Webology

antologia di materiali del Web
a cura di di Sergio Failla

ZeroBook

Webology

Le “cose” del Web, antologia a cura di Sergio Failla

ZeroBook
2020

Collana: *WikiBooks*

Titolo originario: *Webology: le "cose" del Web* / a cura di Sergio Failla

Questo libro è stato edito da **ZeroBook**: www.zerobook.it.
Prima edizione: settembre 2020
ebook: ISBN 978-88-6711-185-5

Tutti i diritti riservati in tutti i Paesi. Questo libro è pubblicato senza scopi di lucro ed esce sotto Creative Commons Licenses. Si fa divieto di riproduzione per fini commerciali. Il testo può essere citato o sviluppato purché sia mantenuto il tipo di licenza, e sia avvertito l'editore o l'autore.
Controllo qualità **ZeroBook**: se trovi un errore, segnalacelo!
Email: zerobook@girodivite.it

Indice generale

0. Principî di Webbologia. Introduzione.....55
Scopo di questa antologia.....60
Mappa generale.....61
Uso dei termini: un primo dizionario.....62
Versioning.....62
Webology (antologia).....63
1. Dalla ITC alla Webology.....65
Tecnologia dell'informazione.....65
Storia della tecnologia del computer.....65
Memorizzazione dati.....66
Basi di dati.....67
Recupero dati.....67
Trasmissione dati.....68
Manipolazione dati.....68
Prospettiva accademica.....68
Prospettiva commerciale e occupazionale.....69
Prospettiva etica.....69
Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione o ICT.....70
Storia dell'ICT.....71
Le tecnologie ICT.....71
Le reti.....72
I terminali.....72
I servizi per l'ITC.....73
L'impiego dell'ICT nelle organizzazioni.....73
L'attività regolatoria degli Stati.....74
Terminologia dell’informatica.....75
Terminologia di base.....75
Informatica.....78
Etimologia e significato.....79

Cenni storici....81
Informatica d'uso....83
Terminologia di base....84
Aree dell'informatica....87
Informatica teorica....88
Teoria della computazione....88
Teoria dei codici e dell'informazione....89
Algoritmi e strutture dati....89
Teoria dei linguaggi di programmazione....89
Metodi formali....90
Informatica applicata....90
Intelligenza artificiale....90
Architettura dei calcolatori e ingegneria informatica....92
Analisi della performance dei calcolatori....93
Computer grafica....93
Sicurezza informatica e crittografia....93
Scienza computazionale....93
Reti di calcolatori....94
Sistemi concorrenti, paralleli e distribuiti....94
Basi di dati....94
Interazione uomo-macchina....94
Ingegneria del software....94
Insegnamento, titoli di studio e certificazioni....95
Telematica....96
La storia del termine....96
La convergenza....97
Nascita della telematica in Italia....97
Lo studio accademico....97
La ricerca....98
Le professioni....98
Storia del Web....99
Storia di Internet....99
Date principali della storia di Internet....100

1960: Avvio delle ricerche di ARPA, progetto del Ministero della Difesa degli Stati Uniti....100
ARPANET (1969)....101
La prima rete di computer: Arpanet....102
Storia di Arpanet....103
Da Arpanet a Internet....106
Da Arpanet a Internet (anni settanta e ottanta)....107
Le reti che portarono da Arpanet a Internet....109
TCP/IP e NSFNET....109
Storia TCP/IP....110
Descrizione....111
Livello di applicazione....113
Livello di trasporto....113
Livello di rete....114
Livello di accesso alla rete....114
I BBS....115
Storia delle BBS....115
Caratteristiche....116
Utilizzo....118
Storia dell'Italian Crackdown[2][3]....119
Le operazioni....119
Le indagini....119
Il protocollo UUCP....119
Il protocollo TCP/IP diventa mondiale....120
Il CERN di Ginevra: l'Internet europea....120
Asia e Pacifico....121
Internet in Italia....121
Nascita del World Wide Web (1991)....121
La biblioteca mondiale: da Gopher al Web....122
ARCHIE e WAIS....122
Client Archie....123
Interrogazione via web....123
Gopher e VERONICA....124

Esempi....125
Nascita del World Wide Web....125
Diffusione....126
Internet oggi....127
Evoluzione....127
Come è strutturato il Web....129
Caratteristiche....129
Struttura fisica....129
Funzionamento logico....131
Accesso....133
Principali servizi disponibili su Internet....134
Pubblicità in Internet....135
Principali enti di gestione di Internet....135
Il World Wide Web....136
Storia....136
Nascita....136
Dal web statico ai web service....137
Dal web statico al web semantico....138
Descrizione....140
Contenuti....141
Organizzazione dei contenuti....141
I servizi....142
Implementazione....143
Funzionamento....143
Accessibilità e usabilità....143
Web mobile....144
Storia....144
Descrizione e standard....145
Web 2.0....146
Descrizione....146
Analisi storica....146
Differenze e confronti con il Web 1.0....147
Dai siti web personali ai blog....147

Dai sistemi per content management ai wiki.....148
Dalla stickiness al syndication.....148
Strumenti per la creazione di contenuti.....148
Web 3.0.....149
Storia.....149
Innovazioni associate con il Web 3.0.....150
Applicazioni Web-based e desktop.....150
Calcolo distribuito.....151
Dibattiti sul Web 3.0.....151
Trasformare il Web in un database.....151
Un percorso evolutivo verso l'intelligenza artificiale.....151
La realizzazione del Web semantico e del SOA.....152
Web semantico.....152
Introduzione.....152
I primi linguaggi: RDF, N3.....153
Soluzione RDF canonica.....155
Soluzione grafica.....157
Soluzione N3.....158
Soluzione N3 con prefissi.....158
OWL.....159
Modalità di impiego.....161
Strumenti.....162
Linguaggi di query.....163
Web semantico e gestione della conoscenza.....163
Prospettive per il futuro.....164
Agenti semantici.....164
Limiti.....165
Social media.....165
Differenze rispetto ai media industriali.....166
Divulgazione delle informazioni e interazione umana.....168
Descrizione.....168
Esempi.....169
04.2 Email, mailinglist, messaggistica ecc_.....171

Posta elettronica.....171
Descrizione.....172
Modello di servizio.....172
Indirizzi di posta elettronica.....173
Architettura del sistema di posta elettronica.....173
Messaggi di posta elettronica.....174
Busta.....175
Intestazioni.....175
Intestazioni di servizio.....176
Corpo e allegati.....176
Storia e dettagli tecnici.....177
Uso corrente.....177
Limiti di dimensione.....177
File pericolosi.....178
Interrelazione derivante dalla gestione dei campi del messaggio di posta.....178
Tipi di relazione.....179
Visibilità dei destinatari.....180
Pubblicità e deducibilità degli indirizzi.....181
Funzionamento dei client.....182
Abusi.....183
Privacy per la posta elettronica.....183
Trattamento degli indirizzi.....184
Intervento del Garante.....184
Privacy per la posta elettronica sul posto di lavoro.....184
Privacy delle comunicazioni.....185
Posta elettronica certificata.....185
Descrizione.....186
Vantaggi.....188
Svantaggi.....189
Regole tecniche.....191
Log dei messaggi e loro conservazione.....194
Norme a carico del gestore.....194

Quadro normativo di riferimento.....195
Vigilanza nei confronti dei gestori e della Pubblica Amministrazione.....195
Normative tecniche - Standard internazionali di riferimento 196
Legislazione italiana.....196
Legge 28 gennaio 2009 n. 2.....197
Il decreto 6 maggio 2009.....198
CEC-PAC.....198
Mailing list.....199
Funzionamento.....200
Configurazione.....200
Iscrizione.....200
Invio dei messaggi.....200
Caratteristiche dei messaggi.....200
Archivio.....201
Lista degli iscritti.....201
Possibilità di disiscrizione.....201
Modalità digest.....201
Regole di comportamento.....201
Newsletter.....201
Descrizione.....202
Spam.....202
Origine del termine.....203
Scopo.....204
Altri termini.....205
Spamming attraverso e-mail.....205
UBE e UCE.....206
Scopi.....206
Spamvertising.....206
Scam.....207
Scam sentimentali.....208
Phishing.....210

Storia....211
Prime azioni di phishing su AOL....212
Transizione a operazioni più ampie....212
Tecniche di phishing....213
Attacchi rilevanti di phishing....213
Lista dei tipi di phishing....216
Manipolazione dei link....217
Aggiramento dei filtri....217
Contraffazione di un sito web....217
Phishing telefonico....217
Anti-phishing....218
Istruzione....218
Risposta tecnica....218
Aiuti nell'identificare i siti legittimi....218
Browsers che allertano l'utente quando visitano siti truffaldini....219
Argomentare i login con password....219
Eliminazione delle mail di phishing....219
Monitoraggio e blocco....219
Verifica a 2 passi delle transazioni....220
Limiti della risposta tecnica....220
Casi giudiziari e prime condanne penali....220
Risarcimento economico dei danni provocati....220
Diffusione di malware....222
Raccolta indirizzi email validi....222
Spambot....223
Brute force....223
Tecniche di spam....223
Nascondere il contenuto del messaggio....223
Spam di immagine....224
Spam vuoto....225
Difese contro lo spam....226
DNSBL....226

Greylisting....226
DomainKeys Identified Mail (DKIM)....226
Filtraggio statistico ed euristico....227
Tecniche miste....227
Alcune buone regole di prevenzione spam....228
Inganni e frodi....228
Legalità....229
Unione Europea....229
Italia....229
Costi....230
Origini....231
Spamming per interposta persona....232
I costi....232
Economia....232
I comportamenti contro lo spam....233
Address munging....233
Bug e JavaScript....233
Evitare di rispondere....233
Denunciare spam....233
Agli ISP....233
Alle Autorità....234
Altre forme di spam....235
WikiWikiWeb....235
Messaging spam....235
Applicazioni IM....236
Contromisure....236
Lo spam attraverso il servizio Messenger di Windows....236
Usenet....237
Forum....238
Blog....238
Keyword spamming....238
Termine....239
Tecniche di keyword stuffing....239

Fake keyword stuffing....239
Real keyword stuffing....239
Tecniche per mascherare il keyword stuffing....239
CSS display....240
Colori contingenti....240
META tag "furbi"....240
Vantaggi di queste tecniche....240
Aspetti giuridici....241
Italia....241
Stati Uniti....243
Software e servizi on-line contro lo spam....244
Chat....245
Storia....245
Caratteristiche....246
Tipi di servizi....246
Cifratura e privacy....247
Il linguaggio della chat....248
La chat e le sue insidie....248
Software protocolli chat e videochat presenti nella rete....249
I domini....251
Domain Name System (DNS)....251
Descrizione[....251
Motivazioni ed utilizzi....251
Storia....252
Nomi di dominio....253
Record DNS....253
Tipi di record....253
Record multipli....254
Time to live....254
Utilizzo dei nomi DNS....255
Realizzazione....255
Zone, deleghe e repliche....255
Ricorsione....257

Caching....257
Funzioni dei server....257
Origine dei dati....258
DNS dinamico....258
Utilizzo....258
Implementazione....259
Sistema DNS in Internet....259
Politica....260
Allocazione delle zone di primo livello....260
Utilizzi impropri....260
Manipolazione delle risposte....260
Dominio di primo livello....261
Classificazione....261
Pseudo-domini di primo livello....262
Domini di primo livello riservati....262
Dominio di secondo livello....262
Domini di secondo livello....262
Dominio di terzo livello....263
Altri elementi....264
Codice QR....264
Storia....264
Licenze e standard....265
Varianti....266
Funzionamento....267
Lettura e scrittura....267
Specifiche....268
Uso nell'arte....269
I siti web....271
Sito web....271
Descrizione....272
Struttura....272
Accesso....273
Tipologie di siti web....273

Categorie....274
Progettazione e realizzazione....275
I linguaggi....275
Accessibilità....276
Aspetti giuridici....276
In Italia....276
Figure professionali....276
Portale web....277
Cenni storici....277
Caratteristiche....278
Elementi caratteristici....278
Portali famosi....279
Blog....279
Storia....279
Descrizione....280
Significato del termine....280
Caratteristiche....281
Classificazione....281
Blog diario....282
Blog tematico....282
Blog letterario....282
Linguaggio utilizzato....282
Diffusione....283
Aspetti normativi e legali....284
Creare un blog....284
Piattaforme blog....285
Confronto tra i principali blog hosting gratuiti....285
Servizio di rete sociale....287
Descrizione....288
Funzionamento....289
Diritto d'autore....290
Esempi di Reti sociali....291
Impatto sociale....292

Intranet....293
Descrizione....293
Modelli di Intranet....293
Usi e vantaggi di una Intranet....294
Database....296
Base di dati....296
Storia....296
Database navigazionali....296
Database relazionali....297
Database multidimensionali....299
Database a oggetti....299
Descrizione....300
Utilizzo terminologico....300
Gestione delle informazioni....300
Struttura e modello logico....301
In Internet....302
Implementazione....302
Progettazione....302
Linguaggi utilizzati....302
Server di basi di dati....303
Efficienza e sicurezza....304
Rapporto col diritto d'autore....304
MySQL....305
Storia....312
Sviluppo....313
Versioni....313
3.23....313
4.0....314
4.1....314
5.0....314
5.1....315
5.2....315
5.4....315

5.5....315
5.6....316
5.7....316
6.0....316
Compatibilità....316
Amministrazione....317
Tipi tabelle MYSQL (storage engine)....318
Storage engine ufficiali....318
Storage engine prodotti da terze parti....318
Storage engine obsoleti....319
Fork....319
Drizzle....319
MariaDB....320
Percona Server....320
OurDelta....320
Proven Scaling....320
Microsoft SQL Server....321
Storia....331
Descrizione....331
Varianti....331
Versioni per Windows....332
Build per Windows....332
Oracle Database....333
Descrizione....335
Struttura del database....335
Edizioni....336
Piattaforme supportate....337
Curiosità....337
Microsoft Access....337
Caratteristiche....342
Formato dati....342
Maschera....342
Memorizzazione dati....342

Sviluppo progetti....344
Loghi....345
Linguaggi di programmazione e tag....346
Linguaggi di marchiatura....346
HTML....346
Storia....347
Descrizione....350
Archiviazione e manipolazione....350
Sintassi....350
Struttura di un documento HTML....352
Tag della head....353
Tag del body....353
XML....354
Storia....356
Utilizzi....357
Sintassi....357
I tag o etichette....358
Tecnologie di supporto a XML....360
Linguaggi XML più diffusi....362
XML e le pagine web: XHTML....362
CSS....363
Storia....365
CSS 1....366
CSS 2 e CSS 2.1....366
CSS 3....367
Caratteristiche....367
Il codice....367
Regole....368
Selettori....369
Selettori di tipo....369
Selettori di classe....369
Selettori d'identificatore....369
Selettori di pseudo-classe....369

Selettori di pseudo-elementi....370
Selettori di gerarchia....371
Selettori di attributo....371
Proprietà[modifica | modifica wikitesto]....372
Valori....372
Il supporto dei Browser e CSS....373
Nessun browser attuale offre il supporto completo e corretto delle specifiche CSS. Tuttavia esistono browser che si avvicinano molto a questo risultato ed altri che invece ne sono molto lontani. La lista che segue è di motori di rendering perché a loro è assegnato il compito di formattare la pagina secondo le istruzioni CSS....373
Utilizzo su diversi dispositivi....375
Fogli di stile preferiti e alternativi....375
Linguaggi di programmazione....376
PHP....376
Cenni storici....378
Caratteristiche....379
Sicurezza....379
Esempi di codice....380
Variabili....380
Stringhe....381
Array (e foreach)....381
Funzioni....382
Inclusioni....383
Gestione dei parametri....384
Una funzione con controllo sugli argomenti....384
Il ciclo for....385
Il ciclo while....386
99 Bottles of Beer....386
Esempio connessione con database MySQL usando l'estensione MySQLi....388
php.ini....389

Active Server Pages....389
Descrizione....389
Un esempio di programmazione in ASP: VB.NET....390
Un esempio di programmazione in ASP: C#....391
Python....391
Descrizione....393
Altre caratteristiche....394
Prestazioni....394
Altre implementazioni....394
Tipi di dati e strutture....395
Tipi numerici....395
Contenitori....396
Organizzazione ad oggetti....396
Sintassi....397
Indentazione....397
Programmazione funzionale e sintassi avanzate....398
Decoratori....400
Gestione delle eccezioni....401
Libreria standard....402
Esempio di programma....402
Hello, world!....402
Definizione di una classe....402
Il framework Microsoft .NET....403
La strategia Microsoft....404
Caratteristiche principali....405
Strumenti e prodotti di supporto....405
Linguaggi di programmazione .NET....405
Confronto fra .NET e Java EE....407
Confronto fra .NET e COM....407
Standardizzazione....408
Implementazioni alternative....408
Storia....408
ASP.NET....409

Principi su cui si basa ASP.NET....410
Paradigma di programmazione di ASP.NET....410
Punti di forza di ASP.NET rispetto ad ASP....411
Critiche ad ASP.NET....412
Esempio di codice....412
Strumenti di sviluppo....413
ASP.NET 3.5....414
C#....414
Storia del linguaggio....416
Caratteristiche del linguaggio....417
Differenze rispetto a C e C++....418
Differenze rispetto a Java....419
Nuove funzioni introdotte con la versione 3 del linguaggio....419
Nuove funzioni introdotte con la versione 4 del linguaggio....419
Nuove funzioni introdotte con la versione 5 del linguaggio[7]....420
Nuove funzioni introdotte con la versione 6 del linguaggio[8]....420
Nuove funzioni introdotte con la versione 7 del linguaggio[9]....420
Esempi....420
Hello world!....420
Definizione di classe....421
Calcolatrice....422
Implementazioni....425
Mono....425
DotGNU....426
Rotor....426
Standardizzazione....426
JavaScript....426
Descrizione....428

Java, JavaScript e JScript....428
Aspetti strutturali....428
Uso....429
Usi frequenti nei web browser....430
Filiazioni....431
Incompatibilità....431
Contromisure....432
Utilizzo in HTML....433
Tag script (HTML)....433
Esempio....433
Hello, world!....433
Elementi del linguaggio....435
Variabili....435
Oggetti....435
Simulare l'ereditarietà....437
Oggetti predefiniti....438
Array....439
Strutture di controllo e condizionali....440
if ... else....440
Ciclo while....441
Ciclo do ... while....441
Ciclo for....441
Ciclo for ... in....441
Istruzione switch....441
Funzioni....442
Interazione con l'utente....442
Metodi di scrittura a video (Standard Output)....443
Eventi....444
Eventi attivabili dai tasti del mouse....444
Tag di applicazione....445
Eventi attivabili dai movimenti del mouse....445
Tag di applicazione....445

Eventi attivabili dal trascinamento del mouse (drag and drop)....445
Tag di applicazione....446
Eventi attivabili dall'utente con la tastiera....446
Eventi attivabili dalle modifiche dell'utente....446
onChange....446
onCellChange....447
onPropertyChange....447
onReadyStateChange....447
Tag di applicazione....447
Eventi legati al "fuoco"....447
onFocus....447
onBlur....447
onSelect....448
onSelectStart....448
onbeforeEditFocus....448
onLoseCapture....448
Tag di applicazione....448
Eventi attivabili dal caricamento degli oggetti....448
onLoad....448
onUnload....448
onAbort....448
onError....449
onBeforeUnload....449
onStop....449
Tag di applicazione....449
Eventi attivabili dai movimenti delle finestre....449
Tag di applicazione....450
Eventi legati a particolari bottoni....450
Tag di applicazione....450
Gestione degli errori....450
L'hardware che ci vuole....451
Modem....451

Significato e funzione del modem....452
Storia....452
Tipi di modem....453
Modem in banda fonica (o modem fonici)....455
Principio di funzionamento....455
Altre funzioni....456
Modem Vocali....457
Tipi di modem in commercio....457
Proprietari standard....457
Accoppiatori Acustici....458
Radio....459
Modem ISDN....459
Connessione diretta....460
Modem ADSL....460
Smartmodem e l'aumento del BBS....461
Modem GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA/LTE....461
1200 and 2400 bit/s....462
Collegamenti....462
Tecnologie usate per la comunicazione....463
Libertà di scelta sul terminale....463
Router....464
Caratteristiche....464
Instradamento....466
Configurazione....467
Router domestici....467
Sicurezza....468
Prestazioni....469
Evoluzione....470
Costi....470
Gestione....470
Visualizzare i router attraversati....470
Wi-Fi....471
Cenni storici....472

Caratteristiche tecniche....472
Architettura....472
Tipo di copertura....475
Protocolli....475
Certificazione....476
Classi....476
Aspetti positivi e negativi....476
Riservatezza....477
Rischi per la salute....478
Diffusione....479
Localizzazione degli access point....479
Il futuro del Wi-Fi....480
Wi-Fi 2....480
Disciplina normativa nel mondo....482
Unione Europea....482
Francia....482
Reti civiche....482
Wi-Fi in lingua italiana....483
Nodo (hub)....484
Descrizione....484
Funzioni aggiuntive....486
Classi Fast Ethernet....486
Hub a doppia velocità....487
Hub Gigabit Ethernet....487
Ethernet....487
Storia....487
I motivi del successo....489
Caratteristiche....489
Frame....489
Nonostante Ethernet abbia diversi tipi, l'elemento comune è nella struttura del pacchetto Ethernet detto frame, che viene definito DIX (DEC, Intel, Xerox) ed è rimasto fedele alla versione originale....489

Indirizzo Ethernet....490
Legacy Ethernet....490
Tipo di trasmissione....490
Efficienza....491
Cablaggi....492
Cavo diretto (Primo)....492
Schema T568A....493
Schema T568B....493
Cavo incrociato....494
I cavi incrociati (o crossover) si usano per collegare tra di loro 2 PC senza utilizzare hub/switch, oppure per collegare in cascata gli hub/switch....494
Ethernet con ripetitori e hub....495
Ethernet con bridge e switch....496
Ethernet su rete di accesso e trasporto....497
Server....497
Descrizione....498
Caratteristiche....498
Funzionamento....498
Architettura client-server o N-tier....499
Affidabilità e sicurezza....500
Cluster....501
Gestione....501
Sistemi operativi per server....501
Servizi e tipologie di server....502
Sistemi client/server....503
Descrizione....503
Client....503
Server....504
Interazioni client/server....504
Collegamento....505
Servizio con e senza connessione....505
Livello di servizio: code....505

Esempi[modifica | modifica wikitesto].....506
Implementazioni.....506
Architettura di rete a livelli.....506
Modello OSI e Modello TCP/IP.....507
Client-server in un sistema locale.....509
Server farm.....510
Descrizione.....510
Servizi.....511
Hosting.....511
Server virtuali.....511
Server dedicato.....511
Housing o Colocation.....512
Impianti.....512
Impianto elettrico.....512
Impianto antincendio e anti-allagamento.....513
Impianto di condizionamento.....513
Connettività.....514
Impianto di sicurezza.....514
Computer cluster.....514
Descrizione.....515
Tipi di cluster computing.....515
Requisiti per formare un cluster di computer.....516
Vantaggi.....516
Svantaggi.....517
Storia del calcolo cluster.....517
Le implementazioni software cluster.....518
Clustering software (software libero/open source).....519
Prodotti commerciali che permettono di implementare il "clustering".....519
Applicazione di cluster computing per grandi prestazioni.....519
Access point.....520
Descrizione.....521
Standard.....522

Modalità di funzionamento....523
Limitazioni....524
Sicurezza....524
Il browser....526
Browser....526
Storia....526
Descrizione....527
Navigazione criptata e anonima....528
Altri utilizzi....529
Diffusione....530
Cronologia dei browser più importanti....532
Elenco di browser....535
11NET....535
Internet Explorer....537
Storia....541
1992-1994: I primi passi....542
James Allard: "Windows: The Next Killer Application on the Internet"....542
David Pollon: "Microsoft and the Internet: Strategic Direction"....542
Steven Sinofsky: "Cornell is WIRED!"....542
Il ritiro a Kirkland: la svolta strategica....543
1994-1997: Le origini....543
Internet Explorer 1....543
Internet Explorer 2....544
Internet Explorer 3....545
1997-2001: La guerra dei browser e l'integrazione con Windows....546
Internet Explorer 4....546
Internet Explorer 5....547
2001-2006: La longevità e i problemi di sicurezza....548
Dal 2006: La nuova concorrenza....549
Windows Internet Explorer 7....549

Windows Internet Explorer 8.....552
Windows Internet Explorer 9.....553
Internet Explorer 10.....555
Internet Explorer 11.....556
Panoramica.....556
Windows Internet Explorer.....556
Internet Explorer Macintosh Edition.....557
Internet Explorer per UNIX.....558
Internet Explorer Mobile.....558
Internet Explorer Platform Preview.....559
Internet Explorer per Xbox.....559
Criticità note.....560
Sicurezza.....560
Integrazione in Windows.....560
Privacy.....561
Conformità agli standard.....562
Elementi proprietari.....563
Problemi legali.....563
Concorrenza sleale su Windows RT.....563
Spyglass Inc.....564
SyNet Inc.....564
Cronologia delle versioni.....564
Mozilla Firefox.....571
Versioni.....586
Il nome e il logo.....587
Origine e significato del nome.....587
La questione del logo.....588
I loghi nel tempo.....588
Caratteristiche.....592
Strumenti di sviluppo web.....592
Piattaforma di sviluppo.....593
Le estensioni.....593
Electrolysis.....594

Firefox su dispositivi mobili....595
Firefox Extended Support Release....597
Spread Firefox....597
Progetti....598
Progetti derivati....598
Progetti collegati....598
La diffusione di Firefox....598
La diffusione in Europa dal 2008....601
Premi e riconoscimenti....602
Easter eggs....603
Google Chrome....604
Storia....610
Informazioni generali....610
Sicurezza....610
Velocità....611
Stabilità....611
Interfaccia....611
Estensioni....612
Temi....612
Integrazione con Flash Player....612
Lettore PDF integrato....613
Traduzione....613
Svantaggi....613
Versione mobile....613
Criteri di rilascio....613
Major release....614
Beta....614
Canary....614
Supporto a istruzioni SSE2....614
Safari (browser)....614
Descrizione....620
Prestazioni....621
Safari su Windows....621

Cronologia delle versioni....622
Altri browser per macOS....637
Non più disponibili....637
Opera (browser)....637
Storia....642
Caratteristiche....643
Funzioni avanzate....643
Modalità turbo....644
Gesti del mouse....644
Comandi vocali....645
Opera Unite....646
Web mobile....646
Browser Opera Mini....646
Opera Mobile....648
Browser Opera....649
Coast....649
Loghi....649
Opera per Nintendo DS & Wii....649
Cronologia delle versioni....650
Le Connessioni....653
Connessione (informatica)....653
Connessione hardware....653
Connessioni di rete....653
Connessione telefonica....654
Connessione Internet....654
Connessione radiomobile....655
Connessioni wireless....656
Connessioni satellitari....656
Connessione remota....656
ADSL....657
Cenni storici....657
Caratteristiche generali....658
Aspetti tecnici....659

Modulazione....659
Sincronizzazione....660
Protocolli utilizzati....660
Standard ADSL....660
ADSL e VDSL2....662
ADSL con IP statico e privacy....662
Installazione....662
ADSL e linee ISDN....663
Il problema dei MUX e dei DSLAM....664
Mini-DSLAM....664
Il problema della fibra ottica....664
Fibra ottica o ponte radio....665
Funzionamento....665
Velocità di download....666
Utilizzo....668
Aspetti commerciali....668
Tariffe ADSL In Italia....669
ADSL solo dati....669
Confrontare le Tariffe ADSL....669
Limitazioni d'uso....669
Dial-up....670
Caratteristiche....670
Descrizione....671
Servizio bitstream....671
Descrizione....671
I contenuti del Web....673
Il testo....673
Ipertesto....673
Storia....674
I precursori....674
Il concetto di Ipertesto e prime applicazioni....675
Collegamenti ipertestuali....675
Ipermedia....676

Ipertesto letterario....676
Iperfilm....676
Cronologia della tecnologia ipertestuale....677
Anni 1940....677
Anni 1960....677
Anni 1970....678
Anni 1980....678
Anni 1990....679
Anni 2000....679
Elementi del testo....679
Il font....679
Tipo di carattere....679
Storia....680
Caratteri mobili....682
Caratteristiche dei tipi di carattere....683
Dimensioni....684
Apertura....685
Crenatura....685
Peso....685
Stile....685
Proporzionalità....687
Famiglie di caratteri....688
Gotico....688
Con grazie....689
Senza grazie....691
Informali....692
Tipi di carattere originali....692
Tipi di carattere PI....692
Simboli....693
Antialiasing....693
Testo utilizzato per dimostrare i caratteri....693
Aspetto legale dei caratteri....693
Content management....693

Ciclo di vita....694
Processo collaborativo....694
Ruoli e privilegi base....694
Versione dei documenti....695
Le immagini sul Web....696
Immagine digitale....696
Tecniche di rappresentazione....696
Immagini bitmap....696
Immagini vettoriali....698
Operazioni sulle immagini digitali....698
Elaborazione....698
Compressione....698
Compressione dell'immagine....699
Descrizione....699
Senza perdita....699
Con perdita....700
I formati....701
JPEG....701
Descrizione....702
Caratteristiche del formato jpeg....702
Estensioni dei file jpeg....703
Conversione files immagine da raster a JPEG....703
Utilizzo....705
Altri formati di compressione "lossy"....705
Portable Network Graphics (Png)....706
Storia....707
Caratteristiche....708
Applicazione....709
L'Animazione sul Web....710
Animazione digitale....710
Diffusione....710
Tecniche di animazione digitale....712
Graphics Interchange Format (Gif)....713

Colore....715
Storia....716
Unisys ed il brevetto su LZW....716
Adobe Flash....717
Caratteristiche....718
Cronologia....719
Flash Player....720
Rischio per la privacy....721
Instabilità e sicurezza....721
L'audio del Web....722
Audio digitale....722
Approfondimento....722
Compressione audio digitale....725
Descrizione....725
Motivazioni....726
Tipologie....726
Compressione con perdita....726
Premessa....726
L'approccio Time/Frequency....726
Alcuni esempi di codec lossy....727
Bitrate....727
Codec audio....728
Descrizione....728
Codec audio noti....729
MP3....729
Storia....731
Caratteristiche del formato....733
Bit rate....734
Canali....735
Criticità....735
Codificatori....736
ID3....736
Alternative....736

Licenze e brevetti.....737
Il video: come le immagini sono prodotte e fruite nel Web.....739
Una questione di formati.....739
Audio Video Interleave (Avi).....739
Formati multimediali supportati.....739
Video.....739
Audio.....740
Sottotitoli integrati.....741
QuickTime File Format (MOV).....741
Formati multimediali supportati.....741
Formati video supportati.....741
Formati audio supportati.....742
Formati sottotitoli integrati supportati.....743
Compressione video digitale.....743
Storia.....744
Motivazioni.....744
Linee TV, pixel e campioni.....744
Dall'analogico al digitale 4.2.2.....745
Ridurre la quantità di dati.....745
MPEG-2, indispensabile per il DVB.....746
MPEG-4.....747
Descrizione.....747
Componenti MPEG-4.....748
Funzionamento.....757
Come ti faccio parlare attraverso il Web.....758
Voice over IP.....758
Vantaggi.....758
Funzionamento.....759
Protocolli VoIP.....759
Voice Over IP su connessione analogica e ISDN.....761
Protezione delle chiamate vocali contro le intercettazioni 763
Problemi aperti.....763

Altri problemi e soluzioni proposte....764
Uso di VoIP da parte dei grandi gruppi e delle compagnie telefoniche....765
Il VoIP open source nella Pubblica Amministrazione italiana.766
Mercato di massa della telefonia su connessioni internet veloci 767
Il VoIP e le reti mobili....767
Aziende e software per VoIP....767
Web design....769
Web design....769
Figura professionale....770
Strumenti....771
Webmaster....771
Descrizione....771
Ambiti di lavoro....771
Competenze....772
Accessibilità (design)....772
L'accessibilità nelle tecnologie e nel Web....773
Requisiti base....773
CMS accessibili....773
Standard e leggi....774
In Italia....774
Negli Stati Uniti....775
Altre normative....775
Accessibilità (web)....775
Tecnologie ausiliarie utilizzate per la navigazione web....777
Linee guida su un design web accessibile....777
Linee guida per l'accessibilità dei contenuti web....777
Giudizio sulle linee guida WAI....778
Altre linee guida....778
Canada....778
Filippine....779
Spagna....779

Svezia....779
Regno Unito....780
Giappone....780
Componenti essenziali dell'accessibilità web....780
Linee guida per componenti diversi....781
Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)....781
Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)....781
User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)....782
Legislazione dell'accessibilità web....782
Australia....782
Brasile....782
Unione Europea....783
Irlanda....783
Israele....783
Italia....784
Ruolo dell'Agenzia per l'Italia Digitale....784
Norvegia....784
Regno Unito....785
USA....785
Revisioni per l'accessibilità dei siti web....785
Rimedio ai siti web inaccessibili....786
Applicazioni web accessibili e WAI-ARIA....786
Requisiti tecnici di accessibilità....787
Compatibilità con i browser....788
Tecniche per la compatibilità....788
E-commerce....789
New economy....789
Descrizione....790
Caratteristiche....791
Commercio elettronico....793
Descrizione....794
Evoluzione del termine....794
Tipologia di prodotto....794

Tipologie di commercio elettronico....795
Problematiche del commercio elettronico....795
Il problema della sicurezza....797
Ricezione da parte dei consumatori....800
Valore economico del commercio elettronico....800
Negozio online....801
Storia....801
Clientela....801
Logistica....802
Servizi collegati....802
eBay....802
Origini e storia....806
eBay nel mondo....808
Funzionamento....811
Acquirente....811
Regole per gli acquirenti....811
Venditore....811
Regole venditori....812
PowerSeller....812
Formati di vendita....813
Metodi di pagamento....813
Feedback....814
Stelline....816
Tutele e garanzie....816
Controversie....817
La controversia per oggetto non pagato....817
Controversia per oggetto non ricevuto....819
Controversia per oggetto non conforme alla descrizione. 819
eBay nell'arte....819
PayPal....820
Storia....821
Funzionamento....822
Sedi estere....823

Valute accettate da PayPal....823
Amazon.com....824
Descrizione....826
Il modello di business....826
Servizio clienti....826
Amazon Prime e Prime Now....826
Amazon Web Services....827
Amazon Self-publishing....827
KDP Amazon....827
Kindle Direct Publishing è la piattaforma di self-publishing per ebook di proprietà di Amazon.com[8]..827
Createspace....827
Nuove linee di prodotti e caratteristiche del sito....827
Il guasto del 20 aprile 2011....831
Partnership e sedi....831
Sede principale....831
Centri di sviluppo del software....833
Centri di smistamento e magazzini....833
Amazon Studios....836
Il modello di crowdsourcing....836
Controversie....836
Cancellazione di ebook da remoto....836
Condizione dei dipendenti....837
Restrizione alle spedizioni....837
Il contenzioso con San Marino....838
Banca virtuale....839
Servizi di banca diretta....839
Servizi di cash management....839
Home banking....840
Descrizione....840
Home Banking in Italia....841
Bitcoin....841
Evoluzione del prezzo....848

Economia....849
Differenze con le monete a corso legale....849
Il cambio con lo yuan cinese....850
Risultati....851
Sviluppi di mercato e regolazione....851
Apprezzamenti e critiche....852
Tecnologia....853
Panoramica....853
Proprietà....853
Anonimato....854
Transazioni....855
La catena dei blocchi e le conferme....855
Generazione dei bitcoin....856
Costi di transazione....858
Bitcoin sui media....858
Implementazioni alternative....858
ATM (Bancomat) bitcoin....859
Bitcoin Central....860
Simbolo....860
Web marketing....861
Internet marketing....861
La figura professionale....861
Attività e strategie....861
Marketing promozionale online....862
Web marketing virale....862
Strumenti di attuazione di un piano di vendita on-line....863
Il Piano di web marketing....863
Analisi della concorrenza su internet (e off-line)....863
Progettare o riprogettare il sito web....864
Ottimizzare il posizionamento nei motori di ricerca....864
Banner....864
Dimensioni standard....865
Pop-up....868

Usi....868
Tecniche....869
Lista di alcune applicazioni che consentono di bloccare i pop-up 869
Pop-under....870
Virus e antivirus....871
Virus (informatica)....871
Storia....872
Descrizione....874
Componenti di un virus....874
Modalità di diffusione....875
Ciclo di vita di un virus....875
Criteri di classificazione dei virus....876
Ambiente di sviluppo....876
Capacità operative degli algoritmi....877
Capacità distruttive....877
Sintomi più frequenti di infezione....877
Tecniche usate per il rilevamento di virus....879
Virus ieri e oggi....880
Scambio di virus....880
Falsi virus....881
I virus in Linux....881
Virus e altre minacce informatiche....881
Malware....881
Descrizione....882
Scopo d'utilizzo....882
Proliferazione....884
Malware infettivo: virus e worm....885
Occultamento: virus, trojan, rootkit, backdoor, evasione....885
Virus....885
Trojan....885
Rootkit....886
Backdoor....886

Evasione....886
Grayware....887
Vulnerabilità al malware....887
Debolezze nel software di sicurezza....888
Progettazione non adeguata o errore utente....888
Utenti e codice con privilegi di root....888
Non usare lo stesso sistema operativo....889
Strategie anti-malware....889
Anti-virus e anti-malware....889
Categorie di Malware....890
Attività criminose legate ai malware....893
Worm....894
Storia....894
Descrizione....895
Modalità di diffusione....895
Danni causati dai worm....896
Danni diretti....896
Danni indiretti....896
Trojan (informatica)....896
Storia e Etimologia....897
La definizione....897
Utilizzo....897
Metodo di diffusione....898
Tipologie di Trojan....898
Ultime Minacce Rilevate....900
FAQ: Trojan....901
Come posso essere infettato....901
Come evitare di essere infettati....901
Come riparare i danni....903
Esempi....903
Antivirus....903
Storia....904
Origini....904

Anni ottanta e novanta....905
Anni 2000 e oltre....906
Caratteristiche....906
Componenti....906
Metodi di analisi....907
Firme (Signatures)....907
Tecnologie euristiche....908
Analisi telemetriche....909
Data mining....909
Sandbox....909
Funzionamento....910
Diffusione del contagio....911
Client di posta....911
Browser....912
Client IRC e IM....912
Controversie....913
Virus Bulletin VB100....914
Questioni giuridiche....914
Organizzazioni di ricerca antivirus....915
Lavorare con il Web....916
I mestieri del Web....916
Webmaster....916
Descrizione....916
Ambiti di lavoro....916
Competenze....917
Grafico....917
Applicazioni....918
Storia....918
Origine del termine....918
La seconda rivoluzione industriale....919
Il XX secolo....919
Qualifiche....920
Strumenti....921

Occupazioni....921
Illustratore....921
Progettista di marchi e logotipi....921
Grafico multimediale....922
Web Designer....922
Giornalista visivo....922
Brand Designer....923
Responsabile Layout....923
Sviluppatore / Programmatore....923
Descrizione....923
Programmatore web....924
Code monkey....924
Diffusione e formazione....925
Uso improprio....925
Usabilità....926
L'esperienza dell'utente....927
User experience....928
Influenze sull'esperienza d'uso....931
Esempio....931
Percezione momentanea o esperienza d'uso complessiva....932
User Experience e progettazione centrata sull'utente.933
Note....934
Principali caratteristiche di un sistema usabile....935
Approcci alla valutazione....936
Scelta dell'approccio di valutazione....936
Benefici....936
Le 10 euristiche di Nielsen....937
Qualità di un sito web: con quali test valutarla? / di Claudia Martinelli....939
Qualità di un sito web: due prospettive....940
Architettura e aspetti tecnici di un sito web....941
Usabilità e user experience di un sito internet....941

Valutare la qualità di un sito web: procediamo!.....941
Premessa: i tool.....942
1) Velocità di caricamento.....942
2) Contenuti Duplicati.....944
3) Link Popularity.....946
4) Google Page Rank.....947
5) Compatibilità con dispositivi mobile.....948
6) Social Popularity.....948
7) Ottimizzazione delle immagini.....949
Qualità di un sito web oltre i tool.....950
Qualità di un sito web: il focus è l'utente.....951
Antropologia del Web.....952
Antropologia del cyberspazio.....952
Definizioni del campo di studi.....952
Caratteristiche e storia dell'antropologia del cyberspazio.....952
Il Web come rete di idee.....953
Open source.....953
Storia.....954
La nascita del software proprietario.....955
Gli anni ottanta: Stallman, la Free Software Foundation e l'innovazione dei PC.....956
Gli anni novanta: Internet, Linux e la Open Source Definition 957
Commissioni e audizione alla Commissione Cultura della Camera italiana.....959
Modelli di business.....960
Studi e ricerche.....962
Software open source maggiormente diffuso.....962
Contenuto aperto.....963
Licenze.....963
Rivoluzione digitale.....964
Analogico e digitale.....965
Cosa significa "digitale"?.....965

Cambiamenti delle tecnologie....966
Aspetti della rivoluzione digitale....966
L'invenzione del moderno computer....966
Il personal computer....967
I supporti di memorizzazione....968
Il cloud computing....970
Internet....970
L'e-commerce....972
YouTube e i social network....974
La multimedialità....977
Convergenza al digitale....978
Console per videogiochi....978
Fotografia digitale....979
L'informazione....980
La rivoluzione informatica....980
Società dell'informazione....981
Crescita dell'utilizzo delle tecnologie digitali....982
L'informatizzazione....983
Impatto culturale....983
Il lavoro è a rischio?....983
Conseguenze sociali e psicologiche....984
Reazione dell'economia tradizionale....986
Manifestazione a favore della Net Neutrality....986
Diritto d'autore....987
Università....987
Cyber (sottocultura)....987
Origini ed evoluzione....988
Musica....989
Look....989
Cultura....989
Ideologia....990
Diffusione....990
Cyberpunk....991

Origini....992
Fonti e temi della letteratura cyberpunk....994
Lo stile cyberpunk....995
Alcuni luoghi comuni del genere....996
Elementi teorici....996
Gli autori di Mirrorshades....997
Precursori del cyberpunk....997
Derivazioni futuristiche....998
Derivazioni retro-futuristiche....999
Altre derivazioni....1001
Fumetti....1002
Filmografia....1003
Serie televisive....1005
Giochi....1005
Giochi di ruolo....1005
Videogiochi....1006
Musica....1007
Letteratura....1008
Romanzi....1008
Antologie e raccolte....1008
Sei gradi di separazione....1009
Storia....1009
Teoria del mondo piccolo....1009
Eco mediatica....1010
Altre sperimentazioni....1010
Facebook....1011
Teoria del mondo piccolo....1011
Paul Erdős e i grafi casuali....1012
Filosofia della condivisione....1012
Critica del mercantilismo....1013
La bioeconomia....1016
L'antropologia economica....1019
Filosofia della condivisione e visione dell'uomo....1023

Filosofia della condivisione e attivismo....1026
Pedagogia della condivisione: educazione e scuola....1029
Famiglia e buona reciprocità....1032
Il diritto al cibo....1036
Condivisione....1040
Condivisione nel mercato....1041
Condivisione in internet....1041
Condivisione in informatica....1042
La condivisione nel dibattito filosofico....1042
Società dell'informazione....1051
Storia....1051
Politica europea riguardo alla società dell'informazione 1052
Descrizione....1054
Aspetto economico....1055
Aspetti critici....1057
Economia della conoscenza....1057
Descrizione....1057
Economia della Conoscenza e Globalizzazione....1058
I problemi del Web....1059
Il dibattito sugli sviluppi di Internet....1059
Regolamentazione....1059
Sicurezza....1059
Privacy....1060
Internet e apprendimento....1060
Internet dipendenza....1061
Tutela dei minori....1061
Neutralità delle Rete....1061
Definizioni di Network Neutrality[modifica | modifica wikitesto]....1064
Tim Wu....1064
Tim Berners-Lee....1065
Susan Crawford....1066
Definizione di Google....1066

Definizione de Il Sole 24 Ore....1066
Bob Kahn....1066
Applicazioni della net neutrality....1066
Cronistoria....1066
Tendenza tecnologiche....1069
Normativa comunitaria....1070
Il 27 ottobre 2015 l'Unione Europea ha approvato la normativa sulla neutralità della rete....1071
Normativa italiana....1071
La neutralità della rete nel mondo....1072
Argomenti a favore della neutralità della rete....1074
Controllo dei dati....1075
Diritti e libertà digitali....1076
Intolleranza dell'utente per siti a caricamento lento....1076
Competizione e innovazione....1076
Conservazione degli standard Internet....1078
Prevenzione degli pseudo-servizi....1078
Principio end-to-end....1078
Argomenti contro la neutralità della rete....1079
Riduzione dell'investimento....1080
Concorrenza crescente e investimenti....1082
Scoraggia la competizione....1083
Tasse potenzialmente aumentate....1084
Regolamenti non necessari....1084
Questioni correlate....1085
Caching di contenuti....1085
Questione Wikipedia Zero....1088
Neutralità dei Device....1088
Copyright....1089
Deep Web....1090
Web sommerso....1090
Differenza tra deep web e dark web....1090
Composizione....1090

Tor (software)....1091
Cenni storici....1092
Caratteristiche....1093
Indicazioni per l'anonimato in rete....1093
Connessioni anonime....1094
Servizi nascosti....1095
Tipi di nodi Tor....1095
Client....1095
Middleman router....1096
Exit router....1096
Bridge router....1096
Aspetti problematici....1096
Richieste DNS....1097
Analisi del traffico....1097
Exit node ostili....1097
ISP ostile....1097
Hornet....1098
Alternative....1099
Per siti, lato server....1099
Proxy....1099
Astoria....1099
Vuvuzela....1100
PrivaTegrity....1101
Freenet....1101
Storia....1103
Specifiche tecniche....1103
16. Network science – La teoria delle reti....1106
Teoria dei grafi....1106
Storia....1107
Rappresentazione....1108
Applicazioni....1109
Note....1109
Problema dei ponti di Königsberg....1110

Impostazione e soluzione di Eulero....1111
Rappresentazione....1112
Importanza nella storia della matematica....1113
Variazioni....1114
L'ottavo ponte del principe Blu....1114
Il nono ponte del principe Rosso....1115
Il decimo ponte del Vescovo....1115
Soluzioni....1115
L'ottavo ponte del Principe Blu....1117
Il nono ponte del Principe Rosso....1118
Il decimo ponte del Vescovo....1118
Note....1118
Network theory....1119
Network optimization....1120
Network analysis....1120
1) Electric network analysis....1120
2) Social network analysis....1121
3) Biological network analysis....1122
4) Narrative network analysis....1122
5) Link analysis....1123
5.1) Network robustness....1124
5.2) Web link analysis....1124
6) Centrality measures....1125
7) Assortative and disassortative mixing....1125
8) Recurrence networks....1126
9) Spread....1126
Network Immunization....1126
Interdependent networks....1127
See also....1127
References....1128
La vita è tutto un link: intervista a Santo Fortunato....1134
Biblio/sitografia per approfondimento....1141
Bibliografia....1142

Testi a carattere generale....1142
Indicazioni per argomento....1142
Informatica, ITC, IT ecc_....1142
Storia di Internet....1144
Italian Crackdown....1145
WWW....1145
Web mobile....1145
Web semantico....1145
Social media....1146
Neutralità delle Rete....1146
Web caching....1147
Reti (hardware)....1147
Linguaggi di programmazione....1147
PHP....1147
Python....1148
C#....1149
Java script....1149
Audio....1149
Database....1150
Accessibilità....1150
E-Commerce....1151
Testo ipertesto ecc_....1152
Antropologia del Web....1153
Open source....1154
Freenet....1155
Rivoluzione informatica....1155
Cyberpunk....1157
Reti e teoria del mondo piccolo....1158
Società dell'informazione....1158
Network science....1159
Teoria dei grafi....1160
Problema dei ponti di Königsberg....1160
Nota di edizione....1161

Questo libro.....1161
L'autore.....1161
Le edizioni ZeroBook.....1161

0. Principî di Webbologia. Introduzione

Con il termine ***webology*** intendiamo: lo studio di tutto quello che riguarda Internet, con particolare riferimento al World Wide Web. La webology è parte della "teoria delle reti" (network science), vedendo la

stessa cosa dalla parte dei siti web (i nodi della rete) oltre che del sistema di link e come struttura e/o sistema di relazioni[1].

Internet è una rete di comunicazione pubblica:

> Internet[2] è una rete ad accesso pubblico che connette vari dispositivi o terminali in tutto il mondo. Dalla sua nascita rappresenta il principale mezzo di comunicazione di massa, che offre all'utente una vasta serie di contenuti potenzialmente informativi e di servizi.
>
> Si tratta di un'interconnessione globale tra reti informatiche di natura e di estensione diversa, resa possibile da una *suite* di protocolli di rete comune chiamata "TCP/IP" dal nome dei due protocolli principali, il TCP e l'IP, che costituiscono la "lingua" comune con cui i computer connessi a Internet (gli host) sono interconnessi e comunicano tra loro a un livello superiore indipendentemente dalla loro sottostante architettura hardware e software, garantendo così l'interoperabilità tra sistemi e sottoreti fisiche diverse.
>
> L'avvento e la diffusione di Internet e dei suoi servizi hanno rappresentato una vera e propria rivoluzione tecnologica e socio-culturale dagli inizi degli anni novanta (assieme ad altre invenzioni come i telefoni cellulari e il GPS) nonché uno dei motori dello sviluppo economico mondiale nell'ambito dell'Information and Communication Technology (ICT).
>
> In quanto rete di telecomunicazione, come diffusione è seconda solo alla rete telefonica generale, anch'essa di diffusione mondiale e ad accesso pubblico, ma ancora più "capillare" di Internet. Quest'ultima condivide largamente la rete telefonica per l'accesso e il trasporto dei suoi utenti ed è destinata, in un futuro non troppo lontano con il miglioramento della tecnologia VoIP, a soppiantarla inglobandola in sé, in quanto basata sulla più efficiente tecnica della commutazione di pacchetto. [3]

1 László Barabási, “Link, la nuova scienza delle reti” (Einaudi, 2008)

2 Il termine *Internet* viene scritto in italiano sia con l'iniziale maiuscola sia con la minuscola. L'iniziale maiuscola è più frequente ed è l'uso originale, ma l'uso della minuscola è in crescita (cfr. Google Ngram Viewer). Quando il termine è usato solo per indicare "un'interconnessione tra reti di computer distinte" e non la rete globale, l'iniziale è minuscola.

3 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

L'informatica si occupa del trattamento dell'informazione mediante procedure automatizzate:

> L'**informatica**[4] è la scienza applicata che si occupa del trattamento dell'informazione mediante procedure automatizzate. In particolare ha per oggetto lo studio dei fondamenti teorici dell'informazione, della sua computazione a livello logico e delle tecniche pratiche per la sua implementazione e applicazione in sistemi elettronici automatizzati detti quindi sistemi informatici. Come tale è una disciplina fortemente connessa con l'automatica, l'elettronica ed anche l'elettromeccanica.
>
> L'informatica come scienza si accompagna e si integra o è di supporto a tutte le discipline scientifiche e non, e come tecnologia pervade pressoché qualunque "mezzo" o "strumento" di utilizzo comune e quotidiano, tanto che (quasi) tutti siamo in qualche modo utenti di servizi informatici. La valenza dell'informatica in termini socio-economici ha scalato in pochi anni la piramide di Anthony, passando da operativa (in sostituzione o a supporto di compiti semplici e ripetitivi), a tattica (a supporto della pianificazione o gestione di breve termine), a strategica. In tale ambito l'informatica è diventata talmente strategica nello sviluppo economico e sociale delle popolazioni che il non poterla sfruttare, uno status ribattezzato con l'espressione digital divide, è un problema di interesse planetario.
>
> L'informatica, assieme all'elettronica e alle telecomunicazioni unificate insieme sotto la denominazione Information and Communication Technology (ICT), rappresenta quella disciplina e allo stesso tempo quel settore economico che ha dato vita e sviluppo alla terza rivoluzione industriale attraverso quella che è comunemente nota come rivoluzione digitale.

Per quanto riguarda l'ICT:

> Con **Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione** o **ICT**[5] (*Information and Communications Technology*[1]), si indica il settore IT che si occupa di comunicazione digitale e in particolare degli aspetti di progettazione, sviluppo ed organizzazione delle strutture digitali o fisiche, relative al mondo internet e mobile (siti web, e-commerce, app mobile, piattaforme cloud, connessioni wi-fi, datacenter, piattaforme social, motori di ricerca, mail, mappe digitali, servizi on-line come home banking,

4 https://it.wikipedia.org/wiki/Informatica

5 https://it.wikipedia.org/wiki/Tecnologie_dell%27informazione_e_della_comunicazione

> prenotazioni on-line, fatturazione elettronica ecc.). Grazie alle tecnologie ICT, aziende, professionisti ed utenti privati possono sfruttare i servizi presenti in rete per comunicare tra di loro e in generale per accedere, archiviare o trasmettere dati (testi, immagini, video, suoni ecc.) e informazioni per i loro scopi personali o lavorativi. Hardware, Software e Tecnologie ICT costituiscono oggi le 3 componenti principali del settore informatico IT.

La Webology (Webbologìa) ha a che fare con con l'ICT (Information and Communication Technology): è informatica, comunicazione, tecnologia insieme. Ha una forte propensione pratica (tecnica) riguardando ad es_ come si costruiscono i siti web, ma nello stesso tempo si intreccia con la semiotica e la semiologia, lo strutturalismo e lo studio delle comunicazioni e del sistema delle comunicazioni. Ha a che fare con il marketing e il commercio, la presenza della finanza e delle banche sul Web. Ha implicazioni sociologiche, filosofiche, politiche. Ha al suo centro il World Wide Web: ciò che viene veicolato tramite di esso, il modo in cui viene veicolato e il mezzo che viene impiegato. Riguarda la vita collettiva di diversi milioni di persone sparse in tutto il pianeta.
La Webology esclude volutamente lo studio di altri mezzi di comunicazione, nati assieme o dopo il Web, ma basati anch'essi su tecnologie digitali. Ci riferiamo al mobile e al mondo dei telefonini. Il Web è anche nei telefonini, ma continua a essere il desktop il centro della nostra attenzione.

Avremmo potuto scegliere un altro termine per indicare questo campo di studi. Per ora stiamo usando questo.

La Webology è uno spazio di saperi. Nella Webology sono confluiti via via tutti i saperi specifici che sono nati con il World Wide Web. Se all'inizio per "fare il Web" bastavano i saperi intrapresi nei corsi di informatica e telematica, con l'allargarsi di Internet divenuta pratica e fenomeno globale e con la moltiplicazione dei servizi che il Web era capace di veicolare, i campi di saperi che interessano la Webology si sono

moltiplicati. Il “sito Web” da statico e costruito con l’utilizzo di un solo linguaggio di marcatura (l’HTML ha permesso non solo l’ipertesto e la sua logica, ma anche l’utilizzo di immagini - e poi anche audio e video, animazioni ecc), è diventato sito dinamico per cui sono stati necessari linguaggi di programmazione (es_ php ecc_) e l’utilizzo di database. Attraverso il Web ci si poteva scambiare non solo testi ma anche documenti e file in varie maniere (tramite email, via ftp ecc_), si poteva comunicare in diverse forme (si pensi all’utilizzo della chat); l’utilizzo del WWW al di fuori dei laboratori e dagli ambiti di ricerca, tra i cittadini non interessati dall’ambito della ricerca che potevano collegarsi e interconnettersi direttamente da casa, ha determinato l’uso diversificato dei siti Web: così la nascita dei siti commerciali, prima semplicemente “vetrina” o istituzionali, poi con funzionalità di e-commerce. Questo ha significato la nascita di una pubblicità sul Web, e la necessità di mezzi di pagamento sul Web. A cerchi sempre più estesi, l’onda di espansione del Web nella vita sociale ha reso il Web sempre più esteso e pervasivo nei più diversi ambiti; ma ha anche imposto lo sviluppo di saperi specifici che, dai media tradizionali si sono reimpiantati nel Web (si pensi all’advertising sul Web, all’home banking ecc_).

“Fare Web” oggi significa investire diverse figure professionali specializzate, e agire su diversi fronti: sono impegnati saperi diversi. Tutti questi fanno parte della Webology. **La Webology studia il Web**, e i saperi che sono implicati all’interno del Web. Guarda il Web dal punto di vista diacronico (storia del Web) ma anche come “oggetto” che ha a che fare con la tecnologia, con la società (sociologia e antropologia del Web) e con gli effetti che esso ha all’interno della società (di qui le riflessioni sul Web e sulle implicazioni che esso ha e ha avuto sulla mente, sulla vita delle persone e sui diversi ambiti sociali).

Compito della Webology è fornire non solo agli studiosi ma ai cittadini, analisi sullo “stato del Web”, le caratteristiche attuali e in corso di sviluppo, le implicazioni che il suo divenire può avere per la vita dei singoli e delle collettività.

Il Web è diventato centrale in tutte le società sviluppate. Come tale esso è diventato anche il mezzo attraverso cui passano e si riflettono le più diverse attività: dei singoli, dei ceti e dei gruppi, ma anche degli Stati. Attraverso il Web si fanno guerre commerciali, politiche e militari. Si veicolano informazioni ma anche propaganda e ricostruzioni diverse dalla verità. Il Web è divenuto centro dello scontro e del confronto politico. Studiare il Web oggi significa saper individuare non solo i mutamenti tecnologici ma anche i mutamenti politici in atto, che investono i gruppi sociali e i singoli e che agiscono non più solo nella "vita reale" ma ormai sempre di più anche nel Web proprio per l'importanza che il Web ha assunto per la vita di una parte consistente della popolazione mondiale.
Se in una prima fase ci si è limitati a studiare gli aspetti tecnici e evolutivi del Web, quando ci si è accorti della pervasività del Web sulla vita reale si è cominciato a studiarne gli effetti. Se all'inizio si era ancora in una fase "aperta" del Web, via via che il Web è diventato sempre più complesso e ha inglobato parti "sensibili" della vita reale (i settori economici, bancari e finanziari, politici e poi persino quelli militari), vita reale e vita digitale hanno cominciato sempre di più a coincidere, e anche il Web è diventato luogo dello scontro sociale in atto, in cui i contendenti si disputano il controllo sul Web. Studiare oggi il Web significa non maneggiare più, dal punto di vista euristico, un oggetto tecnologico, ma avere a che fare con un oggetto composito e sociale.
La sfida che oggi deve affrontare la Webology è quella di riuscire a ricomporre una visione unitaria, tenendo conto di tutti questi diversi aspetti, e uscendo dalla frammentarietà e parzialità che uno studio puramente tecnico e tecnologico potrebbe consentire.

Scopo di questa antologia

Questa raccolta di materiali ha soprattutto uno scopo didattico, avere in un'unico corpus una sintesi di argomenti altrimenti variamente e dispersamente trattati su testi e libri diversi; si tratta di flash e brevi sintesi, che necessitano ulteriori approfondimenti, ma che intanto qui

provano a costituire un terreno minimo di conoscenza, un background comune in modo che si possa poi procedere più avanti.
Il materiale qui raccolto è stato pensato quale primo approccio negli stage informativi sull'argomento, all'interno della redazione di Girodivite.

Mappa generale

Questi gli argomenti generali individuati:

- Dalla ITC alla Webology
- Storia del Web
- Come è strutturato il Web
- Gli elementi del Web
    - Il World Wide Web
    - Email mailinglist messagistica ecc_
    - I domini
    - Altri elementi
    - I siti web
    - Database
- Linguaggi di programmazione
- L'hardware che ci vuole
- Il browser
- Le connessioni
- I contenuti del Web
    - Il testo
    - Le immagini sul Web
    - L'animazione sul Web
    - L'audio
    - Il video
    - Parlare digitale
- Web design
- L'e-Commerce
    - Web marketing

- Virus e antivirus
- Lavorare con il Web
    - I mestieri del Web
    - Come valutare l'usabilità di un sito web: le 10 euristiche di Nielsen
    - Servizi per la stima del valore di un sito web
    - Qualità di un sito web: con quali test valutarla?
- Antropologia del Web
- I problemi del Web
    - Deep Web
- Bibliografia

Le pagine seguenti sono una antologica di materiali divulgativi presenti in gran parte su Wikipedia e riassemblati qui per una lettura in formato "libro" tradizionale.

Uso dei termini: un primo dizionario

Web	"la sostanza di cui sono fatti i sogni"
Webology	studio del Web (in inglese). Webbologia (in italiano)
Webbologo	chi studia il Web

Versioning

A versione 0.0 di questo testo prova a "fotografare" la situazione tra il 2018 e il 2020. Data l'estrema velocità di evoluzione e mutamento in corso, il materiale qui presente sarà certamente obsoleto al momento della vostra lettura. Consideratela una lettura "storica".

Webology (antologia)

1. Dalla ITC alla Webology

Tecnologia dell'informazione[6]

L'espressione **tecnologia dell'informazione**, in acronimo **TI** (in inglese *information technology*, in acronimo **IT**), indica l'utilizzo di elaboratori e attrezzature di telecomunicazione per memorizzare, recuperare, trasmettere e manipolare dati,[1] spesso nel contesto di un'attività commerciale o di un'altra attività economica.[2]

Il termine si usa comunemente come sinonimo di computer e reti di computer, ma ricomprende anche altre tecnologie di distribuzione dell'informazione come la televisione e i telefoni. Parecchie industrie sono legate alla tecnologia dell'informazione, inclusi hardware, software, elettronica, semiconduttori, internet, attrezzature per telecomunicazione, commercio elettronico e servizi informatici.[3] [Nota 1]

Gli esseri umani memorizzano, recuperano, manipolano e comunicano informazioni fin da quando i Sumeri in Mesopotamia svilupparono la scrittura cuneiforme verso il 3000 a.C.[5] ma il termine *tecnologia dell'informazione* nel suo senso moderno apparve per la prima volta in un articolo del 1958 pubblicato nella *Harvard Business Review*; gli autori Harold J. Leavitt e Thomas L. Whisler commentavano che "la nuova tecnologia non ha ancora un unico nome consolidato. La chiameremo tecnologia dell'informazione (TI)." La loro definizione consiste di tre categorie: tecniche di elaborazione, l'applicazione di metodi statistici e matematici al processo decisionale e la simulazione di pensieri di ordine superiore attraverso programmi informatici.[6]

In base alle tecnologie di memorizzazione ed elaborazione impiegate, è possibile distinguere quattro diverse fasi dello sviluppo della TI: pre-meccanica (3000 a.C. – 1450 d.C.), meccanica (1450–1840), elettromeccanica (1840–1940) ed elettronica (1940–oggi).[5] Questa voce si focalizza sul periodo più recente, cominciato all'incirca nel 1940.

Storia della tecnologia del computer

Dispositivi per aiutare la memoria umana nell'effettuare calcoli numerici sono usati da migliaia di anni. Probabilmente i primi ausilii furono i bastoncini di contrassegno.

6 https://it.wikipedia.org/wiki/Tecnologie_dell%27informazione_e_della_comunicazione

[7] La macchina di Anticitera, risalente all'incirca al principio del I secolo a.C., è considerata generalmente il primo computer analogico e il primo meccanismo a ingranaggi conosciuto.[8] Meccanismi a ingranaggi comparabili non emersero in Europa fino al XVI secolo,[9] e fu solo nel 1645 che fu sviluppato il primo calcolatore meccanico capace di eseguire le quattro operazioni aritmetiche elementari.[10]

Gli elaboratori elettronici, utilizzanti relè o valvole, cominciarono ad apparire nei primi anni 1940. Lo *Zuse Z3* elettromeccanico, completato nel 1941, fu il primo computer programmabile del mondo e - secondo i criteri moderni - una delle prime macchine che potesse essere considerata una macchina informatica completa. *Colossus*, sviluppato in Inghilterra durante la Seconda guerra mondiale per decrittare i messaggi tedeschi, fu il primo computer digitale elettronico. Sebbene fosse programmabile, non era multiuso, essendo progettato per eseguire solo un unico compito. Gli mancava anche la capacità di immagazzinare il suo programma in una memoria: la programmazione era condotta usando spine e interruttori per alterare la cablatura interna.[11] Il primo computer a programma memorizzato digitale elettronico riconoscibilmente moderno fu la *Small-Scale Experimental Machine* (SSEM), ossia "macchina sperimentale su scala ridotta", che eseguì il suo primo programma il 21 giugno 1948.[12]

Lo sviluppo dei transistor alla fine degli anni 1940 presso i Laboratori Bell permise a una nuova generazione di computer di essere progettati con un consumo elettrico notevolmente ridotto. Il primo computer a programma memorizzato disponibile commercialmente, il *Ferranti Mark I*, conteneva 4.050 valvole e aveva un consumo elettrico di 25 kilowatt. Per fare un paragone, il primo computer transistorizzato, sviluppato all'Università di Manchester e operativo a partire dal novembre 1953, consumava solo 150 watt nella sua versione finale.[13]

Memorizzazione dati

I primi computer elettronici come Colossus facevano uso di un nastro perforato, una lunga striscia di carta sulla quale i dati erano rappresentati da una serie di buchi, una tecnologia ora obsoleta.[14] La memorizzazione elettronica dei dati, che si usa nei computer moderni, risale alla Seconda guerra mondiale, quando fu sviluppata una forma di memoria a linea di ritardo per rimuovere l'eco spurio dai segnali radar, la cui prima applicazione pratica fu la linea di ritardo al mercurio.[15] Il primo supporto di memoria digitale ad accesso casuale fu il tubo Williams, basato su un normale tubo a raggi catodici,[16] ma l'informazione memorizzata in esso e la memoria a linea di ritardo era volatile in quanto doveva essere aggiornata continuamente, e così si perdeva una volta che era rimossa la corrente. La prima forma di memorizzazione per computer non volatile fu il tamburo magnetico, inventato nel 1932[17] e usato nel Ferranti Mark 1, il primo computer elettronico multiuso del mondo disponibile commercialmente.[18]

L'IBM introdusse il primo disco rigido nel 1956, come componente del suo sistema di computer 305 RAMAC.[19] La maggior parte dei dati digitali oggi sono ancora

memorizzati magneticamente sui dischi rigidi, oppure otticamente su mezzi come i CD-ROM.[20] Fino al 2002 la maggior parte delle informazioni era memorizzata su dispositivi analogici, ma quell'anno la capacità di memorizzazione digitale superò per la prima volta quella analogica. Al 2007 quasi il 94% dei dati memorizzati in tutto il mondo era conservato digitalmente:[21] il 52% su dischi rigidi, il 28% su dispositivi ottici e l'11% su nastro magnetico digitale. È stato stimato che la capacità mondiale di memorizzare informazioni su dispositivi elettronici crebbe da meno di 3 exabyte nel 1986 a 295 exabyte nel 2007,[22] raddoppiando grosso modo ogni 3 anni.[23]

Basi di dati

I sistemi di gestione delle basi di dati emersero negli anni 1960[24] per affrontare il problema di memorizzare e recuperare grandi quantità di dati in modo accurato e rapido. Uno dei primi sistemi fu l'Information Management System (IMS) dell'IBM,[24] che è ancora ampiamente utilizzato più di 40 anni dopo.[25] L'IMS memorizza dati gerarchicamente,[24] ma negli anni 1970 Ted Codd propose un modello alternativo di memorizzazione relazionale basato sulla teoria degli insiemi e sulla logica dei predicati e sui concetti familiari di tabelle, righe e colonne. Il primo sistema per la gestione di basi dati relazionale (*relational database management system*, RDBMS) di tipo commerciale fu reso disponibile dalla Oracle nel 1980.[26]

Tutti i sistemi per la gestione di basi di dati relazionali consistono in un numero di componenti che insieme consentono ai dati che memorizzano di essere acceduti simultaneamente da molti utenti, pur mantenendo la loro integrità. Una caratteristica di tutte le basi di dati è che la struttura dei dati che contengono è definita e memorizzata separatamente dai dati stessi, in uno schema di base di dati.[24]

Negli ultimi anni l'*extensible markup language* (XML) ("linguaggio marcatore estensibile") è diventato un formato per la rappresentazione dei dati molto diffuso. Sebbene i dati XML possano essere memorizzati in normali file system, sono conservati comunemente in basi di dati relazionali per trarre vantaggio dalla loro "robusta implementazione, verificata da anni di sforzi sia teorici che pratici".[27] Come evoluzione dello *Standard Generalized Markup Language* (SGML) ("linguaggio marcatore generalizzato standard"), la struttura basata sui testi dell'XML offre il vantaggio di essere leggibile sia dalle macchine che dall'uomo.[28]

Recupero dati

Il modello delle basi di dati relazionali introdusse un linguaggio di interrogazione strutturato, il cosiddetto *Structured Query Language* (SQL), indipendente dal linguaggio di programmazione e basato sull'algebra relazionale.[26]

I termini "dato" e "informazione" non sono sinonimi. Qualunque cosa sia memorizzata è un dato, ma diviene un'informazione soltanto quando è organizzata e presentata in un modo significativo.[29] La maggior parte dei dati digitali del mondo sono non strutturati e memorizzati in una varietà di formati fisici diversi[30][Nota

2] anche all'interno di un'unica organizzazione. I "magazzini di dati" (*data warehouses*) cominciarono a essere sviluppati negli anni 1980 per integrare queste archiviazioni disparate. Essi contengono tipicamente dati estratti da varie fonti, comprese fonti esterne come Internet, organizzati in modo tale da facilitare i sistemi di supporto alle decisioni (*decision support systems*, DSS).[31]

Trasmissione dati

La trasmissione dati ha tre aspetti: trasmissione, propagazione e ricezione.[32] Essa in linea di massima può essere categorizzata come una radiodiffusione, nella quale le informazioni sono trasmesse unidirezionalmente a valle, o una telecomunicazione, con canali bidirezionali a monte e a valle.[22]

XML è sempre più impiegato come mezzo per lo scambio di dati fin dai primi anni 2000,[33] particolarmente per interazioni orientate alle macchine come quelle nei protocolli orientati al web come SOAP,[28] che descrivono "dati-in-transito piuttosto che ... dati-a-riposo".[33] Una delle sfide di tale uso è convertire i dati da basi di dati relazionali in strutture con un modello a oggetti di un documento (*Document Object Model*, DOM) XML.[34]

Manipolazione dati

Hilbert e Lopez identificano il ritmo esponenziale del cambiamento tecnologico (una specie di legge di Moore): la capacità delle macchine, specifica per ogni applicazione, di elaborare informazioni *pro capite* raddoppiò grosso modo ogni 14 mesi tra il 1986 e il 2007; la capacità dei computer multiuso del mondo raddoppiò ogni 18 mesi durante gli stessi due decenni; la capacità *pro capite* delle telecomunicazioni globali raddoppiò ogni 34 mesi; la capacità di memorizzazione *pro capite* richiese grosso modo 40 mesi per raddoppiare (ogni 3 anni); e l'informazione *pro capite* trasmessa è raddoppiata ogni 12,3 anni.[22]

Massicce quantità di dati sono memorizzate in tutto il mondo ogni giorno, ma a meno che non possano essere analizzati e presentati efficacemente essi risiedono essenzialmente in quelle che sono state chiamate tombe dei dati: "archivi di dati che sono visitati raramente".[35] Per affrontare questo tema, alla fine degli anni 1980 emerse la tecnica dell'esplorazione di dati o *data mining*, "il processo di scoprire modelli e conoscenze interessanti da grandi quantità di dati".[36][37]

Prospettiva accademica

In un contesto accademico, l'*Association for Computing Machinery* (associazione per i macchinari informatici) definisce la TI come "programmi di laurea di primo livello che preparano gli studenti a soddisfare i bisogni di tecnologia informatica di aziende, pubblica amministrazione, sanità, scuole e altri tipi di organizzazioni ... Gli specialisti in TI assumono la responsabilità di selezionare i prodotti *hardware* e *software*

appropriati per un'organizzazione, integrando quei prodotti con i bisogni organizzativi e con l'infrastruttura, e installando, personalizzando e mantenendo quelle applicazioni per gli utenti informatici dell'organizzazione."[38]

Prospettiva commerciale e occupazionale

In un contesto commerciale, l'*Information Technology Association of America* (associazione per la tecnologia dell'informazione d'America) ha definito la tecnologia dell'informazione come "lo studio, progettazione, sviluppo, applicazione, implementazione, sostegno o gestione di sistemi informativi basati sui computer".[39] Le responsabilità di coloro che lavorano nel campo includono l'amministrazione di reti, lo sviluppo e l'installazione di software e la pianificazione e gestione del ciclo di vita della tecnologia di un'organizzazione, in base al quale l'hardware e il software sono mantenuti, aggiornati e sostituiti.

Il valore commerciale della tecnologia dell'informazione risiede nell'automazione dei processi aziendali, nella fornitura di informazioni per la presa di decisioni, nel connettere le imprese con i loro clienti e nella fornitura di strumenti di produttività per aumentare l'efficienza.

Categoria	Spesa 2014	Spesa 2015
Dispositivi	685	725
Sistemi per centri dati	140	144
Software aziendale	321	344
Servizi TI	967	1.007
Servizi di telecomunicazione	1.635	1.668
Totale	3.749	3.888

Prospettiva etica

Il settore dell'etica dell'informazione fu fondato dal matematico Norbert Wiener negli anni 1940.[41] Alcuni dei temi etici associati all'uso della tecnologia dell'informazione comprendono:[42]

- violazioni del diritto d'autore da parte di coloro che scaricano file memorizzati senza il permesso dei detentori del diritto d'autore;
- datori di lavoro che controllano le email e altri usi di Internet da parte dei loro dipendenti;
- email non richieste;
- hacker che accedono alle banche dati in linea;
- siti web che installano cookie o spyware per monitorare le attività in linea di un utente.

Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione o ICT

Con **Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione** o **ICT**[7] (*Information and Communications Technology*[1]), si indica il settore IT che si occupa di comunicazione digitale e in particolare degli aspetti di progettazione, sviluppo ed organizzazione delle strutture digitali o fisiche, relative al mondo internet e mobile (siti web, e-commerce, app mobile, piattaforme cloud, connessioni wi-fi, datacenter, piattaforme social, motori di ricerca, mail, mappe digitali, servizi on-line come home banking, prenotazioni on-line, fatturazione elettronica ecc.). Grazie alle tecnologie ICT, aziende, professionisti ed utenti privati possono sfruttare i servizi presenti in rete per comunicare tra di loro e in generale per accedere, archiviare o trasmettere dati (testi, immagini, video, suoni ecc.) e informazioni per i loro scopi personali o lavorativi. Hardware, Software e Tecnologie ICT costituiscono oggi le 3 componenti principali del settore informatico IT.

Le Tecnologie ICT sono impiegate in molti ambiti della vita quotidiana e, attraverso l'uso di siti web, app mobile e tecnologie Cloud, stanno trasformando quasi tutti i settori socio-economici in modo più o meno marcato: proprio perché non sono dedicate ad un uso specifico, ma sono utilizzate in una grande varietà di ambiti pubblici e privati, le tecnologie ICT sono considerate "General Purpose Technology" e sono sempre più connesse allo sviluppo sociale ed economico dei popoli.

Fanno parte dell'ICT tutti quegli ambiti professionali che riguardano lo sviluppo tecnico della comunicazione digitale, sia per ciò che riguarda la progettazione e realizzazione delle componenti fisiche (strutture di reti wireless, cablate, sistemi informatici aziendali, data center ecc.), sia per ciò che riguarda la progettazione e realizzazione delle componenti digitali (siti web, e-commerce, app, piattaforme digitali ecc.). Oggi, le professionalità legate all'ICT [1] stanno crescendo in numero e si stanno evolvendo nelle specificità, per operare in ambiti fortemente eterogenei ma sempre più interconnessi tra di loro: informazione on-line, Cloud Computing, Social media, Commercio elettronico, Digital marketing, GIS, Domotica, Realtà virtuale, trasporto automatizzato, ecc.

7 https://it.wikipedia.org/wiki/Tecnologie_dell%27informazione_e_della_comunicazione

Storia dell'ICT

Storicamente, la gestione ed il trattamento automatizzato dei dati e delle informazioni, hanno assunto, dal secondo dopoguerra in poi, una crescente importanza per i cittadini, per le aziende e per le organizzazioni ed hanno assunto un ruolo sempre più determinante nella cosiddetta Terza rivoluzione industriale. In particolare, il boom di Internet a partire dalla metà degli anni novanta, ha favorito la connessione tra le persone, producendo nuove opportunità di crescita e sviluppo in molti settori dell'economia.

La trasmissione d'informazioni tra calcolatori connessi in rete, avviata a partire dagli anni sessanta, costituisce un aspetto di un fenomeno più generale, di grande portata pratica e concettuale: la progressiva convergenza e integrazione d'informatica e telecomunicazioni. Questi due settori si erano sviluppati per lungo tempo indipendentemente l'uno dall'altro, poiché le telecomunicazioni procedevano prevalentemente utilizzando tecnologie analogiche. A partire dagli anni settanta, le tecnologie proprie dell'informatica hanno cominciato ad integrarsi con le telecomunicazioni; a partire dalla metà degli anni ottanta, anche grazie alla diffusione dei personal computer, è iniziata una rivoluzione di portata epocale: la rivoluzione digitale applicata al campo audio-visivo.

Negli anni novanta la nascita di internet e della telefonia cellulare, contemporanea alla progressiva digitalizzazione delle reti telefoniche pubbliche e di tutti i media di comunicazione (voce, video, immagini, documenti) ha portato all'interoperabilità, all'integrazione ed alla globalizzazione di tutte le reti. La globalizzazione del mercato, la mobilità, la multimedialità e l'affermarsi di nuovi modelli di business, rendono impossibile stabilire rigidi confini tra reti private e reti pubbliche, reti cablate e reti senza fili, reti voce e reti dati, reti aziendali e reti domestiche, reti dedicate al lavoro e reti dedicate allo svago e all'informazione/formazione.

L'ICT vera e propria nasce nei primi anni del nuovo millennio dall'unione dell'Information Technology (IT) a della Comunication Tecnology (CT), fondendo differenti componenti, come la Computer Technology, le telecomunicazioni, l'elettronica, i media e ha dato vita all'uso moderno di internet e degli smartphone.

La rapida diffusione a livello mondiale delle Tecnologie ICT, ha creato ad una vera e propria Rivoluzione digitale ancora in atto nelle società moderne, caratterizzate da utenti fortemente connessi tra di loro, con le informazioni e con gli oggetti che li circondano (Smart City). Siti web, app mobile e tecnologie Cloud rappresentano oggi le forme più conosciute ed utilizzate di ICT.

Le tecnologie ICT

Le ICT comprendono le risorse necessarie per manipolare le informazioni, in particolare i computer, i software, reti, siti e piattaforme web necessarie per convertirle, archiviarle, gestirle, trasmetterle e trovarle.

È possibile raggruppare il TIC in base a:

- le reti;
- i terminali,
- i servizi.

Le reti

Il concetto di rete di telecomunicazioni rimanda alle cosiddette "autostrade dell'informazione": l'autostrada informatica o rete di trasporto è una rete cablata (in rame o in fibra ottica) o non cablata (ponti radio e satelliti) che unisce servizi tradizionalmente offerti da fornitori diversi: dal telefono alla televisione ai contenuti digitali, compresi ovviamente i servizi informatici tradizionali.

Nel XX secolo le telecomunicazioni si sono sviluppate in Europa in regime giuridico di monopolio: il telefono, che è stato storicamente il primo strumento di comunicazione di massa, utilizza reti di fili la cui installazione implica notevoli investimenti, di cui si può fare carico solo lo Stato. Dal canto suo la televisione utilizza le onde hertziane che costituiscono una risorsa radio limitata. Per evitare che il servizio televisivo cada nelle mani di pochi, lo Stato ne ha avocato la proprietà e in cambio ha fornito ai cittadini un servizio pubblico. Con l'ITC si è arrivati ad un ribaltamento di questa situazione: la telefonia cellulare è senza filo mentre le reti multimediali interattive utilizzano il cavo.

Le reti di accesso attualmente disponibili sono diverse:

- telefonia fissa;
- banda larga;
- telefonia mobile;
- radiodiffusione circolare, che a sua volta comprende quattro diverse tecnologie:

la televisione digitale terrestre;

la televisione satellitare;

la tv via cavo;

l'IPTV, ovvero la televisione via Internet.

- la connettività domestica. Si tratta dei dispositivi che sono all'interno delle case e che hanno la capacità di connettersi in rete (ad esempio un router wi-fi).

I terminali

I terminali fungono da punto di accesso per i cittadini alla Società dell'Informazione. Inoltre sono uno degli elementi che si sono evoluti di più nel tempo: è continua la comparsa di terminali che consentono di sfruttare la digitalizzazione delle

informazioni e la crescente disponibilità di infrastrutture per lo scambio di dati digitali. A tutto questo hanno contribuito diverse innovazioni tecnologiche che hanno coinciso nel tempo per favorire un ambiente favorevole. Le novità che fanno riferimento alla capacità e alla miniaturizzazione dei dispositivi di archiviazione hanno permesso la creazione di una serie di nuovi dispositivi portatili che gestiscono contenuti multimediali, come lettori MP3 portatili o video. È stato anche necessario un miglioramento della durata della batteria, tale da consentire un uso quotidiano del dispositivo.

Oggi la presenza di un personal computer nelle case è un fatto comune. Il PC viene sempre più usato per l'archiviazione e la distribuzione di contenuti digitali in casa (album fotografici). Anche i televisori hanno aggiunto nuove funzionalità: hanno sostituito i videoregistratori e possono essere usati come monitor per la navigazione sul World wide web. Anche le console per videogiochi hanno subito un'analoga evoluzione. Da dispositivi monofunzione sono diventati strumenti che offrono nuove esperienze, interattive e multimediali.

I servizi per l'ITC

I primi servizi ITC sono stati la posta elettronica e i motori di ricerca. Fino agli anni novanta del XX secolo la scarsa velocità di trasferimento dati (la larghezza di banda era di 128 K baud al secondo). Potevano viaggiare in rete solo informazioni statiche (testi brevi e fotografie). Tali limitazioni iniziali sono state largamente superate, dapprima con la tecnologia ISDN, poi con l'ADSL. È diventato possibile trasmettere in rete file audio e video di rilevanti dimensioni. Le aziende e le organizzazioni hanno quindi spesso utilizzando le ITC come nuovo canale per la diffusione di prodotti e servizi. È apparso un secondo gruppo di servizi ICT, comprendente l'e-commerce, l'online banking, l'accesso a contenuti informativi e d'intrattenimento e l'accesso ai servizi della pubblica amministrazione.

L'introduzione della banda larga (almeno 10 Mega baud al secondo) ha permesso d'introdurre servizi ancora più sofisticati: sono nate la tv digitale, il video on demand, ed altri. Ma il principale cambiamento che le possibilità tecnologiche hanno causato è stata la comparsa di formule di cooperazione tra gli utenti della rete, rompendo il classico paradigma uno-a-uno fornitore-cliente. L'emergere di comunità virtuali ha favorito l'apparizione di una serie di prodotti e di forme di lavoro in rete che, globalmente, sono stati raccolti sotto il concetto di Web 2.0. Alcuni esempi sono:

- I servizi *peer-to-peer*;
- Le reti sociali.

L'impiego dell'ICT nelle organizzazioni

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono una risorsa essenziale delle organizzazioni, per le quali è importante gestire in maniera efficace il volume crescente d'informazioni. Per questo motivo le ICT sono strategiche nel mettere a

disposizione dati e informazioni qualitativamente migliori e possono aiutare le organizzazioni a ridefinire i propri rapporti con clienti, fornitori e altre organizzazioni (ad esempio con sistemi come l'*IT Service Management*).

Le tecnologie dell'informazione permettono la manipolazione dei dati tramite conversione, immagazzinamento, protezione, trasmissione e recupero sicuro dei dati stessi. I professionisti delle ICT devono possedere capacità d'intervento, così come di progettazione e d'installazione di architetture telematiche, gestione di basi di dati, progettazione di servizi integrati per l'integrazione di informatica e telefonia nella telematica con nuovi metodi di trasmissione dell'informazione.

L'attività regolatoria degli Stati

L'impatto delle nuove tecnologie nell'organizzazione sociale ha fornito le basi per un nuovo modello di società, chiamato Società dell'Informazione.

Negli anni novanta, il governo degli Stati Uniti ha annunciato lo sviluppo di una nuova politica (*National Information Infrastructure*), destinata a costituire l'autostrada elettronica per la diffusione dell'informazione basata su una rete ultraveloce ad elevata portata. Nel dicembre 1993 il Presidente della Commissione europea, Jacques Delors, ha presentato il "Libro Bianco", in cui è stato sviluppato il concetto di comunicazione dell'informazione nell'Unione europea. A differenza di quanto avviene oltreoceano, la costruzione delle autostrade telematiche in Europa non costituisce l'obiettivo principale. Lo sviluppo di un sistema avanzato di infrastrutture, che comprende anche gli strumenti di comunicazione multimediali, viene considerato funzionale alla nascita della nuova società dell'informazione.

In Italia il rinnovamento della rete telefonica ha richisto l'introduzione delle tecnologie digitali, proprie dell'informatica, sia nelle centrali telefoniche sia nei sistemi di trasmissione che le collegano. Il processo di trasformazione della rete italiana è stato lento, inoltre la questione dei finanziamenti è stata oggetto di acceso dibattito all'interno dell'Unione Europea.

È importante chiarire i fattori in gioco perché gli investimenti necessari sono ingenti e non appare certo che il finanziamento pubblico possa assumersi tale onere. Si tratta di sapere se l'UE deve, come negli Stati Uniti, incoraggiare il settore privato ad investire massicciamente nelle nuove autostrade elettroniche oppure far evolvere le infrastrutture già esistenti. Rispetto a queste due concezioni opposte il Libro Bianco assume una posizione equidistante e pone l'accento sul progresso economico e sociale che l'attuazione delle autostrade elettroniche può apportare alla Comunità: infatti, nel libro, vengono ribadite sia la necessità di una comunicazione migliore tra stato e cittadino (amministrazione digitale), sia della formazione continua.

Terminologia dell'informatica[8]

Terminologia di base

Data l'ampiezza del trattare l'informatica è quindi necessario definire, sia pure a grandi linee un quadro generale entro il quale comprendere la materia. Pertanto questa sezione cerca di essere un glossario introduttivo dell'intera disciplina.

- **Algebra di Boole** – George Boole ha introdotto una vera e propria rivoluzione nel mondo della logica, che prima di lui per due millenni era rimasta ancorata a quella codificata da Aristotele.[16] Ha fondato l'algebra della logica, creando un sistema nel quale è possibile trattare ogni relazione logica attraverso l'utilizzo di formule algebriche. Le operazioni (come l'addizione, la sottrazione e la moltiplicazione) vengono sostituite da operazioni logiche con valori di congiunzione, disgiunzione e negazione, mentre gli unici numeri utilizzati, 1 e 0, assumono rispettivamente i significati di vero e falso. Circa settant'anni dopo la morte del suo ideatore, negli anni Trenta del Novecento, la logica booleana ha dato vita a una nuova (e ancor più vasta) rivoluzione quando un altro logico, nonché ingegnere elettronico, Claude Shannon, ha avuto l'idea di applicarla ai circuiti elettronici, creando così quella che è tuttora la base di funzionamento logico dei computer.[16] (vedi *Algebra di Boole*)
- **Algoritmo** – Un algoritmo è un procedimento sistematico di calcolo, che risolve un determinato problema attraverso una sequenza finita di passi elementari.[15] Il termine deriva dalla trascrizione latina del nome del matematico persiano al-Khwarizmi, che è considerato uno dei primi autori ad aver fatto riferimento a questo concetto. L'algoritmo è un concetto fondamentale dell'informatica, anzitutto perché è alla base della nozione teorica di calcolabilità: un problema è calcolabile quando è risolvibile mediante un algoritmo. Inoltre, l'algoritmo è un concetto cardine anche della fase di programmazione dello sviluppo di un software: preso un problema da automatizzare, la programmazione costituisce essenzialmente la traduzione o codifica di un algoritmo per tale problema in programma, scritto in un certo linguaggio, che può essere quindi effettivamente eseguito da un calcolatore rappresentandone la logica di elaborazione. (vedi *Algoritmo*)
- **Applicazione** – L'espressione "applicazione informatica" indica un programma che specializza il funzionamento di un computer in una determinata attività (per esempio il *word processor*, cioè l'elaboratore di testi, è il tipo di applicazione più diffusa nei personal computer).[4] Le prime applicazioni pratiche si ebbero tra la fine degli anni sessanta e

8https://it.wikipedia.org/wiki/Informatica

inizio anni settanta, nelle grandi aziende, e in generale nelle grandi organizzazioni pubbliche o private, laddove soluzioni informatiche abbastanza semplici permettevano significativi risparmi di tempo nelle operazioni quotidiane e di routine. Basti ricordare Inps (a lungo capofila dell'informatica italiana), Banca d'Italia, Alitalia, Eni, Montedison, Enel. Con gli anni, e con uno sviluppo sempre più veloce delle capacità di elaborazione in parallelo all'abbassamento dei costi, l'informatica ha pervaso qualsiasi settore, fino alla vita quotidiana e all'intrattenimento personale. (vedi *Applicazione informatica*)

- **Bit** – È l'unità elementare dell'informazione trattata dagli elaboratori digitali; può assumere due valori, convenzionalmente indicati dalle cifre 0 e 1. È l'abbreviazione di *binary digit*, ovvero "cifra binaria". (vedi *Bit*)
- **Byte** – È l'unità di informazione costituita da 8 bit, usata come unità di misura della capacità di memoria di un sistema di elaborazione. (vedi *Byte*)
- **Computazione** – Procedimento di calcolo completamente specificato, cioè composto da un numero finito di operazioni elementari o a loro volta scomponibili in operazioni elementari.[15] La computazione di una funzione, cioè il calcolo del suo valore in corrispondenza di particolari valori in ingresso, è effettuata attraverso un algoritmo espresso in un determinato linguaggio formale.[15] (vedi *Computazione*)
- **Database** – Struttura complessa di organizzazione di dati, che permette l'inserimento di nuovi dati e la rimozione di vecchi, nonché la modifica dei dati stessi, il loro aggiornamento e la loro elaborazione.[15] L'unità informativa elementare del database è il *record*, inteso come stringa organizzata in campi per consentire l'archiviazione di un gran numero di informazioni anche di diverso tipo. Il record è, infatti, un insieme costituito da un numero finito di elementi, detti *campi del record*, ciascuno dei quali viene identificato da una stringa alfanumerica. (vedi *Base di dati*)
- **File** – Un file è un insieme di informazioni omogenee, codificate in formato digitale, logicamente correlate e registrate su un supporto di memoria di massa di un elaboratore (disco rigido, DVD, chiave USB, ecc...).[15] I fine sono tutti binari, ma possono memorizzare entità diverse e si classificano a seconda della tipologia di informazioni cui si riferiscono: un programma eseguibile, un documento di testo, un'immagine, un suono, un video. (vedi *File*)
- **Hardware** – Nell'informatica pionieristica degli anni sessanta questo termine inglese, letteralmente "ferramenta" (il significato letterale è "merce dura"), ben si prestava a indicare le macchine utilizzate. L'hardware informatico è strettamente legato all'elettronica (analogica e digitale) di cui si avvale per la progettazione e realizzazione dei relativi sistemi. All'hardware appartiene anche il settore della rete di

computer e apparati relativi. Anche con la sostituzione delle valvole termoioniche in favore dei transistor e poi dei primi circuiti integrati MOS, tali macchine erano composte da telai e pannelli metallici robusti tutti rigorosamente assemblati mediante bullonature vistose, per contenere i preziosissimi e delicatissimi circuiti elettronici che erano il cuore degli elaboratori e delle prime periferiche di base. Oggi, quando risulta difficile ritenere ferramenta un mouse o una webcam, il termine è rimasto più che altro per distinguere tutto ciò che è *macchina*, *apparecchiatura*, dai programmi (il software) per far funzionare la macchina o lo strumento. In pratica l'hardware è tutto ciò che è palpabile e visibile con gli occhi, come un hard disk, un monitor, un cavo, un'antenna, lo stesso involucro di un PC. Altri termini descrittivi generali possono essere: risorse fisiche e materiali. (vedi *Hardware*)

- **Informatica quantistica** – L'informatica quantistica è l'insieme delle tecniche di calcolo e del loro studio che utilizzano i quanti per memorizzare ed elaborare le informazioni. Molte sono le differenze con l'informatica classica, soprattutto nei principi fondamentali. (vedi *Informatica quantistica*)
- **Interfaccia** – Punto di contatto tra un computer o un dispositivo controllato da computer e l'utente, o tra due componenti fisici del computer.[4] L'**interfaccia grafica utente** (**GUI**) è invece ciò che rappresenta gli oggetti e le entità interne al computer o al programma in una forma grafica direttamente manipolabile dall'utente, per esempio configurando lo schermo come una scrivania (desktop) su cui sono attivi menu, finestre e icone.[4](vedi *Interfaccia* e *Interfaccia grafica utente*)
- **Ipertesto** – Insieme di informazioni interconnesse, costituito da testi, indici gerarchici, note, illustrazioni, tabelle collegate fra loro da rimandi e collegamenti logici.[4] La sua consultazione al computer avviene per libera esplorazione dell'utente, che può decidere quali collegamenti seguire e in che ordine.[4] È la struttura su cui si basano i contenuti dei siti Internet. (vedi *Ipertesto*)
- **Sistema informatico** – Insieme di processore e periferiche, di cui è composto un calcolatore oppure configurazione hardware e software; da non confondere con **sistema informativo** che è invece l'insieme delle risorse tecnologiche impiegate per supportare la circolazione delle informazioni all'interno di un'organizzazione.[4] A parte il classico personal computer o il server di rete pensiamo ad esempio al telefono cellulare, alla fotocamera digitale, ad una console per videogiochi, al cruscotto auto con il navigatore satellitare, al monitoraggio in sala di rianimazione, ecc. Sono tutti sistemi informatici, che ci forniscono servizi specifici. Pensiamo ad un aereo moderno: al suo interno possiamo trovare non uno, ma molti sistemi informatici, ciascuno con

un preciso compito. Internet nel suo insieme è un sistema informatico, formato a sua volta da una rete di sistemi informatici che lavorano per un obiettivo comune: permettere a chiunque di connettersi e scambiare informazioni con chiunque, in qualsiasi parte del globo. (vedi *Sistema informatico* e *Sistema informativo*)

- **Software** – Il software è l'insieme dei componenti immateriali e virtuali che consentono all'utente di eseguire operazioni. È importante distinguere il software di base (oggi chiamato sistema operativo) dal software applicativo (comunemente detto programma o applicazione): il software di base serve per rendere operativo l'elaboratore, Il software applicativo serve per implementare nuove funzioni e/o rendere operative parti dell'elaboratore. Nondimeno, molte funzioni del software di base offrono valore aggiunto anche all'utente finale (ad esempio, il file system consente all'utente di memorizzare e poi riutilizzare secondo necessità il proprio lavoro). Perciò, all'interno del software di base è possibile ulteriormente distinguere le funzionalità a valore aggiunto per l'utente e quelle che sono meramente di servizio per garantire il funzionamento della macchina.[17]
- **Teoria dell'informazione** – La teoria dell'informazione è una disciplina dell'informatica e delle telecomunicazioni il cui oggetto è l'analisi e l'elaborazione su base matematica dei fenomeni relativi alla misurazione e alla trasmissione di informazioni su un canale fisico di comunicazione. (vedi *Teoria dell'informazione*)
- **Teoria dei segnali** – La teoria dei segnali studia le proprietà matematiche e statistiche dei segnali, definiti come funzioni matematiche del tempo. In generale, un segnale è una variazione temporale dello stato fisico di un sistema o di una grandezza fisica (potenziale o corrente elettrica per segnali elettrici, parametri di campo elettromagnetico per segnali radio) che serve per rappresentare e trasmettere messaggi ovvero informazionea distanza; il sistema in questione può essere il più disparato. In elettronica un segnale viene dunque studiato attraverso un modello matematico o funzione in cui il tempo (o il suo inverso, la frequenza) è considerato variabile indipendente. (vedi *Teoria dei segnali*)

Informatica[9]

9https://it.wikipedia.org/wiki/Informatica

Una rappresentazione artistica della macchina di Turing

L'**informatica** è la scienza applicata che si occupa del trattamento dell'informazione mediante procedure automatizzate. In particolare ha per oggetto lo studio dei fondamenti teorici dell'informazione, della sua computazione a livello logico e delle tecniche pratiche per la sua implementazione e applicazione in sistemi elettronici automatizzati detti quindi sistemi informatici. Come tale è una disciplina fortemente connessa con l'automatica, l'elettronica ed anche l'elettromeccanica.

L'informatica come scienza si accompagna e si integra o è di supporto a tutte le discipline scientifiche e non, e come tecnologia pervade pressoché qualunque "mezzo" o "strumento" di utilizzo comune e quotidiano, tanto che (quasi) tutti siamo in qualche modo utenti di servizi informatici. La valenza dell'informatica in termini socio-economici ha scalato in pochi anni la piramide di Anthony, passando da operativa (in sostituzione o a supporto di compiti semplici e ripetitivi), a tattica (a supporto della pianificazione o gestione di breve termine), a strategica. In tale ambito l'informatica è diventata talmente strategica nello sviluppo economico e sociale delle popolazioni che il non poterla sfruttare, uno status ribattezzato con l'espressione digital divide, è un problema di interesse planetario.

L'informatica, assieme all'elettronica e alle telecomunicazioni unificate insieme sotto la denominazione Information and Communication Technology (ICT), rappresenta quella disciplina e allo stesso tempo quel settore economico che ha dato vita e sviluppo alla terza rivoluzione industriale attraverso quella che è comunemente nota come rivoluzione digitale.

Il termine italiano "informatica" deriva da quello francese «informatique», contrazione di *informat(ion) (automat)ique*, coniato da Philippe Dreyfus nel 1962.[1][2][3][4] Il primo utilizzo italiano risale al 1968.[4]

Nei paesi anglofoni, "informatica" si dice "computer science", espressione che appare per la prima volta in un articolo del 1959 in *Communications of the ACM*[5], nel quale Louis Fein discute la creazione di una *Graduate School in Computer Sciences* analoga alla Harvard Business School, giustificando il nome dicendo che, come la *management science*, la *computer science* è per sua natura una materia di studio applicata e interdisciplinare, avendo allo stesso tempo le caratteristiche tipiche di una disciplina accademica.[5] I suoi sforzi, e quelli di altri come l'analista numerico George Forsythe, saranno ricompensati: le università istituiranno tali corsi, a partire da Purdue nel 1962.[6][7] In Gran Bretagna è utilizzato anche il termine "informatics".

Il calcolatore, lo strumento base dell'informatica, è diventato insostituibile nei campi più disparati della vita e della scienza, grazie alla velocità di calcolo e alla notevole flessibilità della sua architettura-tipo, il modello di Von Neumann. È importante anche notare il differente significato di origine tra queste tre lingue nel denominare il computer:[8]

- *elaboratore* (o *calcolatore*), in italiano, per le sue svariate capacità di elaborazione (anche se oggi il termine più utilizzato è computer).
- *ordinateur*, in francese, a sottolineare le sue capacità di organizzare i dati e le informazioni;.
- *computer*, in inglese, letteralmente calcolatore, in diretta discendenza delle calcolatrici, prima meccaniche, poi elettromeccaniche, poi elettroniche.

Il principio fondamentale dell'informatica, che è anche il significato della parola stessa, è che attraverso un calcolatore l'utente ottiene delle informazioni a partire da dati, per mezzo di una elaborazione automatica(mediante una procedura stabilita in precedenza, cioè il programma[9]). Il programmatore organizza e scrive le istruzioni del programma (attraverso specifici linguaggi di programmazione), il programma viene installato su un calcolatore e infine quest'ultimo ne esegue le istruzioni programmate, rispondendo agli input dell'utente. Un input è una immissione, inserimento, ingresso di dati, a cui segue l'elaborazione, che si conclude con l'output, ovvero una uscita di informazioni organizzate in modo tale da trarne conoscenza.[10] Dunque, l'attività di un calcolatore è essenzialmente l'esecuzione di calcoli logico-aritmetici, che vengono svolti eseguendo istruzioni precedentemente impartitegli da un programmatore.

Il calcolatore non è dotato di una qualche forma di autocoscienza, poiché possiede una forma di intelligenza *sui generis* che prescinde dalla consapevolezza. Secondo Yuval Noah Harari non occorre, per portare a termine un compito che richiede l'elaborazione di dati, che un dispositivo di calcolo restituisca un risultato valutando anche esperienze soggettive.[11] Egli scrive che «oggi stiamo sviluppando nuovi tipi di intelligenza non cosciente che possono portare a termine tali compiti [giocare a scacchi, guidare automobili, ecc.] in modo assai più efficace degli umani, poiché tutti questi compiti sono basati sul riconoscimento di pattern», e che «le esperienze

soggettive di un tassista in carne e ossa sono infinitamente più ricche di quelle di un'auto a guida autonoma, che non prova assolutamente nulla. [...] Ma il sistema non ha bisogno di niente di tutto questo da un tassista. Tutto quello che vuole davvero è che i passeggeri siano portati dal punto A al punto B nel modo più veloce, sicuro ed economico possibile. E l'auto a guida autonoma sarà presto in grado di fare meglio di un conducente umano, anche se non può godere della musica o rimanere impressionata dalla magia dell'esistenza».[11]

Una branca specifica dell'informatica, l'intelligenza artificiale (IA), si occupa di creare tecniche, algoritmi e programmi atti a simulare processi di pensiero e ragionamento. Queste tecniche non sono meno algoritmiche e deterministiche nei loro esiti di quelle usate in altri settori dell'informatica, tuttavia hanno il potenziale di catturare conoscenza e farne uso per fornire risposte spesso di qualità superiore a quella ottenibile mediante l'uso di esperti umani. Secondo i filosofi, l'intelligenza artificiale delle macchine non è vera e propria intelligenza, in quanto a esse mancano la coscienza di essere-nel-mondo e un rapporto concreto con l'ambiente circostante, caratteristiche tipiche dell'essere umano.[12] Di recente lo studio dell'informatica ha anche assunto rilevanza multidisciplinare nel cercare di chiarire o giustificare processi e sistemi complessi del mondo reale, quali ad esempio la capacità del cervello umano di generare pensieri a partire da interazioni molecolari (studi facenti capo alla bioinformatica).

---

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Storia dell'informatica** e **Storia del computer**.*

Premessa

Sostanzialmente, i calcolatori si dividono in analogici e digitali:

- Un calcolatore analogico è un tipo di calcolatore che elabora i problemi per analogia, o in termini più scientifici, per quantità continue (cioè ammette valori infiniti).
- Un calcolatore digitale è un tipo di calcolatore che elabora i problemi digitalizzando, ovvero le quantità che considera sono discrete (cioè ammette valori finiti).

I dati cioè, possono essere rappresentati in due modi, analogico o digitale:[13] un dato analogico è una rappresentazione continua, analoga all'informazione effettiva che rappresenta, mentre un dato digitale è una rappresentazione discreta, che spezza l'informazione in elementi distinti poiché l'elaborazione viene eseguita per passi finiti (vedi *Algoritmo*). L'informatica, per come si è sviluppata, ha preso maggiormente in considerazione la seconda categoria di calcolatori. La prova è che i computer contemporanei funzionano secondo l'algebra booleana, ovvero la logica di funzionamento di un normale computer ammette due stati precisi, rappresentati dalle cifre 0 e 1. Esempi di calcolatori analogici odierni sono il termometro e

l'orologio tradizionali: nonostante vi siano gli indicatori dei gradi o delle ore, in realtà essi non sono sufficienti per astrarre la posizione esatta del mercurio o delle lancette.[13][14] Il mercurio nel termometro sale con continuità lungo le tacche, mentre un termometro digitale calcola la temperatura secondo una logica binaria e discreta.

Origini

Vari strumenti di calcolo antecedenti al moderno computer

La storia dell'informatica in realtà comincia ben prima dell'invenzione del computer moderno. Infatti, già l'abaco (anch'esso un dispositivo digitale, ma ovviamente di minima complessità) veniva utilizzato nell'Antichità per fare le semplici quattro operazioni. Si riscontrano anche altri dispositivi automatici come le macchine di Erone, gli automi di alcuni ingegneri arabi nel Medioevo, l'automa cavaliere di Leonardo da Vinci. È stato proprio un matematico arabo, Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī, a sistematizzare l'algebra (non ancora binaria); dal suo nome sarà coniato il termine "algoritmo", che sta a indicare una sequenza finita di operazioni.

L'Orologio calcolatore di Schickhard (1592-1635), la Pascalina di Pascal (1623-1662), la Stepped Reckoner di Leibniz (1646-1716), sono stati i primi calcolatori analogici utilizzati come strumenti ausiliari per i calcoli matematici. Babbage (1791-1871) ideò una macchina per il calcolo automatico di grande complessità, la macchina differenziale, che riuscì a realizzare tra mille difficoltà, anche per i limiti della meccanica del tempo. Grazie a un metodo detto delle differenze, particolarmente adatto ad essere espresso in termini meccanici, Babbage creò un sistema per l'esecuzione automatica dei calcoli necessari per la compilazione delle tavole matematiche. Ideò poi, partendo dalle schede perforate del francese Jacquard, una nuova macchina, la macchina analitica: per essa, identificò un'unità di calcolo

numerico (noi diremmo un processore), una unità di controllo dell'esecuzione, una memoria per conservare i risultati intermedi e un dispositivo di uscita per visualizzare il risultato del calcolo.

Informatica moderna e contemporanea

I padri dell'informatica moderna sono John von Neumann (1903-1957) e Alan Turing (1912-1954). Al primo si deve l'organizzazione concettuale del moderno calcolatore, oggi nota come architettura di von Neumann; al secondo invece dobbiamo studi sulla crittografia (disciplina già avviata nei secoli precedenti) e la formalizzazione della Macchina di Turing, il modello di "macchina" fondamento teorico di ogni moderno sistema programmabile.[10]

Si vedano le voci: *Cronologia dei computer dal 1950 al 1979*, *Cronologia dei computer dal 1980 al 1989*, *Cronologia dei computer dal 1990 al 1999*, *Cronologia dei computer dal 2000 al 2009*, *Cronologia dei computer dal 2010 al 2019*.

Esistono frange di persone che confondono l'informatica con aree professionali che tipicamente riguardano l'utilizzo dei programmi per l'ufficio (come Microsoft Office), la navigazione sul web o il gaming. In realtà, l'informatica vera e propria (che si distingue in teorica e applicata) è lo studio di procedure, algoritmi e linguaggi capaci di permettere a una macchina di eseguire operazioni in modo automatico, e perciò richiede notevoli conoscenze e competenze in materie di studio come la matematica, logica, linguistica, psicologia, nonché elettronica, automatica, telematica, e altre. Mentre occorrono notevoli conoscenze tecniche per appartenere alla categoria degli informatici di professione, per appartenere a quella degli utenti finali ne occorrono decisamente di meno – talvolta solo il minimo indispensabile – e questo grazie al lavoro dei primi, costantemente orientato a rendere sempre più semplice l'uso del computer per tutti.[10] Un informatico dovrebbe sempre avere un interesse genuino per i fondamenti teorici dell'informatica; che poi, per professione o per passione, spesso faccia lo sviluppatore di software è possibile ma, potendo sfruttare le proprie capacità di problem solving (soluzione di problemi) in diversi ambiti, non è scontato. In ogni caso l'informatica, almeno nella sua parte applicativa, è una disciplina fortemente orientata al problem solving.

L'informatica, oggi autonoma disciplina di studio, nasce dal convergere di differenti campi disciplinari che, per vie diverse, si sono posti il problema di come automatizzare il calcolo, cioè la manipolazione di simboliattraverso determinate regole, rendendolo eseguibile da una macchina.[15] Ma i fondamenti teorici della disciplina discendono direttamente dalla matematica (matematica discreta), a cui l'informatica è strettamente legata. L'informatica vera e propria spazia tra diversi campi più ristretti: lo studio dei linguaggi formali e degli automi, che riguarda anche i compilatori; lo studio della complessità computazionale, in particolar modo per la minimizzazione del numero di istruzioni da eseguire per la risoluzione di un problema e per la ricerca di algoritmi approssimati per risolvere problemi NP-difficili;

la crittologia, la scienza che studia i metodi per rendere un messaggio incomprensibile a chi non sia in possesso di una chiave di lettura del messaggio stesso; la teoria dei codici, utilizzata, ad esempio, per la compressione dati o per cercare di garantire l'integrità dei dati; la ricerca operativa, per fornire strumenti matematici di supporto alle attività decisionali; la computer grafica, suddivisa a sua volta in grafica bitmap e grafica vettoriale; citando solo alcuni sottocampi. Un caso particolare o sottoinsieme di informatica d'uso è l'informatica aziendale.

Terminologia di base

Data l'ampiezza del trattare l'informatica è quindi necessario definire, sia pure a grandi linee un quadro generale entro il quale comprendere la materia. Pertanto questa sezione cerca di essere un glossario introduttivo dell'intera disciplina.

- **Algebra di Boole** – George Boole ha introdotto una vera e propria rivoluzione nel mondo della logica, che prima di lui per due millenni era rimasta ancorata a quella codificata da Aristotele.[16] Ha fondato l'algebra della logica, creando un sistema nel quale è possibile trattare ogni relazione logica attraverso l'utilizzo di formule algebriche. Le operazioni (come l'addizione, la sottrazione e la moltiplicazione) vengono sostituite da operazioni logiche con valori di congiunzione, disgiunzione e negazione, mentre gli unici numeri utilizzati, 1 e 0, assumono rispettivamente i significati di vero e falso. Circa settant'anni dopo la morte del suo ideatore, negli anni Trenta del Novecento, la logica booleana ha dato vita a una nuova (e ancor più vasta) rivoluzione quando un altro logico, nonché ingegnere elettronico, Claude Shannon, ha avuto l'idea di applicarla ai circuiti elettronici, creando così quella che è tuttora la base di funzionamento logico dei computer.[16] (vedi *Algebra di Boole*)
- **Algoritmo** – Un algoritmo è un procedimento sistematico di calcolo, che risolve un determinato problema attraverso una sequenza finita di passi elementari.[15] Il termine deriva dalla trascrizione latina del nome del matematico persiano al-Khwarizmi, che è considerato uno dei primi autori ad aver fatto riferimento a questo concetto. L'algoritmo è un concetto fondamentale dell'informatica, anzitutto perché è alla base della nozione teorica di calcolabilità: un problema è calcolabile quando è risolvibile mediante un algoritmo. Inoltre, l'algoritmo è un concetto cardine anche della fase di programmazione dello sviluppo di un software: preso un problema da automatizzare, la programmazione costituisce essenzialmente la traduzione o codifica di un algoritmo per tale problema in programma, scritto in un certo linguaggio, che può essere quindi effettivamente eseguito da un calcolatore rappresentandone la logica di elaborazione. (vedi *Algoritmo*)
- **Applicazione** – L'espressione "applicazione informatica" indica un programma che specializza il funzionamento di un computer in una

determinata attività (per esempio il *word processor*, cioè l'elaboratore di testi, è il tipo di applicazione più diffusa nei personal computer).[4] Le prime applicazioni pratiche si ebbero tra la fine degli anni sessanta e inizio anni settanta, nelle grandi aziende, e in generale nelle grandi organizzazioni pubbliche o private, laddove soluzioni informatiche abbastanza semplici permettevano significativi risparmi di tempo nelle operazioni quotidiane e di routine. Basti ricordare Inps (a lungo capofila dell'informatica italiana), Banca d'Italia, Alitalia, Eni, Montedison, Enel. Con gli anni, e con uno sviluppo sempre più veloce delle capacità di elaborazione in parallelo all'abbassamento dei costi, l'informatica ha pervaso qualsiasi settore, fino alla vita quotidiana e all'intrattenimento personale. (vedi *Applicazione informatica*)

- **Bit** – È l'unità elementare dell'informazione trattata dagli elaboratori digitali; può assumere due valori, convenzionalmente indicati dalle cifre 0 e 1. È l'abbreviazione di *binary digit*, ovvero "cifra binaria". (vedi *Bit*)
- **Byte** – È l'unità di informazione costituita da 8 bit, usata come unità di misura della capacità di memoria di un sistema di elaborazione. (vedi *Byte*)
- **Computazione** – Procedimento di calcolo completamente specificato, cioè composto da un numero finito di operazioni elementari o a loro volta scomponibili in operazioni elementari.[15] La computazione di una funzione, cioè il calcolo del suo valore in corrispondenza di particolari valori in ingresso, è effettuata attraverso un algoritmo espresso in un determinato linguaggio formale.[15] (vedi *Computazione*)
- **Database** – Struttura complessa di organizzazione di dati, che permette l'inserimento di nuovi dati e la rimozione di vecchi, nonché la modifica dei dati stessi, il loro aggiornamento e la loro elaborazione.[15] L'unità informativa elementare del database è il *record*, inteso come stringa organizzata in campi per consentire l'archiviazione di un gran numero di informazioni anche di diverso tipo. Il record è, infatti, un insieme costituito da un numero finito di elementi, detti *campi del record*, ciascuno dei quali viene identificato da una stringa alfanumerica. (vedi *Base di dati*)
- **File** – Un file è un insieme di informazioni omogenee, codificate in formato digitale, logicamente correlate e registrate su un supporto di memoria di massa di un elaboratore (disco rigido, DVD, chiave USB, ecc...).[15] I fine sono tutti binari, ma possono memorizzare entità diverse e si classificano a seconda della tipologia di informazioni cui si riferiscono: un programma eseguibile, un documento di testo, un'immagine, un suono, un video. (vedi *File*)
- **Hardware** – Nell'informatica pionieristica degli anni sessanta questo termine inglese, letteralmente "ferramenta" (il significato letterale è "merce dura"), ben si prestava a indicare le macchine utilizzate. L'hardware informatico è strettamente legato all'elettronica (analogica

e digitale) di cui si avvale per la progettazione e realizzazione dei relativi sistemi. All'hardware appartiene anche il settore della rete di computer e apparati relativi. Anche con la sostituzione delle valvole termoioniche in favore dei transistor e poi dei primi circuiti integrati MOS, tali macchine erano composte da telai e pannelli metallici robusti tutti rigorosamente assemblati mediante bullonature vistose, per contenere i preziosissimi e delicatissimi circuiti elettronici che erano il cuore degli elaboratori e delle prime periferiche di base. Oggi, quando risulta difficile ritenere ferramenta un mouse o una webcam, il termine è rimasto più che altro per distinguere tutto ciò che è *macchina*, *apparecchiatura*, dai programmi (il software) per far funzionare la macchina o lo strumento. In pratica l'hardware è tutto ciò che è palpabile e visibile con gli occhi, come un hard disk, un monitor, un cavo, un'antenna, lo stesso involucro di un PC. Altri termini descrittivi generali possono essere: risorse fisiche e materiali. (vedi *Hardware*)

- **Informatica quantistica** – L'informatica quantistica è l'insieme delle tecniche di calcolo e del loro studio che utilizzano i quanti per memorizzare ed elaborare le informazioni. Molte sono le differenze con l'informatica classica, soprattutto nei principi fondamentali. (vedi *Informatica quantistica*)
- **Interfaccia** – Punto di contatto tra un computer o un dispositivo controllato da computer e l'utente, o tra due componenti fisici del computer.[4] L'**interfaccia grafica utente** (**GUI**) è invece ciò che rappresenta gli oggetti e le entità interne al computer o al programma in una forma grafica direttamente manipolabile dall'utente, per esempio configurando lo schermo come una scrivania (desktop) su cui sono attivi menu, finestre e icone.[4](vedi *Interfaccia* e *Interfaccia grafica utente*)
- **Ipertesto** – Insieme di informazioni interconnesse, costituito da testi, indici gerarchici, note, illustrazioni, tabelle collegate fra loro da rimandi e collegamenti logici.[4] La sua consultazione al computer avviene per libera esplorazione dell'utente, che può decidere quali collegamenti seguire e in che ordine.[4] È la struttura su cui si basano i contenuti dei siti Internet. (vedi *Ipertesto*)
- **Sistema informatico** – Insieme di processore e periferiche, di cui è composto un calcolatore oppure configurazione hardware e software; da non confondere con **sistema informativo** che è invece l'insieme delle risorse tecnologiche impiegate per supportare la circolazione delle informazioni all'interno di un'organizzazione.[4] A parte il classico personal computer o il server di rete pensiamo ad esempio al telefono cellulare, alla fotocamera digitale, ad una console per videogiochi, al cruscotto auto con il navigatore satellitare, al monitoraggio in sala di rianimazione, ecc. Sono tutti sistemi informatici, che ci forniscono servizi specifici. Pensiamo ad un aereo moderno: al suo interno

possiamo trovare non uno, ma molti sistemi informatici, ciascuno con un preciso compito. Internet nel suo insieme è un sistema informatico, formato a sua volta da una rete di sistemi informatici che lavorano per un obiettivo comune: permettere a chiunque di connettersi e scambiare informazioni con chiunque, in qualsiasi parte del globo. (vedi *Sistema informatico* e *Sistema informativo*)

- **Software** – Il software è l'insieme dei componenti immateriali e virtuali che consentono all'utente di eseguire operazioni. È importante distinguere il software di base (oggi chiamato sistema operativo) dal software applicativo (comunemente detto programma o applicazione): il software di base serve per rendere operativo l'elaboratore, Il software applicativo serve per implementare nuove funzioni e/o rendere operative parti dell'elaboratore. Nondimeno, molte funzioni del software di base offrono valore aggiunto anche all'utente finale (ad esempio, il file system consente all'utente di memorizzare e poi riutilizzare secondo necessità il proprio lavoro). Perciò, all'interno del software di base è possibile ulteriormente distinguere le funzionalità a valore aggiunto per l'utente e quelle che sono meramente di servizio per garantire il funzionamento della macchina.[17]
- **Teoria dell'informazione** – La teoria dell'informazione è una disciplina dell'informatica e delle telecomunicazioni il cui oggetto è l'analisi e l'elaborazione su base matematica dei fenomeni relativi alla misurazione e alla trasmissione di informazioni su un canale fisico di comunicazione. (vedi *Teoria dell'informazione*)
- **Teoria dei segnali** – La teoria dei segnali studia le proprietà matematiche e statistiche dei segnali, definiti come funzioni matematiche del tempo. In generale, un segnale è una variazione temporale dello stato fisico di un sistema o di una grandezza fisica (potenziale o corrente elettrica per segnali elettrici, parametri di campo elettromagnetico per segnali radio) che serve per rappresentare e trasmettere messaggi ovvero informazionea distanza; il sistema in questione può essere il più disparato. In elettronica un segnale viene dunque studiato attraverso un modello matematico o funzione in cui il tempo (o il suo inverso, la frequenza) è considerato variabile indipendente. (vedi *Teoria dei segnali*)

In qualità di disciplina, l'informatica spazia dagli studi teorici sugli algoritmi e i limiti della computazione ai problemi pratici dell'implementazione dei sistemi informatici di hardware e software.[18][19] La CSAB, chiamata formalmente *Computing Sciences Accreditation Board* – che è costituita dai rappresentati dell'ACM e dell'IEEE Computer Society[20] – identifica quattro aree che considera cruciali per la disciplina dell'informatica: **teoria della computazione**, **algoritmi e strutture dati**, **metodologia**

e linguaggi della programmazione, e **architettura ed elementi del computer**. In più, la CSAB identifica anche campi come l'ingegneria del software, intelligenza artificiale, comunicazione e le reti di computer, sistemi di basi di dati, calcolo parallelo, calcolo distribuito, interazione uomo-macchina, computer grafica, sistemi operativi e calcolo simbolico e numerico, come aree importanti dell'informatica.[18]

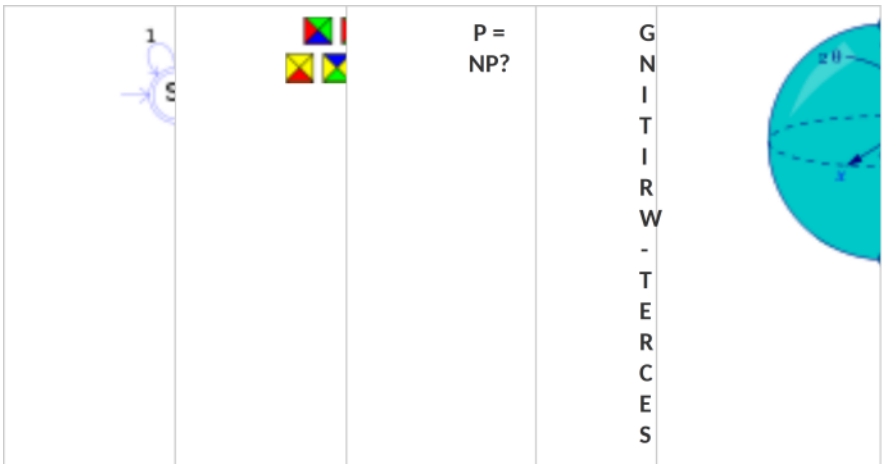
Informatica teorica

L'informatica teorica è essenzialmente astratta e matematica, ma deriva la propria ragion d'essere dai calcoli pratici e quotidiani. Il suo scopo è di capire la natura della **computazione** e, come conseguenza di questa comprensione, fornire metodologie sempre più efficienti.

Teoria della computazione

Secondo Peter Denning, la domanda fondamentale che soggiace l'informatica è «cosa può essere (efficientemente) automatizzato?».[21] La **teoria della computazione** cerca di rispondere alle domande fondamentali che riguardano cosa può essere calcolato e la quantità di risorse necessarie per eseguire i calcoli. La **teoria della computabilità** si sforza di rispondere alla prima domanda, esaminando quali problemi computazionali sono risolvibili attraverso vari modelli teorici di computazione. Alla seconda domanda invece cerca di rispondere la **teoria della complessità computazionale**, che studia i costi in termini di spazio e tempo associati ad approcci differenti per risolvere una moltitudine di problemi computazionali.

Il famoso problema P = NP?, uno dei Problemi per il millennio, è un problema ancora aperto nella teoria della computazione.



Teoria degl | Teoria dell | Teoria della | Cri | Teoria del calcolo

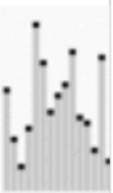
i automi	a computabilità	complessità computazionale	t t o g r a f i a	quantistico (computer quantistico)

Teoria dei codici e dell'informazione

La **teoria dell'informazione** è relativa alla quantificazione dell'informazione. Fu sviluppata da Claude Shannon per trovare i limiti fondamentali delle operazioni di elaborazione dei segnali, come la compressione dati e l'archiviazione e la comunicazione affidabile degli stessi.[22] La **teoria dei codici** è lo studio delle proprietà dei codici (sistemi per convertire l'informazione da una forma all'altra) e la loro adattabilità per una specifica applicazione. I codici sono usati per la compressione dati, crittografia, rilevazione e correzione d'errore, e più recentemente anche per la codificazione delle reti. I codici sono studiati in modo da progettare metodi di trasmissione dati affidabili ed efficienti.

Algoritmi e strutture dati

Questo campo studia i metodi di calcolo comunemente usati e la loro efficienza computazionale.

{\displaystyle O(n^{2})}				
Analisi degli algoritmi	Algoritmi	Strutture dati	Ottimizzazione combinatoria	Ge co

Teoria dei linguaggi di programmazione

La **teoria dei linguaggi di programmazione** è una branca dell'informatica che ha a che fare con la progettazione, implementazione, analisi, caratterizzazione, e classificazione dei linguaggi di programmazione e delle loro peculiari caratteristiche. Rientra nella disciplina dell'informatica e allo stesso tempo dipende e influenza

matematica, ingegneria del software e linguistica. È un'area di ricerca attiva, con numerosi giornali accademici dedicati.

{\displaystyle \Gamma \vdash x:{\text{Int}}}		
Teoria dei tipi	Compilatori	Linguaggi di programmazione

Metodi formali

Questo è un tipo particolare di tecnica basata sulla matematica per la specificazione, sviluppo e veridica di sistemi hardware e software. L'utilizzo dei **metodi formali** per la progettazione di hardware e software è motivata dall'aspettativa che, come nelle altre discipline ingegneristiche, eseguire analisi matematiche appropriate possa contribuire all'affidabilità e alla robustezza di un progetto. I metodi formali formano un importante pilastro dell'ingegneria del software, specialmente dove è coinvolta la sicurezza e rappresentano un utile aggiunta al software testing poiché aiutano a evitare errori e possono anche fornire un framework per il testing stesso.

I metodi formali sono meglio descritti come l'applicazione di una sufficientemente ampia varietà di fondamenti dell'informatica teorica, in particolare calcolo logico, linguaggi formali, teoria degli automi, e semantica, ma anche sistemi dei tipi, tipi di dati algebrici, riguardo problemi nella specificazione e verifica dell'hardware e del software.

Informatica applicata

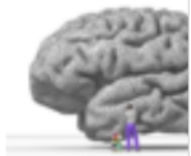
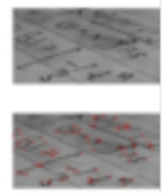
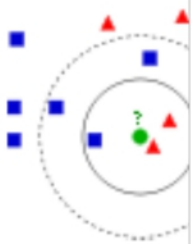
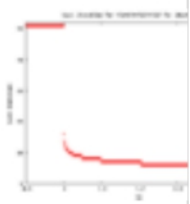
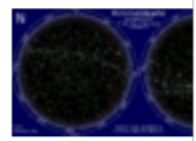
*Lo stesso argomento in dettaglio: **Informatica applicata**.*

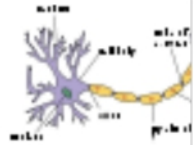
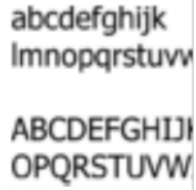
L'informatica applicata punta a identificare specifici concetti informatici che possono essere utilizzati direttamente per risolvere problemi del mondo reale.

Intelligenza artificiale

L'**intelligenza artificiale** (**IA**) punta o è richiesta per la sintesi di processi orientati agli obiettivi come per esempio problem solving, decision making, adattamento all'ambiente, apprendimento e comunicazione, riscontrabili in umani e animali. Fin

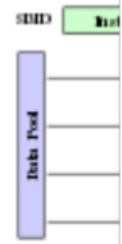
dalle sue origini all'interno della **cibernetica** e nella Conferenza di Dartmouth (1956), la ricerca sull'intelligenza artificiale è stata necessariamente interdisciplinare, ricorrendo ad aree specialistiche come la matematica applicata, logica simbolica, semiotica, ingegneria elettrica, filosofia della mente, neurofisiologia e intelligenza sociale. L'IA è associata, secondo il pensiero comune, allo sviluppo dei robot, ma il campo principale in cui vi è un'applicazione pratica è lo sviluppo di software, che richiede una comprensione computazionale. Il punto di partenza è stato il quesito di Alan Turing «Can computers think?» dei tardi anni Quarantadel XX secolo, che rimane effettivamente senza risposta, sebbene il Test di Turing sia ancora usato per valutare l'output del computer sulla scala dell'intelligenza umana. L'automazione delle attività di valutazione e predizione ha conosciuto crescenti successi nel sostituire il monitoraggio e l'intervento umano in campi dell'informatica applicata che coinvolgono dati del mondo reale di una certa complessità.

		
Machine learning	Visione artificiale	Elaborazione digitale delle immagini
		
Riconoscimento di pattern	Data mining	Computazione evolutiva

		
Rappresentazione della conoscenza	Elaborazione del linguaggio naturale	Robotica

Architettura dei calcolatori e ingegneria informatica

L'**architettura dei calcolatori**, o organizzazione dei calcolatori digitali, è il design concettuale e la struttura operativa fondamentale di un sistema computerizzato. Si focalizza ampiamente sul modo in cui la CPU svolge le operazioni internamente e accede agli indirizzi in memoria.[23] Il campo spesso coinvolge discipline dell'ingegneria informatica e dell'ingegneria elettrica, selezionando e interconnettendo i componenti hardware per costruire computer che vengano incontro a obiettivi funzionali, prestazionali ed economici.

		
Logica digitale	Microarchitettura	Multiprocessing

Ubiquitous computing	Architettura dei sistemi	Sistemi operativi

Analisi della performance dei calcolatori

La **computer performance** è lo studio del lavoro svolto dai computer, che ha per obiettivi generali il miglioramento del throughput di dati, il controllo del tempo di risposta, l'uso efficiente delle risorse, l'eliminazione dei colli di bottiglia, e la predizione della performance sotto carichi di punta anticipati.[24]

Computer grafica

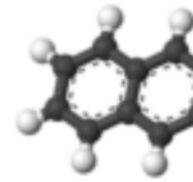
La **computer grafica** è lo studio dei contenuti visuali digitali, e coinvolge la sintesi e manipolazione di dati immagine. Lo studio è connesso a molti altri campi dell'informatica, includendo la visione artificiale, l'elaborazione digitale delle immagini, la geometria computazionale, ed è pesantemente applicata nei campi degli effetti speciali e videogiochi.

Sicurezza informatica e crittografia

La **sicurezza informatica** è una branca delle tecnologie dell'informazione, che ha per oggetto la protezione dell'informazione da accessi non autorizzati, interruzioni, o modifiche, pur mantenendo l'accessibilità e l'usabilità del sistema per gli utenti a cui è destinato. La **crittografia** è la pratica e lo studio dell'occultamento (criptaggio) e della decifrazione (decriptaggio) dell'informazione. La crittografia moderna è ampiamente connessa all'informatica, poiché molti algoritmi di criptaggio e decriptaggio sono basati sulla loro complessità computazionale.

Scienza computazionale

La **scienza computazionale** è il campo di studio che concerne la costruzione di modelli matematici e tecniche di analisi quantitativa tali da utilizzare il computer per analizzare e risolvere problemi scientifici. Nella pratica, tipicamente consiste nell'applicazione della simulazione al computer e altre forme di computazione a problemi in varie discipline scientifiche.

			
Analisi numerica	Fisica computazionale	Chimica computazionale	Bioinformatica

Reti di calcolatori

Una **rete di computer** è un insieme di dispositivi hardware e software collegati l'uno con l'altro da appositi canali di comunicazione, che permette il passaggio da un utente all'altro di risorse, informazioni e dati in grado di essere pubblicati e condivisi.

Sistemi concorrenti, paralleli e distribuiti

La **concorrenza** è una proprietà dei sistemi in cui vengono eseguite svariate computazioni simultaneamente, e che potenzialmente interagiscono le une con le altre. Sono stati sviluppati diversi modelli per la generale computazione concorrente, fra cui la rete di Petri, process calculi, PRAM. Un **sistema distribuito** estende l'idea della concorrenza a più computer connessi attraverso una rete. Computer all'interno dello stesso sistema distribuito hanno una propria memoria, e l'informazione è spesso scambiata tra di essi per conseguire un obiettivo comune.

Basi di dati

Una **base di dati** (database) è un sistema inteso per organizzare, memorizzare, e recuperare grandi quantità di dati facilmente. Una base di dati digitale è gestita utilizzando sistemi di gestione per memorizzare, creare, mantenere, e cercare dati, attraverso modelli e linguaggi di interrogazione.

Interazione uomo-macchina

L'interazione uomo-macchina è campo di ricerca che sviluppa teorie, principi, e linee guida per i progettisti delle interfacce utente, in modo che possano creare esperienze utente soddisfacenti con dispositivi desktop, laptop e mobile.

Ingegneria del software

L'**ingegneria del software** è lo studio della progettazione, implementazione, e modifica del software, in maniera tale da garantire alta qualità, affidabilità, sostenibilità, e velocità nella costruzione. È un approccio sistematico al software design, che consiste nell'applicazione di pratiche ingegneristiche al software. L'ingegneria del software ha a che fare l'organizzazione e l'analisi del software, e non

solo con la sua creazione e produzione, ma anche con la sua manutenzione interna e sistemazione.

L'insegnamento dell'informatica avviene in diversi modi ed a diversi livelli. Nelle scuole secondarie di secondo grado esiste la specializzazione di perito informatico.

L'informatica è entrata nel panorama dell'insegnamento universitario italiano negli anni Settanta. Oggi vi sono corsi di Informatica in praticamente tutte le Università che abbiano dipartimenti a carattere scientifico. Solitamente il corso di informatica appartiene alla facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali, anche se di fatto esiste anche un corso di laurea in ingegneria informatica presso la facoltà di ingegneria con elementi misti di informatica pura e sistemi hardware elettronici. L'attuale corso di studi è suddiviso in una laurea triennale, una laurea specialistica e il dottorato in informatica offrendo una formazione teorica di base e avanzata sull'informatica stessa. La laurea in Informatica permette inoltre di sostenere l'Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere dell'Informazione.[25]

In Italia si hanno inoltre varie certificazioni che attestano una preparazione informatica sul fronte più pratico:

- ECDL - *European Computer Driving Licence*, detta anche Patente europea per l'uso del computer.
- EUCIP- *European Certification of Informatics Professionals*, sistema di servizi e certificazioni, di riferimento nel mondo delle professioni dell'informatica, dell'impresa e della formazione.

Esistono poi numerose altre certificazioni professionali in ambito programmazione (es. Microsoft .Net e Java della Sun Microsystems) e sistemistico (es. Red Hat Linux Administration, Windows certification, application server certification, Vmware virtualization certification, Oracle DBA certification, IBM DB2 certification, SAP certification, Cisco e Juniper networking certification), tutte altamente spendibili in ambito lavorativo nel mercato informatico aziendale, detto anche terziario avanzato, fortemente espanso a partire dai primi anni 2000 con la diffusione di Internet.

Telematica[10]

Il sistema di navigazione di V generazione che equipaggia le vetture Lexus.

La **telematica** (termine raramente sostituito da *teleinformatica*) è una disciplina scientifica e tecnologica che nasce dalla necessità di unificare tra loro le metodologie e le tecniche delle telecomunicazioni e dell'informatica per integrare i sistemi di elaborazione e di trasmissione a distanza delle informazioni.

•

Il termine fu coniato in Francia (*télématique*) nel 1976 in un documento commissionato dalla presidenza della Repubblica, ed elaborato da Simon Nora e Alain Minc, dal titolo «L'informatizzazione della società» (*L'informatisation de la Société*). Il Nora-Minc faceva risalire[*in che senso faceva risalire se è un costrutto diverso? lo citava esplicitamente?*] il termine telematica alle proprie origini statunitensi poiché l'idea è mutuata dalla parola **compunication**, unione poco fortunata dei termini *computer* e *communications*.

Non è casuale la differenza tra i due termini: rispondono a due contesti differenti. Da una parte la Francia degli anni settanta, che stava conoscendo una trasformazione sociale radicale frutto dello sviluppo delle telecomunicazioni, dall'altra parte gli Stati Uniti che iniziavano a sperimentare la rivoluzione informatica; in Francia quindi si pose l'accento sulle telecomunicazioni mentre negli USA l'accento venne posto sul computer.

10https://it.wikipedia.org/wiki/Telematica

Questa differenza originaria tra i termini americano ed europeo si è persa ma rimane tuttora utile per comprendere appieno il significato duplice che può essere associato alla convergenza voce-dati.

La convergenza

L'unificazione di informatica e telecomunicazioni può essere realizzata seguendo due strade distinte, ma complementari:

1. Le telecomunicazioni al servizio dell'informatica: in questo primo percorso i mezzi di trasmissione, le reti ed i servizi di comunicazione permettono e facilitano il dialogo e la condivisione delle risorse tra i computer connessi (si migliora lo scambio di file tra computer);
2. L'informatica al servizio delle telecomunicazioni: in questo secondo percorso la tecnologia informatica è indirizzata al miglioramento dei metodi di scambio delle informazioni intervenendo nel potenziamento dei servizi offerti dalle reti di comunicazione attraverso l'uso di software ed hardware adeguati (si migliora la comunicazione a distanza).

La stretta interrelazione tra questi due approcci permette il continuo miglioramento dei sistemi telematici a beneficio di entrambi i lati: l'informatica e le telecomunicazioni.

Nascita della telematica in Italia

*Lo stesso argomento in dettaglio: **BBS**.*

Ben prima dell'avvento del world wide web, in Italia si erano diffuse le BBS, (*Bullettin Board System*, che in italiano può essere tradotto come "Bacheca elettronica") che erano una specie di sito amatoriale con le aree messaggi, le aree files, la possibilità di mostrare a chi si connetteva delle pagine informative ed altre utilità (banca del tempo, giochi, chat, etc.). Basate sull'impegno personale di tempo e risorse economiche, le BBS erano l'esempio più riuscito di telematica amatoriale fino a quando, nel 1994, avvenne la vicenda ormai passata alla storia come "Fidobust" e che all'estero, dove ebbe grande risonanza, venne chiamata *Italian Crackdown*.

Lo studio della telematica è molto sviluppato in Italia e all'estero e rappresenta una specializzazione universitaria a cui si accede attraverso i corsi di ingegneria, telecomunicazioni oppure informatica. Gli argomenti trattati spaziano dalle metodologie di progettazione alla direzione dei progetti di telecomunicazione, dalla realizzazione delle rappresentazioni documentali fino all'ingegneria del software [1].

Lo scopo principale della formazione in telematica è l'acquisizione delle capacità di ricerca ed analisi delle informazioni, sviluppo di soluzioni ed apprendimento delle

adeguate tecniche di progettazione, supervisione e verifica delle architetture telematiche.

La ricerca

La materia è vasta ed in costante espansione, grazie anche allo sviluppo di soluzioni telematiche per processare qualsiasi tipo di informazioni (dati, voce, video, ecc...) e fornire servizi di tele-educazione, commercio elettronico (*e-commerce*) e teleamministrazione, i servizi basati sul web e la TV digitale. Non mancano ricerche continue sull'analisi delle prestazioni, modellamento e simulazione di reti virtuali, ottimizzazione, pianificazione della capacità, ingegneria del traffico e bilanciamento, anche finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie di commutazione.

La ricerca tocca inoltre temi amministrativi come l'analisi del rapporto tra prezzo e prestazioni, i modelli e le simulazioni per la valutazione del ROI e del TCO. Un ulteriore ed importante ambito di ricerca è costituito dalla necessità di sviluppare nuove tecniche di convergenza che mettano a disposizione prodotti più performanti e che meglio possano rispondere ai bisogni degli utenti finali, riducendo le operazioni di gestione e mantenimento richieste.

Poiché la Telematica copre un campo scientifico e tecnologico molto ampio, gli sforzi della ricerca seguono spesso diversi piani funzionali:

- Il livello utente, in cui si distribuiscono e processano le informazioni dei servizi e delle applicazioni finali;
- Il livello di controllo, in cui si analizzano le informazioni di controllo del sistema e l'interazione con gli utenti;
- Il livello di gestione; in cui si interviene per ottimizzare il sistema e migliorarne i servizi, anche intervenendo in collaborazione con gli operatori di rete.

Le aree di lavoro collegate alla telematica sono varie ed includono:

- L'integrazione e l'implementazione delle tecnologie esistenti
- L'innovazione e lo sviluppo di nuove tecnologie, prodotti e servizi
- L'ecosistema delle architetture telematiche
- L'ingegneria del software
- Il ruolo di CIO
- Le architetture orientate ai servizi
- Le società di servizi per l'informatica e le telecomunicazioni

Storia del Web

Storia di Internet

La **storia di Internet** è direttamente collegata allo sviluppo delle reti di telecomunicazione. L'idea di una rete informatica che permettesse agli utenti di differenti computer di comunicare tra di loro si sviluppò in molte tappe successive. La somma di tutti questi sviluppi ha condotto alla "rete delle reti", che noi conosciamo oggi come *Internet*. È il frutto sia dello sviluppo tecnologico, sia dell'interconnessione delle infrastrutture di rete esistenti, sia dei sistemi di telecomunicazione.

I primi progetti di questo disegno apparvero alla fine degli anni cinquanta. Dagli anni ottanta le tecnologie che oggi costituiscono la base di Internet cominciarono a diffondersi in tutto il globo (Italia compresa). Nel corso degli anni novanta la popolarità della rete è divenuta massiva in seguito al lancio del World Wide Web.

L'infrastruttura di Internet si è espansa in tutto il mondo per creare la rete mondiale globale di computer oggi conosciuta. Dopo aver unito tra loro i paesi occidentali, si è estesa ai Paesi in via di sviluppo. Oggi grazie a Internet si può avere accesso all'informazione da qualsiasi punto del pianeta, ma non per questo il Terzo mondo ha ridotto il divario digitale che lo separa dal mondo sviluppato. Internet ha contribuito a modificare l'economia mondiale, ma al prezzo di "incidenti di percorso" di elevata gravità, come la bolla speculativa delle dot-com della fine degli anni novanta[11].

L'origine di Internet[12] risale agli anni sessanta, su iniziativa degli Stati Uniti, che misero a punto durante la guerra fredda un nuovo sistema di difesa e di controspionaggio.

La prima pubblicazione scientifica in cui si teorizza una rete di computer mondiale ad accesso pubblico è *On-line man computer communication* dell'agosto 1962, pubblicazione scientifica degli statunitensi Joseph C.R. Licklider e Welden E. Clark. Nella pubblicazione Licklider e Clark, ricercatori del Massachusetts Institute of

11 https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet

12 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Technology, danno anche un nome alla rete da loro teorizzata: "Intergalactic Computer Network".

Prima che tutto ciò cominci a diventare una realtà pubblica occorrerà attendere il 1991 quando il governo degli Stati Uniti d'America emana la *High performance computing act*, la legge con cui per la prima volta viene prevista la possibilità di ampliare, per opera dell'iniziativa privata e con finalità di sfruttamento commerciale, una rete Internet fino a quel momento rete di computer mondiale di proprietà statale e destinata al mondo scientifico. Questo sfruttamento commerciale viene subito messo in atto anche dagli altri Paesi.

Date principali della storia di Internet[13]

ARPA Ministero della Difesa degli Stati Uniti

3. 1967: Prima conferenza internazionale sulla rete ARPANET.
4. 1969: Collegamento dei primi computer tra 4 università americane.
5. 1971: La rete ARPANET connette tra loro 23 computer.
6. 1972: Nascita dell'InterNetworking Working Group, organismo incaricato della gestione di Internet. Ray Tomlinson propone l'utilizzo del segno @ per separare il nome utente da quello della macchina.
7. 1973: La Gran Bretagna e la Norvegia si uniscono alla rete con un computer ciascuna.
8. 1979: Creazione dei primi Newsgroup (forum di discussione) da parte di studenti americani.
9. 1980: Primo hack della storia di internet: sperimentando sulla velocità di propagazione delle e-mail, a causa di un errore negli header del messaggio, Arpanet venne totalmente bloccata: era il 27 ottobre 1980[1][2][3][4][5].
10. 1981: Nasce in Francia la rete Minitel. In breve tempo diventa la più grande rete di computer al di fuori degli USA.
11. 1982: Definizione del protocollo TCP/IP e della parola "Internet".
12. 1983: Appaiono i primi server con i nomi per indirizzarsi ai siti.
13. 1984: La rete conta ormai mille computer collegati.
14. 1985: Sono assegnati i domini nazionali: .it per l'Italia, .de per la Germania, .fr per la Francia, e così via. Il 15 marzo viene registrato il primo dominio .com di tutto il mondo[6].
15. 1986: Viene lanciato LISTSERV, il primo software per la gestione di una mailing list. Il 30 aprile, da Pisa, sede del Centro nazionale universitario di calcolo elettronico (in acronimo Cnuce, oggi Cnit, "Consorzio nazionale interuniversitario per le telecomunicazioni") viene realizzata

13https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet

la prima connessione ad Arpanet dall'Italia[7]. L'Italia è il quarto Paese al mondo a collegarsi alla rete[8].

16. 1987: Ad Internet sono connessi 10.000 computer. Il 23 dicembre viene registrato il dominio "cnr.it", il primo dominio con la denominazione geografica dell'Italia: è il sito del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
17. 1989: Sono connessi ad Internet centomila computer.
18. 1990: Scomparsa di ARPANET. Nascita del linguaggio HTML.
19. 1991: Il CERN (Centro Europeo di Ricerca Nucleare) annuncia la nascita del World Wide Web (www).
20. 1993: Apparizione del primo browser pensato per il web, Mosaic; il Crs4 (Centro di ricerca, sviluppo e studi superiori in Sardegna) crea il primo sito web italiano, secondo in Europa[9].
21. 1994 (ottobre): si riunisce per la prima volta il gruppo UNI-ISO della Naming Authority italiana presso lo CSELT di Torino, dove trova sede [10][11].
22. 1995: La National Science Foundation cessa di sostenere finanziariamente la dorsale; questo elimina le ultime restrizioni all'uso commerciale di Internet[12]. Al CRS4 (Centro di ricerca, sviluppo e studi superiori in Sardegna) viene sviluppato il primo servizio di webmail[13]
23. 1995: costituzione del World Wide Web Consortium (W3C) e relativa adesione del centro CSELT.
24. 1996: Sono connessi ad Internet 10 milioni di computer.
25. 1999: Viene pubblicato Napster, il primo sistema di file sharing di massa. Gli utenti di Internet sono 200 milioni in tutto il mondo.
26. 2008: Gli utenti di Internet sono circa 600 milioni in tutto il mondo.
27. 2009: Gli utenti di Internet sono circa 1 miliardo in tutto il mondo.
28. 2011: Gli utenti di Internet sono circa 2 miliardi in tutto il mondo.[14]
29. 2015: Gli utenti di Internet sono oltre 3,3 miliardi in tutto il mondo.[15]

ARPANET (1969)[14]

Il progenitore e precursore della rete Internet è considerato il progetto ARPANET, finanziato dalla *Defence Advanced Research Projects Agency* (inglese: DARPA, Agenzia per i Progetti di ricerca avanzata per la Difesa), un'agenzia dipendente dal Ministero della Difesa statunitense (*Department of Defense* o DoD degli Stati Uniti d'America). In una nota del 25 aprile 1963, Licklider aveva espresso l'intenzione di collegare tutti i computer e i sistemi di *time-sharing* in una rete continentale. Avendo lasciato l'ARPA per un posto all'IBM l'anno seguente, furono i suoi successori che si dedicarono al progetto ARPANET.

14https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Il contratto fu assegnato all'azienda da cui proveniva Licklider, la Bolt, Beranek and Newman (BBN) che utilizzò i minicomputer di Honeywell come supporto. La rete venne fisicamente costruita nel 1969 collegando quattro nodi: l'Università della California di Los Angeles, l'SRI di Stanford, l'Università della California di Santa Barbara, e l'Università dello Utah. L'ampiezza di banda era di 50 kbps. Negli incontri per definire le caratteristiche della rete, vennero introdotti i fondamentali *Request for Comments*, tuttora i documenti fondamentali per tutto ciò che riguarda i protocolli informatici della rete e i loro sviluppi. La super-rete dei giorni nostri è risultata dall'estensione di questa prima rete, creata sotto il nome di ARPANET.

I primi nodi si basavano su un'architettura *client/server*, e non supportavano quindi connessioni dirette (*host-to-host*). Le applicazioni eseguite erano fondamentalmente Telnet e i programmi di File Transfer Protocol (FTP). Il servizio di posta elettronica fu inventata da Ray Tomlinson della BBN nel 1971, derivando il programma da altri due: il SENDMSG per messaggi interni e CPYNET, un programma per il trasferimento dei file. L'anno seguente Arpanet venne presentata al pubblico, e Tomlinson adattò il suo programma per funzionarvi: divenne subito popolare, grazie anche al contributo di Larry Roberts che aveva sviluppato il primo programma per la gestione della posta elettronica, RD.

La prima rete di computer: Arpanet[15]

> Le origini di Internet si trovano in ARPANET, una rete di computer costituita nel settembre del 1969 negli USA da ARPA *(Advanced Research Projects Agency)*. ARPA fu creata nel 1958 dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti per dare modo di ampliare e sviluppare la ricerca, soprattutto all'indomani del sorpasso tecnologico dell'Unione Sovietica, che lanciò il primo satellite (Sputnik) nel 1957, conquistando i cieli americani: quando la NASA le subentrò nella gestione dei programmi spaziali l'ARPA assunse il controllo di tutte le ricerche scientifiche a lungo termine in campo militare.
>
> Verso il 1965 l'ARPA cominciò ad avere dei seri problemi di gestione: aveva diversi computer sparsi in varie sedi (tutti molto costosi) che non potevano parlarsi: non avrebbero potuto farlo nemmeno se fossero stati nella stessa stanza. Scambiare file fra loro era quasi impossibile, per via dei formati di archiviazione completamente diversi (e proprietari) che ognuno di essi usava, quindi era necessario molto tempo e molto lavoro per passare dati fra i vari computer, per non parlare dello sforzo necessario per portare e adattare i programmi da un calcolatore all'altro. Per questo Robert Taylor, allora direttore della divisione informatica dell'ARPA, affrontò il problema in modo radicale. Nel 1966 parlò con Charlie Hertzfeld, allora direttore

15https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet

dell'ARPA, e ottenne uno stanziamento di un milione di dollari per il progetto ARPANET.

ARPANET venne pianificato e realizzato dall'IPTO (*Information Processing Techniques Office*). Questo dipartimento fu gestito in principio da Joseph Licklider, psicologo prima, scienziato informatico poi, al MIT(*Massachusetts Institute of Technology*) di Boston. ARPANET sarebbe servita a condividere *online* il tempo di utilizzazione del computer tra i diversi centri di elaborazione dati e i gruppi di ricerca per l'agenzia. L'IPTO si basò su una tecnologia rivoluzionaria: la commutazione di pacchetto (packet switching), sviluppata da Paul Baran, ingegnere polacco naturalizzato statunitense, alla RAND corporation e da Donald Davies al Laboratorio nazionale britannico di Fisica (*British National Physical Laboratory*). Si puntava ad un network invulnerabile ad un attacco nucleare. Secondo altre fonti, invece, questa tesi è una leggenda alimentata da un articolo sul «TIME» del 1993 di Philip Elmer-Dewitt.[16].

Così, nell'ottobre 1969 Leonard Kleinrock, titolare del laboratorio dell'Università della California di Los Angeles, fu incaricato di creare il primo collegamento telefonico da computer a computer fra la UCLA e lo Stanford Research Institute, che furono così i primi due nodi di Internet: la prima applicazione che abbia mai funzionato su internet fu una sessione Telnet. Nel dicembre 1969 si aggiunsero alla connessione le università di Santa Barbara e dello Utah, rispettivamente il terzo e quarto nodo. Il quinto nodo fu la BBN (*Bolt, Beranek e Newman*, una società di ingegneristica acustica di Boston convertita all'informatica applicata), nei primi mesi del 1970, che aveva implementato i primissimi protocolli di ARPANET.

ARPANET[16] (acronimo di "*Advanced Research Projects Agency NETwork*", in italiano "*Rete dell'Agenzia per i progetti di ricerca avanzati*"), anche scritto **ARPAnet** o **Arpanet**, fu una rete di computer studiata e realizzata nel 1969 dal DARPA, l'agenzia del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti responsabile per lo sviluppo di nuove tecnologie ad uso militare. Si tratta della forma per così dire embrionale dalla quale poi nel 1983 nacque Internet.

Arpanet fu pensata per scopi militari statunitensi durante la guerra fredda, ma paradossalmente ne nacque uno dei più grandi progetti civili: una rete globale che collega tutta la Terra.

Storia di Arpanet

16https://it.wikipedia.org/wiki/ARPANET

Arpanet nel 1974

La mappa logica di Arpanet nel marzo 1977

Il primo router di Arpanet, il BBN Interface Message Processor (IMP), del 1969

Nel 1958 il Governo degli Stati Uniti decise di creare un istituto di ricerca. L'istituto venne denominato ARPA (acronimo di *Advanced Research Projects Agency*) e il suo compito era ambizioso: cercare soluzioni tecnologiche innovative. Fra gli incarichi dell'Agenzia c'era quello di trovare una soluzione alle problematiche legate alla sicurezza e disponibilità di una rete di telecomunicazioni.

Il progetto venne sviluppato negli anni '60 in piena Guerra fredda con la collaborazione di varie università americane, e, secondo molte fonti, aveva lo scopo di costruire una rete di comunicazione militare in grado di resistere anche ad un attacco nucleare su vasta scala[1] (questa idea deriva dagli studi che Paul Baran aveva iniziato nel 1959 alla RAND corporation sulle tecnologie di comunicazione sicura). Secondo altre fonti, invece, questa tesi è una leggenda alimentata da un articolo sul "Time" del 1993 di Philip Elmer-Dewitt.[2].

Alle origini ARPAnet era una rete militare finalizzata allo scambio di informazioni, un sistema che doveva essere veloce e sicuro. [3]

Per tutti gli anni Settanta ARPAnet continuò a svilupparsi in ambito universitario e governativo, ma dal 1974, con l'avvento dello standard di trasmissione TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), il progetto della rete prese ad essere denominato Internet.

È negli anni ottanta, grazie all'avvento dei personal computer, che un primo grande impulso alla diffusione della rete al di fuori degli ambiti più istituzionali e accademici ebbe il suo successo, rendendo di fatto potenzialmente collegabili centinaia di migliaia di utenti. Fu così che gli "utenti" istituzionali e militari cominciarono a rendere partecipi alla rete i membri della comunità scientifica che iniziarono così a scambiarsi informazioni e dati, ma anche messaggi estemporanei ed a coinvolgere, a loro volta, altri "utenti" comuni. Nacquero in questo modo, spontaneamente, l'e-mail o posta elettronica, i primi newsgroup e di fatto *una rete*: Internet.

Da Arpanet a Internet

Nel 1983 ARPA esaurì il suo scopo: lo stato chiuse l'erogazione di fondi pubblici, la sezione militare si isolò, necessitando di segretezza assoluta a protezione delle proprie informazioni, e nacque perciò MILNET.

Con il passare del tempo, l'esercito si disinteressò sempre più del progetto (fino ad abbandonarlo nel 1990), che rimase sotto il pieno controllo delle università, diventando un utile strumento per scambiare le conoscenze scientifiche e per comunicare.

In seguito, nei primi anni novanta, con i primi tentativi di sfruttamento commerciale, grazie a una serie di servizi da essa offerti, ebbe inizio il vero boom di Arpanet, nel frattempo rinominata Internet, e negli stessi anni nacque una nuova

architettura capace di semplificare enormemente la navigazione: il World Wide Web, inventato da Tim Berners-Lee nel 1989.

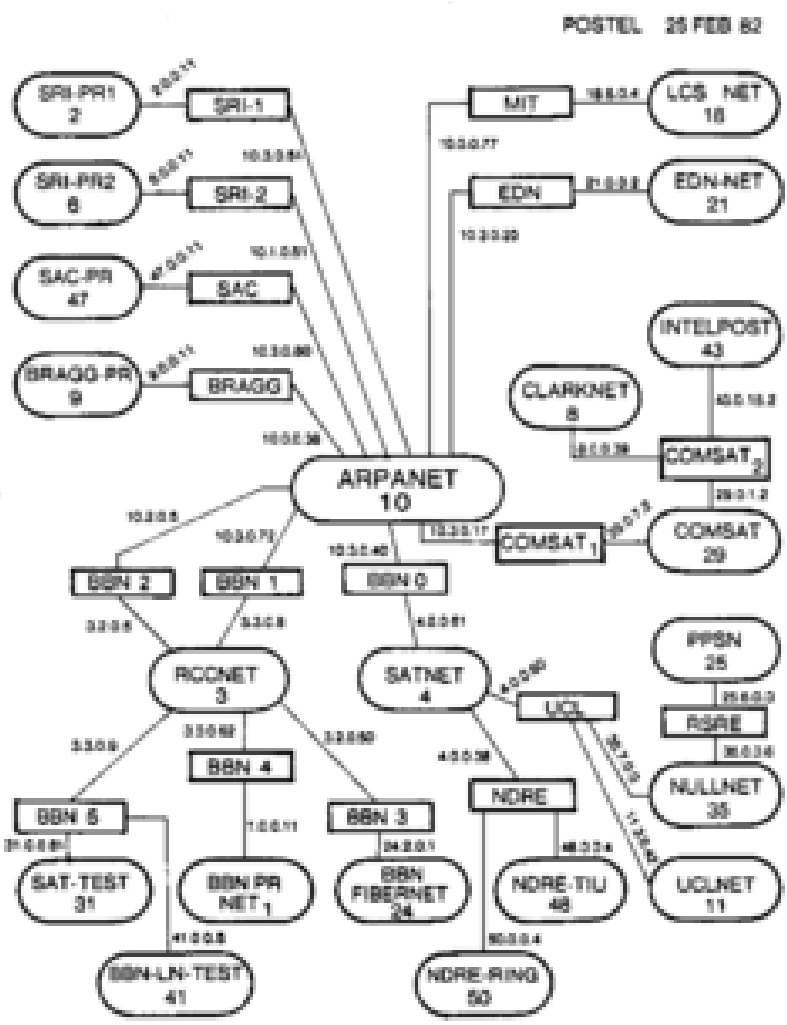
ARPANET fu la prima rete a commutazione di pacchetto del mondo.

La commutazione di pacchetto, ora base dominante della tecnologia usata per il trasferimento di voce e dati in tutto il mondo, era un concetto nuovo e importante nelle telecomunicazioni. Mediante questa tecnica, i messaggi e le informazioni vengono suddivisi in pacchetti dati di lunghezza fissa e ogni singolo pacchetto diventa un'unità a sé stante, capace di viaggiare sulla rete in modo completamente autonomo. Non è importante che tutti i pacchetti che compongono un determinato messaggio, rimangano uniti durante il percorso o arrivino nella sequenza giusta. Le informazioni che essi convogliano al loro interno sono sufficienti per ricostruire, una volta arrivati a destinazione, l'esatto messaggio originale.

La sostanziale differenza con Internet è che quest'ultima si compone di migliaia di singole reti, ciascuna che raccoglie a sua volta un numero più o meno grande di host. Il sistema di connessione può essere vario: fibra ottica per le grandi distanze, cavo coassiale e doppino telefonico, satellite, onde radio, raggi infrarossi. Si tratta di un mondo in continua trasformazione, ma nel suo insieme lo spazio Internet è sempre disponibile e la sua esistenza non dipende dall'iniziativa di una singola azienda oppure di un singolo governo.

Da Arpanet a Internet (anni settanta e ottanta)[17]

17https://it.wikipedia.org/wiki/Internet



La rete Internet nel 1982

In pochi anni, ARPANET allargò i suoi nodi oltreoceano, contemporaneamente all'avvento del primo servizio di invio pacchetti a pagamento: Telenet della BBN. In Francia si inizia la costruzione della rete CYCLADES sotto la direzione di Louis Pouzin, mentre la rete norvegese NORSAR permette il collegamento di Arpanet con lo *University College* di Londra. L'espansione proseguì sempre più rapidamente, tanto

che il 26 marzo del 1976 la regina Elisabetta II spedì un'email alla sede del *Royal Signals and Radar Establishment*.

Le *emoticon* vennero istituite il 12 aprile 1979, quando Kevin MacKenzie suggerì di inserire un simbolo nelle mail per indicare gli stati d'animo.

Tutto era pronto per il cruciale passaggio a Internet, compreso il primo virus telematico: il 27 ottobre 1980, facendo esperimenti sulla velocità di propagazione delle e-mail, Arpanet venne totalmente bloccata a causa di un errore negli header del messaggio[5][6][7][8][9]. Definendo il *Transmission Control Protocol* (TCP) e l'*Internet Protocol* (IP), DCA e ARPA diedero il via ufficialmente a Internet come l'insieme di reti interconnesse tramite questi protocolli.

Le reti che portarono da Arpanet a Internet[18]

TCP/IP e NSFNET

Nell'estate del 1970 vennero collegati il sesto, settimo, l'ottavo e il nono nodo: rispettivamente il MIT, la Rand Corporation, la System Development Corporation e Harvard. Un ulteriore passo nello sviluppo di ARPANET fu quello di collegarla ad altri network, PRNET e SATNET, reti di comunicazione gestite da ARPA: alla fine del 1971 Internet era composta di 15 nodi, e alla fine del 1972 aveva 37 nodi. Fin da allora la sua crescita avveniva a velocità esponenziale.

Nel 1973 Robert Kahn, di ARPA, e Vinton Cerf, della Stanford University, misero per iscritto la struttura di Internet. Sempre nello stesso anno fu istituito il progetto del *protocollo di controllo trasmissione* (TCP), standard indispensabile per la comunicazione tra reti di computer. Nel 1978 Cerf, Postel e Crocker hanno aggiunto un protocollo tra rete e rete (IP), mettendo a punto il definitivo protocollo su cui ancor oggi opera Internet, il TCP/IP.

Nel 1983 il Dipartimento della Difesa statunitense, preoccupato per possibili buchi nella sicurezza, creò MILNET, per scopi unicamente militari. ARPA-INTERNET è subentrata come rete esclusivamente dedicata alla ricerca.

Nel 1986 la «National Science Foundation» americana creò la rete NSFNET per collegare le università americane ai propri supercalcolatori e raccordarle con ARPANET. Nel 1988 iniziò a usare come sua dorsale ARPANET.

18https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet

Nel 1990 ARPANET, ormai obsoleta, venne smantellata. La NSF venne incaricata dal governo statunitense di amministrare l'intera rete accademica negli USA.

Con gli anni si passò via via alla privatizzazione di Internet. Nel 1995, NSFNET venne chiusa e la privatizzazione prese il sopravvento. Gli anni novanta assistettero al proliferare dei *service provider*. Ciò divenne possibile grazie al progetto originario di ARPANET, decentralizzato e basato su protocolli di comunicazione aperti.

Una **suite di protocolli Internet**[19], in informatica e in telecomunicazioni, indica un insieme di protocolli di rete su cui si basa il funzionamento logico della rete Internet. A volte, per sineddoche, è chiamata suite di protocolli TCP/IP, in funzione dei due più importanti protocolli in essa definiti: il Transmission Control Protocol (TCP) e l'Internet Protocol (IP).[1][2][3]

Il rispettivo modello di architettura di rete a strati rappresenta lo standard *de facto* nell'ambito delle reti dati in contrapposizione allo standard *de iure* rappresentato invece dal modello ISO/OSI.[4]

Storia TCP/IP

Nei primi anni settanta del XX secolo, la *Defense Advanced Research Project Agency* (DARPA) finanziò l'Università di Stanford e la BBN (Bolt, Beranek and Newman) per lo sviluppo di un insieme di protocolli di comunicazione da utilizzarsi per lo sviluppo di reti a commutazione di pacchetto, per l'interconnessione di calcolatori eterogenei. Fu così che nacque l'*Internet Protocol Suite* i cui due protocolli più noti sono il TCP(***T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol*) e l'IP (***I**nternet **P**rotocol*).

Il protocollo IP provvede a fornire il sistema di indirizzamento dei nodi terminali della rete, assegnando a ciascuno un nome univoco, formato da quattro gruppi di cifre. Al livello immediatamente superiore,il protocollo TCP provvede a gestire il flusso dell'informazione tra i due nodi. Si fa riferimento a questa architettura di rete con la sigla TCP/IP o IP/TCP (quest'ultima non è quasi mai usata). I creatori di tali protocolli di trasmissione, tuttora utilizzati nel web, sono nello specifico Robert Kahn e Vinton Cerf, a cui l'ex Presidente degli Stati Uniti George W. Bush ha consegnato la *Presidential Medal of Freedom*, ovvero la più alta tra le onorificenze civili a stelle e strisce, il 9 novembre 2005.[5] I

19https://it.wikipedia.org/wiki/Suite_di_protocolli_Internet

due studiosi non sono nuovi a questo genere di premiazioni: all'inizio del 2005 è stato assegnato loro il prestigioso *2004 A.M. Turing Award*, equivalente del Premio Nobel nel settore dell'Information Technology.

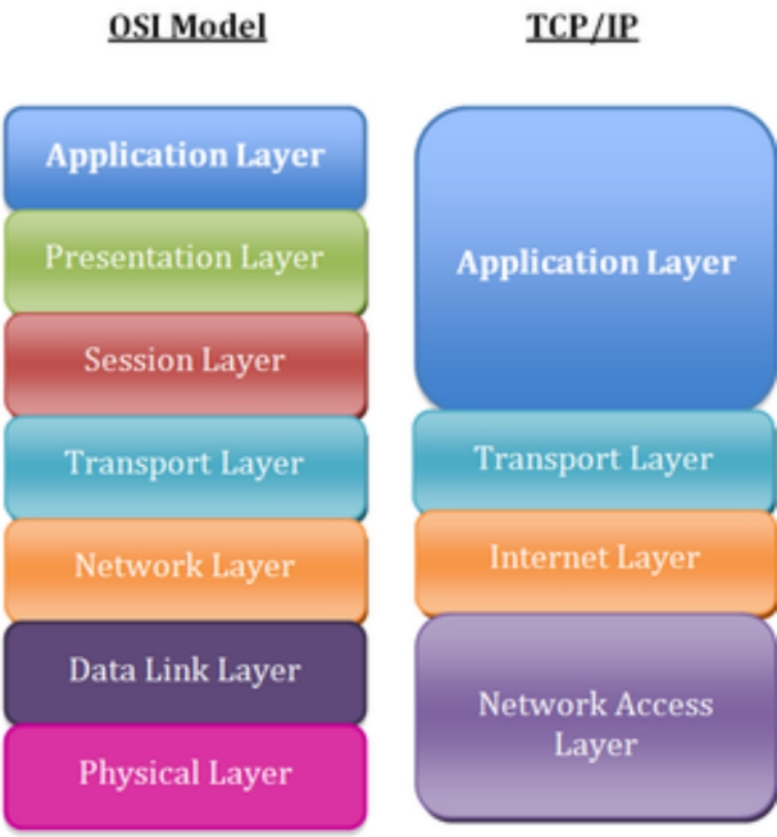
Cerf e Kahn hanno sviluppato lo standard per la trasmissione di pacchetti via rete nel lontano 1973, mentre lavoravano a un progetto di sviluppo dei sistemi di comunicazione voluto dalla DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). Attualmente, Vint Cerf collabora con Google alla creazione degli standard per le future applicazioni e nel frattempo si dedica allo sviluppo di nuovi protocolli di comunicazione interplanetaria per il *Jet Propulsion Lab* della NASA. Robert Kahn, invece, dopo 13 anni di servizio presso la DARPA è diventato presidente della *Corporation for National Research Initiatives* (CNRI).

Questi protocolli, utilizzabili gratuitamente da tutti perché di pubblico dominio fin dall'inizio, ottennero un elevato successo (utilizzati da un gruppo di ricercatori per ARPAnet).

Questo genera alcune ambiguità dovute al fatto che il nome più corretto sarebbe Internet Protocol Suite. Per esempio succede di sentir parlare di servizi basati su TCP/IP anche quando in realtà, invece di TCP, viene usato un protocollo alternativo, UDP, anch'esso appartenente all'Internet Protocol Suite. In genere il TCP viene utilizzato per quelle applicazioni che richiedono un servizio orientato alla connessione, come ad esempio la posta elettronica e il file sharing, mentre l'UDP prende sempre più piede per le applicazioni in tempo reale come l'*on-line gaming* o lo *streaming* audio e video; la differenza fra i due protocolli risiede nella maggiore affidabilità nel trasporto dei dati di TCP, che offre una serie di servizi appositamente pensati (gestione del flusso, della congestione, ...), mentre UDP punta molto sulla velocità di trasmissione a scapito della affidabilità. Si tenga quindi sempre presente che la sigla TCP/IP è di utilizzo talmente comune da essere utilizzata, talvolta, anche quando esistono termini alternativi più corretti.

L'architettura adottata dalla rete Internet è il TCP/IP che si è quindi imposto come standard de facto proprio grazie alla diffusione e ai massicci investimenti legati a Internet.

Descrizione



Il modello TCP-IP (dx) in confronto al modello ISO/OSI(sx)

Tale suite può essere descritta per analogia con il modello OSI, che descrive i livelli (*layer*) della pila di protocolli. In una pila di protocolli ogni livello risolve una serie di problemi che riguardano la trasmissione di dati e fornisce un ben definito servizio ai livelli più alti. I livelli più alti sono logicamente più vicini all'utente e funzionano con dati più astratti lasciando ai livelli più bassi il compito di tradurre i dati in forme mediante le quali possono essere fisicamente manipolati e trasmessi infine sul canale di comunicazione.

Il modello Internet è stato prodotto come una soluzione ad un problema ingegneristico pratico in quanto si è trattato di aggiungere via via strati protocollari all'architettura di rete delle

reti locali per ottenere un'interconnessione efficiente ed affidabile. Il modello OSI, in un altro senso, invece è stato l'approccio più teorico-deduttivo ed è stato anche prodotto nel più vecchio modello di rete.

Per comprendere la struttura della suite TCP/IP, si utilizza una schematizzazione a *livelli*. Ogni livello esegue una specifica serie di operazioni; ad ogni livello, ci si avvicina sempre più dall'interfaccia utente (quella con cui interagiamo) all'interfaccia di rete. Il messaggio trasmesso è modificato di conseguenza.

A differenza del modello ISO/OSI sono presenti quattro livelli invece di sette, partendo dall'alto:[6]

- Livello di applicazione
- Livello di trasporto
- Livello di rete
- Livello di accesso alla rete

Essendo importante la distinzione fra livello di collegamento e livello fisico, è possibile utilizzare un modello ibrido che distingue i due strati e porta il numero di livelli a cinque.[7]

Livello di applicazione

Il primo livello è quello dell'applicazione: esso rappresenta l'interfaccia con l'utente ed abilita, ad esempio, la consultazione di pagine web, stabilendo e gestendo le sessioni di lavoro dei processi client tra il nostro browser ed il server web.[8]

Il protocollo di trasporto TCP mette in coda i messaggi generati da client e server e li trasmette sotto forma di pacchetti su di una connessione full-duplex; il buon fine della spedizione è attestato da una ricevuta di ritorno o riscontro. Anche questo è un collegamento virtuale tra le due applicazioni, i cui dettagli sono domandati al successivo livello, detto di trasporto.

Livello di trasporto

Quindi, il livello di trasporto offre un servizio al livello delle applicazioni avvalendosi dei servizi del sottostante livello di rete (ed in particolare dell'Internet Protocol).[9]

Per gestire molteplici processi attivi nel trasferimento dati sul medesimo nodo (o computer), cioè più sessioni di navigazione attive, il livello di trasporto (TCP o UDP) utilizza più numeri di porta.

TCP nell'invio dei pacchetti usa il meccanismo dello Sliding Window (o finestra scorrevole). Una serie di pacchetti viene inviata da TCP seguendo delle regole ben precise:

- Ad ogni finestra di pacchetti spedita il trasmettitore fa partire un timeout.
- Il Ricevitore invia per ogni pacchetto ricevuto un ACK indicando il successivo pacchetto atteso.
- Il trasmettitore considera quindi spediti tutti i pacchetti precedenti.
- Se il timeout scade oppure sono ricevuti 3 ACK duplicati, TCP presume che si sia verificata la perdita di uno o più pacchetti e provvede ad implementare opportune strategie di ritrasmissione dei dati e di controllo della congestione.

Questa è una tecnica molto importante perché fornisce un canale di comunicazione affidabile. Inoltre TCP contiene meccanismi per gestire la congestione ed il controllo di flusso.

Livello di rete

Internet Protocol (IP) è il protocollo di InterNetworking del modello DOD/DARPA (secondo il modello OSI è classificato nel livello rete). Esso si occupa di gestire l'indirizzamento dei nodi e l'instradamento. A ciascun nodo viene infatti assegnato un indirizzo IP che lo identificherà in modo non ambiguo in rete. Le funzionalità di instradamento, invece, consentono di selezionare il percorso migliore per veicolare un messaggio verso un dato nodo destinatario, noto che sia il suo indirizzo IP.[10]

Livello di accesso alla rete

Sotto il livello internet, il modello di riferimento TCP/IP specifica solo che ci deve essere un livello di accesso alla rete in grado di spedire i pacchetti IP.[11] Nel modello ISO/OSI questo strato corrisponde ai primi due livelli: il livello di collegamento e il livello fisico.

Al livello di collegamento si decide come fare il trasferimento del messaggio per ogni singolo tratto del percorso: dal computer del web browser al primo router, dal primo router al secondo, dal secondo al terzo e dal terzo al computer del server. Questo è un collegamento virtuale tra due computer (o router) adiacenti. Anche in questo caso le interfacce di comunicazione dei nodi adiacenti saranno individuate per mezzo di un indirizzo univoco, usualmente denominato indirizzo MAC.

Il livello fisico trasmette il messaggio sul canale di comunicazione usualmente sotto forma di segnali elettrici o elettromagnetici, sebbene sia anche possibile utilizzare onde acustiche (come ad esempio nelle reti di sensori sottomarine).

I BBS

L'altra origine di Internet si trova nel "BBS" (*Bulletin Board System*), un sistema di bacheca elettronica sorto alla fine degli anni settanta. Nel 1977 due studenti dell'Università di Chicago, Ward Christensen e Randy Suess, scrissero un programma battezzato MODEM.ASM, che permetteva il trasferimento di file tra i loro personal computer e nel 1978 misero a punto anche il *Computer Bulletin Board System*, che consentiva al pc di trasmettere e archiviare messaggi. Entrambi i programmi vennero distribuiti dai loro creatori, in forma open source.

Nel 1983 Tom Jennings ideò FIDO, un proprio programma per le BBS, che diede vita ad una rete, FIDONET.

Per la comunicazione tra computer è fondamentale ciò che è emerso dalla comunità di utenti UNIX, nome di un sistema operativo sviluppato nei *Bell Laboratories* e rilasciato da Bell alle università nel 1974, con il codice sorgente e il permesso di implementarlo.[*Cosa c'entra con questa sezione? Non molto chiaro ed evasivo*]

Un **BBS** (o **Bulletin Board System**)[20] è un computer che utilizza un software per permettere a utenti esterni di connettersi a esso attraverso la linea telefonica, dando la possibilità di utilizzare funzioni di messaggistica e file sharing centralizzato.

Il sistema è stato sviluppato negli anni settanta del XX secolo, e ha costituito il fulcro delle prime comunicazioni telematiche amatoriali, dando vita alla telematica di base.

Il termine nell'uso moderno, soprattutto in giapponese, indica anche i forum, i guestbook e i newsgroup su Internet.

Il primo BBS fu *Community Memory* del 1973 con modem a 110 baud. *Community Memory* fu creata da Efrem Lipkin, Mark Szpakowski e Lee Felsenstein, inventore dell'Osborne 1. Ne seguirono altri: AGHusa, che ebbe nodi in tutto il Nord America ma sempre a livello pionieristico, e in seguito *Computer Bulletin Board System* (CBBS) con il sistema BBcode. Creato da

20https://it.wikipedia.org/wiki/Bulletin_board_system

due studenti dell'Università di Chicago, Ward Christensen e Randy Suess, fu messo online il 16 febbraio 1978 a Chicago. Il servizio consentiva al computer di trasmettere e archiviare i messaggi degli utenti: fu una forma pioneristica di servizio distribuito. CBBS fu distribuito da Christensen e Suess in forma open source, che all'epoca era il modello di distribuzione convenzionale.

I primi modem degli anni ottanta avevano una velocità di 110 oppure 300 baud e permettevano comunicazioni estremamente lente, ma verso il 1985 l'introduzione del modem a 1200 bps consentì una trasmissione dati accettabile, dando così il via alla crescente popolarità dei BBS. La maggior parte delle informazioni era presentata in formato ASCII (talvolta reso più gradevole con l'Codici escape ANSI); dopo l'avvento del formato GIFcominciò a essere inserita anche della grafica che, a sua volta, incidendo pesantemente sulla banda necessaria, aumentò la richiesta di modem più veloci. Tuttavia i modem analogici rimasero sempre alla portata di una ristretta fascia di utenti, a causa del costo elevato.

I limiti dell'interesse di un BBS frequentato solo da poche persone di una ristretta area geografica vennero superati con la nascita di reti di BBS. I BBS aderenti alla stessa rete scambiavano fra loro (la notte, quando le tariffe telefoniche erano basse) tutti i messaggi scritti dagli utenti. In questo modo l'utente aveva l'impressione di usare un solo grande BBS diffuso in tutto il pianeta, e con moltissimi più utenti di qualunque singolo BBS. La prima rete del genere fu Fidonet, che arrivò ad avere decine di migliaia di nodi. Venne imitata da altre reti più piccole ma specializzate su temi specifici.

Con la crescita di Internet della metà/fine degli anni novanta, la popolarità dei BBS calò rapidamente. Attualmente, molti di essi sono connessi a Internet e possono essere letti tramite un comune browser web.

Come tutte le forme di mezzi di comunicazione di massa, alcuni BBS sono stati usati anche per distribuire pornografia e software copiato illegalmente. Alcuni BBS comprendevano diversi livelli di accesso, per permettere l'accesso ai contenuti pornografici o illegali solo ad alcuni utenti (anche dietro pagamento).

I BBS, pur se tuttora esistenti, fanno quindi ormai parte del passato, soppiantati da Internet, all'interno della quale sono comunque oggi disponibili mezzi di comunicazione libera, come per esempio Freenet e I2P.

Un tipico BBS è composto da:

- Un computer

- Uno o più modem
- Una o più linee telefoniche (tante quanti sono i modem)
- Un amministratore di sistema (anche detto *sysop* o *sysadmin*)
- Un software BBS, come per esempio:
    - Excalibur
    - QBBS (QuickBBS)
    - RemoteAccess (RA)
    - Opus (*molto vecchio*)
    - BBBS
    - TBBS
    - XBBS
    - Maximus
    - WWIV
    - TriBBS
    - RBBS
    - Renegade
    - MBBS
    - PCBoard
    - Telegard
    - Synchronet
    - EleBBS
    - PowerBBS
    - AdeptXBBS
    - ProBoard
    - WildCat!
    - Cittadella/UX
    - VBBS/Virtual Advanced
    - PCMan(Taiwan)
    - O uno dei seguenti per sistemi Amiga:
        - DLG
        - AmieXpress
        - Falcon BBS
        - TransAmiga
        - Excelsior BBS
        - CNet
        - Paragon BBS

Alcuni BBS permettono l'accesso attraverso telnet per rendere disponibili i contenuti anche attraverso Internet, tramite l'uso di un server telnet e un driver virtuale FOSSIL:

- COM/IP (Windows)
- GameSrv/NetFOSS (Windows)
- NetModem (Windows)

- SIO/VMODEM (OS/2)

Solitamente, un software BBS è composto da:

- Login
- Benvenuto (*Welcome blurb*)
- Una o più aree di scambio messaggi
- Un'area di download
- Un'area di upload

Altri componenti opzionali sono:

- Un'area per il GdR online (solitamente monoutente)
- Una *porta BBS* verso altri giochi online
- Una pagina per la visualizzazione delle statistiche di accesso
- Chat (più comune nei BBS recenti)
- Email Internet (idem)

Un BBS è spesso dotato di un software di posta per interfacciarsi con una rete, come per esempio Fidonet. Sistemi di posta elettronica comunemente usati includono:

- BinkleyTerm (*portato su molti sistemi operativi*)
- Seadog (*molto vecchio*)
- D'Bridge
- FrontDoor
- Intermail
- McMail
- Xenia
- Portal of Power

Il BBS è anche stato utilizzato negli anni novanta, in alternativa ai modem, il protocollo a commutazione di pacchetto X.25 e relativo dispositivo di connessione in grado di multiplexare più connessioni logiche su di un'unica connessione fisica.

I movimenti che diedero vita ai concetti di shareware e software libero sono nati nei BBS, attraverso lo scambio di software non protetto da limitazioni di copia, come per esempio PKZIP e le demo di *Wolfenstein 3D* e *Doom* (giochi divenuti celebri proprio grazie alla loro diffusione libera). Per gestire o utilizzare un BBS erano necessarie conoscenze tecniche più elevate della media e attrezzature particolari, il che rendeva solitamente i BBS regno di appassionati ed esperti: i BBS furono quindi la via di comunicazione preferenziale di tre generazioni di hacker.

Italian Crackdown (dall'inglese *crackdown*, "giro di vite")[21], o **Fidobust**, è stata un'operazione di polizia che portò, nel 1994, alla perquisizione e al sequestro in contemporanea di circa 200 BBS in tutta Italia[1].

Storia dell'Italian Crackdown[2][3]

Le operazioni

Dopo delle indagini sulla pirateria informatica dalle Procure di Pesaro e di Torino, l'analisi dei tabulati Telecom di un "*point*" della BBS della rete Fidonet, fece riscontrare delle irregolarità nelle telefonate per lo scambio di informazioni tanto da intravedere una associazione a delinquere tra i componenti della rete Fidonet per la distribuzione di software pirata. In quel periodo, in Italia, c'erano circa 300 BBS collegate.

L'11 maggio 1994 perquisizioni e sequestri della Guardia di Finanza interessarono numerosi sysop Fidonet. Il 16 maggio il magistrato di Pesaro Gaetano Savoldelli Pedrocchi firmò un altro centinaio di mandati di perquisizione. Le accuse furono di associazione a delinquere, contrabbando, duplicazione di software, violazione di sistemi informatici terzi.

Dopo questo episodio la rete Fidonet fu decimata poiché alcune BBS non aprirono più.

Le indagini

Le indagini portarono subito alla certezza che la rete Fidonet non era utilizzata per lo scambio di software pirata. In compenso, le BBS che erano realmente dedite allo scambio di programmi protetti da copyright (cosiddette "BBS pirata"), fecero in tempo a mettersi in salvo.[*senza fonte*] Queste BBS (al tempo in Italia se ne contavano una ventina sparse su tutto il territorio nazionale, con prevalenza al Nord) non erano collegate tra loro anche se i rispettivi Sysop si conoscevano molto bene, quantomeno telematicamente. Un fattore che permise alle BBS pirata di non essere perseguite, tranne alcune eccezioni, fu certamente la loro minore visibilità rispetto alla rete Fidonet e alle modalità di accesso più complicate: essere utente di una BBS pirata, infatti, prevedeva l'essere invitati da un altro utente.

Il protocollo UUCP

Nel 1978 nasce UUCP (*Unix-to-Unix copy protocol*), che consente ai computer la copia dei file. Basandosi su questo, nel 1979 nacque un programma di comunicazione per computer UNIX. Nacquero così reti di

21 https://it.wikipedia.org/wiki/Italian_Crackdown

comunicazione tra computer, chiamate Usenet News, al di fuori di ARPANET. Poi ARPANET e Usenet si unirono creando Internet, a partire da un gruppo di laureati dell'Università di Berkeley, che crearono un ponte tra ARPANET e Berkeley, che era nodo della rete del governo.

Unix diede anche vita al movimento open source, che tenta di tenere aperto l'accesso a tutte le informazioni relative al software. Nel 1984, un programmatore del laboratorio di intelligenza artificiale del MIT, Richard Stallman, fonda la Free Software Foundation, introducendo il concetto di copyleft, opposto al copyright. Stallman sottintendeva a tutto questo che chiunque avesse utilizzato il software messo liberamente a disposizione in cambio avrebbe dovuto distribuire in rete il codice migliorato. Stallman creò un'alternativa a UNIX, il sistema operativo GNU e lo rese pubblico in rete, con la sola clausola di rispettare il copyleft.

Su questa base, nel 1991 Linus Torvalds, studente allora ventiduenne dell'Università di Helsinki, sviluppò un nuovo sistema operativo basato su UNIX, in modo da trovare qualcosa che "girasse" sulle sue macchine di poco costo, non potendosi permettere di meglio a livello hardware. Così è nato il kernel Linux.

Il protocollo TCP/IP diventa mondiale[22]

La prima connessione con questo protocollo al di fuori degli Stati Uniti fu stabilita nel 1982 con la Norvegia, e con la Gran Bretagna, a pochi mesi di distanza l'una dall'altra. I due Paesi erano già uniti ad Arpanet fin dal 1973, quindi si trattò in realtà della riconversione con la nuova tecnologia di una connessione già esistente.

Il CERN di Ginevra: l'Internet europea

Nel 1984 l'Europa cominciò l'aggiornamento della sua rete al protocollo TCP/IP. Il processo si concluse solo alla fine del decennio. La Cisco Systems, una piccola impresa all'epoca specializzata nella costruzione di router, venne incaricata dal CERN, l'istituto per la ricerca scientifica avanzata della Comunità Europea, di sviluppare la parte europea di Internet attraverso il passaggio dalla rete UUCP esistente verso il nuovo protocollo. Nel 1989 il CERN aprì la sua prima connessione TCP/IP esterna.

Ciò coincise con la creazione del RIPE (*Réseaux IP Européens*, Rete degli IP europei), da parte di un gruppo di amministratori di reti IP. La rete venne ideata durante le riunioni periodiche del gruppo. Successivamente, nel 1992, il RIPE venne registrato ufficialmente come cooperativa.

22https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet

Asia e Pacifico

Alla fine degli anni ottanta anche le università del continente australiano completarono la revisione tecnologica della rete, eseguendo il passaggio al protocollo TCP/IP. D'altra parte tecnologie come l'X.25 e la UUCP si erano dimostrate molto costose e questo ne aveva limitato la diffusione. È nel 1989 che le università australiane si uniscono alla rete TCP/IP creando la AARNet.

In quegli stessi anni Internet cominciava il suo ingresso nell'esteso continente asiatico. Il Giappone, che nel 1984 aveva fondato JUNET, una rete dentro la rete UUCP, si connetté alla NSFNet nel 1989. La città giapponese di Kobe fu scelta come sede del meeting annuale dell'Internet Society per l'anno 1992.

Singapore sviluppò la sua rete TECHNET nel 1990; la Thailandia si unì alla rete mondiale nel 1992 grazie all'iniziativa dell'Università Chulalongkorn.

Internet in Italia[23]

L'Italia fu il terzo Paese in Europa a connettersi in rete, dopo Norvegia e Inghilterra, grazie ai finanziamenti del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti. La connessione avvenne dall'Università di Pisa, dove era presente un gruppo di ricerca fra i più avanzati in Europa. Alcuni di questi componenti del gruppo avevano lavorato a contatto con quelli che poi sarebbero stati considerati i padri di Internet, Robert Kahn e Vinton Cerf. Fu proprio Kahn a convincere i suoi superiori a finanziare l'acquisto delle tecnologie necessarie (Butterfly Gateway) per il gruppo di Pisa[10]. Il collegamento avvenne il 30 aprile 1986, alle 18 circa[11].

Nascita del World Wide Web (1991)[24]

Nel 1991 presso il CERN di Ginevra il ricercatore Tim Berners-Lee definì il protocollo HTTP *(HyperText Transfer Protocol)*, un sistema che permette una lettura ipertestuale, *non-sequenziale* dei documenti, saltando da un punto all'altro mediante l'utilizzo di rimandi (link o, più propriamente, hyperlink). Inoltre, il 6 agosto Berners-Lee pubblicò il primo sito web della storia, presso il CERN, all'indirizzo http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html[12]. Nel World Wide Web (WWW), le risorse disponibili sono organizzate secondo un sistema di librerie, o pagine, a cui si può accedere utilizzando appositi programmi detti *web browser* con cui è possibile *navigare* visualizzando file, testi, ipertesti, suoni, immagini, animazioni e filmati. Il primo browser con caratteristiche simili a quelle attuali, il Mosaic, venne realizzato nel 1993.

23https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

24https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Il 30 aprile 1993 il CERN decide di rendere pubblica la tecnologia alla base del World Wide Web in modo che sia liberamente implementabile da chiunque. A questa decisione fa seguito un immediato e ampio successo del World Wide Web in ragione delle funzionalità offerte, della sua efficienza e della sua facilità di utilizzo. Internet crebbe in modo esponenziale, in pochi anni riuscì a cambiare la società, trasformando il modo di lavorare e relazionarsi. Nel 1998 venne introdotto il concetto di eEconomy.

La facilità d'utilizzo connessa con l'HTTP e i browser, in coincidenza con una vasta diffusione di computer per uso anche personale[13], hanno aperto l'uso di Internet a una massa di milioni di persone, anche al di fuori dell'ambito strettamente informatico, con una crescita in progressione esponenziale.

La biblioteca mondiale: da Gopher al Web[25]

ARCHIE e *WAIS*[26]

I ricercatori nel periodo che segue la creazione di internet cercarono di rendere l'utilizzo della strada più user-friendly in modo da raggiungere non solo studenti e ricercatori ma una vasta gamma di utenti.

Già nel 1989 fu avviato il primo passo in questa direzione, quando Peter Deutch della Mc Gill University di Montréal, inventa ARCHIE, un programma in grado di indicizzare il contenuto di molti archivi pubblici di file presenti su Internet e sino ad allora “sparsi” per la rete.

Poco tempo dopo fu sviluppato il primo sistema di “ricerca informazioni distribuito” il cosiddetto WAIS (Wide Area Information Server). WAIS era in grado da un lato, di indicizzare enormi quantità di file, dall'altro, di effettuare ricerche su di essi. Si pensi che nel server WAIS venne ospitato l'intero database delle RFC (Request For Comment). Vista la sua complessità, WAIS venne ben presto abbandonato.

Il sistema **Archie**[27] fu sviluppato alla McGill University School of Computer Science (Canada) da Alan Emtage, Bill Heelan and Peter Deutsch. Archie è un sistema che permette di effettuare una ricerca di file su server FTPanonimi. In ogni nazione del mondo vi è un server Archie (e in alcune grandi nazioni più d'uno) che consulta periodicamente (a cadenza di ore o giorni) i siti FTP nazionali, costruendo e aggiornando una sua lista interna

25https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet
26https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet
27https://it.wikipedia.org/wiki/Archie_(motore_di_ricerca)

(chiamata *Internet Archive Database*) che contiene tutti i file e directory trovati in ogni server FTP controllato. Tutti i server Archie contengono la stessa lista. I server Archie delle varie nazioni sono tra loro collegati, in modo da disporre tutti approssimativamente delle stesse informazioni.

Un client Archie è un programma in grado di utilizzare questo servizio. Il client contatta uno dei server Archie (il più vicino geograficamente, per minimizzare il traffico complessivo in rete), fornendo una chiave di ricerca: il nome del file cercato. Il server consulta il proprio database e restituisce la lista degli indirizzi dei siti FTP che dispongono di quel file. Di nuovo, converrà scegliere il sito più vicino. Il client Archie è inoltre in grado di avviare automaticamente il programma client FTP che effettuerà il trasferimento del file. È evidente come un unico server Archie che dovesse occuparsi di tutti i server FTP del mondo verrebbe facilmente travolto dalle richieste contemporanee di tutti gli utenti della rete. In Italia era in funzione il server Archie presso l'università di Pisa, all'indirizzo archie.unipi.it.

Attualmente una copia funzionante si trova qui.

Per interrogare il server Archie sono disponibili client ed è possibile interagire con essi indirettamente via web. Tra i siti che mettono a disposizione tale tipo di servizio ci sono:

- FAST FTP Search ricerca veloce in un indice di più di un milione di file

WAIS[28], sigla di **Wide Area Information Server** (*servizio di informazioni su vasta area*), è un sistema distribuito di ricerca di testi, basato sul protocollo ANSI Z39.50 per la ricerca su computer remoti.

WAIS esamina il contenuto dei file invece dei loro titoli. Logicamente il compito è molto più impegnativo, vista la mole di dati da analizzare, e i tempi di risposta sono talvolta poco brillanti.

WAIS utilizza il *feedback*: il programma effettua una ricerca sulla base delle parole chiave inserite dall'utente e risponde con una lista di documenti che corrispondono alle parole chiave. L'utente esamina i documenti trovati e indica al WAIS quali sono conformi alla ricerca. WAIS andrà a cercare altri

28https://it.wikipedia.org/wiki/WAIS

documenti conformi a questa seconda specifica, affinando la selezione dei documenti effettivamente attinenti alla ricerca.

Gopher e *VERONICA*[29]

Il primo strumento (non si parla ancora di Browser) di "Interfaccia Universale" alle risorse di rete fu Gopher. Esso adottava menù descrittivi a struttura gerarchica e soprattutto si basava su un'architettura di tipo client-server. Al successo di Gopher contribuì enormemente un programma in grado di effettuare ricerche nel cosiddetto "Gopher-Space": VERONICA (Very Easy Rodent Oriented Netwide Index to Computerized Archives).

Gopher fu inventato da Paul Lindner e Mark Mc Cahill. Il suo nome è dovuto alla mascotte dell'Università del Minnesota ed in inglese significa "marmotta": un simpatico roditore che scava gallerie nel terreno. Poiché (metaforicamente) il Gopher "scava" gallerie attraverso Internet, i suoi inventori decisero di affibbiargli questo nome.

Mentre Gopher raggiungeva l'apice del suo successo, nei laboratori del CERN di Ginevra veniva sviluppato però il World Wide Web (WWW), la grande ragnatela mondiale.

Gopher[30] è un protocollo di rete che prevede l'organizzazione dei contenuti di un server seguendo una struttura gerarchica. Creato nel 1991 da Mark McCahill e Paul Lindner dell'Università del Minnesota, deve il suo nome ad uno dei suoi creatori, Farhad Anklesaria, che si è ispirato al roditore mascotte dell'università. I documenti vengono organizzati gerarchicamente e recuperati con motori di ricerca come Archie o Veronica.

Il protocollo è descritto dall'RFC 1436. Lo IANA ha assegnato al protocollo Gopher la porta standard 70.

Oltre ad utilizzare client testuali, alcuni web browser supportano nativamente il protocollo Gopher. Altri hanno rimosso il supporto per motivazioni legate alla sicurezza, sebbene esistano estensioni per Mozilla Firefox e Konqueror.

Veronica[31] (acronimo dell'ingl. ***V**ery **E**asy **R**odent-**O**riented **N**etwide **I**ndex to **C**omputerized **A**rchives*) fu tra i primi motori di ricerca del World Wide Web, basato sul protocollo di rete Gopher; alla lettera significa *Semplicissimo indice diffuso, orientato ai roditori, agli archivi informatici*,

29 https://it.wikipedia.org/wiki/Storia_di_Internet
30 https://it.wikipedia.org/wiki/Gopher_(informatica)
31 https://it.wikipedia.org/wiki/Veronica_(motore_di_ricerca)

laddove "orientato ai roditori" era riferito alle caratteristiche del protocollo Gopher (che in inglese indica, appunto il nome di un piccolo roditore).

In accordo alle caratteristiche di Gopher, Veronica effettuava ricerche verticali a partire dai titoli delle directory o dei titoli dei singoli documenti, anche se non poteva effettuare ricerche all'interno di questi ultimi.

Funzionava a riga di comando e permetteva già di fare ricerche complesse racchiudendo la ricerca in parentesi e intervallando le parole con gli operatori logici AND, OR a NOT.

Esempi

Quella che segue è la sintassi per un'ipotetica ricerca su ricette di cucina cinese, escludendone tuttavia i ristoranti:

(cucina AND cinese) AND NOT ristoranti

volendo estendere la ricerca alla cucina indiana la sintassi è:

cucina AND (cinese OR indiana)

La sintassi prevede che gli operatori booleani debbano essere maiuscoli; in caso contrario Veronica li considera oggetti della ricerca.

Nascita del World Wide Web

Immagine della prima pagina Web creata al CERN

*Lo stesso argomento in dettaglio: **World Wide Web**.*

Il dispiegamento delle potenzialità di Internet e la sua progressiva diffusione popolare sono però frutto dello sviluppo del WWW, il *World*

Wide Web, un sistema per la condivisione di informazioni in ipertesto del 1990 sviluppato da Tim Berners-Lee presso il CERN (*Centro Europeo per la ricerca nucleare*). L'opera di Berners-Lee può essere vista come il risultato di una serie di idee e progetti anche con sfondo utopico, a partire dagli anni 1930, iniziando con il *Memex* di Vannevar Bush; nel 1968 con l'*OnLine System* di Douglas Engelbart, che includeva un'interfaccia grafica da usare con un nuovo strumento, il *mouse*. Ted Nelson, nel suo testo *Computer Lib/Dream Machine*, manifesto politico del 1965, aveva immaginato una forma pura e totalmente aperta di ipertesto e un sistema utopico sulla base di queste idee, XANADU. Questi sogni furono comunque trasformati in realtà prima da Bill Atkinson con il sistema HyperCard di Apple Computer e definitivamente da T.B. Lee nel 1980 con il suo *Enquire*.

Tim Berners-Lee e Robert Cailliau nel 1990 misero a punto il protocollo HTTP e una prima specifica del linguaggio HTML, sulla base dei quali sono stati realizzati un primo programma browser/editor ipertestuale per il WWW, utilizzato all'interno del CERN nel 1991. In particolare, il 6 agosto 1991 Berners-Lee pubblicò il primo sito web al mondo, presso il CERN, all'indirizzo http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html[17].

Nel 1993 uscì Mosaic, il primo browser creato per il web: combinava una capacità grafica avanzata e diverse tecnologie d'interfaccia multimediali. Il padre di Mosaic è, a buon diritto, Marc Andreessen. Da loro[*viene nominato solo Andreessen...*] nacque la *Mosaic Communications*, che poi prese il nome di Netscape Communication e creò il primo browser commerciale, Netscape Navigator, nel 1994, che successivamente è stato reso disponibile online. Microsoft scoprì Internet nel 1995 e fece uscire il browser Internet Explorer installabile[18] sul proprio sistema operativo Windows 95. Sempre nello stesso anno, la Sun Microsystem progettò il linguaggio di programmazione Java, che permette di eseguire programmi scaricati da Internet in sicurezza grazie alla tecnologia degli *Applet*. Nel 1998, ormai per pura concorrenza con Microsoft[*non chiaro*], Netscape rilasciò in rete il codice sorgente di Navigator.

Internet è nato nella mente e nelle utopie di tante persone nei primi anni sessanta, ma per la massa, per le imprese e per il mondo nel complesso, la rete delle reti si è affermata nel 1995. È dall'ampia diffusione delle tecnologie del World Wide Web che si comincia a parlare sempre di più del commercio elettronico anche per gli utenti finali e non solo per le transazioni fra grandi imprese.

Diffusione[32]

32https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Se prima del 1995 Internet era dunque relegata a essere una rete dedicata alle comunicazioni all'interno della comunità scientifica e tra le associazioni governative e amministrative, dopo tale anno si assiste alla diffusione costante di accessi alla rete da parte di computer di utenti privati fino al boom degli anni 2000 con centinaia di milioni di computer connessi in rete in parallelo alla diffusione sempre più spinta di PC al mondo, all'aumento dei contenuti e servizi offerti dal Web e a modalità di navigazione sempre più usabili, accessibili e user-friendly nonché a velocità di trasferimento dati a più alta velocità passando dalle connessioni ISDN e V.90 alle attuali connessioni a banda larga tramite sistemi DSL. Questa è la situazione di diffusione di Internet nel mondo occidentale, mentre nel secondo e terzo mondo il tasso di penetrazione è ovviamente inferiore, ma in continua crescita grazie al progressivo riammodernamento delle infrastrutture di reti di telecomunicazioni.

Internet oggi[33]

Internet, oggi, è sinonimo di globalizzazione. Avere un sito internet significa possedere una vetrina sul mondo, farsi conoscere dappertutto. Dicendo: "Vado su internet!" la gente afferma che intende visitare i siti del World Wide Web. È quindi più simile all'insieme delle entità che lo popolano, piuttosto che all'insieme delle reti di cui è costituito. È più simile alla definizione di *insieme degli iperoggetti*[14] di Tim Berners Lee: il WWW; cioè qualcosa di staccato dall'infrastruttura fisica che, invece, potrebbe subire modificazioni. Importantissima è la capacità dei browser di *vedere internet* dando la possibilità di interpretare il maggior numero di entità possibili.

Internet, Web, World Wide Web, WWW sono oggi trattati come sinonimi. Tanto è vero che i browser più diffusi permettono il raggiungimento del sito destinazione anche senza la digitazione del protocollo (http://) e del prefisso (www.). Ad ogni modo, internet e web rimangono specificatamente due cose diverse: seppur con qualche semplificazione, si può dire che "internet" è l'hardware cioè la struttura, il web è il software cioè il contenuto.

Evoluzione[34]

Fino all'anno 2000 si è temuto di dover reingegnerizzare ex novo l'intera Internet perché il numero degli host indirizzabile attraverso il protocollo IP era vicino a essere esaurito (*IP shortage*) dal numero di host realmente collegati (oltre alla necessaria ridondanza e alle perdite per motivi *sociali*).

Il problema è stato parzialmente evitato (o posticipato) con l'utilizzo della tecnica del NAT/gateway mediante la quale una rete aziendale non ha bisogno di un range ampio di indirizzi IP fissi, ma può utilizzarne uno più ridotto con anche un buon risparmio economico.

33https://it.wikipedia.org/wiki/Internet
34https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Oggi, come soluzione definitiva, si è fiduciosi nella possibilità di migrare in modo non traumatico alla versione successiva di IP (IPv6) che renderà disponibili circa 340 miliardi di miliardi di miliardi di miliardi di numeri IP indirizzabili.

I processi di convergenza in atto nell'ambito ICT, media e comunicazioni, indicano inoltre la sempre più probabile piena integrazione nel prossimo futuro della rete Internet con la rete telefonica già con la tecnologia VoIP, nonché la parallela fruizione di contenuti informativi tipici di altri mezzi di comunicazione come la televisione e la radio in un'unica grande rete.

Se infatti da una parte i primordi della rete sono stati caratterizzati dallo scambio di dati come i contenuti testuali e immagini statiche, l'evoluzione futura della rete va verso la sempre maggiore diffusione di contenuti multimediali come ad esempio i contenuti audio-video (es. streaming, Web Tv, IPTV, Web radio) che ne aumentano enormemente il traffico complessivo e il relativo carico sui nodi o sistemi interni di commutazione (router) e sui server, vuoi anche per l'aumento del numero di utenti connessi in rete al mondo. La soluzione più praticata a questo problema è la decentralizzazione delle risorse ovvero sistemi di rete distribuiti (es. Content Delivery Network) in grado di gestire l'aumento di traffico, mentre per far fronte all'aumento di banda necessaria sui collegamenti sono da menzionare nuove e più efficienti tecniche di compressione dati che hanno reso possibile il diffondersi di servizi sempre più evoluti e pesanti.

Sotto questo punto di vista l'evoluzione della rete dal punto di vista dei servizi richiede anche lo sviluppo di un'infrastruttura di rete di accesso a banda sempre più larga con la realizzazione delle cosiddette Next Generation Network per sopperire all'aumento di traffico previsto e la fruizione dei servizi stessi dall'utente finale. Gli stessi operatori che dovrebbero investire sulla realizzazione di tali infrastrutture richiedono però un ritorno certo dell'investimento ovvero una convenienza economica che risulterebbe invece molto più a favore dei grandi network o fornitori di servizi e contenuti di rete (Google, YouTube, Facebook, Twitter, LinkedIn, ecc.) sollevando così il problema della cosiddetta neutralità della rete o meno.

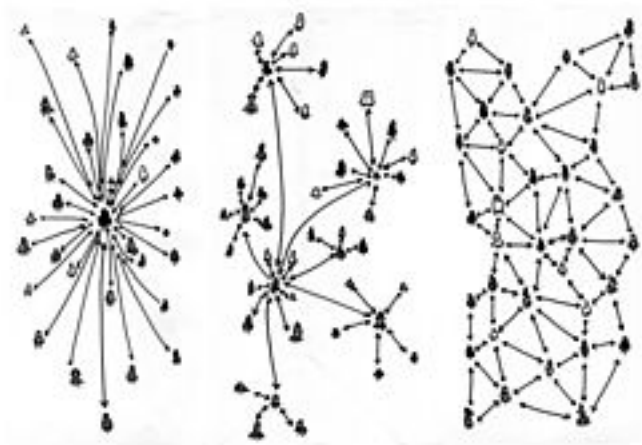
La natura globale con la quale è stata concepita Internet ha fatto sì che oggi, un'enorme varietà di processori, non solo apparati di calcolo in senso stretto, ma a volte anche incorporati in maniera invisibile (embedded) in elettrodomestici e in apparecchi dei più svariati generi, abbiano tra le proprie funzionalità quella di connettersi a Internet e, attraverso questo, a qualche servizio di aggiornamento, di distribuzione di informazione e dati; dal frigorifero, al televisore, all'impianto di allarme, al forno, alla macchina fotografica: ogni processore oramai è abilitato a comunicare via Internet. In tal senso dunque un'ulteriore evoluzione della Rete, propugnata da alcuni, potrebbe essere l'estensione della connettività agli oggetti taggati del mondo reale dando vita alla cosiddetta Internet delle cose.

Come è strutturato il Web

Caratteristiche[35]

Le caratteristiche di tale rete possono essere descritte attraverso la sua struttura fisica (topologia, nodi, collegamenti trasmissivi e apparati di rete), e attraverso il suo funzionamento a livello logico-protocollare.

Struttura fisica



Esempi di topologia fisica di rete

Internet è costituita da alcune centinaia di milioni di computer collegati tra loro con i più svariati mezzi trasmissivi ed è anche la più grande rete di computer attualmente esistente, collegando tra loro a livello globale reti LAN, MAN e WAN, motivo per cui è definita "rete delle reti", "interete", "rete globale" o "la Rete" per antonomasia.

In generale a livello fisico la rete Internet può essere vista come una complessa interconnessione di nodi con funzionalità di ricetrasmissione, appoggiata a collegamenti trasmissivi di vario tipo, sia cablati sia wireless (fibre ottiche, cavi coassiali, doppini telefonici, cavi elettrici in posa anche in strutture idrauliche, collegamenti sottomarini, collegamenti satellitari, collegamenti a radiofrequenza (WiFi) e su ponti radio) che consentono l'interconnessione da estremo a estremo

35https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

(*end to end*) di un agente umano o automatico a un altro agente, praticamente qualsiasi tipo di computer o elaboratore elettronico oggi esistente.

Ogni dispositivo terminale connesso direttamente a Internet si chiama *nodo ospite*, in inglese host o *end system* (sistema finale o terminale utente), mentre la struttura che collega i vari *host* si chiama *link di comunicazione* passando attraverso i vari nodi interni di commutazione. Da qualche anno è ormai possibile collegarsi a Internet anche da dispositivi mobili come palmari, telefoni cellulari, tablet, ecc. Sulla maggior parte dei dispositivi mobili è possibile non solo «accedere» a Internet, ma anche «subire l'accesso» da parte di altri *host* Internet.

In quanto "Rete delle reti" Internet non possiede dunque una topologia ben definita, ma varia e soprattutto di natura capillare fino agli utenti, com'è tipico anche della rete telefonica. Come nel caso di altre reti di telecomunicazioni come la rete telefonica, la "ragnatela" di collegamenti è composta, a livello fisico-infrastrutturale, da un'ossatura molto veloce e potente, nota come rete di trasporto, con le sue backbone, a cui si connettono, attraverso collegamenti di backhauling (*raccordo*), molteplici sottoreti a volte più deboli e lente e che costituiscono quindi la rispettiva rete di accesso, com'è tipico in generale anche della rete telefonica, della quale Internet condivide proprio l'infrastruttura di accesso per la connessione delle utenze private.

I collegamenti tra i vari nodi interni si appoggiano su criteri statistici di disponibilità (multiplazione statistica) e non su criteri totalmente deterministici, a causa della natura distribuita e aleatoria piuttosto che centralizzata dei processi in rete.

Molti nodi interni sono collegati tra loro in diversi modi e tramite diversi *path* (in inglese "sentiero", "percorso"). Questo tipo di interconnessione può essere compreso alla luce delle motivazioni che negli anni sessantadettarono la nascita di Internet (allora denominata ARPANET): creare una rete di elaboratori decentrata che potesse resistere a un attacco nucleare da parte dell'Unione Sovietica. Una tale rete decentrata sarebbe sopravvissuta a molti attacchi visto che un attacco a un singolo elaboratore non avrebbe impedito il funzionamento generale, e i collegamenti ridondanti avrebbero sostituito quelli distrutti.

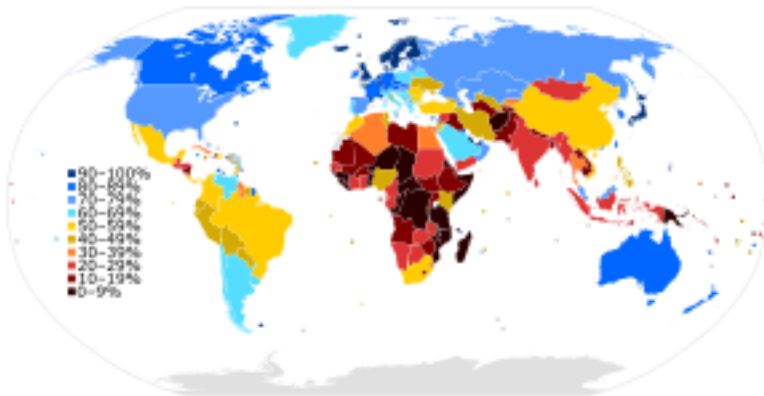
Le sottoreti componenti possono anche essere protette e, quindi, consentono l'accesso a Internet (e viceversa) solo in maniera condizionata. Si tratta delle Intranet e la protezione è tipicamente realizzata attraverso l'uso di un *firewall* (*muro tagliafuoco* in inglese).

La velocità di connessione o velocità di trasmissione in una comunicazione *end to end* tra due terminali è in ogni caso limitata dalle prestazioni più basse, in termini di velocità di trasferimento, della sottorete o del collegamento geografico attraversato, che fungono quindi da classico collo di bottiglia, e/o da eventuali situazioni di congestione interna della rete.

Gli ISP sono connessi a loro volta a ISP di livello superiore che utilizzano *router* ad alta velocità e *link* fisici in fibra ottica nella rete di trasporto.

In molti Stati la possibilità di accesso a Internet da parte dell'utente viene vista sotto l'obbligo di servizio universale al pari della connessione alla rete telefonica.

Funzionamento logico[36]



Utenti Internet, espressi in percentuale della popolazione per nazione, nel 2012

Internet è costituita da tutta una serie di reti private, pubbliche, aziendali, universitarie e commerciali interconnesse tra di loro. In effetti, già prima della sua nascita, esistevano reti locali, principalmente nei centri di ricerca internazionali e nei dipartimenti universitari, che operavano ciascuna secondo modalità o protocolli propri di comunicazione

Il grande risultato della nascita e dell'affermazione di Internet è stata quindi la creazione di uno standard *de facto* da parte di ARPA tra i protocolli di comunicazione che, in aggiunta ai protocolli di rete locale, interoperasse e gestisse in maniera affidabile a un livello logico superiore tutte le varie reti interagenti, consentendo ai più diversi enti e agenti (governi, società nazionali o sovranazionali, dipartimenti universitari) di scambiarsi dati grazie a un protocollo comune, il TCP/IP, relativamente indipendente da specifiche hardware proprietarie, da sistemi operativi e dai formati dei linguaggi di comunicazione degli apparati di rete.

Dal punto di vista trasmissivo e informativo ciò che viaggia in Internet sono i pacchetti dati, che costituiscono l'unità minima di informazione in questo vasto sistema di comunicazione. Tali pacchetti viaggiano nei link e nodi interni di rete usando una tecnica di commutazione nota come commutazione di pacchetto che consente di condividere più di un possibile cammino piuttosto che fare uso di un percorso unico dedicato e fisso come accade invece nella classica commutazione di

36https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

circuito della rete telefonica. In pratica i pacchetti dati di una comunicazione che viaggiano da un host all'altro non seguono percorsi di instradamento predefiniti, ma quelli più congeniali nel preciso momento di attraversamento in base alla disponibilità fisica di collegamento dei link della rete e/o alle condizioni di congestione della rete stessa. Di conseguenza i pacchetti di una stessa comunicazione possono seguire percorsi diversi verso lo stesso destinatario.

Per potersi collegare a Internet e usufruire dei relativi servizi, il solo requisito logico-funzionale necessario a un qualsiasi agente o dispositivo elettronico (tipicamente detto client) è quello di poter "dialogare" con il destinatario e i nodi interni di rete per mezzo di opportuni protocolli di rete che, nel caso in questione, fanno parte della cosiddetta suite di protocolli Internet, regolando opportunamente l'invio e la ricezione dei pacchettiinformativi e implementando a livello software tutte le funzionalità richieste in una tipica architettura di rete a strati o livelli (*layer*).

I protocolli più importanti di tale suite, cioè quelli che garantiscono l'interoperabilità e il buon funzionamento tra le diverse sottoreti, sono il Transmission Control Protocol (Protocollo di Controllo di trasmissione dati, TCP), l'User Datagram Protocol (UDP) e l'Internet Protocol (Protocollo Internet, IP): il primo ha funzionalità di controllo di trasmissione, il secondo di inoltro semplice, il terzo ha funzionalità di indirizzamento/instradamento nei nodi interni di commutazione.

Come detto, la struttura della comunicazione è a strati (simile al modello di architettura ISO/OSI) in una pila o stack protocollare di 5 livelli dal livello fisico al livello applicativo: secondo tale struttura, il protocollo TCP o UDP occupa il livello superiore (livello di trasporto) rispetto a IP (livello di rete). Al di sopra di questi ci sono i protocolli di tipo applicativo connessi al particolare servizio richiesto da espletare, al di sotto ci sono i protocolli di trasporto tipici delle reti locali, metropolitane e geografiche da interconnettere, dei collegamenti di raccordo (*backhauling*) e di dorsale (*backbone*), altri ancora sono collocati al loro stesso livello.

In sostanza un pacchetto dati iniziale (payload) che parte a livello applicativo da un host attraversa verticalmente dall'alto al basso tutti i vari strati protocollari che aggiungono al pacchetto stesso, in una procedura detta di imbustamento, via via informazioni aggiuntive (*header*) in una struttura di informazioni di servizio (overhead); quando il pacchetto totale così ottenuto, una volta trasmesso a livello fisico sul mezzo trasmissivo, raggiunge la destinazione, ovvero viene ricevuto, avviene uno spacchettamento inverso dal basso verso l'alto e ogni livello legge e elabora le informazioni del rispettivo header.

Tale struttura logica di servizio si basa sugli *Internet Standard* sviluppati dall'Internet Engineering Task Force (IETF) con documenti rigorosamente approvati noti come Request for Comments ("Richiesta di commenti", RFC) e, a livello applicativo, dai protocolli del World Wide Web Consortium (W3C).

In particolare, dal punto di vista della fruizione di servizi di livello applicativo, l'architettura logica della rete Internet può essere di tipo client-server oppure peer-to-peer. Ciascun terminale o host di rete, per la sua raggiungibilità, è inoltre identificato da un indirizzo IP statico o dinamico (cioè assegnato manualmente dall'amministratore di rete o dal DHCP), mentre le risorse da fruire sono tipicamente presenti sui server, raggiungibili dal client sotto l'indicazione mnemonica fornita dal cosiddetto URL, grazie all'utilizzo di un web browser e dei suddetti protocolli di rete forniti/implementati nel sistema operativo della macchina terminale in uso.

La conversione da indirizzo mnemonico URL a indirizzo IP, necessaria per l'instradamento effettivo in rete nei nodi di commutazione, è fornita dal cosiddetto DNS, mentre la comunicazione tra client e server si instaura in seguito alla definizione dei cosiddetti socket in cui oltre agli indirizzi IP di client e server vengono specificate anche le cosiddette porte coinvolte nel servizio di comunicazione da espletare.

L'accesso alla navigazione in rete sul Web avviene tramite web browser

Le modalità di utilizzo di Internet differiscono a seconda del tipo di servizio che si richiede e al tipo di server a cui ci si collega; per citarne solo alcune:

- File Transfer Protocol ("Protocollo di trasferimento dati", FTP)

consente di inviare e ricevere (a/da sistemi) file, cioè insiemi di informazioni codificate in maniera binaria (es.: testi, immagini, filmati, programmi, ecc.);

- Hypertext Transfer Protocol ("Protocollo di trasferimento ipertesti", HTTP)

consente di organizzare le informazioni e le risorse presenti in rete in maniera non-sequenziale (collegamento ipertestuale), come meglio descritto in seguito.

- Posta elettronica (e-mail)

consente di inviare e ricevere (a/da utenti) messaggi contenenti testo e altri formati (es.: immagini, video, audio). La modalità di funzionamento dei *server* di posta elettronica e di molti programmi *client* viene detta *store-and-forward*;

Nata come rete di comunicazione dati tra utenti è diventata in seguito anche una rete per trasferimento di dati vocali grazie allo sviluppo della tecnologia VoIP.

Accesso[37]

Per l'accesso alla rete Internet e la fruizione dei suoi molteplici servizi, chiunque disponga di un computer, di un modem e degli opportuni software oppure una rete

37https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

locale da interconnettere attraverso un router, deve instaurare una connessione con l'Internet Service Provider (ISP), a seguito della stipulazione di un contratto di servizio, che gli fornisce un accesso attraverso una linea di telecomunicazione dedicata cablata o wireless(ADSL, HDSL, VDSL, GPRS, HSDPA, Wi-Fi, ecc.) o una linea telefonica della rete telefonica generale (POTS, ISDN, GSM, UMTS ecc.) e cominciare così la rispettiva sessione di navigazione attraverso l'utilizzo di un web browser.

Principali servizi disponibili su Internet[38]

Internet offre i più svariati servizi, i principali dei quali sono il World Wide Web e la posta elettronica, ed è utilizzata per le comunicazioni più disparate: private e pubbliche, lavorative e ricreative, scientifiche e commerciali. I suoi utenti, in costante crescita, nel 2008 hanno raggiunto quota 1,5 miliardi e, visto l'attuale ritmo di crescita, si prevede che saliranno a 2,2 miliardi nel 2013.[15]

Le potenzialità teoriche in termini informativi e di servizi di Internet sono enormi; i principali servizi già attivi o di futura possibile applicazione sono:

- World Wide Web
- Motori di ricerca
- File Transfer Protocol (FTP)
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
- Telnet
- Hosting
- Gopher
- E-Mail
- Mailing list
- Newsgroup
- Podcast
- Chat
- Forum
- Blog
- Social network
- File hosting
- File sharing
- Video sharing
- Webcast
- Streaming o Web Tv
- IPTV

38https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

- Web radio
- VoIP
- Cloud computing
- Bitcoin
- Multiplayer
- Home banking
- E-Commerce
- E-Learning
- E-Government
- E-Democracy
- E-health

Pubblicità in Internet

Internet[39] si sta sempre più affermando anche come canale pubblicitario, promozionale e commerciale. I suoi vantaggi sono dati dalla possibilità di effettuare quasi dei collegamenti virtuali one-to-one a costi estremamente competitivi. Al giorno d'oggi, Internet è sostenuta e mantenuta da un milione di imprese commerciali[*senza fonte*]; innumerevoli sono ormai i siti web di grandi e piccole medie imprese, nonché portali di e-commerce. Forte e in crescita è inoltre il ricorso della pubblicità direttamente sulla posta elettronica degli utenti fino al caso limite di spam.

Principali enti di gestione di Internet

- ICANN (Internet Corporation of Assigned Names and Numbers);
- IANA (Internet Assigned Numbers Authority);
- IAB (Internet Architecture Board);
- IETF (Internet Engineering Task Force);
- W3C (World Wide Web Consortium);
- IESG (Internet Engineering Steering Group);
- ISOC (Internet Society).

39https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Il World Wide Web[40]

Il **World Wide Web** (letteralmente "rete di grandezza mondiale"), abbreviato **Web**, sigla **WWW** o **W3**, è uno dei principali servizi di Internet, che permette di navigare e usufruire di un insieme molto vasto di contenuti amatoriali e professionali (multimediali e non) collegati tra loro attraverso legami (link), e di ulteriori servizi accessibili a tutti o ad una parte selezionata degli utenti di Internet. Questa facile reperibilità di informazioni è resa possibile, oltre che dai protocolli di rete, anche dalla presenza, diffusione, facilità d'uso ed efficienza dei motori di ricerca e dei web browser in un modello di architettura di rete definito client-server.

Storia

Nascita

Il computer utilizzato da Tim Berners-Lee per realizzare il primo server web, esposto nel Globo della Scienza e dell'Innovazionedel CERN. Il foglietto sul case reca la scritta «Non spegnere».

La prima proposta di un sistema ipertestuale si può far risalire agli studi di Vannevar Bush, poi pubblicati nell'articolo *As We May Think* (in italiano "Come potremmo pensare") del 1945. Il concetto di ipertesto fu introdotto nel 1965 da Ted Nelson.

La data di nascita del World Wide Web viene comunemente indicata nel 6 agosto 1991, giorno in cui l'informatico inglese Tim Berners-Lee pubblicò il primo sito web[2]. Occorsero 17 giorni perché la pagina venisse visitata: il primo utente esterno al centro di ricerca la raggiunse il 23 agosto successivo[3].

40https://it.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web

L'idea del World Wide Web era nata due anni prima, nel 1989, presso il CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) di Ginevra, il più importante laboratorio di fisica europeo. Il ricercatore inglese fu colpito da come alcuni colleghi italiani usavano trasmettere informazioni tramite linea telefonica da un piano all'altro dell'istituto visualizzando informazioni tramite video. Il 12 marzo 1989 Tim Berners-Lee presentò infatti al proprio supervisore il documento *Information Management: a Proposal*, una cui copia è esposta presso il CERN, che fu valutato «vago ma interessante». Alla sua base vi era il progetto dello stesso Berners-Lee e di un suo collega, il belga Robert Cailliau, volto ad elaborare un software per la condivisione di documentazione scientifica in formato elettronico indipendentemente dalla piattaforma informatica utilizzata, con il fine di migliorare la comunicazione, e quindi la cooperazione, tra i ricercatori dell'istituto. A lato della creazione del software iniziò anche la definizione di standard e protocolli per scambiare documenti su reti di calcolatori: il linguaggio HTML e il protocollo di rete HTTP.

Nel mese di dicembre 1990 furono completate le prime versioni dei software per il server. Berners-Lee realizzò anche il primo browser. Il giorno 20[1] apparve il primo sito, che descriveva lo stesso progetto WWW[4] all'URL http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html[5]. Il sito era visibile solo ai dipendenti e collaboratori del CERN. A partire dal 6 agosto 1991, invece, Berners-Lee cominciò ad annunciare pubblicamente su diversi newsgroup l'esistenza del progetto WWW e la disponibilità del software[6]. Occorsero 17 giorni perché la pagina venisse visitata: il primo utente esterno al centro di ricerca la raggiunse il 23 agosto successivo[7].

Dopo due anni in cui era stato usato solo dalla comunità scientifica, il 30 aprile 1993 il CERN decise di mettere il WWW a disposizione di tutti rilasciandone il codice sorgente in pubblico dominio. Negli anni successivi la nuova tecnologia conobbe un veloce e ampio successo, in virtù della possibilità offerta a chiunque di creare pagine web, dell'efficienza del servizio e, non ultima, della sua semplicità. Con il successo del Web ha inizio la notevole crescita e diffusione di Internet degli anni 2000-2010, nonché la cosiddetta "era del *Web*".

Il primo sito web italiano messo on line fu quello del «Centro di ricerca, sviluppo e studi superiori in Sardegna» (CRS4)[8]. Il sito, crs4.it, fu pubblicato nella primavera del 1993[9] ed è tuttora online (ovviamente nella versione storica[10]).

Dal web statico ai web service

Gli standard e i protocolli che facevano funzionare il Web supportavano inizialmente la sola gestione di pagine HTML "statiche", vale a dire file ipertestuali (preparati precedentemente) visualizzabili e, soprattutto, navigabili utilizzando opportune applicazioni (browser web).

Per superare le limitazioni del progetto iniziale, furono subito definiti strumenti capaci di generare pagine HTML dinamiche (ad es. utilizzando dati estratti da un

database). La prima soluzione di questo tipo furono le CGI(*Common Gateway Interface*). Attraverso una CGI è possibile richiedere ad un web server di invocare un'applicazione esterna e presentare il risultato come una qualsiasi pagina HTML. Questa soluzione, sebbene molto semplice da realizzare, presenta numerose limitazioni di progetto (l'applicativo esterno viene eseguito ad ogni richiesta utente e non è prevista alcuna ottimizzazione, non vi è alcuna gestione dello stato della sessione, etc.).

Per dare al web una maggiore interattività e dinamicità sono state perseguite due strade. Da un lato sono state aumentate le funzionalità dei browser attraverso un'evoluzione del linguaggio HTML e la possibilità d'interpretazione di linguaggi di scripting (come il JavaScript). Dall'altro, si è migliorata la qualità di elaborazione dei server attraverso una nuova generazione di linguaggi integrati con il web server (come JSP, PHP, ASP, etc.), trasformando pertanto i web server negli attuali application server.

La diffusione di queste soluzioni ha consentito di avviare l'utilizzo del web come piattaforma applicativa che oggi trova la sua massima espressione nei Web Service, alla cui realizzazione e diffusione sta lavorando l'intera industria mondiale del software per la gestione d'azienda, dai grandi nomi commerciali (come SAP e Oracle) fino alle comunità Open Source. L'utilizzo dei web-service all'interno dell'architettura di integrazione SOApermetterà anche alle piccole imprese di gestire senza grandi sforzi i propri processi aziendali.

Scopo dei Web Service è di limitare il più possibile le attività di implementazione, consentendo di accedere a servizi software resi disponibili in rete, assemblarli secondo le proprie necessità e pagarli soltanto per il loro utilizzo effettivo, metodologia individuata nella terminologia anglosassone come *pay per use*, *on demand software*, *just in time software*, *on tap software*, etc.

I web-service e il loro successo hanno quindi un legame strutturale e intrinseco con i processi aziendali che dovranno supportare nell'ambito di una nuova organizzazione basata sui processi.

Dal web statico al web semantico

Nonostante tutte queste evoluzioni, il web rimane, ancora e soprattutto, una gigantesca biblioteca di pagine HTML statiche[*senza fonte*] on-line. Però, se da un lato lo standard HTML con la sua semplicità ha contribuito all'affermazione del web, dall'altro ha la grossa limitazione di occuparsi solo della formattazione dei documenti, tralasciando la struttura e il significato del contenuto.

Questo pone notevoli difficoltà nel reperimento e riutilizzo delle informazioni. Per rendersi conto di questo è sufficiente eseguire una ricerca utilizzando uno dei molti motori disponibili in rete e ci si accorgerà che, delle migliaia di documenti risultanti dalla query, spesso solo una piccola percentuale è d'interesse per la ricerca che s'intendeva fare. Ad esempio, per un qualsiasi motore di ricerca, non esiste alcuna

differenza fra il termine *Rossi* nel contesto *Il Sig. Rossi* ed il termine *rossi* nel contesto *capelli rossi*, rendendo la ricerca molto difficile.

La risposta a questo problema è venuta, ancora una volta, dal fisico inglese Tim Berners-Lee, che, abbandonato il CERN, ha fondato il consorzio W3C che ha assunto il ruolo di governo nello sviluppo di standard e protocolli legati al web. Egli nel 1998 ha definito lo standard XML (eXtensible Markup Language), un metalinguaggio derivante dall'SGML, che consente la creazione di nuovi linguaggi di marcatura (ad es. lo stesso HTML è stato ridefinito in XML come XHTML). Sua caratteristica innovativa è la possibilità di aggiungere informazioni semantiche sui contenuti attraverso la definizione di opportuni tag.

I principali obiettivi di XML, dichiarati nella prima specifica ufficiale[11] (ottobre 1998), sono pochi ed espliciti: utilizzo del linguaggio su Internet, facilità di creazione dei documenti, supporto di più applicazioni, chiarezza e comprensibilità. Con queste semplici caratteristiche l'XML fornisce un modo comune di rappresentare i dati, cosicché i programmi software siano in grado di eseguire meglio ricerche, visualizzare e manipolare informazioni nascoste nell'oscurità contestuale.

È per questo che, nonostante la sua giovane età, l'XML è alla base di tutte le nuove specifiche tecnologiche distribuite dal W3C ed è stato adottato come standard di rappresentazione dati da tutta l'industria informatica[*non chiaro*] (dai *file di configurazione* delle *applicazioni* alla definizione di *formati di interscambio dei dati*). [*senza fonte*]

Le specifiche XML hanno però una lacuna molto importante: non definiscono alcun meccanismo univoco e condiviso per specificare relazioni tra informazioni espresse sul web per una loro elaborazione automatica (ad es. più documenti che parlano dello stesso argomento, persona, organizzazione, oggetto), rendendo molto difficile la condivisione delle informazioni.

Anche in questo caso la soluzione al problema è venuta dal W3C di Berners-Lee, attraverso la formalizzazione del web semantico. Il W3C considera l'ideale evoluzione del web dal *machine-representable* al *machine-understandable*. L'idea è di generare documenti che possano non solo essere letti e apprezzati da esseri umani, ma anche accessibili e interpretabili da *agenti* automatici per la ricerca di contenuti.

A tale scopo sono stati definiti alcuni linguaggi, quali Resource Description Framework (RDF) e Web Ontology Language (OWL), entrambi basati su XML, che consentono di esprimere le relazioni tra le informazioni rifacendosi alla logica dei predicati mutuata dall'intelligenza artificiale.[12] Questi standard sono già disponibili, ma continuano ad essere ulteriormente sviluppati insieme a formalismi e strumenti per dotare il web di capacità di inferenza.

Quello appena esposto è un processo solo apparentemente tecnico, ma ben visibile nella sua portata, che ha come obiettivo l'approdo all'intelligenza condivisa del web

che promette, a breve, l'uso più efficiente dei siti internet e, a più lungo termine, una autentica trasformazione nella natura del software e dei servizi.

Tanto interesse per queste tecnologie è da ravvisare nel fatto che tutti (utenti, produttori di software e di servizi piccoli e grandi) hanno da avvantaggiarsi dalla diffusione piena di questi standard[senza fonte]. La formazione nel corpo del web di una vasta rete "semantica" è, infatti, la condizione chiave per il decollo di un nuovo modo di intendere ed usare il web.

Descrizione

Caratteristica principale della rete *Web* è che i nodi che la compongono sono tra loro collegati tramite i cosiddetti *link* (collegamenti ipertestuali), formando un enorme ipertesto, e i suoi servizi possono essere resi disponibili dagli stessi utenti di Internet.

Per quanto riguarda i contenuti, quindi, il *Web* possiede la straordinaria peculiarità di offrire a chiunque la possibilità di diventare editore e, con una spesa esigua, di raggiungere un pubblico potenzialmente vastissimo distribuito in tutto il mondo: gli utenti di Internet nel 2008 hanno superato il miliardo e cinquecento milioni, quasi un quarto della popolazione mondiale[13]

Il *Web* è stato inizialmente implementato da Tim Berners-Lee mentre era ricercatore al CERN, sulla base di sue idee e di un suo collega, Robert Cailliau, e gli standard su cui è basato, in continua evoluzione, sono mantenuti dal *World Wide Web Consortium* (W3C: www.w3c.org).

Il Web è uno spazio elettronico e digitale di Internet destinato alla pubblicazione di contenuti multimediali (testi, immagini, audio, video, ipertesti, ipermedia, ecc.) nonché uno strumento per implementare particolari servizi come ad esempio il download di software (programmi, dati, applicazioni, videogiochi, ecc.). Tale spazio elettronico e tali servizi sono resi disponibili attraverso particolari computer di Internet chiamati server web.

Chiunque disponga di un computer, di un accesso ad Internet, degli opportuni programmi e del cosiddetto spazio web, porzione di memoria di un server web destinata alla memorizzazione di contenuti web e all'implementazione di servizi web, può, nel rispetto delle leggi vigenti nel Paese in cui risiede il server web, pubblicare contenuti multimediali sul Web e fornire particolari servizi attraverso il Web. I contenuti del Web sono infatti costantemente *on-line*, quindi costantemente fruibili da chiunque disponga di un computer, di un accesso a Internet, e degli opportuni programmi (in particolare del cosiddetto browser web, il programma che permette, come si dice in gergo, di "navigare" nel Web, cioè di fruire dei contenuti e dei servizi del Web.)

I più popolari *Internet service provider* offrono la possibilità di pubblicare sul *Web* contenuti non troppo complessi attraverso il *Web* stesso senza la necessità di conoscere il linguaggio di *markup* del *Web*. Lo stesso vale anche per i *blog*: molti

sono infatti i siti *web* che offrono gratuitamente la possibilità di creare un blog in modo semplice e immediato attraverso il Web stesso. In caso invece di contenuti più complessi è necessario dotarsi anche di un *editor web* 'WYSIWYG *se si vuole evitare, o almeno semplificare, l'apprendimento del linguaggio di* markup *del Web.*

Non tutti i contenuti e i servizi del Web sono però disponibili a chiunque in quanto il proprietario dello spazio web, o chi ne ha delega di utilizzo, può renderli disponibili solo a determinati utenti, gratuitamente o a pagamento, utilizzando il sistema degli account.

Contenuti

I contenuti principali del Web sono costituiti da testo e grafica rappresentati in un insieme ristretto di standard definito dal W3C. Tali contenuti sono quelli che tutti i browser web devono essere in grado di fruire autonomamente, cioè senza software aggiuntivo.

I contenuti pubblicati sul Web possono essere però di qualunque tipo e in qualunque standard. Alcuni di questi contenuti sono pubblicati per essere fruiti attraverso il browser web e, non essendo in uno degli standard appartenenti all'insieme definito dal W3C, per poterli fruire attraverso il browser web questo deve essere integrato con i cosiddetti *plug-in*, software che integrano le funzionalità di un programma i quali, per quanto riguarda il browser web, normalmente sono scaricabili dal Web. Il resto dei contenuti del Web è utilizzabile con programmi autonomi. Ad esempio si può trattare di un file eseguibile sul sistema operativo che si sta utilizzando o di un documento di testo in formato Microsoft Word.

Organizzazione dei contenuti

Rappresentazione grafica di una piccola sezione di World Wide Web

I contenuti del Web sono organizzati nei cosiddetti *siti web* a loro volta strutturati nelle cosiddette *pagine web* le quali si presentano come composizioni di testo e/o grafica visualizzate sullo schermo del computer dal browser web. Le pagine web, anche appartenenti a siti diversi, sono collegate fra loro in modo non sequenziale attraverso i cosiddetti *link* (anche chiamati *collegamenti*), parti di testo e/o grafica di una pagina web che permettono di accedere ad un'altra pagina web, di scaricare particolari contenuti, o di accedere a particolari funzionalità, cliccandoci sopra con il mouse, creando così un ipertesto.

Tutti i siti web sono identificati dal cosiddetto *indirizzo web*, una sequenza di caratteri univoca chiamata in termini tecnici URL che ne permette la rintracciabilità nel Web.

Non è previsto un indice aggiornato in tempo reale dei contenuti del Web, quindi nel corso degli anni sono nati ed hanno riscosso notevole successo i cosiddetti *motori di ricerca*, siti web da cui è possibile ricercare contenuti nel Web in modo automatico sulla base di parole chiave inserite dall'utente, e i cosiddetti *portali web*, siti web da cui è possibile accedere ad ampie quantità di contenuti del Web selezionati dai redattori del portale web attraverso l'utilizzo di motori di ricerca o su segnalazione dei redattori dei siti web.

I servizi

Oltre alla pubblicazione di contenuti multimediali il Web permette di offrire servizi particolari implementabili dagli stessi utenti del Web. I servizi implementabili sono innumerevoli, in pratica limitati solo dalla velocità della linea di telecomunicazioni con cui l'utente e chi fornisce il servizio sono collegati e dalla potenza di calcolo dei loro computer. Di seguito quindi sono elencati solo quelli contraddistinti da una denominazione generica:

- download: la distribuzione di software;
- web mail: la gestione della casella di posta elettronica attraverso il Web;
- web chat: la comunicazione testuale in tempo reale tra più utenti di Internet, tramite applicazioni di instant messaging;
- streaming: la distribuzione di audio/video in tempo reale;
    - web radio: la radio fruita attraverso il Web;
    - web TV: la televisione fruita attraverso il Web;

Implementazione

Il Web è implementato attraverso un insieme di standard, i principali dei quali sono i seguenti:

- HTML (e suoi derivati): il linguaggio di markup con cui sono scritte e descritte le pagine web;
- HTTP: il protocollo di rete appartenente al livello di applicazione del modello ISO/OSI su cui è basato il Web;
- URL: lo schema di identificazione, e quindi di rintracciabilità, dei contenuti e dei servizi del Web.

La peculiarità dei contenuti del Web è quella di non essere memorizzati su un unico computer ma di essere distribuiti su più computer, caratteristica da cui discende efficienza in quanto non vincolati ad una particolare localizzazione fisica. Tale peculiarità è realizzata dal protocollo di rete HTTP il quale permette di vedere i contenuti del Web come un unico insieme di contenuti anche se fisicamente risiedono su una moltitudine di computer di Internet sparsi per il pianeta.

Funzionamento

La visione di una pagina web inizia digitandone l'URL nell'apposito campo del browser web oppure cliccando su un collegamento ipertestuale presente in una pagina web precedentemente visualizzata o in altra risorsa come ad esempio un'e-mail. Il browser web a quel punto dietro le quinte inizia una serie di messaggi di comunicazione con il web serverche ospita quella pagina con lo scopo di visualizzarla sul terminale utente.

Per prima cosa la porzione di server-name dell'URL è risolta in un indirizzo IP usando il database globale e distribuito conosciuto come Domain Name System (in sigla DNS). Questo indirizzo IP è necessario per inviare e ricevere pacchetti dal server web.

A questo punto il browser richiede le informazioni inviando una richiesta a quell'indirizzo. In caso di una tipica pagina web, il testo HTML di una pagina è richiesto per primo ed immediatamente interpretato dal browser web che, successivamente, richiede eventuali immagini o file che serviranno per formare la pagina definitiva.

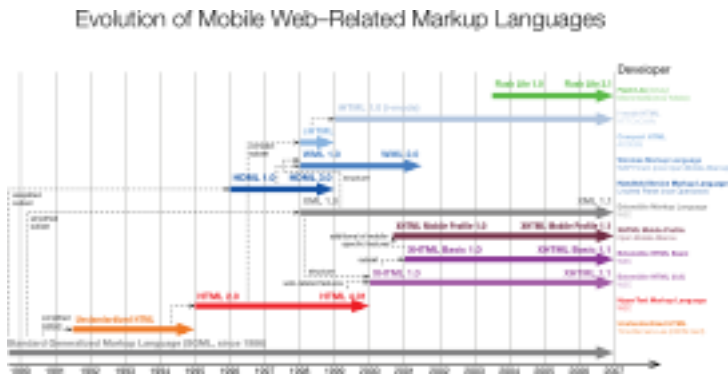
Una volta ricevuti i file richiesti dal web server, il browser formatta la pagina sullo schermo seguendo le specifiche HTML, CSS, o di altri linguaggi web. Ogni immagine e le altre risorse sono incorporate per produrre la pagina web che l'utente vedrà.

Accessibilità e usabilità

Cruciali nell'evoluzione del Web sono diventati i concetti, di accessibilità e usabilità a favore di ogni tipologia di utente, relativi alla progettazione, organizzazione e

implementazione dei contenuti secondo specifici requisiti, in comune in generale con le linee evolutive di tutti i prodotti hardware e software in ambito ICT.

Web mobile[41]



Evoluzione degli standard web mobile (1990-2007).

Web mobile (***mobile web*** in inglese) si riferisce alla fruizione del web tramite dispositivi mobili, come tablet computer, telefoni cellulari o smartphone.

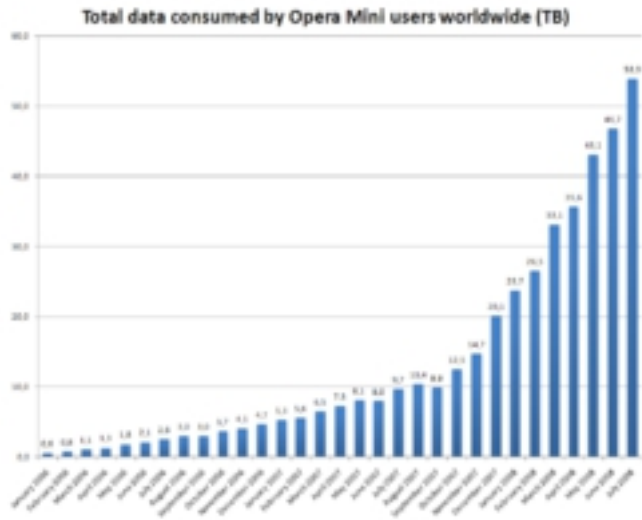
Storia

Nel 1996 il Nokia Communicator 9000 è stato il primo telefono cellulare a consentire un accesso a Internet.

Nel 1999, in Giappone, NTT DoCoMo ha lanciato i-mode, il primo servizio commerciale di web mobile basato su browser.

Nel 2005 è stato introdotto il nome di dominio di primo livello .mobi, dedicato ai siti per dispositivi mobili.

41https://it.wikipedia.org/wiki/Web_mobile



Quantità di dati (in TB) fruiti dagli utenti di Opera Mini nel mondo da gennaio 2006 a luglio 2008.

Descrizione e standard

Il Web mobile utilizza principalmente le pagine leggere scritte in XHTML o Wireless Markup Language (WML) per distribuire contenuti su dispositivi mobili. Molti browser mobile vanno oltre queste limitazioni, sostenendo una più ampia gamma di formati web incluse le varianti di HTML.

Mobile Web Initiative, è un progetto promosso dal W3C, nel contesto del Web Accessibility Initiative, per sviluppare la navigazione del Web da dispositivi mobili.[1]

Il traffico dati è risultato differente a seconda del sistema operativo usato, infatti nel 2011 si è visto che Android risulta essere il più esoso, mentre il Blackberry riesce a ridurre il traffico dati ed essere più parsimonioso (per via del suo server, che comprime le pagine prima dell'invio).[2]

Nel 2011 è stato ipotizzato che l'aumento del traffico internet su rete mobile si stia avvicinando alla saturazione delle reti stesse, il che porta a una degenerazione del servizio[3], nel 2012 queste indiscrezioni sono state confermate anche da Franco Bernabè, presidente della Gsm Association (raggruppa oltre 800 compagnie telefoniche mobili mondiali) e presidente della Telecom Italia, che sottolinea anche come i video occupino il 66% del traffico totale[4].

Web 2.0[42]

In telecomunicazioni e informatica per **Web 2.0** si intende la fase del Web, successiva al Web 1.0, caratterizzata dalla possibilità degli utenti di interagire e modificare i contenuti delle pagine web online.

Descrizione

Il termine Web 2.0 è stato strettamente associato a Tim O'Reilly grazie alla Web 2.0 conference di O'Reilly Media alla fine del 2004.[1][2] Il termine 2.0 è mutuato direttamente dallo sviluppo software nel quale la notazione puntata indica l'indice di sviluppo e successiva distribuzione (release) di un particolare software. In questo caso la locuzione pone l'accento sulle differenze rispetto al cosiddetto Web 1.0, diffuso fino agli anni novanta, e composto prevalentemente da siti web statici, senza alcuna possibilità di interazione con l'utente eccetto la normale navigazione ipertestuale tra le pagine, l'uso delle e-mail e dei motori di ricerca.

Un esempio potrebbe essere il social commerce, l'evoluzione dell'E-Commerce in senso interattivo, che consente una maggiore partecipazione dei clienti, attraverso blog, forum, sistemi di feedback ecc. Per le applicazioni Web 2.0, spesso vengono usate tecnologie di programmazione particolari, come AJAX (Gmail usa largamente questa tecnica) o Adobe Flex. Il tutto è stato favorito da una maggiore connettività in termini di banda trasmissiva (dai 2 Mbit/s in ADSL anziché i 56Kbit/s delle connessioni con modem dial-up).

Gli scettici replicano che il termine *Web 2.0* non ha un vero e proprio significato e dipenderebbe principalmente dal tentativo di convincere media e investitori sulle opportunità legate ad alcune piattaforme e tecnologie.

Alcuni come Seth Godin hanno iniziato,[3] ad utilizzare il termine "New Web" (Nuovo Web) in quanto si rimane molto scettici sull'utilizzo dell'etichetta "web 2.0" (o anche 3.0 e successive) quando utilizzata al fine di definire univocamente e generalmente una complessa e continua innovazione dei paradigmi di comunicazione digitale sul web. Se pure il termine "Nuovo Web" non diventasse velocemente di uso comune anche tra i Netizen, questo probabilmente non diverrebbe obsoleto come sta accadendo per l'etichetta "web 2.0" a favore ad esempio di "3.0", "3.5", "4.0" e così via. Questo tipo di etichette hanno la funzione di "fotografare" in maniera non univoca un certo momento.

Analisi storica

Originariamente il web è stato concepito come modo per visualizzare documenti ipertestuali statici (creati con l'uso del linguaggio HTML); questo approccio può essere definito come *Web 1.0* afferente al paradigma del Web statico.

42https://it.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

In seguito, grazie all'integrazione con database e all'utilizzo di sistemi di gestione dei contenuti (CMS), esso è stato da alcuni definito *Web 1.5*.

Attraverso l'utilizzo di linguaggi di scripting come JavaScript, degli elementi dinamici e dei fogli di stile (CSS) per gli aspetti grafici, si possono creare delle vere e proprie applicazioni web che si discostano dal vecchio concetto di semplice ipertesto e che puntano a somigliare ad applicazioni tradizionali per computer.

Da un punto di vista strettamente di tecnologia di rete, il *Web 2.0* è del tutto equivalente al *Web 1.0*, in quanto l'infrastruttura a livello di rete continua ad essere costituita da TCP/IP e HTTP e l'ipertesto è ancora il concetto base delle relazioni tra i contenuti. La differenza, più che altro, sta nell'approccio con il quale gli utenti si rivolgono al Web, che passa fondamentalmente dalla semplice consultazione (seppure supportata da efficienti strumenti di ricerca, selezione e aggregazione) alla possibilità di contribuire popolando e alimentando il Web con propri contenuti.

Differenze e confronti con il Web 1.0

Il Web 2.0 costituisce anzitutto un approccio filosofico alla rete che ne connota la dimensione sociale, della condivisione, dell'autorialità rispetto alla mera fruizione: sebbene dal punto di vista tecnologico molti strumenti della rete possano apparire invariati (come forum, chat e blog, che "preesistevano" già nel web 1.0) è proprio la modalità di utilizzo della rete ad aprire nuovi scenari fondati sulla compresenza nell'utente della possibilità di fruire e di creare/modificare i contenuti multimediali.

Sebbene potenzialmente *in nuce* nello stesso paradigma di rete, che si nutre del concetto di condivisione delle risorse, rappresenta la concretizzazione delle aspettative dei creatori del Web, che solo grazie all'evoluzione tecnologica oggi costituiscono una realtà accessibile. La possibilità di accedere a servizi a basso costo in grado di consentire l'editing anche per l'utente poco evoluto, rappresenta un importante passo verso un'autentica interazione e condivisione in cui il ruolo dell'utente è centrale.

Nel descrivere le caratteristiche del Web 2.0 si procede spesso per confronto con il Web 1.0, indicando come nel passaggio di versione gli elementi fondamentali si siano evoluti o siano stati sostituiti da nuovi. Si tratta dunque di un modo di rappresentare il Web 2.0 divulgativo e non prettamente tecnico, ma piuttosto efficace per riconoscere l'evoluzione dei sistemi su Internet.

Dai siti web personali ai blog

Se prima la costruzione di un sito web personale richiedeva la padronanza di elementi di HTML e di programmazione, oggi con i blog chiunque è in grado di pubblicare i propri contenuti, dotandoli anche di veste grafica accattivante, senza

possedere alcuna particolare preparazione tecnica. Se prima le comunità web erano in stragrande maggioranza costituite da esperti informatici, oggi la situazione è completamente ribaltata. I principali produttori di blog sono scrittori, giornalisti, artisti le cui attività non presuppongono una conoscenza informatica approfondita.

Dai sistemi per *content management* ai *wiki*

La tecnologia Wiki (Wikipedia ne è la più celebre applicazione) è il punto di arrivo del content management, in quanto ne implementa tutti i paradigmi. Se prima erano necessarie più applicazioni informatiche per la gestione del ciclo di vita dell'informazione (dall'intuizione alla fruizione), oggi una stessa tecnologia supporta al meglio tutto il processo. Si fruisce dell'informazione nell'ambiente stesso in cui essa è nata.

Dalla *stickiness* al *syndication*

Le tecniche utilizzate fino a ieri per tenere per più tempo i visitatori su un sito web (*stickiness*, letteralmente l'"appiccicosità" di un sito, cioè la capacità di tenere "incollati" gli utenti ad esso) stanno lasciando il posto ad altre concezioni di contatto con il fruitore. Attraverso le tecnologie di *syndication* (RSS, Atom, tagging) chi realizza contenuti fa in modo che questi possano essere fruiti non solo sul sito, ma anche attraverso canali diversi.

Un esempio di questi nuovi canali sono i *feed*, cioè delle liste di elementi con un titolo (es. notizie di un giornale, *thread* di un newsgroup), che permettono il successivo collegamento ai contenuti informativi. Questi ultimi possono essere aggiornati e consultati di frequente con programmi appositi o anche attraverso i browser e quindi consentono di essere sempre a conoscenza dei nuovi contenuti inseriti su più siti senza doverli visitare direttamente.

Strumenti per la creazione di contenuti

Tale possibilità di creazione e condivisione di contenuti su Web, tipica del *Web 2.0*, è data da una serie di strumenti (*tool* in inglese) *on-line* che permettono di utilizzare il web come se si trattasse di una normale applicazione. In pratica il Web di seconda generazione è un Web dove poter trovare quei servizi che finora erano offerti da pacchetti da installare sui singoli computer.

Esempi di Web 2.0 sono Ckeditor e Writely, veri e propri elaboratori di testi e convertitori di formato, oppure NumSum, una sorta di foglio elettronico. Anche Google ha lanciato la sua suite di editor, chiamata Google Docs & Spreadsheet, e Microsoft ha distribuito una versione online della suite Office, Office 365.

Oltre alla creazione condivisa di contenuto *on-line*, il *Web 2.0* è caratterizzato dalla pubblicazione immediata del contenuto e alla sua classificazione e indicizzazione nei motori di ricerca, in modo che l'informazione sia subito disponibile a beneficio dalla comunità, realizzando in maniera veloce il ciclo di vita del *content management*. Per la pubblicazione dei contenuti fanno da padrone sul Web (di oggi) i provider di blog

come Blogger, WordPress e Splinder, ma anche piattaforme commerciali come Microsoft Sharepoint Services che nella versione 3.0 accentua le sue caratteristiche di collaborazione diventando la parte server di Office 12.

Web 3.0[43]

Il **Web 3.0** è un termine a cui corrispondono significati diversi volti a descrivere l'evoluzione dell'utilizzo del Web e l'interazione fra gli innumerevoli percorsi evolutivi possibili. Questi includono:

- trasformare il Web in un database, cosa che faciliterebbe l'accesso ai contenuti da parte di molteplici applicazioni che non siano dei browser;
- sfruttare al meglio le tecnologie basate sull'intelligenza artificiale;
- il web semantico;
- il Geospatial Web;
- l'implementazione di una blockchain distribuita che supporta un linguaggio Turing completo
-

Storia

Il termine Web 3.0 è apparso per la prima volta agli inizi del 2006 in un articolo di Jeffrey Zeldman critico verso il Web 2.0 e le sue tecnologie associate come AJAX.

Nel maggio 2006, [Tim Berners-Lee][1] affermava:

(EN)

« People keep asking what Web 3.0 is. I think maybe when you've got an overlay of Scalable Vector Graphics- everything rippling and folding and looking misty - on Web 2.0 and access to a semantic Web integrated across a huge space of data, you'll have access to an unbelievable data resource »

(IT)

« Le persone si continuano a chiedere cos'è Penso che, forse, quando si sarà ott sovrapposizione della Grafica Vettoriale Scal tutto appare poco nitido, con pieghe ed incres Web 2.0, e l'accesso ad un Web semantic attraverso un grosso quantitativo di dati, si po l'accesso ad un'incredibile risorsa di dati. »

(Tim Berners-Lee, "Un Web 'più rivoluzionario'")

Durante il Technet Summit nel novembre 2006, Jerry Yang, fondatore e presidente di Yahoo!, rilasciava la seguente dichiarazione:

43https://it.wikipedia.org/wiki/Web_3.0

« Il Web 2.0 è ampiamente documentato e discusso. Il potere della Rete ha raggiunto la massa potenzialità sviluppabili in rete, non solo tramite hardware come consoles gioco e dispositivi mobil attraverso architetture software. Non è necessario essere informatici per creare un programma. Stiamo che ciò che si manifesta nel Web 2.0 e nel Web 3.0 sarà una grande estensione di tutto ciò, un vero e pr comune ... la distinzione tra professionista, semi-professionista e consumatore andrà sfocandosi creand rete per business e applicazioni. »

(Jerry Yang)

Allo stesso Technet Summit, Reed Hastings, fondatore e CEO di Netflix, riassumeva in una semplice formula la definizione delle diverse fasi del web:

« Web 1.0 was dial-up, 50k average bandwidth, Web 2.0 is an average 1 megabit of bandwidth and Web 3 megabits of bandwidth all the time, which will be the full video Web, and that will feel like Web 3.0 »

(Reed Hastings)

Nell'agosto 2007, l'agenzia digitale brasiliana CUBO ha definito il Web 3.0 come l'abilità per i clienti di comunicare con le aziende, sia in maniera diretta utilizzando blog e altre applicazioni Web 2.0, che in maniera indiretta, come se fossimo i possessori di dati psicografici analizzati dal Web semantico e da altri strumenti di marketing come Microtargeting/Silent Marketing.

Il termine Web 3.0 è diventata una materia di crescente interesse e dibattito a partire dalla fine del 2006 sino a 2007.

Più recentemente, in particolare dal 2015 in avanti, con lo sviluppo della rete Ethereum, il termine ha assunto un nuovo significato [2] di rete decentralizzata e resistente alla censura. Tuttavia è ancora presto per dire se la rete Ethereum avrà una diffusione tale da rappresentare in effetti la successiva evoluzione di internet.

Innovazioni associate con il Web 3.0

Applicazioni Web-based e desktop

Le tecnologie Web 3.0, come ad esempio un software intelligente che utilizza dati semantici, sono state implementate ed usate su piccola scala da molteplici aziende con l'intento di manipolare i dati più efficientemente. Negli anni recenti, tuttavia, ci si è concentrati anche nel fornire tecnologie Web semantiche al pubblico generico. Alcune start-up come Garlik, Metaweb, Radar Networks e Powerset sono fra quelle che nel 2006-2007 hanno ricevuto un'ampia copertura mediatica relativamente al campo dell'innovazione.

Calcolo distribuito

Se la rete Ethereum si diffonderà a sufficienza da essere considerata la nuova internet, l'innovazione più importante sarà la decentralizzazione: gli utenti possono scegliere di far partecipare il proprio computer o dispositivo al funzionamento della rete stessa, oltre che usarlo per la consultazione, e le informazioni vengono quindi automaticamente duplicate su ogni computer che partecipa, distribuendo il calcolo fra tutti i nodi della rete, invece che centralizzandolo su alcuni server noti, come avviene nella attuale rete internet. Ciò garantisce la resistenza della rete a qualsiasi tipo censura selettiva.

Dibattiti sul Web 3.0

Ci sono diversi dibattiti sul significato del termine Web 3.0 e su quale possa essere una definizione adatta.

Trasformare il Web in un database

Il primo passo verso un "Web 3.0" è l'emergere del "Data Web" visto che gli archivi di dati strutturati sono pubblicati sul Web in formati riutilizzabili e "interrogabili" da remoto, come XML, RDF e microformati. La recente crescita della tecnologia SPARQL fornisce un linguaggio di query standardizzato e l'API per la ricerca attraverso database RDF distribuiti nel Web. I Data Web permettono un nuovo livello di integrazione e di interoperabilità delle applicazioni, rendendo i dati disponibili a tutti e "linkabili" come se fossero pagine Web. Il Data Web è il primo passo verso il vero e proprio Web semantico. Nella fase di Data Web l'attenzione è principalmente rivolta verso la strutturazione di dati disponibili utilizzando l'RDF. Nella fase successiva di Web semantico il raggio verrà ampliato in modo che sia i dati strutturati che quelli che tradizionalmente sono considerati contenuti non strutturati o semi strutturati (come pagine Web, documenti, ecc.) saranno disponibili in larga misura in formati semantici RDF ed OWL.

Un percorso evolutivo verso l'intelligenza artificiale

Il Web 3.0 è stato anche utilizzato per descrivere un percorso evolutivo per il Web che conduce all'Intelligenza Artificiale capace di interagire con il Web in modo quasi umano. Alcuni scettici credono invece che ciò sia impossibile da raggiungere. Nonostante ciò, aziende come IBM e Google stanno implementando nuove tecnologie che stanno ottenendo informazioni sorprendenti come prevedere le canzoni più scaricate, attraverso il data mining, sui siti Web universitari.

L'archiviazione e lo studio delle informazioni che riguardano l'interesse espresso durante la navigazione da parte di un software evoluto oppure la possibilità di trasferire sensazioni, esigenze, gusti e comportamenti, nel campo medico, metterebbero le macchine nelle condizioni di poter assistere e contemporaneamente supportare coloro che per problemi di salute non possono essere autosufficienti.

C'è anche un altro dibattito sul fatto che la forza trainante dietro il Web 3.0 saranno i sistemi intelligenti oppure se l'intelligenza verrà fuori in maniera più organica, da sistemi di persone intelligenti, come per esempio attraverso servizi di filtraggio collaborativo come del.icio.us, Flickr e Digg che estraggono il significato e l'ordine dal Web esistente ed il come le persone vi interagiscono.

La realizzazione del Web semantico e del SOA

In linea con l'Intelligenza Artificiale, il Web 3.0 potrebbe costituire la realizzazione e l'estensione del concetto di Web semantico. I ricercatori accademici stanno lavorando per sviluppare un software per il ragionamento, basato sulla logica descrittiva e sugli agenti intelligenti. Tali applicazioni possono compiere operazioni di ragionamento logico utilizzando una serie di regole che esprimano una relazione logica tra i concetti ed i dati sul Web.

Srmana Mitra sostiene invece che il Web semantico potrebbe essere l'essenza della prossima generazione dell'Internet e propone una formula per incapsulare il Web 3.0.

Il Web 3.0 è stato anche messo in relazione ad una possibile convergenza di un'architettura Service-oriented e del Web semantico.

Web semantico[44]

Con il termine **web semantico**, termine coniato dal suo ideatore, Tim Berners-Lee, si intende la trasformazione del World Wide Web in un ambiente dove i documenti pubblicati (pagine HTML, file, immagini, e così via) sono associati ad informazioni e dati (metadati) che ne specificano il contesto semantico in un formato adatto all'interrogazione e l'interpretazione (es. tramite motori di ricerca) e, più in generale, all'elaborazione automatica.

Con l'interpretazione del contenuto dei documenti che il Web semantico impone, saranno possibili ricerche molto più evolute delle attuali, basate sulla presenza nel documento di parole chiave, e altre operazioni specialistiche come la costruzione di reti di relazioni e connessioni tra documenti secondo logiche più elaborate del semplice collegamento ipertestuale.

Introduzione

Per la sua costruzione/definizione si potrebbe pensare di utilizzare l'XML, un metalinguaggio che consente di descrivere (e con il dettaglio desiderato) le diverse

44https://it.wikipedia.org/wiki/Web_semantico

parti di un documento. Un documento così descritto può poi essere elaborato per usi diversi: estrazione di informazioni secondo specifici criteri, riformulazione più o meno parziale per l'adattamento ad altri formati, visualizzazione in funzione delle capacità del terminale. XML però non consente una definizione semantica adeguata, per motivi che specificheremo dopo.

Sebbene un documento sia un buon modo per specificare informazioni, un documento, ancorché espresso in formato XML, è poco adatto al Web che per sua natura è distribuito e decentralizzato e, quindi, informazioni su una particolare entità possono essere localizzate ovunque.

Infatti, con XML è possibile descrivere adeguatamente i contenuti di un documento, ma la sintassi XML non definisce alcun meccanismo esplicito per qualificare le relazioni tra documenti. In questo non è di aiuto neppure il meccanismo dei collegamenti ipertestuali reso popolare dall'HTML perché amorfo, cioè non prevede la possibilità di descrivere il legame definito.

In altre parole, sebbene in un documento (ad es. una pagina HTML) sia possibile parlare di un *Signor Ciampi* ed esprimere semanticamente questo con opportuni *tag*, è poi difficile capire se due documenti che parlano di un *Signor Ciampi* si riferiscano alla stessa persona, con conseguente scarsa qualità dei risultati restituiti dai motori di ricerca.

Nella migliore delle ipotesi sarebbe possibile dedurlo se, tra gli altri, vi fossero dati anagrafici semanticamente definiti e sufficientemente precisi (ad es. il *Codice Fiscale*) o collegamenti ipertestuali debitamente descritti che li collegano.

Poiché, però, i diversi documenti sono redatti per scopi differenti, indipendentemente gli uni dagli altri e normalmente senza condividere un comune formato XML, informazioni utili quali l'indirizzo postale o la data di nascita finiscono per essere espresse in modo dissimile e non uniforme. L'indirizzo in un caso può essere semplicemente racchiuso dal *tag* <*indirizzo*>, in altri da <*indirizzo_postale*>, <*direccion*>, <*address*> o <*adresse*>, e poi è da considerare la possibilità di avere esplicitamente identificati <*via*>, <*numero_civico*>, ... rendendo ardua e non priva di rischi ogni deduzione automatica.

Nei prossimi paragrafi si illustreranno prima il linguaggio utilizzato per costruire il web semantico, quindi le previste evoluzioni, gli strumenti e il contributo che queste tecnologie potrebbero dare per rispondere definitivamente ad uno dei problemi irrisolti in ambito informatico: la gestione della conoscenza aziendale.

I primi linguaggi: RDF, N3

L'evoluzione del web in web semantico inizia con la definizione, da parte del W3C, dello standard Resource Description Framework (RDF), una particolare applicazione XML che standardizza la definizione di relazioni tra informazioni ispirandosi ai principi della logica dei predicati (o logica predicativa del primo ordine) e ricorrendo agli strumenti tipici del Web (ad es. URI) e dell'XML (*namespace*).

In estrema sintesi, secondo la logica dei predicati le informazioni sono esprimibili con **asserzioni** (*statement* in inglese) costituite da triple formate da **soggetto**, **predicato** e **valore** (in inglese spesso identificati come *subject*, *verb* e *object*, rispettivamente). Ad esempio, le seguenti affermazioni su un Presidente della Repubblica italiano:

- *Il Signor Ciampi vive a Roma*.
- *Il Signor Ciampi ha codice fiscale CMPCLZ20T09E625V*.

possono essere schematicamente scomposte come

	Asserzione 1	**Asserzione 2**
Soggetto	Il Signor Ciampi	Il Signor Ciampi
Predicato	vive a	ha codice fiscale
Valore	Roma	CMPCLZ20T09E625V

allora per alcuni di questi elementi è possibile reperire *arbitrariamente* sul Web URI (risorse) che li identificano univocamente quali:

Il Signor Ciampi	http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm
vive a	http://it.wiktionary.org/wiki/vivere
Roma	http://www.comune.roma.it
Ha codice fiscale	http://it.wikipedia.org/wiki/codice_fiscale

In questo caso, per

- *Il Signor Ciampi* si è scelto di referenziare la relativa biografia disponibile sul sito ufficiale del Quirinale
- *Roma* si è scelto di utilizzare il sito istituzionale del Comune di Roma
- *vive a* si è scelto di referenziare la definizione del verbo *vivere* disponibile su *Wikizionario*
- *ha codice fiscale* si è scelto di referenziare la definizione di *codice fiscale* disponibile su *Wikipedia*

Nei prossimi paragrafi si descrive come formalizzare le precedenti frasi in RDF nella sua forma canonica, in due suoi formati testuali alternativi (*N3* ed *N3 con prefissi*) e graficamente.

Si segnala che appositi programmi come *IsaViz*[1] del W3C consentono di passare da un formato all'altro e sono utili per la sperimentazione del Web semantico.

Soluzione RDF canonica

Una possibile formalizzazione dell'esempio in RDF è:

```
1.  <?xml version="1.0"?>
2.  <rdf:RDF
3.  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
4.  xmlns:wikipedia="http://it.wikipedia.org/wiki/"
5.  xmlns:wikizionario="http://it.wiktionary.org/wiki/">
6.  <rdf:Description
7.  rdf:about="http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm">
8.  <wikizionario:vivere
9.  rdf:resource="http://www.comune.roma.it/index.asp"
10. />
11. </rdf:Description>
12. <rdf:Description
13. rdf:about="http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm">
14. <wikipedia:codice_fiscale>
15. CMPCLZ20T09E625V
16. </wikipedia:codice_fiscale>
17. </rdf:Description>
18. </rdf:RDF>
```

Riga 1	**<?xml version='1.0'?>**, *header xml* standard
Riga 2	**rdf:RDF** è il *nodo radice* di un documento *RDF* definito nel *namespace* **rdf** di cui alla *Riga 3*
Riga 3	**xmlns:rdf=** referenzia il *namespace* standard della sintassi *RDF*, identificandolo come **rdf**. Si ricorda che in XML si definisce un *namespace* per rendere più sintetica la scrittura del codice. D'ora in poi, infatti, ogni volta che si incontra **rdf:** lo si deve (mentalmente) sostituire con quanto scritto a destra dell'**=** di questa espressione,

	come già fatto nella *Riga 2*.
Riga 4 e 5	**xmlns:wikipedia=** e **xmlns:wikizionario=** referenziano due ulteriori *namespace*, identificandoli come **wikipedia** e **wikizionario**
Righe 6-11	Definiscono l'*asserzione* **Il Signor Ciampi vive a Roma**
Riga 6	**rdf:Description** è il tag del namespace **rdf** di cui alla *Riga 3* che consente di specificare un'*asserzione* (*soggetto*, *predicato*, *valore*)
Riga 7	**rdf:about** è un *attributo* dell'elemento *Description* di *Riga 6* da utilizzare per specificare di un'asserzione quando, come in questo caso, è un URI
Riga 8	**vivere** è il tag definito nel namespace **wikizionario** di cui alla *Riga 4*, utilizzato pe *predicato*
Riga 9	**rdf:resource** è un identificativo del namespace **rdf** di cui alla *Riga 3* per specifica dell'asserzione, quando espresso come URI
Riga 10	definizione della chiusura di un tag XML vuoto
Riga 11	*Chiude* il tag **Description** aperto alla *Riga 6*
Riga 12-17	Definiscono l'*asserzione* **Il Signor Ciampi ha codice fiscale CMPCLZ20T09E625V**
Riga 12	**rdf:Description** è il tag del namespace **rdf** di cui alla *Riga 3* che consente di specificare un'*asserzione* (*soggetto*, *predicato*, *valore*)
Riga 13	**rdf:about** è un *attributo* dell'elemento *Description* di *Riga 12* da utilizzare per specificare di un'asserzione quando, come in questo caso, è un URI

Riga 14	'*codice_fiscale* ***è il tag definito nel namespace*** **wikipedia** di cui alla *Riga 4*, utilizzato p*predicato*
Riga 15	Il *valore* dell'*asserzione*
Riga 16	*Chiude* l'elemento aperto alla *Riga 14*
Riga 17	*Chiude* il tag **Description** aperto alla *Riga 12*
Riga 18	*Chiude* l'elemento radice **RDF** aperto alla *Riga 2*

Poiché le due frasi hanno lo stesso *soggetto*, allora possono essere riformulate nella seguente:

Il Signor Ciampi vive a Roma ed ha Codice Fiscale CMPCLZ20T09E625V

alla quale corrisponde una formalizzazione RDF altrettanto sintetica (ed equivalente alla precedente):

```
<?xml                                                    version='1.0'?>
<rdf:RDF
        xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
                    xmlns:wikipedia="http://it.wikipedia.org/wiki/"
                xmlns:wikidizionario="http://it.wiktionary.org/wiki/">
                                                    <rdf:Description
                rdf:about="http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-
presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm"">
                                                <wikidizionario:vivere
            rdf:resource="http://www.comune.roma.it/index.asp"/>
                                                <wikipedia:codice_fiscale>
                                                    CMPCLZ20T09E625V
                                                </wikipedia:codice_fiscale>
                                                    </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Soluzione grafica

Per rappresentare graficamente asserzioni RDF, si utilizzano i grafi scegliendo i nodi per soggetto e valore, uniti da un arco orientato da soggetto a valore per il predicato.

Alcuni applicativi, come il già citato *IsaViz*, utilizzato in quest'esempio, adottano ellissi per i nodi che sono URI (http://www.comune.roma.it/index.asp), altrimenti dei rettangoli per i nodi che contengono semplici stringhedi caratteri (CMPCLZ20T09E625V). Detto ciò, al nostro esempio corrisponde il grafo:

Grafo RDF dell'esempio generato con il tool IsaViz

Soluzione N3

N3 (noto anche come *N-triples* o *Notation 3*) propone una forma più facile da leggere rispetto ad RDF e l'esempio che stiamo considerando trova la seguente soluzione:

<http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm">
<http://it.wiktionary.org/wiki/vivere>
<http://www.comune.roma.it/index.asp>.

<http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm">
<http://it.wikipedia.org/wiki/codice_fiscale>
"CMPCLZ20T09E625V".

Ciascuna asserzione può essere scritta anche su un'unica linea, mettendo soggetto, predicato e valore l'uno di seguito all'altro. Si ricorda che in N3 è significativo anche il . (punto) che contrassegna la fine di ciascuna asserzione.

Soluzione N3 con prefissi

N3 con prefissi (*N3 with prefix* nella dizione inglese) è ancor più sintetico di *N3* e riprende l'idea dei *namespace* XML per agevolare la compilazione utilizzando dei semplici editor. In questo caso l'esempio è tradotto come:

@prefix presidente: http://www.quirinale.it/presidente/
@prefix wikipedia: http://it.wikipedia.org/wiki/
@prefix wikidizionario: http://it.wiktionary.org/wiki/

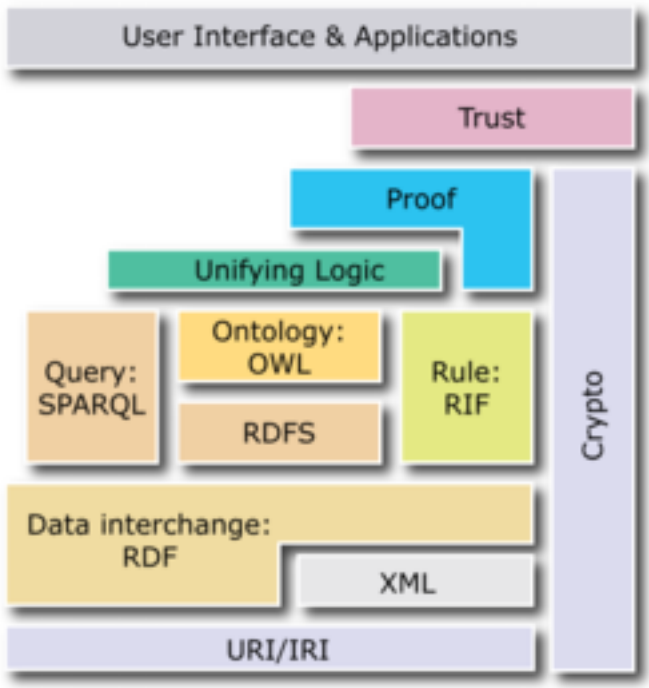
```
@prefix      comune_roma:          http://www.comune.roma.it/

presidente:ciampi.html                          wikidizionario:vivere
comune_roma:index.asp.
presidente:ciampi.html                          wikipedia:codice_fiscale
"CMPCLZ20T09E625V".
```

Dove con il comando *@prefix* si definiscono costanti di sostituzione che specifici strumenti automatici si occupano di operare per completare le asserzioni che le utilizzano. Così come per *N3*, anche per N3 con prefissi è significativo il . (punto) alla fine di ciascuna asserzione.

OWL

RDF non è che il primo passo. Il web semantico lo si sta costruendo a strati:



W3C Semantic Web Layer Cake[2]

La logica predicativa del primo ordine è estremamente complessa, e RDF ne poteva esprimere una porzione molto ristretta. Non solo: questa logica, se presa complessivamente, non è nemmeno computabile, mentre possono essere

computabili delle logiche costituite da sottoinsiemi degli operatori della logica del primo ordine. Questi sottoinsiemi della logica formale sono studiati dalle logiche descrittive, o *description logics*, ed una di queste è stata adottata per la formulazione di un nuovo standard, più ricco ed espressivo di RDF: OWL. OWL offre molti nuovi costrutti, due di questi, molto semplici da comprendere, sono l'*equivalenza* tra risorse e la relazione *inversa*.

- Per *equivalenza* tra risorse si intende la possibilità di affermare che due o più URI rappresentano lo stesso elemento.
- Per *inversa* si intende la possibilità di dire che se è vero (soggetto, predicato, oggetto), allora è anche vero (oggetto, predicato_inverso, soggetto).

L'importanza di un costrutto come l'*equivalenza* è presto spiegata anche solo considerando gli esempi fatti in precedenza. Ad es. poter dichiarare che

CF:CMPCLZ20T09E625V, wikipedia:carlo_azeglio_ciampi e quirinale:ciampi.htm
sono **equivalenti**

consentirebbe di capire che le asserzioni

CF:CMPCLZ20T09E625V **si chiama** "Carlo Azeglio Ciampi"
wikipedia:carlo_azeglio_ciampi **vive a** Roma
quirinale:ciampi.htm **è un** "Presidente della Repubblica"

debitamente formalizzate ed ovunque reperite si riferiscono alla stessa risorsa, un *Presidente della Repubblica* (qualsiasi cosa questo significhi, ovvero qualsiasi cosa possa essere inferito da questa informazione) che **vive a** *Roma* e **si chiama** *Carlo Azeglio Ciampi*.

Per quanto riguarda l'*inversa*, invece basta pensare che quando si afferma che *Romolo* *è fratello di Remo*, si intende anche che *Remo è fratello di Romolo*, **asserzione** da fare esplicitamente in RDF per poter essere nota al sistema. Operazione fattibile ma tediosa. Per ovviare a ciò, sarebbe sufficiente poter definire una volta per tutte che se *X è fratello di Y* allora è vero anche *Y è fratello di X*.

Questi costrutti, insieme ad altri, sono stati introdotti per primi da linguaggi precedenti o contemporanei ad RDF quali DAML (definito dall'americana DARPA) ed OIL (sponsorizzata dalla Unione europea nell'ambito del programma IST), successivamente confluiti in DAML+OIL. Su questa base il W3C ha definito OWL (*Web Ontology Language*).

OWL esiste in tre forme, caratterizzate da diversi gradi di complessità e - conseguentemente - di computabilità. *OWL-Lite* è computabile (ossia è possibile trovare tutte le soluzioni in un tempo finito) ma poco espressivo; OWL-Lite è poco

usato, poiché esiste *OWL-DL*, che è ugualmente computabile ma più ricco. Infine esiste *OWL-Full*, che copre tutta la ricchezza della logica predicativa, ma non è computabile e non è quindi adatto al ragionamento automatico.

Con OWL è possibile scrivere delle ontologie che descrivono la conoscenza che abbiamo di un certo dominio, tramite classi, relazioni fra classi e individui appartenenti a classi. La conoscenza così formalizzata è processabile automaticamente da un calcolatore, tramite un ragionatore automatico che implementa i processi inferenziali e deduttivi.

Modalità di impiego

Dagli esempi precedenti si evince che *condizione necessaria per il buon utilizzo di RDF è la disponibilità on-line di riferimenti di qualità alle URI utilizzate/referenziate*. In particolare, è importante che queste risorse siano note, condivise e stabili nel tempo. Ad esempio, il riferimento utilizzato per identificare il *Presidente Ciampi*, da questo punto di vista, non è dei migliori perché valido solo durante il mandato presidenziale, dopodiché sarà spostata in http://www.quirinale.it/qrnw/statico/ex-presidenti/Ciampi/cia-biografia.htm dove già si trovano quelle dei suoi predecessori.

Dopo questa data l'asserzione continuerà a valere, ma si perderà il contributo informativo apportato dalla pagina referenziata sul web utile per una interpretazione dello stesso.

Molto più opportuno sarebbe utilizzare la biografia definita in Wikipedia oppure il Codice Fiscale con, ad es.,

> *http://www.agenziaentrate.it/servizi/CF#CMPCLZ20T09E625V*[collegamento interrotto]

Sebbene questa URI oggi non referenzi alcunché sul Web, la si potrebbe comunque utilizzare allo scopo perché RDF non presuppone alcuna verifica sulla effettiva disponibilità della risorsa stessa. In questo modo tutte le persone fisiche e giuridiche contemporanee e non solo personaggi, aziende, enti ed istituzioni "importanti" potrebbero essere univocamente identificati, potenziando notevolmente le possibilità di RDF (in ogni caso nulla vieterebbe all'Agenzia delle Entrate di mettere a disposizione un servizio che a partire dalla URI citata restituisca automaticamente le relative informazioni anagrafiche).

Ciò detto, si potrebbe affermare che:

> *La risorsa individuata dal codice fiscale CMPCLZ20T09E625V vive a Roma, ha una biografia in http://it.wikipedia.org/wiki/carlo_azeglio_ciampi ed un'altra in http://www.quirinale.it/presidente/ciampi.htm*

ovvero:

@prefix agenzia: https://web.archive.org/web/20050212035111/http://www.agenziaentrate.it/servizi/

```
@prefix     comune_roma:          http://www.comune.roma.it/
@prefix    presidente:          http://www.quirinale.it/presidente/
@prefix     wikipedia:          http://it.wikipedia.org/wiki/
@prefix          wikidizionario:          http://it.wiktionary.org/wiki/

agenzia:CF#CMPCLZ20T09E625V                    wikidizionario:vivere
comune_roma:index.asp
agenzia:CF#CMPCLZ20T09E625V                    wikidizionario:biografia
presidente:ciampi.htm
agenzia:CF#CMPCLZ20T09E625V                    wikidizionario:biografia
wikipedia:carlo_azeglio_ciampi
```

Un altro accorgimento da tenere presente nella scelta dei termini da utilizzare per la definizione delle relazioni è di ricorrere a dizionari già noti e diffusi, invece che inventarne ogni volta di nuovi. Ad es. per le informazioni anagrafiche personali tipiche dei biglietti da visita quali *nome*, *cognome*, *indirizzo*, *e-mail*, *ruolo aziendale*... è già disponibile vCard[3]. Non sono da dimenticare neppure le numerose applicazioni XML definite per abilitare l'EDI (*Electronic Data Interchange*, scambio dati elettronico) nell'ambito della pubblica amministrazione (e-government) o di associazioni di settore.

Da quanto esposto finora è facile intuire che, nella costruzione del web semantico, progetti come Wikipedia o Wikizionario non sono solo funzionali ma, adeguatamente sfruttati, anche abilitanti perché forniscono lemmi ben documentati per individuare risorse e predicati, garantendone la stabilità nel tempo e, grazie alla possibilità di dichiarare equivalenze nella stessa lingua e tra lingue diverse, di accrescere ulteriormente l'estensione di un'indagine automatica.

Strumenti

Ovviamente non è sufficiente avere solo una sintassi per esprimere predicati. Per rendere concreto ed utile quanto detto finora, occorrono anche strumenti in grado di gestire un insieme di asserzioni per rispondere alle richieste utente.

Per quanto riguarda N3, la gran parte di questi strumenti, come si può intuire dagli esempi di *N3* ed *N3 con prefissi*, archiviano le asserzioni in una o più tabelle di un database relazionale. Alcune di queste soluzioni sono state censite dal progetto *SWAD-Europe* sponsorizzata dall'Unione Europea nell'ambito dell'iniziativa IST.

Sui documenti scritti in OWL (o ontologie), invece, si può eseguire un vero e proprio ragionamento deduttivo inferenziale, realizzato tramite ragionatori automatici.

Linguaggi di query

Per utilizzare le basi di conoscenza formalizzate secondo questi standard è necessario un linguaggio per interrogarle. **SPARQL** (Simple Protocol And RDF Query Language) è uno dei linguaggi definiti per interrogare sistemi che gestiscono asserzioni RDF. Ad oggi sono disponibili altri linguaggi funzionalmente equivalenti ma SPARQL è candidato a divenire una raccomandazione W3C[4].

Per interrogare OWL, invece, manca ancora uno standard, ed i singoli ragionatori implementano linguaggi di query proprietari.

Web semantico e gestione della conoscenza

Da quanto detto si capisce perché se l'XML si rivolge alla descrizione di documenti, RDF (e sue evoluzioni) è particolarmente indicato per rappresentare dati, fornendo un metodo potenzialmente capace di risolvere un tema finora solo parzialmente soddisfatto da strumenti informatici: la gestione della conoscenza aziendale, ovvero la capacità non solo di trattare le diverse anagrafiche (di prodotto, clienti, fornitori, dipendenti,...) e di classificare i documenti tecnici o amministrativi, (analisi di mercato, specifiche tecniche, norme, procedure...) ma di arrivare anche a gestire i *contenuti* di questi documenti permettendo, ad es., il reperimento delle informazioni in funzione delle specifiche esigenze del richiedente, integrando quanto reso disponibile da fonti diverse[5].

Per quanto riguarda le anagrafiche, sarebbe molto semplice mappare i dati già disponibili in un RDBMS in asserzioni RDF - per ciascuna tabella:

- le *chiavi univoche* identificano una *entità*;
- i *nomi delle colonne* possono essere i *predicati*;
- il *contenuto delle colonne* i *valori*.

Per quanto riguarda i documenti, passando per XML potrebbero essere rielaborati in modo da ricavare le necessarie asserzioni RDF, sfruttando:

- la paragrafazione, normalmente standardizzata nella documentazione tecnica;
- l'utilizzo di dizionari comuni (un dato elemento è chiamato allo stesso modo in documenti diversi);
- l'analisi lessicale.

Ma la ri-formulazione in modo più efficace di strutture di dati esistenti non è che il primo e più semplice dei vantaggi che il web semantico ci offre. Tramite le ontologie abbiamo la possibilità di esprimere direttamente la struttura della nostra conoscenza e permettere alle macchine di elaborare automaticamente la conoscenza stessa, non più solo le semplici informazioni. In questo modo passiamo dalla semplice informatica (elaborazione automatica di informazioni) ad una epistematica: una elaborazione automatica di conoscenza.

Prospettive per il futuro

Il web, come si presenta oggi, richiede strumenti di lavoro più progrediti, per facilitare e velocizzare la navigazione attraverso gli innumerevoli documenti dati alla pubblicazione multimediale. Per il futuro, il web semantico si propone di dare un senso alle pagine web ed ai collegamenti ipertestuali, dando la possibilità di cercare solo ciò che è realmente richiesto. Non sempre la Rete ci porta dove ci attenderemmo e le difficoltà d'orientamento sono significative quando siamo alla ricerca di qualche cosa e non sappiamo dove reperirlo. Scorrere una lunga quantità di elenchi alla ricerca dell'informazione desiderata è ormai quotidianità, soprattutto quando la ricerca interessa un termine piuttosto comune. Con il Web semantico possiamo aggiungere alle nostre pagine un senso compiuto, un significato che va oltre le parole scritte, una "personalità" che può aiutare ogni motore di ricerca ad individuare ciò che stiamo cercando semplicemente perché lo è, scartando, di fatto, gli altri che non soddisfano la nostra richiesta. Tutto questo non in virtù di sistemi di intelligenza artificiale, ma semplicemente in virtù di una marcatura dei documenti, di un linguaggio gestibile da tutte le applicazioni e dell'introduzione di vocabolari specifici, ossia insiemi di frasi alle quali possano associarsi relazioni stabilite fra elementi marcati. Il web semantico per funzionare deve poter disporre di informazione strutturata e di regole di deduzione per gestirla, in modo da accostare quelle informazioni che un'interrogazione ha richiesto. Tim Berners-Lee ha sottolineato che uno degli elementi fondamentali del web semantico sarà la compresenza di più ontologie. Se si vuole un sistema dinamico in grado di raffinarsi e funzionare su scala universale, bisognerà pagare il prezzo di una certa dose di incoerenza. A partire dal 2006 il progetto di realizzazione del web semantico mediante la costruzione di ontologie è stato parzialmente revisionato. In un articolo pubblicato su *International Journal on Semantic Web and Information Systems*[6] dal titolo *The Semantic Web Revisited*[7], Tim Berners-Lee, Nigel Shadbolt e Wendy Hall hanno ridefinito alcuni aspetti del web semantico in funzione della dinamicità del World Wide Web. L'idea era quella di sviluppare e migliorare le ontologie in maniera collaborativa, grazie all'intervento di comunità di pratica. In seguito, questo nuovo approccio si è orientato sempre più a far sì che i dati vengano strutturati sotto forma di linked data anziché sotto forma di ontologie. Nell'articolo del 2009[8] emerge chiaramente che i *linked data* vengono considerati come le nuove colonne portanti su cui costruire il web semantico.

Agenti semantici

È da segnalare che molto lavoro è attualmente in corso per estendere le possibilità del web semantico applicando l'idea degli *agenti semantici* intelligenti (programmi in grado di esplorare ed interagire autonomamente con i sistemi informatici per, ad es., ricercare informazioni). Ruolo di questi agenti nel web semantico è di fornire più vaste capacità di inferenza realizzando quanto espresso in un articolo su *Scientific American* di Tim Berners-Lee intitolato *The Semantic Web*, dove si prospetta un futuro in cui *Lucy* fissa una visita medica alla madre utilizzando alcuni agenti capaci

di "capire" la patologia, contattare i centri in grado di curarla e perfino di richiedere un appuntamento ai relativi agenti, salvo poi lasciarle la decisione di confermare[9].

Limiti

L'imprecisione del sistema è il prezzo da pagare alla sua universalità, i messaggi di *"not found"* (non trovato) non saranno completamente eliminati. Tutto questo per rendere possibile l'affiancarsi di più referenze e quindi non perdere, almeno in linea programmatica, la possibilità di più definizioni, di più comprensioni di uno stesso oggetto concreto.

Un altro tema molto importante e dibattuto è come gestire la fiducia sulle asserzioni o, più esattamente, sugli autori delle asserzioni.

Per ovviare il problema delle certificazioni che sarebbero necessarie a mantenere la veridicità delle ontologie, le asserzioni vengono trasformate a loro volta in termini legati al proprio autore attraverso il ruolo (proprietà) "Asserisce" che ha per codominio il termine "Asserzione". In questo modo è possibile attribuire a questo nuovo termine un Soggetto, un Predicato e un Oggetto utilizzando le normali relazioni. Attraverso questo procedimento, proposizioni del tipo "il bicchiere contiene del vino" vengono modificate in proposizioni del tipo "Marco ASSERISCE che il bicchiere (Soggetto) contiene (Predicato) del vino (Oggetto)". Se si vuole essere più precisi, bisognerebbe inserire nell'ontologia ben 4 asserzioni:

30. Marco - asserisce - Asserzione
31. Asserzione - haSoggetto - Bicchiere
32. Asserzione - haPredicato - Contiene
33. Asserzione - haOggetto - Vino

Social media[45]

Social media, in italiano **mezzi di comunicazione sociali**, è un termine generico che indica tecnologie e pratiche in rete che le persone adottano per condividere contenuti testuali, immagini, video e audio.

I professori Andreas Kaplan e Michael Haenlein hanno definito i media sociali come un gruppo di applicazioni Internet basate sui presupposti ideologici e tecnologici del Web 2.0, che consentono la creazione e lo scambio di contenuti generati dagli utenti.

I media sociali rappresentano fondamentalmente un cambiamento nel modo in cui la gente apprende, legge e condivide informazioni e contenuti. In essi si verifica una fusione tra sociologia e tecnologia che trasforma il monologo (da uno a molti) in

45https://it.wikipedia.org/wiki/Social_media

dialogo (da molti a molti) e ha luogo una democratizzazione dell'informazione che trasforma le persone da fruitori di contenuti ad editori. Sono diventati molto popolari perché permettono alle persone di utilizzare il web per stabilire relazioni di tipo personale o lavorativo. I media sociali vengono definiti anche *user-generated content* (UGC) o *consumer-generated media* (CGM).

Il termine **Social Web**[46] è utilizzato per descrivere l'insieme di piattaforme che consentono agli utenti di interagire e socializzare online attraverso tecnologie e strumenti quali i social media. Il web sociale è anche chiamato il "web abitato" o la "parte abitata della rete".

Ci sono differenti modi per socializzare via web:

- il primo è rappresentato da tutti quei siti in cui le persone creano pagine personali attraverso la quale si autodescrivono e si mettono in contatto con nuovi "amici" (Myspace, Facebook, Hi5, Bebo, Skyrock)
- il secondo è rappresentato dai siti di condivisione di file multimediali (media sharing) in cui gli utenti caricano sulla rete le proprie foto e i propri video al fine di condividerli con tutti i navigatori della rete (Flickr, YouTube, Photobucket);
- il terzo modo, definito *Social Bookmarking*, è rappresentato da tutti quei siti in cui vengono resi disponibili elenchi di segnalibri (bookmark) creati dagli utenti e notizie prese dalla rete. Questi elenchi sono liberamente consultabili e condivisibili con gli altri utenti appartenenti alla stessa comunità virtuale attraverso apposite etichette (tag) che vengono assegnate ad ogni segnalibro o notizia. Alcuni siti di social bookmarking sono Digg, Delicious, Furl, Propeller, Technorati e, in Italia, Diggita e Segnalo.

Differenze rispetto ai media industriali

I social media sono diversi dai media industriali come giornali, televisione e cinema. Mentre i social media sono strumenti relativamente a basso costo che permettono a chiunque (anche soggetti privati) di pubblicare ed avere accesso alle informazioni, i media tradizionali richiedono cospicui investimenti finanziari per pubblicare informazioni. Tra le voci di spesa dei media industriali possiamo annoverare ad esempio la pressa tipografica o le autorizzazioni statali. I media industriali sono comunemente definiti "tradizionali", "broadcasting", o "mass media". Una caratteristica che accomuna social media e media industriali è la capacità di ottenere

46https://it.wikipedia.org/wiki/Social_web

un'audiencesia vasta che ridotta; sia il post di un blog che una trasmissione televisiva possono raggiungere milioni di persone oppure nessuno. I parametri che aiutano a descrivere le differenze tra i due tipi di media variano a seconda del tipo di analisi. Alcuni di questi parametri sono:

- **bacino d'utenza**: sia i social media che i media industriali offrono a ciascuno l'opportunità di ottenere un'audience globale.
- **accessibilità**: i mezzi di produzione dei media industriali sono generalmente di proprietà privata o statale; gli strumenti dei social media sono disponibili da ciascuno a un costo contenuto o gratuitamente.
- **fruibilità**: la produzione di mezzi industriali richiede in genere formazione e competenze specialistiche; i social media invece no, o in qualche caso reinventano le competenze, cosicché ciascuno può gestire i mezzi di produzione.
- **velocità**: il tempo che intercorre tra le informazioni prodotte dai media industriali può essere lungo (giorni, settimane o anche mesi) in confronto al tempo impiegato dai social media (che hanno la possibilità tecnica di reagire istantaneamente, solo la mancanza di reattività dei partecipanti può comportare ritardi). Poiché ormai anche i media industriali si avvalgono degli strumenti dei social media, questo potrebbe non essere più un tratto distintivo.
- **permanenza**: una volta creati, i mezzi industriali non possono essere più modificati (una volta stampato e distribuito, l'articolo di una rivista non può più ricevere modifiche), mentre i social media possono essere cambiati quasi istantaneamente mediante commenti e modifiche.

Un'ulteriore distinzione riguarda la responsabilità. I media industriali sono tenuti a rendere conto alla società della qualità dei contenuti e dei risultati delle loro attività in termini di interesse pubblico, responsabilità sociale ed indipendenza editoriale. I social media non hanno altrettante responsabilità in merito alle loro attività editoriali. Da un lato i social media possono sembrare abbastanza liberi da conflitti di interessi, ma d'altro canto il loro valore economico può essere minacciato da fenomeni in ascesa come Public Relations 2.0, network pubblicitari e pubblicità conto terzi.

La comunità dei media è un ibrido interessante. Anche se community-owned, ossia posseduti dalla comunità, alcuni media si avvalgono di professionisti, ed altri di dilettanti. Essi utilizzano sia l'ambito dei social media che quello dei mezzi tradizionali. Nel 2006, Yochai Benkler ha analizzato molte di queste differenze e le loro implicazioni in termini di libertà economica e politica. Benkler, come molti accademici, usa il neologismo network economy o "network information economy" per descrivere le più rilevanti caratteristiche economiche, tecnologiche e sociali di quelli che chiamiamo "social media". Critiche ai social media sono state espresse da Geert Lovink[1].

Divulgazione delle informazioni e interazione umana

I social media dipendono principalmente dalle interazioni tra persone, come la discussione e il dialogo volti a costruire una sorta di sentimento condiviso attraverso l'utilizzo della tecnologia come canale: in tal modo si supplirebbe alla carenza di socialità[2] dell'era moderna e post-industriale.

I servizi offerti dai social media stimolano l'uso dell'intelligenza sia induttiva che deduttiva da parte delle persone. Reclami e denunce si prestano a rapide generalizzazioni a causa delle modalità con le quali le affermazioni diffuse possono essere postate e visualizzate da tutti.

La velocità di comunicazione, l'ampia diffusione e l'incisività, e la possibilità di vedere come le parole costruiscano un caso, sollecitano l'uso della retorica. Il metodo della persuasione viene utilizzato frequentemente come mezzo per convalidare o autenticare le affermazioni e le parole delle persone: la retorica è quindi parte importante del linguaggio dei social media.

Per alcuni aspetti, i social media non hanno limiti: non c'è un numero fisso di pagine o di ore. I lettori possono partecipare ai social media lasciando commenti, messaggi istantanei o anche pubblicando articoli per conto proprio.

Nei social media si è registrata una generale resistenza agli interventi di marketing. Più rilevante si è quindi rivelato il concetto di *social authority*, relativo alla capacità - costruita attraverso interventi continui, utili, competenti e genuini - di influenzare le opinioni in specifiche aree di interesse.

Descrizione

I social media possono assumere differenti forme, che possono essere raggruppate in 13 categorie: Blog, business network (network professionali), collaborative project, enterprise social network (network aziendali), Forum Internet, microblog, photo sharing, review di prodotti/servizi, social bookmarking, social gaming, social network service, video sharing e virtual world (realtà virtuali).[3]

Esempi:

- deviantArt (art sharing),
- Digrii (social networking),
- Facebook (social networking e photo/video sharing),
- Flickr (photo sharing),
- Google Plus (social networking),
- Last.fm (personal music),
- YouTube (social networking e video sharing),
- MySpace (social networking),
- Pheed (ogni forma di contenuto digitale, tra cui testi, foto, clip audio, note vocali, video e trasmissioni in diretta)
- Second Life (realtà virtuale),

- Twitter (social networking e microblogging),
    - altri siti microblog sono Jaiku e Pownce,
- Instagram (sociale networking e photo/video sharing)

Molti di questi servizi possono essere integrati tramite piattaforme come Mybloglog, una società di Yahoo, e Plaxo.

Esempi

La definizione stessa di Social Media è a volte sfuggente, ed a volte considerata più vicina al gergo di marketing che ha solide teorie economiche. Per questa ragione può essere difficile trovare esempi concreti, specie per quanto riguarda il mondo delle aziende e delle organizzazioni.

Citiamo qui allora alcuni esempi fortemente significativi proposti da Don Tapscott nel suo testo Wikinomics. Tapscott parla di Wikinomics come nuova economia della collaborazione e della co-creazione di massa dei contenuti. In questo senso la definizione di Wikinomics è ampiamente assimilabile a quella di un sistema economico caratterizzato dall'utilizzo dei Social Media da parte di aziende, organizzazioni e consumatori grazie all'impiego di strutture organizzative e tecnologie dedicate a sistemi di collaborazione di massa e di co-creazione dei contenuti. Tra gli esempi citati da Tapscott sembrano particolarmente significativi quelli di:

- Linux, il sistema operativo nato e sviluppatosi grazie alla collaborazione volontaria di migliaia di sviluppatori nel mondo
- La stessa Wikipedia, enciclopedia alimentata costantemente dal flusso di conoscenza e dal lavoro dei suoi collaboratori volontari
- Goldcorp: azienda del settore minerario che nel 2000 ha lanciato la Goldcorp Challenge destinata alla ricerca (e allo sfruttamento) di nuove aree obiettivo da esplorare per la ricerca di filoni auriferi

Esempi di tecnologie utilizzate nelle applicazioni di social media:

Comunicazione

- Microblog: Twitter e Pownce
- Social networking: Facebook, LinkedIn e MySpace
- Social Blog
- Events: Upcoming

Collaborazione

- Wikis: Wikipedia Crowdsourcing Network - Quora
- Social bookmarking: del.icio.us e StumbleUpon
- Ranking di contenuti/news: Digg

- Siti di opinioni: epinions
- *Slideshare*, su *slideshare.net*.
- Co-Creation: Userfarm, Zooppa, Desall

Multimedia

- Photo sharing: Flickr, Zooomr e Instagram
- Video sharing: YouTube, Vimeo e sevenload
- Livecasting: Justin.tv
- Podcasting
- Publishing: Wix.com

Comunità virtuali

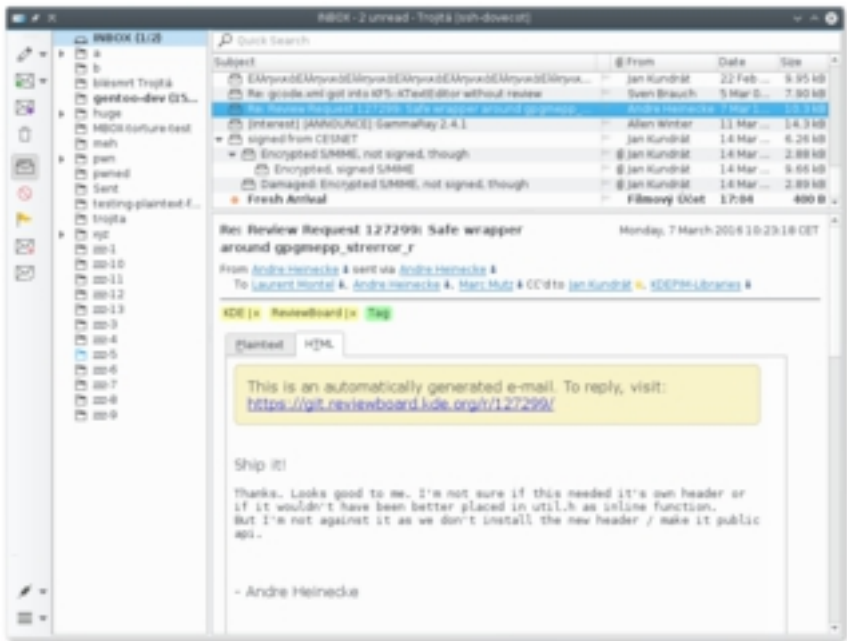
- Promozione musicale: Myspace
- Virtual world: Second Life
- Online gaming: World of Warcraft
- Game sharing: Miniclip

Per le aziende (Enterprise Social Network)

- TamTamy
- Qontext
- Yammer

04.2 Email, mailinglist, messaggistica ecc_

47



Questa schermata mostra la pagina "*Posta in arrivo*" di un sistema di posta elettronica, in cui gli utenti possono vedere nuove email e intraprendere le azioni, come la lettura, la cancellazione, il salvataggio, o rispondere a questi messaggi.

47https://it.wikipedia.org/wiki/Posta_elettronica

La chiocciola, è una parte di ogni indirizzo e-mailSMTP.[1]

La **posta elettronica** (o **e-mail**, dall'inglese **electronic mail**) è un servizio Internet grazie al quale ogni utente abilitato può inviare e ricevere dei messaggi utilizzando un computer o altro dispositivo elettronico (es. palmare, smartphone, tablet, ecc.) connesso in rete attraverso un proprio account di posta registrato presso un provider del servizio. È uno dei servizi Internet più conosciuti e utilizzati assieme alla navigazione web. La sua nascita risale al 1971, quando Ray Tomlinson installò su ARPANET un sistema in grado di scambiare messaggi fra le varie università, ma chi ne ha realmente definito il funzionamento fu Jon Postel.

Rappresenta la controparte digitale ed elettronica della posta ordinaria e cartacea. A differenza di quest'ultima, il ritardo con cui arriva dal mittente al destinatario è normalmente di pochi secondi/minuti, anche se vi sono delle eccezioni che ritardano il servizio fino a qualche ora. Per questo in generale di fatto ha rappresentato una rivoluzione nel modo di inviare e ricevere posta con la possibilità di allegare qualsiasi tipo di documento e immagini digitali entro certi limiti di dimensioni in byte.

Modello di servizio

Scopo del servizio di posta elettronica è il trasferimento di messaggi da un utente ad un altro attraverso un sistema di comunicazione dati che coinvolge i client agli estremi (attraverso opportuni software di posta elettronica) e dei server di posta attivi presso i rispettivi provider del servizio come nodi di raccolta/smistamento dei messaggi interni alla Rete

Ciascun utente può possedere una o più *caselle di posta elettronica*, sulle quali riceve messaggi che vengono conservati. Quando lo desidera, l'utente può consultare il contenuto della sua casella, organizzarlo e inviare messaggi a uno o più utenti.

L'accesso alla casella di posta elettronica è normalmente controllato da una password o da altre forme di autenticazione.

La modalità di accesso al servizio è quindi asincrona, ovvero per la trasmissione di un messaggio non è assolutamente indispensabile che mittente e destinatario siano contemporaneamente attivi o collegati.

La consegna al destinatario dei messaggi inviati *non* è garantita. Nel caso un server SMTP non riesca a consegnare un messaggio ricevuto, tenta normalmente di inviare una notifica al mittente per avvisarlo della mancata consegna, ma anche questa notifica è a sua volta un messaggio di posta elettronica (generato automaticamente dal server), e quindi la sua consegna non è garantita (se il problema è relativo all'apparecchio usato dal mittente non sarà possibile effettuarla).

Il mittente può anche richiedere una *conferma di consegna* o *di lettura* dei messaggi inviati, però il destinatario è normalmente in grado di decidere se vuole inviare o meno tale conferma. Il significato della conferma di lettura può essere ambiguo, in quanto aver visualizzato un messaggio per pochi secondi in un client non significa averlo letto, compreso o averne condiviso il contenuto.

Indirizzi di posta elettronica

A ciascuna casella sono associati uno o più *indirizzi di posta elettronica* necessari per identificare il destinatario. Questi hanno la forma *nomeutente@dominio*, dove *nomeutente* è un nome scelto dall'utente o dall'amministratore del server, che identifica in maniera univoca un utente (o un gruppo di utenti), e *dominio* è un nome DNS.

L'indirizzo di posta elettronica può contenere qualsiasi carattere alfabetico e numerico (escluse le vocali accentate) e alcuni simboli come il trattino basso (_) ed il punto (.). Molto spesso può tornare utile agli utenti usufruire dei servizi di reindirizzamento, utilizzati per inoltrare automaticamente tutti i messaggi che arrivano su una casella di posta elettronica verso un'altra di loro scelta, in modo che al momento della consultazione non si debba accedere a tutte le caselle di posta elettronica di cui si è in possesso ma sia sufficiente controllarne una.

Esempio di indirizzo elettronico: *test*@*esempio.com*

Architettura del sistema di posta elettronica

Schema di funzionamento del servizio di posta elettronica

- i client (detti in gergo *MUA*, *Mail User Agent*), utilizzati per accedere ad una casella di posta elettronica e per inviare messaggi
- i server, che svolgono due funzioni fondamentali[2]:
  - immagazzinare i messaggi per uno o più utenti nella rispettiva casella di posta o mailbox (detti in gergo *MS*, Message Store)
  - ricevere i messaggi in arrivo ed in partenza e smistarli (detti in gergo *MTA*, *mail transfer agent*).

I protocolli tipicamente impiegati per lo scambio di messaggi di posta elettronica sono il SMTP, usato per l'invio, la ricezione e l'inoltro dei messaggi tra server, il POP e l'IMAP, usati per la ricezione e consultazione dei messaggi da parte degli utenti.

I client richiedono la configurazione dei server da contattare, e sono quindi adatti principalmente a computer usati regolarmente. È anche molto diffusa la possibilità di consultare una casella di posta elettronica attraverso il web (Webmail).

POP3s, SMTPs, IMAPs (e HTTPs) sono le versioni cifrate dei comuni protocolli di posta elettronica. Vari servizi di gestione della posta offrono la possibilità di una connessione cifrata con il protocollo Security Sockets Layer (SSL, superato da TLS), inserendo nel programma client (es. Outlook Express) un parametro di posta in arrivo/posta in uscita (es. pops.[provider].it e smtps.[provider].it) oppure scegliendo una porta predefinita e spuntando le opzioni per la connessione SSL e l'autenticazione sicura.

Un messaggio di posta elettronica è costituito da:

- una busta;
- una sezione di intestazioni;
- un corpo del messaggio.

Gli standard di riferimento sono le RFC RFC 822 e RFC 2822 (quest'ultimo ha reso obsoleto il precedente).

Busta

Per **busta** si intendono le informazioni a corredo del messaggio che vengono scambiate tra server attraverso il protocollo SMTP, principalmente gli indirizzi di posta elettronica del mittente e dei destinatari. Queste informazioni normalmente corrispondono a quelle che è possibile ritrovare nelle intestazioni, ma possono esserci delle differenze.

Intestazioni

Le **intestazioni** sono informazioni di servizio che servono a controllare l'invio del messaggio, o a tener traccia delle manipolazioni che subisce. Ciascuna intestazione è costituita da una riga di testo, con un nome seguito dal carattere ':' e dal corrispondente valore.

Alcune di queste vengono definite direttamente dall'utente. Tra le principali si possono citare:

- *Oggetto:* dovrebbe contenere una breve descrizione dell'oggetto del messaggio. È considerata buona educazione utilizzare questo campo per aiutare il destinatario a capire il contenuto del messaggio.
- *Da:* contiene l'indirizzo di posta elettronica del mittente.
- *A:* contiene gli indirizzi di posta elettronica dei destinatari principali.
- *Cc:* contiene gli indirizzi di posta elettronica dei destinatari in copia conoscenza.
- *Ccn:* contiene gli indirizzi di posta elettronica dei destinatari in copia conoscenza nascosta, ovvero destinatari che riceveranno il messaggio ma il cui indirizzo non apparirà tra i destinatari. Questa è in realtà una *pseudo-intestazione*, in quanto è visibile solo al mittente del messaggio, e per definizione non viene riportata nei messaggi inviati ai destinatari.
- *Rispondi a:* contiene l'indirizzo di posta elettronica al quale devono essere inviate le eventuali risposte al messaggio, se diverso da quello del mittente.
- *Data:* contiene la data e l'ora in cui il messaggio è stato scritto.

Nota: È considerata cattiva educazione anche la pratica di inviare messaggi ad un grande numero di destinatari e, in maniera particolare, se contengono allegati in formato proprietario che non tutti i destinatari potrebbero essere in grado di leggere, come Microsoft Word. Qualora si dovesse inviare un messaggio a un

certo numero di destinatari (≥2) dei quali non si è certi che intendano rendere noto agli altri destinatari il proprio indirizzo elettronico (ciò che accade normalmente), è considerato netiquette inviare a sé stessi il messaggio (porre il proprio indirizzo come destinatario) e inserire in **ccn** (copia conoscenza nascosta) gli altri destinatari. Infatti i destinatari-ccn non si vedono reciprocamente.

Intestazioni di servizio

Altre intestazioni vengono aggiunte dai programmi che manipolano il messaggio.

La più importante è *Ricevuti:*, che viene aggiunta da ciascun server SMTP che manipola il messaggio, indicando da quale indirizzo IP il messaggio è stato ricevuto, a che ora, e altre informazioni utili a tracciarne il percorso.

Altre intestazioni segnalano ad esempio che il messaggio è stato valutato da qualche tipo di filtro automatico antivirus o antispam, e la valutazione espressa dal filtro.

Il *Message-ID:* (Identificativo del messaggio) è un codice costruito dal client su cui il messaggio è stato composto, che dovrebbe permettere di identificare univocamente un messaggio.

Corpo e allegati

Il corpo del messaggio è composto dal contenuto informativo che il mittente vuol comunicare ai destinatari.

Esso era originalmente composto di testo semplice. In seguito è stata introdotta la possibilità di inserire dei file in un messaggio di posta elettronica (*allegati*), ad esempio per inviare immagini o documenti. Per fare questo il client di posta del mittente utilizza la codifica MIME (o la più desueta uuencode).

Gli allegati vengono utilizzati anche per comporre un messaggio di posta elettronica in formato HTML, generalmente per ottenere una più gradevole visualizzazione dello stesso. Questa pratica non è molto apprezzata dai puristi di Internet, in quanto aumenta notevolmente la dimensione dei messaggi e, inoltre, non tutti i client per la posta elettronica sono in grado di interpretare l'HTML.

Dato che la banda del canale (Internet) e la dimensione della casella di posta elettronica (sul server) non sono illimitate, è considerata cattiva educazione inviare messaggi di grosse dimensioni. Secondo la netiquette un messaggio di posta elettronica dovrebbe rimanere al di sotto di 50-100 kB. Per ridurre le dimensioni di un messaggio contenente allegati di grosse dimensioni, si possono inviare semplicemente gli URI degli allegati, rendendo questi ultimi reperibili in altro modo, ad esempio via FTP o HTTP. Inoltre, molti server impongono limiti massimi alla dimensione del messaggio da trasmettere, che devono essere presi in considerazione se si inviano messaggi di grosse dimensioni.

Un **allegato di posta elettronica**[48] (o semplicemente un **allegato**) è un file di un computer che viene inviato assieme a un messaggio di posta elettronica. Un messaggio di posta elettronica può essere corredato da uno o più allegati, i quali vengono inviati a tutti i destinatari del messaggio stesso, costituendo un semplice metodo di condivisione dei file tra due o più persone. L'uso degli allegati nei client di posta elettronica, la funzione di inserimento di uno o più allegati è solitamente rappresentata con un'icona a forma di graffetta.

In origine, il protocollo di posta elettronica SMTP consentiva soltanto l'invio di testo codificato in ASCII 7-bit. I primi allegati dovevano dunque essere codificati manualmente, usando programmi quali uuencode, BinHex o xxencode e copiando l'output all'interno del corpo del messaggio.

I sistemi di posta elettronica moderni utilizzano lo standard MIME, che prevede già la possibilità di inviare allegati. MIME è stato sviluppato da Nathaniel Borenstein e Ned Freed, e il primo allegato MIME è stato inviato da Boreinstein stesso l'11 marzo 1992.[1] Lo standard è stato ufficializzato come RFC2045 nel 1996.

Nel MIME, il messaggio di posta elettronica e i suoi allegati sono incapsulati in un singolo messaggio composto, con l'utilizzo della codifica base64 per convertire i file binari in ASCII 7-bit. I server di posta elettronica più moderni, che utilizzano Extended SMTP possono codificare il messaggio utilizzando la codifica a 8 bit attraverso l'estensione 8BITMIME.

Limiti di dimensione

Gli standard di posta elettronica, quali ad esempio MIME, non specificano una dimensione limite per gli allegati. In pratica, però, è spesso impossibile inviare file molto grossi (svariati megabytes) tramite posta elettronica. Questo è dovuto ai seguenti fattori potenzialmente limitanti:

- Alcuni server di posta elettronica limitano arbitrariamente la dimensione massima consentita degli allegati.[2]
- Tipicamente, tra il mittente e il destinatario, un messaggio di posta elettronica transita attraverso numerosi mail transfer agents (MTA), ciascuno dei quali deve salvare il file fino all'avvenuto invio al MTA

48 https://it.wikipedia.org/wiki/Allegato_di_posta_elettronica

successivo, e ciascuno dei quali può a sua volta imporre limiti di dimensione degli allegati.
- Il sistema di posta elettronica del destinatario può arbitrariamente rigettare messaggi di posta elettronica che contengano allegati oltre una certa dimensione.

Per questa ragione, sebbene è facile che grossi allegati arrivino a destinazione all'interno di una stessa organizzazione che gestisce internamente la posta elettronica, è invece meno probabile che questo avvenga attraverso la rete internet. Ad esempio, quando Gmail, il servizio di posta elettronica di Google, ha aumentato la dimensione massima degli allegati accettati dal proprio sistema a 25MB, ha contestualmente avvertito gli utenti che l'invio di grossi allegati può fallire per taluni destinatari con limiti di dimensione degli allegati inferiori.[3][4]

È da sottolineare che la dimensione degli allegati che conta ai fini dei limiti dei sistemi di posta elettronica non è quella che il file originario occupa sul computer del mittente, bensì quella del file ricodificato secondo lo standard MIME. La codifica Base64 solitamente utilizzata, aumenta di circa un terzo le dimensioni dei file.[5]

File pericolosi

È un consiglio comune agli utenti di servizi di posta elettronica di considerare con sospetto la ricezione non sollecitata di messaggi contenenti allegati, ancor più se questi sono inviati da mittenti ignoti o di cui non si conosce l'affidabilità.

Di fatto però, un semplice avvertimento agli utenti si è rivelato inefficace in molti casi, tanto più che in alcuni casi programmi malevoli (virus e malware) sono in grado di diffondersi attraverso le rubriche degli utenti stessi, che ricevono quindi l'allegato malevolo da mittenti considerati affidabili. Casi come questo hanno causato gravi disagi sin dal 1987, con Christmas Tree EXEC (che infettava i computer mainframe), e dai primi anni 2000 il virus ILOVEYOU e il worm *Anna Kournikova*. Per questa ragione, i sistemi di posta elettronica moderni hanno introdotto livelli ulteriori di sicurezza per prevenire la diffusione di programmi malevoli, ad esempio bloccando alcuni tipi di allegati.[6][7]

La creazione di un messaggio di posta elettronica implica la creazione di una relazione in base al tipo di comunicazione che il mittente intende stabilire con i destinatari, che il mittente iscrive nel messaggio nei campi A: CC: CCN:. Se tutto è

molto semplice quando il destinatario è unico, la faccenda si complica quando il messaggio viene indirizzato a più destinatari. In questo caso il mittente definisce rapporti di relazione tra i destinatari nel loro insieme e tra i destinatari inseriti nei campi specifici ed il messaggio di posta elettronica, sebbene possa non esserne consapevole.

È da ritenersi regola consolidata che gli utenti inseriti nei campi A: e CC: abbiano la possibilità di comunicare tra loro alla pari in merito al messaggio di posta elettronica, rivestendo lo stesso ruolo rispetto ad esso. Questo significa che i destinatari nel campo A: devono «lavorare» il messaggio, quindi rispondere se è richiesto o concesso, potendosi rivolgere agli altri componenti del gruppo. Quelli del campo CC: devono essere a conoscenza del contenuto del messaggio e possono commentarlo tra loro ed intervenire se lo ritengono opportuno, pur non essendo tenuti a farlo. Altri utenti eventualmente inseriti in CCN:, non vedendo il proprio indirizzo di posta nei campi A: o CC:, intendono correttamente il proprio ruolo di destinatario nascosto se comunicano in merito al messaggio soltanto con il mittente. Diversamente, finiscono per «venire allo scoperto» rendendo palese che hanno ricevuto copia del messaggio, svelandolo il «segreto» del mittente e ponendolo in una condizione che può essere imbarazzante.

Tipi di relazione

Il rapporto che il mittente crea con i destinatari è del tipo «da uno verso molti», in merito ai campi A: e CC:, ed è un rapporto del tipo «da uno ad uno» nei confronti degli utenti nei campi CCN:, ciascuno dei quali non vede gli altri destinatari nascosti. Questo implica che il mittente crea inoltre dei rapporti del tipo «da molti verso molti» tra i destinatari inseriti nel campo A: ed i destinatari del campo CC:. Tali relazioni sono paragonabili a quelle che crea l'insegnante con una classe di allievi: alle domande poste dall'insegnante alla classe, gli allievi normalmente rispondono alla presenza dei loro compagni di classe che sono quindi al corrente del loro intervento e del suo contenuto, come i destinatari dei campi A: e CC: che possono o devono rispondere almeno a tutti gli indirizzi dell'insieme a cui appartengono. Sviluppando l'esempio proposto, il campo CC: potrebbe contenere l'indirizzo di posta elettronica del preside dell'istituto, ponendo come esempio il caso di rapporti disciplinari che devono essere sottoposti alla sua attenzione. Il destinatario CCN: può essere inteso come chi origlia senza essere visibile agli altri, per scelta dell'insegnante, e la cui esistenza non va palesata ad altri.

Il mittente del messaggio, che crea relazioni tra i destinatari distinguendoli in gruppi, deve operare le sue scelte con attenzione allorquando assegna i destinatari all'uno o all'altro campo del messaggio di posta elettronica. Chi deduce di aver ricevuto il messaggio tramite l'utilizzo del campo CCN:, non riscontrando il proprio indirizzo nei campi del messaggio, ne trae le opportune conseguenze, contattando, riguardo alla circostanza e al contenuto del messaggio, se necessario, soltanto il mittente. Immaginiamo ad esempio che *n* impiegati devono essere redarguiti per essere incorsi nelle stesse mancanze nei confronti del datore di lavoro. È evidente che in

questo caso è palesemente illegittimo, oltre che pregiudizievole nei confronti dell'impiegato, inserire gli indirizzi di posta elettronica in modo che essi siano visibili ad altri, poiché è inammissibile che ciascuno sappia chi altri al suo pari ha infranto delle regole contrattuali. Occorre quindi inserire tutti gli indirizzi dei dipendenti del nostro esempio nel campo CCN:.

Nulla vieta che la segretaria del capo del personale possa inserire nel campo della copia per conoscenza lo stesso direttore del personale, o che il messaggio venga inviato utilizzando il campo A: al funzionario che deve avviare l'iter per contestare l'addebito ai dipendenti, o infine che il mittente inserisca il proprio indirizzo nel campo CCN: per ricevere e conservare una copia del messaggio come destinatario, per avere una prova che la transazione è avvenuta correttamente, indipendentemente dall'avere o meno una copia nella posta inviata. In conclusione, il messaggio di posta elettronica viene definito dal mittente e che il comportamento dei singoli destinatari deve essere coerente con il campo nel quale l'indirizzo è stato inserito. Qualora il campo A: non sia stato popolato di indirizzi, in detto campo di default, compare la dicitura *Undisclosed-Recipient*.

In alcune organizzazioni può essere posta attenzione all'ordine dei destinatari e delle persone elencate in copia, non necessariamente alfabetico.

Fra i destinatari può essere chiesto di inserire solamente chi è coinvolto per competenza ed ha azioni assegnate, e tutti gli altri per conoscenza, piuttosto che un responsabile il quale dovrebbe attribuire una certa attività ai suoi collaboratori.

L'ordine può seguire tre criteri (o loro combinazioni):

- ordine alfabetico (per cognome);
- importanza dell'attività del destinatario (primo e ultimo destinatario), o che sia a conoscenza;
- posizione nell'organigramma aziendale. Esempio: prima dirigenti in ordine alfabetico, quadri in ordine alfabetico, poi impiegati in ordine alfabetico.

Rispetto ad una matrice di assegnazione responsabilità, nel campo destinatario si inserisce chi è responsabile e (dopo) chi esegue l'attività, nel campo CC chi controlla, seguito da chi deve essere semplicemente informato senza svolgere alcuna attività.

Visibilità dei destinatari

Gli indirizzi dei destinatari principali (*A:*) e di quelli in copia conoscenza (*Cc:*) sono ugualmente visibili a tutti i destinatari.

La scelta di mettere un destinatario in uno dei due campi è legata al ruolo che le persone hanno riguardo all'argomento del messaggio. Ad esempio, se un messaggio richiede di eseguire un compito, si intende che si chiede a chi è il destinatario principale (*A:*) di eseguirlo, mentre i destinatari in copia conoscenza (*Cc:*) vengono informati che questa richiesta è stata fatta, ma non ci si aspetta che siano loro ad eseguire il compito.

Gli indirizzi dei destinatari in copia conoscenza nascosta (*Ccn:*) non appaiono nel messaggio consegnato ai destinatari. Questo consente di fatto di far sapere a terzi che cosa si sta dicendo e a chi senza che i destinatari «ufficiali» ne siano a conoscenza. «Mettere in CC» o «in CCN» è locuzione diffusa negli ambienti lavorativi e nei gruppi sociali organizzati.

Quando la posta elettronica viene utilizzata per diffondere messaggi a molte persone che non si conoscono tra loro (ad esempio comunicati pubblici, annunci, messaggi spiritosi più o meno utili), il fatto che ciascun destinatario possa sapere chi sono gli altri destinatari e i loro indirizzi non è in generale opportuno, per ragioni di privacy e di sicurezza. In particolare, se si invia un messaggio ad un gran numero di persone che non necessariamente si conoscono tra di loro, costoro non necessariamente saranno d'accordo che il loro indirizzo, ed il fatto che hanno ricevuto quel messaggio, sia reso noto ad estranei. Inoltre, molti worm si propagano tramite posta elettronica, e utilizzano gli indirizzi presenti nei messaggi per diffondersi. Inviare un messaggio con gli indirizzi dei destinatari in chiaro significa quindi esporre tutti i destinatari ad un ulteriore rischio di contagio se uno di loro viene contagiato. Per ovviare a questo problema, è consigliabile utilizzare in questi casi il *Ccn:*, oppure una lista di diffusione.

Pubblicità e deducibilità degli indirizzi

Quanto detto per i campi A: e CC: ripropone un modo di procedere tipico delle liste d'invia, nelle quali tutti comunicano con tutti. Le mailing list, però, dovrebbero essere organizzate offrendo un unico indirizzo di riferimento valido per tutti, dal quale il moderatore provvede all'invio della copia di ciascun messaggio a ciascuno degli iscritti. È quindi altamente consigliabile non riprodurre in chiaro tutti gli indirizzi iscritti nella lista d'invia, ma inserire, per ricevere le risposte, soltanto l'indirizzo della mailing list che altro non è che il contenitore degli indirizzi di tutti gli utenti iscritti, ed offre il vantaggio di non rendere pubblici gli indirizzi degli iscritti esponendoli al rischio di essere contattati da altri senza controllo, senza riservatezza rispetto al loro indirizzo di posta elettronica, senza alcun legame con il tema della lista d'invia sottoscritta, giacché, se sono visibili gli indirizzi, ciascun membro potrebbe contattarne un altro direttamente e per qualsivoglia altro motivo. Un'alternativa valida è inserire tutti i destinatari nel campo nascosto CCN:.

Quando gli indirizzi di posta elettronica non sono pseudonimi o nomi di fantasia, ma rispondono a convenzioni con regola fissa, essi sono facilmente deducibili dall'applicazione della regola e quindi se garantiscono la raggiungibilità dei membri appartenenti a gruppi omogenei di persone, è anche vero che sono da ritenersi potenzialmente già «pubblici», anche se non sono stati diffusi via posta elettronica. Detto in altri termini: se, per garantire la raggiungibilità di tutto il personale in azienda, un dipendente può contattare un proprio collega soltanto conoscendo il di lui nome e cognome ed applicando la convenzione aziendale per la creazione di indirizzi di posta elettronica (ad esempio nome_cognome@azienda.it, nome.cognome@azienda.it, iniziale_nome.cognome@azienda.it) si è già rinunciato

alla riservatezza degli indirizzi di posta elettronica, pur non essendo stati questi ultimi diffusi con l'invio di un messaggio di posta elettronica.

I client di posta elettronica sono programmi che permettono di operare sul contenuto di una o più caselle di posta. La stragrande maggioranza dei client presenta all'incirca le stesse caratteristiche principali, differenziandosi per presentazione grafica e per funzionalità avanzate.

Il client di posta elettronica è tradizionalmente un programma eseguito sul calcolatore utilizzato dall'utente, ma è molto diffusa anche la possibilità di utilizzare le stesse funzionalità sotto forma di applicazione web (vedi webmail).

La funzione principale è visualizzare una lista dei messaggi presenti nella casella, in cui per ogni messaggio si vedono solo alcune intestazioni, come l'oggetto, la data, il mittente, e talvolta le prime righe di testo del corpo del messaggio.

Le operazioni possibili su un messaggio sono tipicamente:

- Leggere il corpo del messaggio
- **Rispondi**: rispondi al messaggio, ovvero componi un nuovo messaggio destinato al mittente, che spesso comprende il testo del messaggio ricevuto (per citazione). Il messaggio di risposta ha lo stesso subject del messaggio a cui risponde, preceduto dalla sigla "Re:" ("R:" su alcuni client fuori standard) per indicare che si tratta della risposta.
- **Rispondi a tutti**: rispondi al messaggio, indirizzando però la risposta al mittente e a tutti gli altri destinatari.
- **Inoltra**: invia il testo di un messaggio di posta elettronica ricevuto ad altri indirizzi. Il messaggio ha lo stesso subject del messaggio inoltrato, preceduto dalla sigla "Fw:".
- **Cancella**: elimina il messaggio senza farne nulla.

Esiste inoltre naturalmente la funzione per comporre e inviare un nuovo messaggio.

Per ottenere una casella di posta elettronica è possibile seguire diverse strade:

- gli Internet service provider forniscono normalmente caselle di posta elettronica ai propri clienti, a complemento di servizi di connettività o anche gratuitamente. Talvolta queste caselle di posta elettronica hanno delle limitazioni, in particolare spesso la casella è accessibile tramite protocolli standard come POP o IMAP solo quando si è collegati ad Internet attraverso l'ISP che la fornisce, e solo tramite webmail altrimenti.
- molti datori di lavoro forniscono caselle di posta elettronica ai propri dipendenti. È però necessario accertarsi di quali siano le condizioni d'uso di questa casella, soprattutto per quanto riguarda l'utilizzo per fini personali. Inoltre spesso con l'interruzione del rapporto di lavoro si

perde la casella. Pertanto, è consigliabile utilizzare queste caselle solamente per fini lavorativi.

- numerosi siti che offrono gratuitamente uno o più indirizzi di posta elettronica. Questi offrono sempre un accesso alla posta elettronica tramite web, e talvolta solo quello.
- alcuni Internet service provider forniscono un servizio di posta elettronica a pagamento, con garanzie sulla qualità del servizio (disponibilità, servizi antivirus e antispam, dimensione della casella) e con la possibilità di avere un proprio dominio DNS.
- se si dispone di una connessione Internet permanente con un indirizzo IP pubblico e delle competenze necessarie, è possibile installare e gestire in proprio un server di posta elettronica. Questo richiede normalmente l'utilizzo di un servizio di DNS dinamico per rendere il proprio dominio sempre accessibile.

La sincronizzazione del client con l'indirizzo di posta elettronica può essere:

- *Pulling*, il client si connette ad intervalli regolari (possono essere definiti dall'utente) al server dell'indirizzo di posta elettronica che durante gli intervalli mette in un vassoio "pull" i messaggi elettronici intercorsi nel frattempo, tale vassoio viene esaminato dal client di posta durante queste connessioni cicliche.
- *Push*, il client si connette al server dell'indirizzo di posta e rimane connesso e ad ogni nuovo messaggio il server lo invia al client.

Il principale utilizzo improprio della posta elettronica è lo spam, l'invio massiccio a molti utenti di messaggi indesiderati, in genere di natura pubblicitaria-commerciale. Secondo alcune fonti, l'incidenza di questi messaggi raggiungerebbe i due terzi del traffico totale di posta elettronica.

Un altro fenomeno negativo è costituito dalle catene di sant'Antonio, messaggi che contengono informazioni allarmanti, promesse di facili guadagni o vere e proprie bufale, ed invitano ad inoltrare il messaggio ai propri conoscenti, finendo talvolta per circolare per mesi o per anni.

Esiste inoltre la possibilità di falsificare il nome e l'indirizzo del mittente visualizzati nel programma client del destinatario, inducendo l'utente a ritenere attendibile un messaggio del tutto falso. Questa vulnerabilità viene usata per costruire vere e proprie truffe o scherzi che si basano sulla fiducia che la maggior parte degli utenti erroneamente ripone nel «mittente» di un messaggio di posta elettronica. Anche i worm che si replicano per posta elettronica usano questo meccanismo, allo scopo di indurre gli utenti a provare interesse o a prestare fiducia in un messaggio, in modo che lo aprano ed eventualmente installino allegati infetti.

Trattamento degli indirizzi

Per vari motivi, gli indirizzi di posta elettronica sono spesso accessibili su internet:

- chi riceve un messaggio di posta elettronica conosce gli indirizzi del mittente e di tutti i destinatari in chiaro (A: e Cc:). Se la mail viene inoltrata, spesso questi indirizzi sono visibili anche a chi la riceve in questo modo.
- molte mailing list possiedono un archivio pubblico accessibile via web, in cui è possibile reperire gli indirizzi di chi ha mandato un messaggio alla mailing list. Un fenomeno analogo avviene con usenet.
- talvolta si pubblica il proprio indirizzo di posta elettronica sulle pagine del proprio sito web (tipicamente nella home page o nella pagina contatti).

Tutti questi indirizzi sono a rischio di essere raccolti con strumenti automatici per creare indirizzari usati per inviare spam.

Se si protesta con le società che hanno inviato i messaggi di posta elettronica pubblicitari spesso ci si vede rispondere che il proprio indirizzo era stato reperito su Internet e per questo si considerava a tutti gli effetti di dominio pubblico, e che non ci sarebbe dunque nessuna violazione della privacy.

Intervento del Garante

Il Garante della privacy afferma che la posta elettronica deve avere la stessa tutela di quella ordinaria. Anche se la rete consente una vasta conoscibilità degli indirizzi di posta elettronica, è considerato illegale l'uso di questi dati personali per scopi diversi da quelli per cui sono presenti online (compreso l'invio di messaggi a scopo commerciale, pubblicitario...). È quindi obbligatorio, per non violare la privacy degli utenti, accertarsi del loro consenso prima di utilizzare il loro indirizzo di posta elettronica per qualsiasi scopo.

Privacy per la posta elettronica sul posto di lavoro

Il problema riguarda da una parte il fatto che il datore di lavoro desidera che gli strumenti che mette a disposizione (come Internet e la posta elettronica) vengano usati solo per scopi prettamente lavorativi, e dall'altro la legittima tutela dei dati personali del dipendente. L'autorità Garante ha stabilito che il datore di lavoro può controllare i messaggi di posta elettronica dei dipendenti esclusivamente in rari casi. Sono state definite le norme per l'utilizzo della posta elettronica sul luogo di lavoro; spetta infatti allo stesso datore di lavoro il compito di fissare i modi consentiti all'interno dell'azienda per l'uso di Internet e dei messaggi di posta elettronica e soprattutto sulla possibilità che vengano effettuati dei controlli. Quindi, in definitiva la soluzione più efficace era (prima del Jobs Act)[non chiaro] l'adozione da parte dell'azienda di un regolamento interno, coinvolgendo anche i sindacati.

Si verificano problemi anche quando un dipendente è assente e il datore di lavoro o un superiore presume che al suo indirizzo siano stati inviati messaggi di lavoro a cui è

necessario accedere per il funzionamento dell'azienda. Queste situazioni possono essere prevenute creando caselle di posta associate a particolari uffici o persone oltre a quelle individuali, e usando queste caselle per le attività lavorative che possono essere gestite da più persone.

In base all'art.66 codice penale, ancora vigente (2016), è punito con la reclusione fino ad un anno chiunque prenda cognizione del contenuto di una corrispondenza a lui non diretta. Proprio con riferimento a questo articolo del c.p., per la legge n. 547/1993 (art. 5), per "corrispondenza" deve intendersi anche quella informatica o telematica. Lo Statuto dei Lavoratori vieta sia la discriminazione che lo svolgimento di indagini sulle opinioni politiche, sindacali o religiose del lavoratore (art. 8).

Ammettere la legittimità del controllo sulla corrispondenza privata (ancorché elettronica) del dipendente equivarrebbe di fatto inevitabilmente a legittimare un'indagine su questo tipo di opinioni (scambiate tramite e-mail), oppure costringere il lavoratore a limitare la libertà di manifestare il proprio pensiero per difendere la privacy dall'ingerenza del datore di lavoro.

Privacy delle comunicazioni

Un altro aspetto problematico è il trattamento del contenuto di un messaggio che si è ricevuto. Come norma generale, ciascun messaggio è da considerarsi destinato alle persone a cui è indirizzato, e quindi non sarebbe legittimo inoltrarlo o comunque farlo leggere ad altri. Alla pari di qualsiasi altro scambio di informazioni di tipo postale o telefonico, peraltro, la tutela della segretezza è limitata al trasferimento fra il mittente ed il destinatario, ma quest'ultimo è libero di utilizzare il messaggio come crede, assumendosene naturalmente tutte le responsabilità di fronte al mittente e alla legge.

Posta elettronica certificata

La Posta elettronica certificata è un servizio di posta elettronica erogato nel solo stato italiano che permette di ottenere la garanzia legale del ricevimento del messaggio da parte del destinatario e della integrità del messaggio ricevuto. Non prevede invece la segretezza del contenuto del messaggio o la certificazione del mittente, e pone parecchi problemi nell'uso con soggetti esteri.

In Italia l'invio di un messaggio di posta elettronica certificato, nelle forme stabilite dalla normativa vigente (in particolare il DPR 68/2005 e il d. lgs. 82/2005 *Codice dell'amministrazione digitale*), è equiparato a tutti gli effetti di legge alla spedizione di una raccomandata cartacea con avviso di ricevimento. Ai fini della legge, il messaggio si considera consegnato al destinatario quando è accessibile nella sua casella di posta. Dal 29 novembre 2011 tutte le aziende devono disporre e

comunicare alla Camera di Commercio il proprio indirizzo di Posta Elettronica Certificata.

Il meccanismo consiste nel fatto che il gestore di posta elettronica certificata, nel momento in cui prende a carico il messaggio di posta elettronica del mittente, invia ad esso una ricevuta di accettazione, che certifica l'avvenuto invio. Nel momento invece in cui il gestore deposita il messaggio nella casella del destinatario, invia al mittente una ricevuta di consegna che certifica l'avvenuta ricezione. Sia la ricevuta di accettazione che la ricevuta di consegna sono in formato elettronico, e ad esse è apposta la firma digitale del gestore.

Se il gestore di posta elettronica certificata del mittente è diverso dal gestore del destinatario, si ha un passaggio ulteriore: il gestore del destinatario, nel momento in cui riceve la mail dal gestore del mittente, emette una ricevuta di presa a carico, in formato elettronico, a cui appone la propria firma digitale. Se il gestore di posta elettronica non è in grado di depositare la mail nella casella del destinatario, invia una ricevuta di mancata consegna. I gestori di posta certificata hanno l'obbligo di non accettare le mail contenenti virus.

I gestori di posta elettronica certificata sono soggetti privati che devono possedere una pluralità di requisiti stabiliti dalla legge (devono, per esempio, possedere gli stessi requisiti di onorabilità previsti per l'attività bancaria, e avere un capitale sociale non inferiore a 1 milione di euro), e possono operare solo se sono autorizzati dal CNIPA, il Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione.

Le pubbliche amministrazioni possono essere gestori di posta elettronica certificata, ma in tal caso gli indirizzi rilasciati hanno validità solo limitatamente agli scambi di mail fra il titolare dell'indirizzo e l'Amministrazione che lo ha rilasciato.

> La **posta elettronica certificata (PEC)**[49] è un tipo particolare di posta elettronica, utilizzato attualmente in Italia[1], Svizzera[2] e Hong Kong[3], che permette di dare a un messaggio di posta elettronica lo stesso valore legale di una tradizionale raccomandata con avviso di ricevimento, garantendo così la prova dell'invio e della consegna. Anche il contenuto può essere certificato e firmato elettronicamente oppure criptato garantendo quindi anche autenticazione, integrità dei dati e confidenzialità.
>
> Per usufruire del servizio si deve disporre di una casella di PEC presso uno dei gestori autorizzati. La pubblicazione dell'elenco dei gestori autorizzati e quello della Pubblica Amministrazione, la vigilanza e il coordinamento nei confronti dei gestori e della Pubblica Amministrazione è demandata all'*Agenzia per l'Italia digitale*.

49https://it.wikipedia.org/wiki/Posta_elettronica_certificata

Al momento dell'invio di una mail PEC, il gestore PEC del mittente si occuperà di inviare a quest'ultimo una ricevuta che costituirà valore legale dell'avvenuta (o mancata) trasmissione del messaggio, con precisa indicazione temporale del momento in cui la mail PEC è stata inviata. In egual modo, il gestore del destinatario, dopo avergli depositato il messaggio PEC nella sua casella, fornirà al mittente una ricevuta di avvenuta consegna, con l'indicazione del momento temporale nel quale tale consegna è avvenuta. In caso di smarrimento di una delle ricevute presenti nel sistema PEC è possibile disporre, presso i gestori del servizio, di una traccia informatica avente lo stesso valore legale in termini di invio e ricezione, per un periodo di trenta mesi, secondo quanto previsto dalle normative.

Dal punto di vista dell'utente, una casella di posta elettronica certificata non si differenzia, dunque, da una normale casella di posta elettronica; cambia solo per ciò che riguarda il meccanismo di comunicazione sul quale si basa la PEC e per la presenza di alcune ricevute inviate dai gestori PEC al mittente e al destinatario. L'utente destinatario non visualizza l'e-mail del mittente, ma un messaggio automatico generato dal gestore di posta del mittente, che contiene due allegati: la e-mail "originale" del mittente con relativi allegati, e un file *.xml* (file di testo o apribile tramite software) con le stesse informazioni della notifica di invio trasmessa al mittente (ID del messaggio, luogo data e ora di invio, e dati di intestazione quali e-mail del destinatario tipo PEC / non-PEC, oggetto). La posta elettronica certificata, infatti, per essere tale, deve seguire le regole fissate dal Decreto del presidente della Repubblica n. 68/2005 e dalle successive regole da esso previste. Queste norme, insieme ad altre (tra cui, in particolare, il Codice dell'Amministrazione Digitale, Decreto legislativo n. 235/2010), ne stabiliscono la validità legale, le regole e le modalità di utilizzo. In particolare:

- Il servizio può essere erogato esclusivamente dai gestori accreditati presso l'AGID che è l'organo pubblico preposto al controllo della posta elettronica certificata.
- Per la PEC devono essere usati domini dedicati (un dominio di PEC non contiene caselle email non PEC).

Ogni gestore PEC nel rispetto della norma deve sottoporsi a una serie di test d'interoperabilità, espressamente individuati e disponibili sul sito ufficiale del CNIPA[4]. I test d'interoperabilità vengono eseguiti per valutare la correttezza tecnico/funzionale del servizio di PEC erogato dal gestore. Come indicato nella documentazione ufficiale sono presenti espliciti test per verificare l'invio e la ricezione con caselle di posta elettronica tradizionale. Le regole tecniche PEC, allegate al Decreto Ministeriale 2 novembre 2005, prevedono la gestione di messaggi di posta elettronica tradizionale, tanto che viene definita una busta di trasporto atta a

contenere e-mail provenienti da indirizzi di posta non PEC. Inoltre la ricevuta di accettazione, emanata all'atto dell'invio, evidenzia la tipologia di indirizzi di posta con diciture del tipo "Posta Certificata" o "Posta non Certificata". Chiaramente, l'eventuale destinatario non PEC, pur ricevendo correttamente il messaggio, potrà generare gli avvisi di avvenuta o mancata consegna (e lettura del messaggio), ma senza alcun valore legale che invece avrebbe un destinatario di PEC.

Vantaggi

Il servizio PEC, per sua stessa natura, mostra una serie di vantaggi rispetto alla raccomandata con ricevuta di ritorno e all'ordinario atto giudiziario tradizionale. I principali sono:

- Ogni formato digitale può essere inviato tramite posta elettronica certificata;
- I messaggi possono essere consultati da ogni computer o smartphone connesso alla rete Internet;
- L'avvenuta consegna al provider della mail viene garantita; nel caso non sia possibile recapitare il messaggio al destinatario, il mittente viene informato;
- Le ricevute di consegna hanno piena validità legale, anche se il messaggio non è stato effettivamente letto dal destinatario (su cui grava l'onere della prova di non aver ricevuto il messaggio), in maniera simile alla cosiddetta "compiuta giacenza" dell'atto giudiziario cartaceo o della raccomandata (la differenza è che la notifica "cartacea" per compiuta giacenza si perfeziona dopo 10 giorni dal deposito presso l'ufficio postale, mentre la notifica elettronica è pressoché istantanea);
- Esiste una funzionalità che permette, a chi invia, di chiedere una ricevuta di consegna "completa" (cioè che contiene anche una copia esatta, firmata digitalmente dal proprio gestore di posta, del messaggio spedito): tale ricevuta "completa" fa piena prova del contenuto inviato (al contrario di quanto avviene con la tradizionale posta raccomandata cartacea, con la quale il mittente non dispone di una prova sull'effettivo contenuto del plico imbustato: per ovviare a questo limite della tradizionale raccomandata, si può ricorrere all'espediente di non utilizzare la busta per spedizioni ma di confezionare il plico con lo stesso contenuto, opportunamente ripiegato e sigillato).
- Tracciabilità della casella mittente;
- Vi è certezza sulla destinazione dei messaggi;

- L'invio dei messaggi può avere costi inferiori a quello delle raccomandate. Per una giusta valutazione deve essere preso in considerazione il costo di invio di una raccomandata cartacea tradizionale, che cresce in funzione del numero di pagine e del peso del plico, e il numero di comunicazioni inviate annualmente. Queste informazioni devono poi essere comparate con le tariffe del gestore PEC, che solitamente rende disponibile una casella PEC con un costo calcolato su base annuale. Di solito, una volta pagato il canone annuale l'utente può inviare un numero illimitato di messaggi PEC. Va anche calcolato il "*total cost of ownership*" del servizio legato alle necessità di archiviazione locale, copia di sicurezza (backup), indicizzazione e recupero-estrazione delle ricevute, specie in grandi organizzazioni che generano rilevanti quantità di corrispondenza;
- Elevati requisiti di qualità e continuità del servizio. I Service Level Agreement (SLA) di legge prevedono una disponibilità del servizio del 99,8% su base quadrimestrale. Gli SLA della disponibilità del servizio PEC non valgono per la connettività. In altri termini, i server del gestore PEC possono essere disponibili nel 99,8% dell'anno, ma la connettività per raggiungerli (offerta da un soggetto terzo rispetto ai due contraenti del servizio PEC) potrebbe avere SLA differenti;
- Obbligo da parte del gestore di archiviare tutti gli eventi associati a invii e ricezioni di messaggi PEC, per un periodo di trenta mesi;
- Obbligo da parte del gestore di applicare le procedure atte a garantire il rispetto delle misure di sicurezza previste dal Codice dei dati personali e la sicurezza della comunicazione.

Svantaggi

La tecnologia PEC non è riconosciuta come standard internazionale, a differenza di altre tecniche di firma digitale e di tracciamento della consegna equivalenti e standard, come RFC 3798 (modalità di firma digitale e di tracciamento), presente nei software commerciali di gestione della posta come Microsoft Exchange Server (pur esistendo software installabili sul server per rendere compatibile anche la PEC), oltre ad essere uno standard operativo interoperabile. Pure RFC 3798 implementa le funzionalità di conferma ricezione e-mail, senza implicare

la creazione di un sistema centralizzato per la gestione degli aspetti di sicurezza.

- La presunta riservatezza garantita dalla criptatura PEC è minata alla base dal fatto che i software per la PEC vengono installati e utilizzati sui PC che gli utenti normalmente usano - e sono dunque nella maggior parte dei casi esposti al rischio derivante da spyware e malware.
- Non vi sono opzioni gratuite per utilizzare la PEC: per attivarla occorre pagare i servizi di un'azienda privata. Ciò costituisce un onere aggiuntivo per professionisti e società, che contribuisce a eroderne ulteriormente la competitività in ambito internazionale, dove la PEC non è richiesta.
- Il fatto che la data di notifica del file depositato coincida, legalmente, con la data del deposito, comporta la necessità di monitorare regolarmente la propria casella di posta certificata, per evitare il decorso di eventuali termini contenuti in un atto che, per ipotesi, si andrà a scaricare dopo un certo lasso di tempo: questo potrebbe comportare ossessività nel consultare la propria mail certificata. Tale problema può essere superato impostando funzioni automatiche che notifichino, su altri dispositivi (ad es.: dispositivi mobili) o su caselle email ordinarie (ad esempio, quelle dei dipendenti abilitati, in azienda, all'uso della PEC), l'arrivo di una comunicazione certificata. Inoltre, tale obiezione non tiene conto del fatto che il sistema PEC è modellato esattamente sulla base della normativa sulla notificazione postale "cartacea", la quale prevede la piena conoscibilità dell'atto giudiziario "cartaceo" e della sua avvenuta notifica per "compiuta giacenza" (seppure, nelle spedizioni cartacee, dopo 10 giorni dal deposito presso l'ufficio postale). Va tenuto conto, poi, che la legislazione italiana attuale prevede ancora altre forme di notificazione (es. pubblicità legale su giornali, pubblici proclami, ecc.) che, potenzialmente, sono ancora meno conoscibili per il cittadino "comune".
- Il file depositato sulla casella PEC potrebbe essere cancellato (anche inavvertitamente) dallo stesso destinatario o da malviventi che, entrando abusivamente nella casella, potrebbero cancellare illegalmente mail certificate non a loro indirizzate, causando gravi danni al destinatario. Il problema è solo parzialmente mitigato del fatto che i documenti inviati tramite la posta elettronica certificata proveniente dalla Pubblica Amministrazione, o ad essa destinata, sono

comunque registrati in maniera indelebile nei registri di protocollo informatico della PA medesima (per cui, in caso di bisogno, è sempre consentito chiedere copia dei documenti medesimi tramite una normale richiesta, invocando il Diritto di accesso agli atti e documenti amministrativi).

- La comunicazione ha valore legale solo se avviene tra caselle PEC: se, invece, il messaggio viene inviato da una PEC a una casella email standard non c'è la certezza dell'avvenuta consegna/notifica (al pari di una lettera cartacea inviata per posta ordinaria). Tale obiezione, però, è parzialmente mitigata dal fatto che, di solito, l'invio via PEC da parte della Pubbliche amministrazioni avviene tramite il sistema di gestione documentale del protocollo informatico, il quale comunque registra e tiene traccia dell'invio (accettazione) del messaggio.
- Qualora non si utilizzi la funzionalità della ricevuta di consegna "completa": in questo caso, il mittente ha certezza dell'avvenuta consegna del messaggio ma (al pari della tradizionale posta cartacea) non ha la prova del suo effettivo contenuto: solo il destinatario, infatti, riceve il messaggio firmato digitalmente dal provider PEC, che ne certifica il contenuto. Per superare questo limite, è sufficiente utilizzare la funzionalità di richiesta della ricevuta di consegna "completa".
- La capienza contrattualizzata delle caselle di posta impone severi limiti alla libera circolazione della corrispondenza. Nella normativa non esiste cenno a cosa accada se la serie di messaggi PEC supera la capienza della casella acquistata, sia dal mittente sia dal ricevente. Tecnicamente, poiché la PEC si basa sulla tecnologia della posta elettronica, se la casella del destinatario è piena, il mittente riceverà - in luogo della ricevuta di avvenuta consegna - un messaggio d'errore di sistema che informa, con la relativa diagnostica, dell'impossibilità di consegnare il messaggio.

Una descrizione più tecnica e approfondita delle operazioni che vengono svolte all'interno della posta elettronica certificata e finalizzate ad aumentarne la tracciabilità, l'affidabilità e la sicurezza del sistema, è contenuta nella normativa tecnica di riferimento (Decreto Ministeriale 2 novembre 2005[5], “Regole tecniche per la formazione, la trasmissione e la validazione, anche temporale, della posta elettronica certificata” e allegato). In modo sommario è comunque possibile individuare alcuni

comportamenti specifici della PEC, indicati di seguito. Alla trasmissione di un messaggio PEC partecipano diverse entità:

- Il mittente, che vuole inviare un messaggio PEC
- Il destinatario, al quale il mittente vuole recapitare il messaggio PEC
- Il gestore del mittente, che mantiene un rapporto contrattuale con il mittente per quanto riguarda i servizi PEC
- Il gestore del destinatario, che mantiene un rapporto contrattuale con il destinatario per quanto riguarda i servizi PEC
- La rete internet (più in generale la rete di comunicazione)
- Il messaggio PEC

Si ponga quindi il caso di un invio di messaggio PEC corretto da parte del mittente, il corretto funzionamento dei gestori mittente e destinatario e la corretta consegna del messaggio PEC nella casella del destinatario. In questo caso il processo che guida la trasmissione di un messaggio PEC segue i seguenti passi:

- Il mittente predispone il messaggio PEC e lo sottopone al gestore mittente. Il gestore mittente riconoscerà il mittente solo dopo la sua autenticazione, ad esempio attraverso l'inserimento di user name e password.
- Il gestore mittente verifica la correttezza formale del messaggio PEC e, in caso positivo, restituisce al mittente la ricevuta di accettazione come riconoscimento dell'avvenuto invio del messaggio. La ricevuta è firmata digitalmente dal gestore e garantisce l'integrità dell'intero messaggio con i suoi allegati.
- Il gestore mittente invia il messaggio al gestore destinatario inserendolo in una busta di trasporto firmata per permettere al gestore destinatario di verificarne l'inalterabilità durante il trasporto. La busta, per definizione, contiene il messaggio e i suoi allegati, che quindi sono a loro volta protetti dalla firma del gestore.
- Il gestore destinatario, una volta ricevuto il messaggio PEC, consegnerà al gestore mittente una ricevuta di presa in carico che attesta il passaggio di consegne tra i due gestori. Il gestore destinatario verifica in fase di ricezione la correttezza del messaggio (anche avuto riguardo all'integrità, grazie alla verifica della firma digitale) e si accerta che non siano presenti virus informatici.
- Nel caso il messaggio superi i suddetti controlli, viene consegnato alla casella di posta del destinatario che può quindi leggerne il contenuto.

- Al mittente perviene una ricevuta di avvenuta consegna, che attesta la disponibilità del messaggio presso il destinatario. La ricevuta è ancora una volta firmata digitalmente e attesta l'integrità del contenuto trasmesso (a meno di scegliere intenzionalmente una forma molto leggera di ricevuta).

La posta elettronica certificata offre la garanzia della consegna del messaggio, ma non della sua lettura da parte del destinatario. In altre parole nulla è detto sul fatto che il destinatario abbia letto o meno il messaggio PEC, ma si hanno garanzie sull'avvenuto recapito. Il che, in termini legali, equivale alla raccomandata con ricevuta di ritorno, ma con in più la prova certa del contenuto. Tuttavia, il suo valore legale è effettivo solo se la mail PEC viene inviata a un'altra mail PEC; se invece il destinatario è in possesso solo di posta elettronica di tipo ordinario, la PEC-mail inviata non ha valore probatorio.

Riassumendo quindi nel circuito PEC vengono rilasciate tre ricevute ai fini della certificazione del messaggio di posta elettronica certificata:

- Di accettazione, che attesta l'avvenuto invio della mail dal gestore di posta elettronica certificata del mittente.
- Di presa in carico, che attesta il passaggio di responsabilità tra due distinti gestori di posta certificata, mittente e destinatario. Questa ricevuta viene scambiata tra i due gestori e non viene percepita dagli utilizzatori del servizio.
- Di avvenuta consegna, che attesta che il messaggio è giunto a buon fine e che il destinatario ne ha piena disponibilità nella sua casella (anche se non ha ancora aperto o letto il messaggio).

In caso di situazione negativa esistono inoltre tre tipi di avvisi rilasciati dal sistema PEC:

- Di non accettazione (per virus o utilizzo di un mittente falso o utilizzo di destinatari in copia nascosta, vietati dalla PEC, o altri problemi).
- Di mancata consegna, che sarà inviata al mittente entro 24 ore.
- Di rilevazione di virus informatici.

I messaggi in ingresso al sistema PEC possono essere “imbustati” dal gestore in due differenti tipologie di buste:

- Di trasporto, se il messaggio proviene da una casella di PEC e supera tutti i controlli di esistenza, provenienza e validità della firma.
- Di anomalia, se il messaggio proviene da una casella email non PEC oppure è malformato.

I gestori e i domini da loro gestiti, in virtù del quadro normativo di riferimento di seguito descritto, sono tutti censiti. Pertanto viene istituito un sistema di fiducia fondamentale per offrire all'utente tutte le garanzie di sicurezza caratteristiche di questo servizio.

- Per avere un'idea del volume di traffico, i numeri ufficiali relativi al primo bimestre dell'anno 2009 parlano di circa 300.000 caselle e di 30 milioni di messaggi[6].

Log dei messaggi e loro conservazione

Ogni gestore PEC deve conservare per trenta mesi i log dei messaggi e renderli disponibili su richiesta del titolare della casella PEC. Questa direttiva è stata prevista in sede di redazione e approvazione del D.P.R. 11 febbraio 2005, n. 68. Nei log sono contenuti tutti gli eventi associati a invii e ricezioni di messaggi nell'ambito del circuito PEC.

I log dei messaggi non tengono traccia del contenuto dei messaggi stessi, ma solo dell'avvenuta transazione.

Secondo quanto previsto nelle regole tecniche allegate al D.M. 2 novembre 2005 i campi dovranno contenere almeno informazioni circa:

- Message-ID, codice identificativo del messaggio originale
- data dell'evento
- ora dell'evento
- mittente
- destinatario
- oggetto del messaggio
- tipo di evento (ad esempio ricevuta di accettazione o avvenuta consegna)
- Message-ID dei messaggi correlati
- gestore mittente

Norme a carico del gestore

La normativa italiana richiede che un'azienda, per diventare gestore del servizio PEC, debba superare una procedura di accreditamento[7]. Il servizio può infatti essere erogato esclusivamente dai gestori accreditati presso il CNIPA, che è l'organo pubblico preposto al controllo della posta elettronica certificata. Un soggetto per diventare gestore PEC deve presentare domanda al CNIPA e rispettare precisi vincoli tecnici e organizzativi. Tra i più stringenti in termini economici appare quello previsto dall'articolo 14 del Decreto del presidente della Repubblica 11 febbraio 2005 n. 68, che riporta al comma 3: «I richiedenti l'iscrizione

nell'elenco dei gestori di PEC diversi dalle pubbliche amministrazioni devono avere natura giuridica di società di capitali e capitale sociale interamente versato non inferiore a un milione di euro». Questo rende tale ruolo solo alla portata di poche imprese adeguatamente capitalizzate, escludendo di fatto dal mercato le piccole imprese di hosting, inducendo potenzialmente una devianza del libero mercato a favore di grosse imprese che in mancanza di concorrenza(né italiana né ovviamente straniera, visto che la PEC non esiste fuori dall'Italia) potrebbero vendere il servizio PEC facendo in futuro una politica dei prezzi da regime di quasi monopolio.

> Peraltro, si osserva che la responsabilità che grava sul gestore è elevata: un errore nell'identificazione di un soggetto, oppure una "falsa" ricevuta potrebbero cagionare danni gravissimi. Per questo il soggetto gestore deve dimostrare una solidità finanziaria sufficiente a garantire la propria solvibilità in casi di questo genere. Difficilmente un piccolo operatore potrebbe essere affidabile per l'utenza, dato che potrebbe "sparire", o rivelarsi insolvente, dopo aver causato un danno. Sul fronte della concorrenza è da notare come, a settembre 2009, l'elenco pubblico dei gestori di PEC operativi conti oltre 20 soggetti. Il prezzo di acquisto di una casella PEC ammonta a pochi euro all'anno.

In Italia la disciplina della PEC è principalmente contenuta nel Decreto del presidente della Repubblica 11 febbraio 2005 n. 68 e nel decreto legislativo 7 marzo 2005 n. 82 (cosiddetto *codice dell'amministrazione digitale*).

Nell'aprile 2011 Francesco Gennai, Alba Shahin (ISTI-CNR), Claudio Petrucci e Alessandro Vinciarelli (CNIPA) hanno redatto l'Internet RFC 6109 (Request for Comments 6109) al fine di rendere accessibili alla comunità Internet l'architettura e i protocolli PEC.

Dal 1° luglio 2013 le comunicazioni tra imprese e pubblica amministrazione dovrebbero avvenire solo via PEC, non essendo più accettate le comunicazioni in forma cartacea[8].

Vigilanza nei confronti dei gestori e della Pubblica Amministrazione

La normativa sulla posta elettronica certificata attribuisce al DigitPA differenti compiti. In particolare indica tale soggetto come custode e gestore delle regole tecniche. È inoltre compito del DigitPA provvedere alla

pubblicazione di aggiornamenti, in coerenza con gli standard specificati nella normativa di riferimento. Il DigitPA, all'interno del proprio sito istituzionale, rende disponibile una sezione riguardante la posta elettronica certificata[9], contenente una versione scaricabile di tutta la documentazione valida ai fini di legge e riguardante la PEC.

Normative tecniche - Standard internazionali di riferimento

La posta elettronica certificata, come indicato nelle regole tecniche allegate al Decreto Ministeriale 2 novembre 2005, si basa su standard internazionali IETF e ISO. In particolare sulle seguenti versioni e integrazioni successive:

34. RFC 1847, Security Multiparts for MIME: Multipart/Signed and Multipart/Encrypted
35. RFC 1891, SMTP Service Extension for Delivery Status Notifications
36. RFC 1912, Common DNS Operational and Configuration Errors
37. RFC 2252, Lightweight Directory Access Protocol (v3): Attribute Syntax Definitions
38. RFC 2315, PKCS \ 7: Cryptographic Message Syntax Version 1.5
39. RFC 2633, S/MIME Version 3 Message Specification
40. RFC 2660, The Secure HyperText Transfer Protocol
41. RFC 2821, Simple Mail Transfer Protocol
42. RFC 2822, Internet Message Format
43. RFC 2849, The LDAP Data Interchange Format (LDIF) - Technical Specification
44. RFC 3174, US Secure Hash Algorithm 1 - SHA1
45. RFC 3207, SMTP Service Extension for Secure SMTP over Transport Layer Security
46. RFC 3280, Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List - CRL Profile

Legislazione italiana

Il quadro normativo di riferimento relativo alla Posta Elettronica Certificata è il seguente:

- Decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 2005, n. 68, “Regolamento recante disposizioni per l'utilizzo della posta elettronica certificata, a norma dell'articolo 27 della legge 16 gennaio 2003, n. 3.” (G.U. 28 aprile 2005, n. 97)[1]

- Decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, “Codice dell'amministrazione digitale”.[10]
- Decreto Ministeriale 2 novembre 2005, “Regole tecniche per la formazione, la trasmissione e la validazione, anche temporale, della posta elettronica certificata” (G.U. del 15 novembre 2005, n. 266)[5]
- Circolare CNIPA CR/49 24 novembre 2005, “Modalità per la presentazione delle domande di iscrizione all'elenco pubblico dei gestori di posta elettronica certificata” (G.U. 5 dicembre 2005, n. 283)[11]
- Circolare 7 dicembre 2006, n. 51, “Espletamento della vigilanza e del controllo sulle attività esercitate dagli iscritti nell'elenco dei gestori di posta elettronica certificata (PEC), di cui all'articolo 14 del decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 2005, n. 68, «Regolamento recante disposizioni per l'utilizzo della posta elettronica certificata, a norma dell'articolo 27 della legge 16 gennaio 2003, n. 3».”[12]
- Legge 28 gennaio 2009, n. 2. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale. (G.U. 28 gennaio 2009, n. 22, supplemento ordinario 14/L)[13]
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 6 maggio 2009, “Disposizioni in materia di rilascio e di uso della casella di posta elettronica certificata assegnata ai cittadini”.[14]
- Legge 18 giugno 2009, n. 69. “Disposizioni per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività nonché in materia di processo civile”.[15]
- Decreto legislativo 30 dicembre 2010, n. 235.[16]
- Legge 17 dicembre 2012, n. 221. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, recante ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese.[17]

Legge 28 gennaio 2009 n. 2

Tra i contenuti della legge n. 2/2009 vengono indicate direttive che riguardano:

- le imprese costituite in forma societaria, che devono indicare nella domanda di iscrizione al registro delle imprese il proprio indirizzo di posta elettronica certificata o analogo indirizzo di posta elettronica basato su tecnologie che certifichino data e ora dell'invio e della ricezione delle comunicazioni e l'integrità del contenuto delle stesse, garantendo

l'interoperabilità con analoghi sistemi internazionali. Per quelle già esistenti, la medesima comunicazione deve avvenire entro tre anni.

- i professionisti iscritti in albi, che devono comunicare ai rispettivi ordini o collegi il proprio indirizzo di posta elettronica certificata o analogo indirizzo di posta elettronica come previsto al punto precedente entro un anno. È poi cura degli ordini la pubblicazione in un elenco riservato, consultabile in via telematica esclusivamente dalle pubbliche amministrazioni, i dati identificativi degli iscritti con il relativo indirizzo di posta elettronica certificata.
- le amministrazioni pubbliche, che qualora non avessero già provveduto alla comunicazione di una casella PEC secondo quanto previsto dal *Codice dell'amministrazione digitale*, dovranno istituire una casella di posta certificata o analogo indirizzo di posta elettronica come previsto al punto precedente per ciascun registro di protocollo.
- ulteriori direttive importanti riguardano le comunicazioni tra i soggetti poc'anzi descritti. In particolare si legge che queste ultime «possono essere inviate attraverso la posta elettronica certificata o analogo indirizzo di posta elettronica di cui al comma 6, senza che il destinatario debba dichiarare la propria disponibilità ad accettarne l'utilizzo».
- infine, vengono citati anche i cittadini, che a mediante opportuna richiesta potranno ottenere una casella di PEC «con effetto equivalente alla notificazione per mezzo della posta. Le comunicazioni che transitano per la predetta casella di posta elettronica certificata sono senza oneri». Tuttavia le modalità di rilascio e di uso della casella di posta elettronica certificata saranno note entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge.

Il decreto 6 maggio 2009

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 6 maggio 2009 - Disposizioni in materia di rilascio e di uso della casella di posta elettronica certificata assegnata ai cittadini[18] .

In tale decreto il Consiglio dei ministri definisce le modalità di rilascio della casella di posta elettronica certificata. Tra gli aspetti salienti, viene enunciata la gratuità della stessa qualora questa sia richiesta al Dipartimento per l'innovazione e le tecnologie.[19]

La Comunicazione Elettronica Certificata tra Pubblica Amministrazione e Cittadino (CEC-PAC) era un servizio fornito gratuitamente ai cittadini maggiorenni italiani (anche residenti all'estero) e agli stranieri residenti nel territorio italiano. Il funzionamento era identico alla PEC, ma era limitato alle sole comunicazioni con indirizzi PEC della pubblica amministrazione italiana.[20]

Caselle CEC-PAC sono state offerte gratuitamente dall'INPS,[21] dall'Automobile Club d'Italia,[22] nonché direttamente dal Governo Italiano con il servizio *PostaCertificat@*.[23]

Nel 2014, visto il mancato raggiungimento degli obiettivi iniziali, è stata annunciata la progressiva dismissione della CEC-PAC.[24] Delle 2.121.915 caselle CEC-PAC rilasciate dal 2009 fino al 18 dicembre 2014, l'82% non risulta aver mai inviato messaggi.[24]

Nella Informativa per la privacy al cittadino della Postacertificat@ del Governo Italiano è specificato che "i dati personali dell'Utente contenuti nell'indirizzo di Postacertificat@ saranno inseriti in un elenco, presente sul portale, ma consultabile unicamente da tutte le Pubbliche Amministrazioni aderenti al servizio base Postacertificat@".

Mailing list[50]

La **mailing list** (letteralmente, **lista di corrispondenza**, dalla lingua inglese; traducibile in italiano sia con *lista di distribuzione* o *di diffusione*, sia con *lista di discussione*, a seconda degli usi) è un servizio/strumento offribile da una rete di computer verso vari utenti e costituito da un sistema organizzato per la partecipazione di più persone ad una discussione asincrona o per la distribuzione di informazioni utili agli interessati/iscritti attraverso l'invio di email ad una lista di indirizzi di posta elettronica di utenti iscritti.

Rappresenta un metodo di comunicazione, tipicamente gestito da aziende, associazioni, organizzazioni o persone singole, in cui un messaggio e-mail inviato ad un sistema server viene inoltrato automaticamente in multicast alla lista di destinatari interessati: solitamente infatti gli utenti condividono un interesse o uno scopo, e quando ci sono novità, il gestore invia mail a tutta la lista per far nascere discussioni, commenti o condividere informazioni utili. Rappresenta, almeno al primo messaggio inviato dal gestore, un tipo di comunicazione "uno a molti" e con un grado di co-presenza inferiore a quello delle chat.

Il termine si trova indifferentemente nelle due forme, con o senza il trattino di separazione.

50https://it.wikipedia.org/wiki/Mailing_list

Funzionamento

Per inviare un messaggio a tutti gli iscritti, è normalmente sufficiente inviarlo ad uno speciale indirizzo e-mail, e il servizio provvede a diffonderlo a tutti i membri della lista. In questo modo, non è necessario conoscere gli indirizzi di tutti i membri per poter scrivere loro.

L'iscrizione e la rimozione di un indirizzo dalla lista può essere effettuata manualmente dall'amministratore, o direttamente dai membri tramite procedure automatiche, via web o via posta elettronica.

Una mailing list può avere un archivio dei messaggi accessibile via web.

Configurazione

Molti servizi di mailing list offrono numerose possibilità di configurazione.

L'amministratore della mailing list è la persona (o il gruppo di persone) che è responsabile delle scelte di configurazione. Per alcune liste esiste anche la figura del moderatore, che è la persona (o il gruppo di persone) che è responsabile di decidere quali messaggi debbano essere inoltrati e quali no. In molti casi le due figure coincidono, ma non è necessariamente così.

Tra le opzioni principali offerte dai vari servizi di mailing list, si possono citare le seguenti:

Iscrizione

L'iscrizione alla lista può essere libera (una lista pubblica e aperta a tutti e a cui ci si può iscrivere senza verifiche), controllata dal moderatore (l'utente chiede di essere iscritto, il moderatore valuta la richiesta), o bloccata (solo il moderatore può iscrivere nuovi membri). Inoltre normalmente una richiesta di iscrizione deve essere verificata per essere sicuri che sia autentica. Per fare questo, si invia all'indirizzo di posta di cui è stata richiesta l'iscrizione un messaggio con un codice casuale, che deve essere reinviato al mittente per confermare la volontà di essere iscritti alla lista. In questo modo ci si assicura che il legittimo proprietario della casella di e-mail desideri davvero essere iscritto.

La rimozione di un indirizzo da una mailing list è normalmente libera e automatica.

Invio dei messaggi

Questa opzione serve a determinare chi può inviare messaggi alla lista. Ci sono liste totalmente aperte, in cui chiunque può inviare un messaggio, altre in cui l'invio dei messaggi è riservato agli iscritti, oppure ci sono liste moderate, in cui tutti i messaggi devono essere valutati da un moderatore e altre in cui solo alcuni possono inviare messaggi, e non è possibile alcuna discussione (dette più propriamente newsletter).

Caratteristiche dei messaggi

In molti sistemi di mailing list è possibile configurare filtri che bloccano i messaggi che non rispettano determinate caratteristiche: per dimensione (scarta o blocca i messaggi che superano una certa dimensione), per numero di destinatari (scarta o blocca i messaggi che hanno molti destinatari, per evitare la diffusione di indirizzi e-mail privati).

Inoltre è possibile modificare i messaggi agendo sugli allegati, ad esempio cancellando tutti gli allegati, o solo quelli di alcuni tipi MIME.

Archivio

Se il servizio comprende l'archiviazione automatica dei messaggi, si può decidere se l'archivio sia pubblico, accessibile solo ai membri o riservato all'amministratore.

Lista degli iscritti

Si può decidere se l'elenco degli iscritti alla lista debba essere pubblico (cosa che viene fatta raramente, per ragioni di privacy), accessibile solo ai membri o riservato all'amministratore.

Possibilità di disiscrizione

Gli utenti possono disiscriversi dalle comunicazioni della mailing list in qualsiasi momento, solitamente tramite l'utilizzo di un link sottostante alle comunicazioni.

Modalità digest

Normalmente i messaggi inviati alla lista vengono inviati immediatamente a tutti i membri. Alcuni membri possono però decidere di ricevere invece più messaggi tutti insieme. Questa è detta modalità digest. Il digest è un messaggio e-mail che contiene un insieme di messaggi alla lista, e può essere realizzato con MIME o semplicemente copiando il testo dei vari messaggi, e viene creato quando si verificano determinate condizioni, ad esempio sul numero di messaggi da inviare o sul tempo da cui questi sono fermi.

Regole di comportamento

Ogni mailing list è sottoposta a particolari regole di o da comportamento (vedi netiquette) a cui ogni iscritto deve attenersi. Generalmente i messaggi devono obbligatoriamente trattare di un particolare argomento, per generico che possa essere. Molte mailing list sono moderate; in questo caso i messaggi inviati dagli iscritti vengono controllati da un moderatore prima di venire ritrasmessi agli altri iscritti.

Newsletter[51]

51https://it.wikipedia.org/wiki/Newsletter

La **newsletter** (*bollettino* in italiano) è un aggiornamento informativo periodico che un'azienda, un ente o un gruppo di lavoro, invia ai propri clienti, utenti o membri, riguardo alle proprie attività. Nata in forma cartacea, oggi è inviata prevalentemente tramite posta elettronica. Se compilata in linguaggio HTML, può contenere anche immagini. La frequenza di invio è variabile: può ad esempio essere giornaliera, mensile o anche saltuaria. La ricezione in genere è gratuita, anche se talune newsletter divulgative, che trattano argomenti di nicchia, possono essere a pagamento.

Descrizione

Generalità

Il formato testuale consente di leggere con facilità il messaggio anche con strumenti diversi dal personal computer, dotati di monitor più piccoli e di software che non supportano integralmente il linguaggio HTML. Questi strumenti, che stanno via via diventando di uso comune, sono comunque sempre più spesso forniti di software in grado di gestire messaggi in Html.

La dinamica di comunicazione della newsletter è caratterizzata da un singolo utente o gruppo editoriale che invia messaggi unilateralmente verso la massa di iscritti, mentre questi ultimi possono inviare messaggi e-mail al solo mittente originario, e non anche a tutti o ad alcuni degli altri iscritti, che restano vicendevolmente anonimi. Quest'ultimo aspetto segna la differenza sostanziale fra newsletter e mailing list: in quest'ultima ogni iscritto può infatti inviare messaggi all'intera massa di iscritti, creando discussioni sia private che pubbliche.

Oggetto

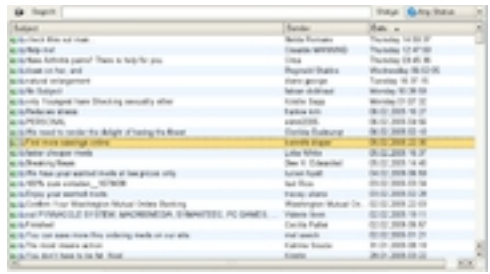
L'oggetto della newsletter può spaziare dall'informazione all'intrattenimento, anche se diversi portali e *provider* talvolta usano questo canale in modo invadente e con fini prettamente pubblicitari, che si collocano fra il *mailing* e lo *spam* vero e proprio.

Privacy

Le newsletter devono rispettare la normativa relativa alla privacy, in base alla quale l'invio di messaggi informativi (o pubblicitari) non sollecitati è vietato. In Italia la vigilanza sul rispetto della normativa è effettuata dal Garante della privacy[1].

Spam[52]

52https://it.wikipedia.org/wiki/Spam



Una cartella di messaggi spam di KMail

Lo ***spamming***, detto anche **fare spam** o **spammare**, è l'invio anche verso indirizzi generici, non verificati o sconosciuti, di messaggi ripetuti ad alta frequenza o a carattere di monotematicità tale da renderli indesiderati (generalmente commerciali o offensivi) ed è noto anche come **posta spazzatura** (in inglese *junk mail*).[1] Può essere attuato attraverso qualunque sistema di comunicazione, ma il più usato è Internet, attraverso messaggi di posta elettronica, chat, tag board, forum, Facebook e altri servizi di rete sociale.

Chi invia messaggi spam è indicato spesso con il neologismo **spammista** (*spammer* in inglese).[2]

Origine del termine

Spam (carne in scatola)

Il termine trae origine da uno sketch comico del *Monty Python's Flying Circus* trasmesso il 15 dicembre 1970 (stagione 2, episodio 12): in un locale surrealmente pieno di vichinghi chini sui piatti, una cameriera recita a due avventori calati dall'alto un menù di pietanze, intercalandovi in maniera assurdamente ripetitiva[3] il termine "Spam", marchio di carne in scatola prodotto dalla americana Hormel Foods Corp., a sua volta contrazione di *spiced ham*, cioè "prosciutto speziato". Man mano che lo sketch avanza, l'insistenza della cameriera nel proporre piatti con *Spam* («uova e Spam, salsicce e Spam, Spam, uova e Spam, Spam Spam, pancetta e Spam» e così

via) si contrappone alla riluttanza del cliente per questo alimento, il tutto in un crescendo di un coro inneggiante allo *Spam* da parte dei vichinghi seduti nel locale.[4]

Per effetto del successo di tale satira - probabilmente basata sul fatto che quella carne in scatola costituì l'unico cibo nutriente disponibile in Inghilterra durante la Seconda guerra mondiale - il termine *spam* ha indicato qualcosa di inevitabilmente onnipresente. Solo molti anni dopo, in seguito alla nascita del primo messaggio commerciale indesiderato a diffusione massiva, ha indicato i messaggi indesiderati, inviati massivamente a destinatari non consenzienti.

Si ritiene che il primo spam via email della storia sia stato inviato il 1° maggio 1978 dalla DEC, al fine di pubblicizzare un nuovo prodotto, e inviato a tutti i destinatari ARPAnet della costa ovest degli Stati Uniti, ossia ad alcune centinaia di persone.[5]

Nella terminologia informatica le spam possono essere designate anche con il sintagma di *junk mail*, che letteralmente significa *posta spazzatura*, a rimarcare la sgradevolezza prodotta da tale molestia digitale.[1]

Scopo

Il principale scopo dello spamming è la pubblicità, il cui oggetto può andare dalle più comuni offerte commerciali a proposte di vendita di materiale pornografico o illegale, come software pirata e farmaci senza prescrizione medica, da discutibili progetti finanziari a veri e propri tentativi di truffa. Uno *spammista*, cioè l'individuo autore dei messaggi spam, invia messaggi identici (o con poche personalizzazioni) a migliaia di indirizzi e-mail. Questi indirizzi sono spesso raccolti in maniera automatica alla rete (articoli di Usenet, pagine web) mediante spambot ed appositi programmi, ottenuti da database o semplicemente indovinati usando liste di nomi comuni.

Per definizione lo spam viene inviato senza il permesso del destinatario ed è un comportamento ampiamente considerato inaccettabile dagli Internet Service Provider (ISP) e dalla maggior parte degli utenti di Internet. Mentre questi ultimi trovano lo spam fastidioso e con contenuti spesso offensivi, gli ISP vi si oppongono anche per i costi del traffico generato dall'invio indiscriminato.

Sondaggi hanno indicato che al giorno d'oggi lo spam è considerato uno dei maggiori fastidi di Internet; l'invio di questi messaggi costituisce una violazione del contratto "*Acceptable Use Policy*" ("condotta d'uso accettabile") di molti ISP e pertanto può portare all'interruzione dell'abbonamento (account) del mittente. Un gran numero di spammer utilizza intenzionalmente la frode per inviare i messaggi, come l'uso di informazioni personali false (come nomi, indirizzi, numeri di telefono) per stabilire account disponibili presso vari ISP. Per fare questo vengono usate informazioni anagrafiche false o rubate, in modo da ridurre ulteriormente i costi. Questo permette di muoversi velocemente da un account a un altro appena questo viene scoperto e disattivato dall'ISP. Gli spammisti usano software creati per osservare connessioni Internet con scarsa sicurezza, che possono essere facilmente dirottate in modo da immettere i messaggi di spam direttamente nella connessione

dell'obiettivo con il proprio ISP. Questo rende più difficile identificare la posizione dello spammista e l'ISP della vittima è spesso soggetto di aspre reazioni e rappresaglie da parte di attivisti che tentano di fermare lo spammista. Entrambe queste forme di spamming "nascosto" sono illegali, tuttavia sono raramente perseguite per l'impiego di queste tattiche.

I mittenti di e-mail pubblicitarie affermano che ciò che fanno non è spamming. Quale tipo di attività costituisca spamming è materia di dibattiti, e le definizioni divergono in base allo scopo per il quale è definito, oltre che dalle diverse legislazioni. Lo spamming è considerato un reato in vari paesi e in Italia l'invio di messaggi non sollecitati è soggetto a sanzioni. Di recente l'argomento è stato oggetto in Italia di un provvedimento generale del Garante per la protezione dei dati personali (Gazz. Uff. 174/2013).

Altri termini

I termini *unsolicited commercial email*, UCE ("email commerciale non richiesta") e *unsolicited bulk email*, UBE ("email non richiesta in grandi quantità") sono usati per definire più precisamente e in modo meno gergale i messaggi e-mail di spam. Molti utenti considerano tutti i messaggi UBE come spam, senza distinguere il loro contenuto, ma i maggiori sforzi legali contro lo spam sono effettuati per prendere di mira i messaggi UCE. Una piccola ma evidente porzione di messaggi non richiesti è anche di carattere non commerciale; alcuni esempi comprendono i messaggi di propaganda politica e le catene di Sant'Antonio.

Spamming attraverso e-mail

Il fenomeno dello spamming attraverso la posta elettronica è cresciuto enormemente negli ultimi anni e si calcola oggi che gli spam rappresentino dall'85 al 90% di tutte le e-mail spedite nel mondo.[6] Siccome questo costo viene subìto senza il consenso del proprietario del sito, e senza quello dell'utente, molti considerano lo spam come una forma di furto di servizi. Molti spammisti mandano i loro messaggi UBE attraverso gli open mail relay. I server SMTP, usati per inviare e-mail attraverso internet, inoltrano la posta da un server a un altro; i server utilizzati dagli ISP richiedono una qualche forma di autenticazione che garantisca che l'utente sia un cliente dell'ISP. I server open relay non controllano correttamente chi sta usando il server e inviano tutta la posta al server di destinazione, rendendo più difficile rintracciare il mittente.

Un punto di vista "ufficiale" sullo spamming può essere trovato nel RFC 2635.

Email spam[53] è una categoria di spam che sfrutta le email per l'invio di messaggi indesiderati, cioè messaggi che non sono stati richiesti dal destinatario. Più precisamente si usa il termine *Unsolicited Bulk Email (UBE)* per identificare email indesiderate inviate in grandi quantità e *Unsolicited Commercial Email (UCE)* quando le email di spam hanno contenuto commerciale. Lo spam via email può avere diversi scopi, dalla pubblicità (di prodotti o siti Web) alla truffa e diffusione di malware. Esistono diversi software, i cosiddetti *anti-spam*, che permettono di arginare il problema dell'email spam implementando tecniche basate ad esempio su bloccaggio o filtraggio del traffico email. Nonostante sia illegale in diversi paesi, l'email spam rimane un fenomeno difficile da eradicare sia perché il modello dei costi lo rende tuttora vantaggioso per gli spammer, sia perché la legislazione in materia di spam varia da paese a paese.

UBE e UCE

UBE è il termine più generale con il quale ci si riferisce ad email indesiderate inviate in grandi quantità. Affinché un'email venga identificata come UBE devono valere entrambe le caratteristiche[1]. Le newsletter, ad esempio, non sono UBE se sono state richieste dal destinatario, ma lo possono diventare se il loro invio continua anche dopo la richiesta di cancellazione da parte del destinatario[2]. Rientrano in questa categoria le catene di Sant'Antonio, le email di scam e di propaganda. Il tipo però più frequente di UBE sono le Unsolicited Commercial Email (UCE)[3], email di spam a contenuto commerciale, che costituiscono circa il 50% dello spam totale. Anche la prima email di spam inviata su ARPANET da Gary Thuerk nel 1978[4] (quando ancora il termine spam non era stato associato alle UBE) apparteneva a questa categoria. Si trattava infatti di una email in cui veniva pubblicizzato un nuovo modello di Digital Equipment Corporation che Thuerk vendeva. Da allora i prodotti pubblicizzati nelle UCE si sono diversificati andando comunemente a riguardare servizi finanziari, medicinali e cure mediche, hardware e software, contenuti per adulti.

Spamvertising

Il termine spamvertising è una sincrasi di *spam* e del verbo inglese *advertise* usato per identificare email di spam inviate con lo scopo di fare pubblicità a determinati siti web. Più in generale il termine si riferisce alla

53https://it.wikipedia.org/wiki/Email_spam

pratica di pubblicizzare siti web tramite email di spam, forum online, blog, allo scopo di incrementare il numero di visite verso quei siti. In questo modo un sito può ad esempio migliorare il proprio page rank e aumentare così la probabilità di venire visualizzato tra i primi risultati di una ricerca. L'inserimento di link al sito da pubblicizzare viene di solito fatto in automatico da bot, cioè programmi in grado di eseguire funzionalità automatiche su internet che possono essere usati anche a fini malevoli.

Scam

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Scam**.*

Lo scam è un tentativo di truffa che sfrutta metodi di ingegneria sociale per indurre gli utenti a fare investimenti in denaro o a rivelare dati sensibili. La truffa viene spesso attuata usando email di spam nelle quali si usano diverse tecniche psicologiche per guadagnare la fiducia dell'utente o instaurare in lui un senso di colpa o di urgenza che lo predispongano a decisioni impulsive.

Un esempio famoso di scam è la truffa alla nigeriana attuata per la prima volta tramite email nel 1994. Coloro che organizzano la truffa inviano un'email nella quale si parla di grosse somme di denaro che dovrebbero essere trasferite o recuperate da una banca estera. Chi scrive perciò chiede aiuto per anticipare il deposito cauzionale. Come ricompensa si riceverà una percentuale del denaro recuperato.

Un'altra forma di scam avviene tramite siti Internet per incontri e conoscenze, detti scam sentimentali.

> Lo ***Scam***[54] è un tentativo di truffa pianificata con metodi di ingegneria sociale. In genere avviene inviando una e-mail nella quale si promettono grossi guadagni in cambio di somme di denaro da anticipare. Spesso *scam* e *spam* sono strettamente correlati. Lo *scam*, talvolta indicato come *"Scamming"*, può riferirsi anche a un tentativo di furto di dati informatici sensibili, come password da parte di malintenzionati, al fine di sottrarre o trasferire indebitamente somme di denaro da conti *on line*. Gli *scamming* avvengono generalmente tramite Internet con l'uso di *Fake Login* [1], *Fake Program* [2], Keylogger [3], Cookie [4], o in altri casi molto più rari con Exploit e Brute force.
>
> Un tipico esempio di Scam è la truffa alla nigeriana. Coloro che organizzano la truffa inviano un'email nella quale si parla di grosse somme di denaro che dovrebbero essere trasferite o recuperate

54https://it.wikipedia.org/wiki/Scam

da una banca estera che chiede garanzie: come la cittadinanza, un conto corrente, un deposito cauzionale. Chi scrive perciò chiede aiuto, sia per trasferire il denaro tramite il conto di chi legge, sia per anticipare il deposito cauzionale. Come ricompensa si riceverà una percentuale del denaro recuperato. Altri esempi di S*cam* condizionano una vincita a una qualsiasi lotteria, al versamento di una tassa : ovviamente non esiste nessuna vincita.

Un'altra forma di scam avviene tramite siti Internet per incontri e conoscenze. Alcune persone mandano un messaggio di interesse alla vittima. Si instaura così un rapporto a distanza tramite e-mail con un fitto scambio di corrispondenza. Lo scammer, in genere, si presenta con un profilo e un'immagine accattivante e con un atteggiamento subito propenso alla costruzione di un rapporto sentimentale. Sempre disponibile al dialogo, invia in genere foto a bassa risoluzione, a volte palesemente scaricate da Internet, per cui identificabili come dei falsi. Dopo un certo lasso di tempo, quanto basta per conquistare la fiducia della vittima, richiede a quest'ultima una somma di denaro per far fronte a problemi economici, come un'improvvisa malattia o un prestito in scadenza. La vittima viene quindi convinta a trasferire una certa cifra tramite conto bancario o con un trasferimento di contanti con sistemi come Western Union. Subito dopo aver incassato i soldi, l'individuo fa perdere i propri contatti.

Per prevenire questo tipo di truffe, è utile tenere conto di alcuni elementi comuni che devono far insospettire:

- Un troppo rapido interesse della persona nei vostri confronti, inclusa la possibilità di un matrimonio veloce ;
- Le domande poste dalle "vittime" non sono prese in nessuna considerazione e restano senza risposta, e nomi reali, date ed eventi restano sul vago, proprio per preparare la strada all'imprevisto, che di conseguenza, giustificherebbe la richiesta di denaro;
- Le foto inviate sono spesso a bassa risoluzione, a volte palesemente scaricate da Internet;
- Le foto inviate da uno scammer hanno tendenzialmente nomi numerici del tipo 40.jpg, 454.jpg etc.;
- Attualmente è possibile verificare, almeno in parte, l'attendibilità delle foto grazie a Google, che, nella

sezione immagini, permette di caricare un'immagine per ricercare immagini uguali o simili. In tal modo si può verificare se la foto ricevuta sia già presente in rete e a chi appartenga realmente;
- Gli individui sono spesso avvenenti e hanno perso la famiglia.[5]
- La richiesta di soldi, per un quantitativo non troppo elevato : una tipica somma richiesta da uno scammer è circa di 400 euro;
- Le email presentano una struttura costituita da una serie di frasi preconfezionate che si ripetono a seconda delle circostanze [6]
- I messaggi sono tutti scritti palesemente con un traduttore automatico;
- Lo scammer dichiara di aver trovato il vostro indirizzo email in famosi gruppi sociali, giocando sulle probabilità che vi siate effettivamente iscritti;
- Una volta che siete inseriti nelle loro liste ricevete posta non solo da uno ma anche da altri scammer.

A volte si sono verificate truffe volte non esclusivamente a estorcere denaro, ma a contrarre matrimonio con il fine di ottenere documenti. Anche in questo caso la persona che contatta è un avvenente individuo, spesso millanta una laurea e una buona famiglia, possibilità economiche non indifferenti per gettare le basi di un matrimonio, dichiara di essere innamorato, e di volere una famiglia.

Una volta ottenuti i documenti, gli autori di questa truffa fuggono nel loro paese d'origine o cercano di indurre la coppia a divorziare modificando in maniera radicale l'atteggiamento nei confronti della vittima.

Almeno per quanto riguarda lo scam sentimentale, negli ultimi tempi le tattiche si sono evolute. Alcuni non si limitano a copiare e incollare mail preconfezionate,[7] ma scrivono vere e proprie mail personalizzate. Questo significa che si prendono la briga di leggere la mail della potenziale vittima e rispondere a tutte le eventuali domande. Anche le foto, a volte, risultano "introvabili" in internet, e questo può dipendere dal fatto che il soggetto ritratto è effettivamente sconosciuto,[8] oppure perché sono stati modificati i toni dei colori della foto originale tramite software di fotoritocco. Google immagini è in grado di riconoscere "foto ritoccate", cioè foto a cui sono stati aggiunti particolari più o meno sostanziosi, ma spesso non è in grado di riconoscere se una foto ha subito modifiche nei toni del colore o nelle luci. In ultima analisi, l'unica

conferma dello Scam è la richiesta di denaro che, inevitabilmente e con qualsiasi scusa, arriverà.

Phishing

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Phishing**.*

Il phishing è la pratica con la quale utenti malintenzionati cercano, attraverso internet, di recuperare informazioni personali, password o codici di accesso degli utenti. Si tratta di una categoria di scam che inganna l'utente con email dall'aspetto apparentemente ufficiale per indurlo a trasmettere le proprie credenziali. È una attività illegale che sfrutta una tecnica di ingegneria sociale: il malintenzionato effettua un invio massivo di messaggi di posta elettronica che imitano, nell'aspetto e nel contenuto, messaggi legittimi di fornitori di servizi o di persone a lui note.

In accordo con (EN) SpamLaws queste email rappresentano il 73% di tutte le email di spam e nel 2015 hanno interessato un numero crescente di banche e negozi online, nonostante secondo il (EN) bollettino Kaspersky sulla sicurezza nel 2015 le organizzazioni maggiormente oggetto di attacchi di phishing siano state Yahoo!, Facebook e Google.

Il **phishing**[55] è un tipo di **truffa** effettuata su Internet attraverso la quale un malintenzionato cerca di ingannare la vittima convincendola a fornire informazioni personali, dati finanziari o codici di accesso, fingendosi un ente affidabile in una comunicazione digitale.[1][2]

Si tratta di una attività illegale che sfrutta una tecnica di ingegneria sociale: il malintenzionato effettua un invio massivo di messaggi di posta elettronica che imitano, nell'aspetto e nel contenuto, messaggi legittimi di fornitori di servizi; tali messaggi fraudolenti richiedono di fornire informazioni riservate come, ad esempio, il numero della carta di credito o la password per accedere ad un determinato servizio. Per la maggior parte è una truffa perpetrata usando la posta elettronica, ma non mancano casi simili che sfruttano altri mezzi, quali i messaggi SMS.

Il phishing è una minaccia attuale, il rischio è ancora maggiore nei social media come Facebook, Twitter, e Google+. Degli hacker potrebbero infatti creare un clone del sito e chiedere all'utente di inserire le sue informazioni personali. Gli hacker comunemente traggono vantaggio dal fatto che questi siti vengono utilizzati a

55 https://it.wikipedia.org/wiki/Phishing

casa, al lavoro e nei luoghi pubblici per ottenere le informazioni personali o aziendali.

Il termine phishing è una variante di *fishing* (letteralmente "pescare" in lingua inglese),[3] probabilmente influenzato da *phreaking*[4][5] e allude all'uso di tecniche sempre più sofisticate per "pescare" dati finanziari e password di un utente. La parola può anche essere collegata al linguaggio leet, nel quale la lettera f è comunemente sostituita con ph.[6] La teoria popolare è che si tratti di un portmanteau di *password harvesting*[7], è un esempio di pseudoetimologia.

Una tecnica di phishing è stata descritta nel dettaglio in un trattato presentato nel 1987 al International HP Users Group, Interex.[8]

La prima menzione registrata del termine phishing è sul newsgroup di Usenet *alt.online-service.america-online* il 2 gennaio 1996[9], malgrado il termine possa essere apparso precedentemente nell'edizione stampata della rivista per hacker *2600*.[10]

In accordo con Ghosh ci sono stati 445'004 attacchi nel 2012, 258'461 nel 2011 e 187'203 nel 2010, mostrando che la minaccia del phishing è in aumento.

		Febbraio								**Settembre**	
	12845	13468	12883	14411	14987	15050	14135	13776	13562	15820	
	17877	17163	18480	17490	20109	28571	23670	26150	22136	26877	
	29930	23610	24853	23656	23415	28888	23917	25624	38514	31650	
	29284	30716	25630	24924	23762	28151	24007	33928	33261	34758	
	34588	31298	30125	35287	37165	35918	34683	40621	40066	33254	
	29499	26909	30577	24664	26781	33617	26353	25273	22188	23619	

	23535	25018	26402	20908	22195	22273	24129	23327	18388	19606	
	25444	30237	29762	25850	33464	24811	30955	21751	21684	23365	
	28850	25385	19892	20086	18297	38100	61453	61792	56767	55241	
	53984	56883	60925	57733	60809	53259	55282	54390	53661	68270	
	49608	55795	115808	142099	149616	125757	142155	146439	106421		

Prime azioni di phishing su AOL

Il phishing su AOL era strettamente connesso alla comunità warez che scambiava software senza licenza. AOHell, rilasciato all'inizio del 1995, era un programma con lo scopo di attaccare gli utenti di AOL fingendosi un rappresentante della compagnia AOL. Nel tardo 1995 AOL applicò misure per prevenire l'aperture di account usando carte di credito false, generate tramite algoritmo. I cracker iniziarono ad attaccare i veri utenti con lo scopo di ottenere i loro profili.

Transizione a operazioni più ampie

L'aver ottenuto gli account di AOL poteva aver permesso ai phishers l'utilizzo improprio delle carte di credito, ma ha soprattutto portato alla realizzazione che potessero essere attuabili attacchi verso sistemi di pagamento. Il primo attacco diretto conosciuto contro un sistema di pagamento è stato ad E-Gold nel giugno 2001, che è stato seguito da "post-9/11 id check". Entrambi vennero visti al tempo come fallimenti, ma possono essere ora visti come primi esperimenti per attacchi più complessi per banche tradizionali. Nel settembre 2003 c'è stato il primo attacco a una banca, ed è stato riportato da The Banker in un articolo scritto da Kris Sangani intitolato "Battle Against Identity Theft."[12].

Nel 2004 il phishing era riconosciuto come una parte completamente affermata dell'economia del crimine: emersero

specializzazioni su scala globale per portare a termine le operazioni, che venivano sommate per gli attacchi finali.[13][14]

Nel 2011 una campagna di phishing cinese ha avuto come obbiettivi gli account Gmail di alti ufficiali di governo e dell'esercito degli Stati Uniti e del Sud Korea, come anche di attivisti cinesi.[15] Il governo cinese ha negato ogni accusa di aver preso parte a questo attacco partito dal suo territorio, ma ci sono prove che People's Liberation Army ha assistito nello sviluppo del software di cyber-attacco.[16]

Attacchi rilevanti di phishing

	Vittima	Dettagli attacco
2013/11	Target (negozi)	110 milioni di utenze comprensive di carta di cre attraverso il phishing di un account di un subappaltatore lo staff della sicurezza IT sono stati licenziati.[18]
2011/03	RSA Security	Lo staff interno di RSA è stato vittima di phishing, all'accesso della master keys e al furto di tutti i token RS che sono stati in seguito usati per far breccia all'interno per la difesa US.[20]
2014/09	Home Depot	Le informazioni personali e della carta di credito di 100 clienti di tutti i 2200 Home Depot sono stati messi in ve di hacking.[21]
2014/11	ICANN	Sono stati ottenuti accessi amministrativi al Centralize System, permettendo agli attaccanti di accedere ai file dati degli utenti del sistema. Oltre a ciò è stato ottenut CANN's public Governmental Advisory Committee wik portale di informazioni whois.[22]

Un grafico che mostra l'incremento delle segnalazioni di phishing da ottobre 2004 a giugno 2005

Il servizio di condivisone file RapidShare è stato vittima del phishing per ottenere le credenziali di account premium, che non hanno vincoli di velocità e numero di download.[23]

Gli attaccanti che hanno avuto accesso al database di TD Ameritrade contenente 6.3 milioni di indirizzi mail lanciarono successivamente un attacco phishing alle suddette mail per ottenere username e password.[24]

Quasi la metà dei furti di credenziali tramite phishing nel 2006 sono stati commessi da gruppi che operavano tramite la *Russian Business Network* con sede a San Pietroburgo.[25]

Nel terzo quadrimestre del 2009 il Anti-Phishing Working Group ha riportato di aver avuto 115,370 segnalazioni di mail di phishing dai consumatori USA con la Cina che ospitava più del 25% delle pagine incriminate.[26]

Dal dicembre 2013 il ransomware Cryptolocker ha infettato 250,000 pc. Inizialmente l'obiettivo era l'utenza business ed è stato usato un archivio Zip allegato a una mail che sostiene di

essere da parte di una lamentela di un consumatore e per passare successivamente a un pubblico più vasto usando una mail riguardante un problema con un assegno. Il ransomware crittografava i file e richiedeva un riscatto per ottenere la chiave di decifrazione (in modo da poter riavere i file). Secondo Dell SecureWorks più dello 0.4% degli infetti ha pagato il riscatto.[27]

Metodologia generale di attacco

Il processo standard delle metodologie di attacco di *phishing* può riassumersi nelle seguenti fasi:

- l'utente malintenzionato (*phisher*) spedisce a un utente un messaggio email che simula, nella grafica e nel contenuto, quello di una istituzione nota al destinatario (per esempio la sua banca, il suo provider web, un sito di aste online a cui è iscritto).
- l'e-mail contiene quasi sempre avvisi di *particolari situazioni o problemi* verificatesi con il proprio conto corrente/account (ad esempio un addebito enorme, la scadenza dell'account, ecc.) oppure un'offerta di denaro.
- l'e-mail invita il destinatario a seguire un link, presente nel messaggio, per evitare l'addebito e/o per regolarizzare la sua posizione con l'ente o la società di cui il messaggio simula la grafica e l'impostazione (Fake login).
- il link fornito, tuttavia, *non* porta in realtà al sito web ufficiale, ma a una *copia fittizia* apparentemente simile al sito ufficiale, situata su un server controllato dal phisher, allo scopo di richiedere e ottenere dal destinatario dati personali particolari, normalmente con la scusa di una conferma o la necessità di effettuare una autenticazione al sistema; queste informazioni vengono memorizzate dal server gestito dal phisher e quindi finiscono nelle mani del malintenzionato.
- il phisher utilizza questi dati per acquistare beni, trasferire somme di denaro o anche solo come "ponte" per ulteriori attacchi.

Talora, l'e-mail contiene l'invito a cogliere una nuova "opportunità di lavoro" (quale operatore finanziario o *financial manager*), consistente nel fornire le coordinate bancarie del proprio conto online per ricevere l'accredito di somme che vanno poi ri-

trasferite all'estero tramite sistemi di *money trasfert* (Western Union o Money Gram), trattenendo una percentuale dell'importo, che può arrivare a cifre molto alte. In realtà si tratta del denaro rubato con il *phishing*, per il quale il titolare del conto online beneficiario, spesso in buona fede, commette il reato di riciclaggio di denaro sporco. Quest'attività comporta per il *phisher* la perdita di una certa percentuale di quanto è riuscito a sottrarre, ma esiste comunque un interesse a disperdere il denaro sottratto in molti conti correnti e a fare ritrasferimenti in differenti Paesi, perché così diviene più difficile risalire alla identità del criminale informatico e ricostruire compiutamente il meccanismo illecito. Peraltro, se i trasferimenti coinvolgono più Paesi, i tempi per la ricostruzione dei movimenti bancari si allungano, poiché spesso serve una rogatoria e l'apertura di un procedimento presso la magistratura locale di ogni Paese interessato[28].

Lista dei tipi di phishing

Phishing

Il **phishing** è un tipo di **truffa** effettuata su Internet attraverso la quale un malintenzionato cerca di ottenere informazioni personali, dati finanziari o codici di accesso, fingendosi un ente affidabile in una comunicazione digitale.

Spear phishing

Un attacco mirato verso un individuo o una compagnia è stato denominato **spear phishing**.[29] Gli attaccanti potrebbero cercare informazioni sull'obbiettivo per poter incrementare le probabilità di successo. Questa tecnica è, alla lunga, la più diffusa su internet, con una quota del 91% degli attacchi.[30]

Clone phishing

È un tipo di phishing in cui una mail legittima viene modificata negli allegati o nei link e rimandata ai riceventi, dichiarando di essere una versione aggiornata. Le parti modificate della mail sono volte a ingannare il ricevente. Questo attacco sfrutta la fiducia che si ha nel riconoscere una mail precedentemente ricevuta.

Whaling

Di recente molti attacchi di phishing sono stati indirizzati verso figure di spicco di aziende o enti e il termine whaling è stato coniato per questi tipi di attacco.[31] Viene mascherata una mail/ pagina web con lo scopo di ottenere delle credenziali di

un manager. Il contenuto è creato su misura per l'obbiettivo, è spesso scritto come un subpoena legale, un problema amministrativo o una lamentela di un cliente. Sono state utilizzate anche mail identiche a quelle dell'FBI cercando di forzare il ricevente a scaricare e installare del software.[32]

Manipolazione dei link

La maggior parte dei metodi di phishing usa degli exploit tecnici per far apparire i link nelle mail come quelli autentici. Altri trucchetti diffusi sono utilizzare URL scritte male, oppure usando sottodomini ad esempio http://www.tuabanca.it.esempio.com/, può sembrare a prima vista un sito legittimo, ma in realtà sta puntando a un sottodominio di un altro sito. Un'altra metodologia è registrare un dominio lavorando su lettere visivamente simili.

Aggiramento dei filtri

I phisher hanno iniziato, col tempo, a mascherare il testo inserendolo in immagini, in questo modo i filtri anti-phishing hanno più difficoltà nell'identificazione delle minacce.[33] Questo ha portato sull'altro lato a una evoluzione dei filtri, ora capaci di trovare testo in immagini. Questi filtri usano OCR (riconoscimento ottico dei caratteri)

Contraffazione di un sito web

Quando una vittima visita un sito di phishing l'attacco non è terminato. Nella pagina possono essere infatti presenti comandi JavaScript per alterare la barra degli indirizzi.[34] Può essere fatto o mettendo un'immagine nella barra degli indirizzi o chiudendo la finestra e aprendone una nuova con l'indirizzo legittimo.[35]

Un attaccante può anche usare vulnerabilità in un sito fidato e inserire i suoi script malevoli.[36] Questi tipi di attacco, conosciuti come cross-site scripting sono particolarmente problematici perché tutto sembra legittimo, compresi i certificati di sicurezza. In realtà tutto è fatto ad hoc per portare a termine l'attacco, rendendolo molto difficile da individuare senza conoscenze specialistiche. Un attacco di questo tipo è stato utilizzato nel 2006 contro PayPal.[37]

Phishing telefonico

Non sempre il phishing implica l'utilizzo di un sito web o di mail, vengono infatti inviati messaggi sms agli utenti, che dicono che ci siano stati dei problemi con i loro account bancari.[38] Quando il

numero indicato (gestito dal phisher, di solito si tratta di un numero Voice over IP) nel messaggio viene chiamato viene chiesto all'untente il proprio PIN. Il Vishing (voice phishing) qualche volta utilizza un finto numero di chiamante, in modo da dare l'apparenza di un'organizzazione fidata.[39]

Fino al 2007 l'adozione di strategie anti-phishing per proteggere i dati personali e finanziari era bassa.[40] Ora ci sono molte tecniche per combattere il phishing, incluse leggi e tecnologie create ad hoc per la protezione. Queste tecniche includono passi che possono essere usati sia da individui che da organizzazioni.

Telefoni, siti web e email di phishing posso essere riportati alle autorità, come descritto qua.

Istruzione

Una strategia per combattere il phishing è istruire le persone a riconoscere gli attacchi e ad affrontarli. L'educazione può essere molto efficace, specialmente se vengono enfatizzati alcuni concetti[41][42] e fornito un feedback diretto.[43]

L'Anti-Phishing Working Group, un ente di rinforzo per la sicurezza, ha suggerito che le tecniche di phishing convenzionali potrebbero diventare obsolete in futuro, con la crescente consapevolezza delle persone delle tecniche di social engineering usate dai phisher.[44] Ha inoltre predetto che il pharming e diversi usi di malware diventerrano più comuni per rubare informazioni.

Tutti possono aiutare il pubblico incoraggiando pratiche sicure ed evitando quelle pericolose. Sfortunatamente anche i giocatori noti sono conosciuti per incitare gli utenti a pratiche rischiose, ad esempio richidendo ai propri utenti di rivelare le loro password a servizi di terze parti, come ad esempio la mail.[45]

Risposta tecnica

Misure di anti-phishing sono state implementate nei browsers, come estensioni o toolbar, e come parte delle procedure di login.[46] Sono anche disponibili software contro il phishing.

Di seguito ci sono alcuni dei principali approcci al problema.

Aiuti nell'identificare i siti legittimi

La maggior parte dei siti bersaglio del punishing sono protetti da SSL con una forte crittografia, dove l'URL del sito web è usata

come identificativo. Questo dovrebbe in teoria confermare l'autenticità del sito, ma nella pratica è facile da aggirare. La vulnerabilità che viene sfruttata sta nella user interface (UI) del browser. Nell'url del browser viene poi indicata con dei colori la connessione utilizzata (blocco verde per certificato EV, scritta https in verde)

Browsers che allertano l'utente quando visitano siti truffaldini

Un altro approccio popolare per combattere il phishing è quello di mantenere una lista dei siti noti per phishing e controllare se l'utente li visita. Tutti i browser popolari incorporano questo tipo di protezione.[46][47][48][49][50]Alcune implementazioni di questo approccio mandano gli URL visitati a un servizio centrale, che ha suscitato preoccupazione per la privacy.[51] Una protezione di questo tipo può essere applicata anche a livello di DNS, filtrando a monte le richieste pericolose, questo approccio può essere applicato a ogni browser,[52] ed è simile all'uso di un file host (un file in cui si definiscono destinazioni personalizzati per domini).

Argomentare i login con password

Il sito di Bank of America[53][54] è uno dei molti siti che ha adottato questo sistema, consiste nel far scegliere all'iscrizione un'immagine all'utente, e mostrare questa immagine ad ogni login successivo. In questo modo essendo l'immagine nota solo all'utente e al sito legittimo in un eventuale attacco di phishing questa sarebbe assente o sbagliata. Purtroppo però molti studi hanno suggerito che l'utente ignori la mancanza della sua immagine personale e immetta comunque la sua password.[55] [56]

Eliminazione delle mail di phishing

Si agisce su una delle fonti del phishing, nello specifico si cerca di eliminare le mail attraverso filtri specializzati contro la spam, diminuendo le minacce diminuiscono le possibilità di essere ingannati. I filtri si basano sul machine learning[57] e natural language processing per classificare le mail a rischio.[58][59] La verifica dell'indirizzo mail è un nuovo approccio.[60]

Monitoraggio e blocco

Molte compagnie offrono servizio di monitoraggio e analisi per banche e organizzazioni con lo scopo di bloccare i siti di phishing. [61] I singoli individui possono contribuire riportando tentativi di

phishing,[62] a servizi come Google.[63][64] cyscon o PhishTank.[65] l'Internet Crime Complaint Center noticeboard raccoglie e gestisce allerte per ransomware e phishing.

Verifica a 2 passi delle transazioni

Prima di autorizzare operazioni sensibili viene mandato un messaggio telefonico[66] con un codice di verifica da immettere oltre la password.

Limiti della risposta tecnica

Un articolo di Forbes dell'agosto 2014 argomenta che il phishing resiste alle tecnologie anti-phising perché una tecnologia non può sopperire in modo completo alle incompetenze umane ("un sistema tecnologico per mediare a debolezze umane") .[67]

Nel 2007 con sentenza del Tribunale di Milano[68] si è avuta, per la prima volta in Italia, la condanna di membri di una associazione transnazionale dedita alla commissione di reati di *phishing*[69]. Tale sentenza è stata confermata in Cassazione nel 2011.

Nel 2008, con sentenza del Tribunale di Milano[70], si è invece pervenuti per la prima volta in Italia alla condanna per riciclaggio[71] di soggetti che, quali *financial manager*, si erano prestati alla attività di incasso e ritrasferimento di somme di denaro provento dei reati di *phishing* a danno dei correntisti italiani[72]

Queste due sentenze hanno dunque indicato quali norme possono essere applicate a questo nuovo fenomeno criminale, dal momento che all'epoca in Italia il *phishing* non era ancora specificatamente regolamentato, a differenza di altre legislazioni - prima fra tutte quella americana - che possiedono norme penali incriminatrici *ad hoc*[73]

Solo con la modifica dell'art. 640-ter c.p. (intervenuta con legge 15 ottobre 2013, n. 119) si è avuto un primo intervento normativo idoneo a ricomprendere anche tale particolare fattispecie di furto di identità[74]

Per la normativa italiana, gli istituti di credito non sono tenuti a garantire i clienti da frodi informatiche. Non sono perciò tenute al risarcimento delle somme prelevate indebitamente a causa di una violazione dell'*account*Internet dei clienti, o della clonazione dei loro bancomat o carte di credito. Un recente provvedimento del GUP di Milano, del 10 ottobre 2008, ha stabilito che solo l'esistenza di un preciso obbligo contrattuale in capo alla banca di tenere indenne il cliente da ogni tipo di aggressione alle somme depositate potrebbe attribuire all'ente la qualifica di danneggiato dal reato.

Grafico raffigurante il numero di "phishing" tra il 2004 e il 2005

I singoli contratti per l'apertura di un conto corrente e la *home banking* possono prevedere che in specifici casi la banca sia tenuta a risarcire il cliente delle somme indebitamente prelevate. Spesso, l'istituto di credito è coperto dal rischio di furto o smarrimento dei dati identificativi e delle carte. Il costo di questa riassicurazione è ribaltato sui clienti, che talora beneficiano di clausole contrattuali a loro favore per questo tipo di coperture.

L'istituto rifiuta generalmente il risarcimento se il cliente, oltre a perdere la carta, ha smarrito anche il PIN di accesso; in modo analogo, per la *home banking* rifiuta di risarcire le somme se il cliente ha smarrito la *password* di accesso insieme al *token*. Ciò configura negligenza da parte del cliente e l'eventualità del dolo e truffa all'istituto di credito: il cliente potrebbe cedere a terzi i propri dati e la carta, i quali, d'accordo col cliente, potrebbero effettuare dei prelievi, mentre il titolare dichiara lo smarrimento o il furto.

Tuttavia la banca (o altro istituto o società) ha l'onere di applicare sia le misure di sicurezza minime stabilite nel DL 196/03 per

tutelare i dati personali del cliente, sia di attuare tutte quelle misure idonee e preventive che, anche in base al progresso tecnico, possono ridurre al minimo i rischi. Infatti in caso di furto delle credenziali, anche se la banca accusa l'utente di esserne responsabile perché potrebbe aver risposto a mail di phishing, è tenuta a dimostrare al giudice di aver attuato tutte le misure (sia quelle minime stabilite che quelle idonee e preventive che vanno valutate di caso in caso con una valutazione del rischio -obbligatoria- e un documento programmatico per la sicurezza) per ridurre al minimo i rischi.

Se la banca non ha attuato misure che in altre banche sono comuni per la prevenzioni delle frodi informatiche, accessi abusivi etc., ad esempio, potrebbe essere tenuta a risarcire l'utente del danno. La Raccomandazione europea n. 489 del 1997 stabilisce che dalla data della comunicazione alla banca di aver subito una truffa (con allegazione della denuncia alla polizia), il titolare del conto non può essere ritenuto responsabile dell'uso che viene fatto del suo conto da parte di terzi, per cui i soldi sottratti devono essergli restituiti.

Diffusione di malware

Le email di spam possono essere usate per diffondere malware, cioè un qualsiasi software malevolo usato per danneggiare o interferire con un computer. I metodi più usati per ottenere questo scopo sono principalmente due: allegare direttamente all'email di spam un file infetto, oppure inserire nel messaggio di spam link a siti malevoli, tramite i quali avverrà poi il download del malware[5]. Nel primo caso gli spammer cercano di mascherare i file infetti, per lo più aventi estensione .doc o .xls[6], con nomi apparentemente innocui, spesso riferiti all'ambito finanziario. A questo proposito, si veda ad esempio il CryptoLocker: un malware comparso verso la fine del 2013, che ha sfruttato gli allegati delle email di spam per diffondersi.

Raccolta indirizzi email validi

Una tecnica usata dagli spammers per raccogliere indirizzi email validi è il Directory Harvest Attack, una forma di attacco a dizionario. L'attacco ha lo scopo di distinguere indirizzi email validi e non validi tra quelli associati ad un server SMTP. Per fare questo, lo spammer invia email di spam (anche prive di contenuto) ad un lungo elenco di indirizzi email destinatari, generato più o meno casualmente. Dopodiché, se un indirizzo email non è valido, in genere il server SMTP del ricevente rifiuta l'email e ritorna una qualche notifica di errore al mittente. Se invece, nel caso contrario,

l'indirizzo è valido, la mail viene semplicemente accettata dal server SMTP. Sfruttando questo meccanismo gli spammers sono in grado di creare delle liste di indirizzi email validi che potranno essere successivamente target di email di spam. Benché si tratti propriamente di un passo preliminare allo spam vero e proprio, anche questo processo di raccolta degli indirizzi può essere identificato come spam, poiché prevede l'invio UBE.

Spambot

Uno spambot è un particolare tipo di web crawler in grado di raccogliere gli indirizzi e-mail dai siti web, dai newsgroup, dai post dei gruppi di discussione e dalle conversazioni delle chat-room. Poiché gli indirizzi e-mail hanno una struttura ben definita, è molto facile realizzare uno spambot.

Un altro tipo di spambot spazzola il web alla ricerca di moduli compilabili e invia messaggi di spam per mezzo di questi moduli, spesso utilizzando tecnologie OCR per bypassare eventuali CAPTCHA.

Esistono inoltre degli spambot utilizzati per inserire dei link nei guestbook, nei wiki, nei blog, nei forum e in ogni altra tecnologia web, allo scopo di aumentare il posizionamento delle pagine web nei motori di ricerca PageRank.

Brute force

Ogni indirizzo di posta elettronica ha una struttura specifica: nome @ dominio .com / .net / .org / ... .

La parte del dominio è facile da sapere perché basta cercare i servizi di posta elettronica più popolari al mondo come gmail.com, yahoo.it o libero.it. Tramite un programma viene generata la parte del nome con diverse combinazioni di lettere ed è facile trovare quelli reali. Ad esempio: mariorossi@gmail.com, mariorossi1@gmail.com, mariorosi@gmail.com, marcorossi@gmail.com e cosi via.

Nel corso di una campagna di spam, uno spammer potrebbe generare milioni e milioni di indirizzi email casuali quindi se anche l'1% di questi indirizzi di posta sono reali, tantissimi riceveranno lo spam.[7]

Nascondere il contenuto del messaggio

Molte tecniche di filtraggio antispam cercano gli schemi nelle intestazioni o nei corpi dei messaggi. Ad esempio, un utente può decidere che tutti i messaggi di posta elettronica che ricevono con la parola " Viagra " come soggetto sono spam e possono così istruire il loro programma di posta elettronica per eliminare automaticamente tutti questi messaggi. Per

sconfiggere tali filtri, lo spammer può intenzionalmente inserire errori nelle parole filtrate comunemente o inserire altri caratteri, spesso in uno stile simile a leetspeak , come nei seguenti esempi: V1agra , Via'gra , Vi @ graa , vi * gra , \ iagra . Ciò consente di avere molti modi diversi con cui esprimere una data parola, rendendoli più difficili da individuare per il software di filtraggio.

Il principio di questo metodo è quello di lasciare la parola leggibile agli esseri umani (che possono facilmente riconoscere la parola intesa nonostante tali errori), ma probabilmente non essere riconosciuti dal programma. Ciò non è molto efficace, perché i modelli filtranti moderni sono stati progettati per riconoscere i termini delle blacklist nelle varie trasformazioni. Altri filtri mirano all'uso non standard di punteggiatura o numeri in luoghi insoliti. Analogamente, l'email basata su HTML offre agli spammer più strumenti per far ignorare il testo. L'inserimento di commenti HTML tra le lettere può ingannare alcuni filtri, come nascondere il testo reso invisibile impostando il colore del carattere sul bianco su uno sfondo bianco o riducendo la dimensione del carattere alla più piccola possibile. Un'altra operazione comune prevede la presentazione del testo come immagine, che viene inviata o caricata da un server remoto. Questo può essere impedito non consentendo al programma di posta elettronica di caricare immagini.

Poiché il filtro Bayesiano è diventato popolare come tecnica di filtraggio spam, gli spammer hanno iniziato a utilizzare dei metodi per indebolirlo. Ad una prima approssimazione, i filtri bayesiani si basano sulla probabilità che compaiono determinate parole. Se un messaggio contiene molte parole utilizzate solo nello spam, e poche che non vengono mai utilizzate nello spam, è probabile che sia spam. Per indebolire i filtri bayesiani, alcuni spammer, ora includono linee di parole irrilevanti e casuali, con una tecnica nota come avvelenamento bayesiano. Una variante di questa tattica può essere presa in prestito dall'abuso di Usenet conosciuto come "Hipcrime" per includere passaggi da libri tratti dal progetto Gutenberg, o frasi assurde generate con algoritmi di "dissociazione di stampa". Frasi generate casualmente possono creare spoetry (spamming poesia) o spam arte.

Un altro metodo usato per mascherare lo spam come messaggi legittimi è l'utilizzo di nomi di mittenti auto-generati nel campo From: che vanno da quelli realistici come "Jackie F. Bird" a (per errore o intenzionalmente) nomi bizzarri. Gli indirizzi di ritorno sono anche essi generati automaticamente, spesso utilizzando nomi di dominio legittimi di proprietari ignari, portando alcuni utenti a incolparli.

Spam di immagine

Lo spam di immagine è un metodo di oscuramento con cui il testo del messaggio viene memorizzato come un'immagine GIF o JPEG e visualizzata nell'email. Ciò impedisce ai filtri di spam basati sul testo di rilevare e bloccare questi messaggi. Lo spam di immagine è stato utilizzato nella metà degli anni 2000 per pubblicizzare le scorte "pump and dump".

Spesso, lo spam di immagine contiene del testo assurdo e generato al computer che semplicemente infastidisce il lettore. Tuttavia, alcuni nuovi programmi tentano di leggere le immagini cercando di trovare testo al loro interno. Questi programmi non sono molto precisi, e talvolta capita che filtrino immagini di prodotti innocenti, ad esempio una scatola con delle parole sopra.

Una tecnica più recente consiste nell'utilizzare un'immagine GIF animata che non contiene del testo chiaro ma che compone delle lettere (come in CAPTCHA) per evitare di essere rilevati tramite strumenti di riconoscimento ottico dei caratteri.

Spam vuoto

Lo spam vuoto è lo spam privo di un annuncio pubblicitario. Spesso il corpo del messaggio è assente, insieme alla linea del soggetto. Tuttavia, si adatta alla definizione di spam a causa della sua grande diffusione ed essendo una email non richiesta. Lo spam vuoto può essere originato in modi diversi, sia intenzionali che non intenzionali:

- Lo spam vuoto può essere inviato durante un attacco a dizionario per raccogliere indirizzi validi da un provider di servizi di posta elettronica. L'obiettivo di quest'attacco è quello di utilizzare i rimbalzi per separare gli indirizzi non validi da quelli validi.
- Lo spam vuoto può anche verificarsi quando uno spammer dimentica o non riesce ad aggiungere l'annuncio quando elabora lo spam.
- Spesso le intestazioni di spam vuote appaiono troncate, suggerendo degli errori del computer, come bug nel software o l'uso di software scadente oppure dei server relay mal funzionanti o eventuali problemi che potrebbero aver troncato le linee di intestazione dal corpo del messaggio.
- Alcuni spam potrebbero sembrare vuoti quando in realtà non lo sono. Un esempio è il worm di posta elettronica VBS.Davinia.B che si propaga attraverso messaggi che non hanno alcuna linea di soggetto e vengono visualizzati in bianco, quando invece utilizzano del codice HTML per scaricare altri file.

È presente un certo numero di servizi e software, spesso chiamati *antispam*, che i server e-mail e gli utenti possono utilizzare per ridurre il carico di spam sui loro sistemi e caselle di posta. Alcuni di questi contano sul rifiuto dei messaggi provenienti dai server conosciuti come spammer. Altri analizzano in modo automatico il contenuto dei messaggi e-mail ed eliminano o spostano in una cartella speciale quelli che somigliano a spam. Questi due approcci al problema sono talvolta definiti come *bloccaggio* e *filtraggio*.

Entrambe le tecniche riducono l'ammontare di spam inviata alle caselle postali degli utenti, mentre il bloccaggio permette anche di ridurre la banda sprecata, rifiutando i messaggi prima che siano trasmessi al server dell'utente.

Il filtraggio tende ad essere una soluzione più accurata, poiché può esaminare tutti i dettagli del messaggio. Molti sistemi di filtraggio si avvantaggiano delle tecniche di apprendimento del software, che permette di aumentare la propria accuratezza rispetto al sistema manuale. Alcuni trovano questa tecnica troppo invadente nei riguardi della privacy, e molti amministratori preferiscono bloccare i messaggi che provengono dai server tolleranti nei confronti degli spammer.

DNSBL

Una specifica tecnica di bloccaggio comprende le DNSBL (DNS-based blackhole lists), nella quale un server pubblica liste di indirizzi ip, in modo che un server di posta possa essere facilmente impostato per rifiutare la posta che proviene da questi indirizzi. Ci sono diverse liste di DNSBL, che hanno politiche diverse: alcune liste contengono server che emettono spam, altre contengono open mail relay, altre elencano gli ISP che supportano lo spam.

Greylisting

Greylisting o **graylisting** è un metodo per difendere gli utenti dallo spam via e-mail. Un mail server che utilizza la tecnica di greylisting rifiuterà temporaneamente tutte le e-mail da un mittente che non conosce. Se l'e-mail è legittima, il mail server del mittente ritenterà l'invio, e questa volta l'operazione verrà accettata. Se l'e-mail viene inviata da uno spammer, probabilmente non si avrà un ulteriore tentativo poiché il mail server dello spammer avendo a disposizione migliaia (o milioni) di indirizzi email, passerebbe oltre non occupandosi degli errori.

DomainKeys Identified Mail (DKIM)

DomainKeys Identified Mail (DKIM) è un metodo di autenticazione delle e-mail che consente al destinatario di verificare che un'e-mail provenga da un dominio specifico e che sia stata effettivamente autorizzata dal proprietario di quel dominio. Si intende prevenire l'uso di indirizzi falsificati nelle e-mail.

DKIM consente a un dominio di associare il proprio nome a un'e-mail mediante l'apposizione di una firma digitale. Una firma valida garantisce che alcune parti dell'e-mail (eventualmente inclusi gli allegati) non siano state modificate da quando è stata apposta la firma.

Filtraggio statistico ed euristico

Fino a poco tempo fa, le tecniche di filtraggio facevano affidamento agli amministratori di sistema che specificavano le liste di parole o espressioni regolari non permesse nei messaggi di posta. Perciò se un server riceveva spam che pubblicizzava "herbal Viagra", l'amministratore poteva inserire queste parole nella configurazione del filtro. Il server avrebbe scartato tutti i messaggi con quella frase. Lo svantaggio di questo filtraggio "statico" consiste nella difficoltà di aggiornamento e nella tendenza ai falsi positivi: è sempre possibile che un messaggio non-spam contenga quella frase.

Il filtraggio euristico, come viene implementato nel programma SpamAssassin, si basa nell'assegnare un punteggio numerico a frasi o modelli che si presentano nel messaggio. Quest'ultimo può essere positivo, indicando che probabilmente contiene spam o negativo in caso contrario. Ogni messaggio è analizzato e viene annotato il relativo punteggio, esso viene in seguito rifiutato o segnalato come spam se quest'ultimo è superiore ad un valore fissato. In ogni caso, il compito di mantenere e generare le liste di punteggi è lasciato all'amministratore.

Il filtraggio statistico fa uso dei cosiddetti filtri bayesiani. Fu proposto per la prima volta nel 1998 nel AAAI-98 *Workshop on Learning for Text Categorization*, e fu reso popolare da un articolo di Paul Graham nel 2002. Esso usa metodi probabilistici, ottenuti grazie al Teorema di Bayes, per predire se un messaggio è spam o no, basandosi su raccolte di email ricevute dagli utenti.

Tecniche miste

Da qualche tempo stanno crescendo vari sistemi di filtraggio che uniscono più tecniche di riconoscimento dello spam, in modo da un lato minimizzare il rischio di falsi positivi (ovvero email regolari scambiate erroneamente per spam), dall'altro per aumentare l'efficienza del filtraggio. Si può quindi pensare di combinare il filtraggio per DNSBL con quello euristico e statistico, come alcuni programmi iniziano a prevedere, e fare così in modo di unire i pregi di ogni metodo di filtraggio e contemporaneamente ridurre i rischi grazie ai controlli multipli.

Alcune buone regole di prevenzione spam

È ben noto che alcuni spammer considerano le risposte ai loro messaggi - anche a quelle del tipo "Non fare spam" - come conferma che l'indirizzo è valido e viene letto. Allo stesso modo, molti messaggi di spam contengono indirizzi o link ai quali viene indirizzato il destinatario per essere rimosso dalla lista del mittente.

In generale, per prevenire lo spam, esistono semplici regole che ognuno può seguire:

- Non mettere mai il proprio indirizzo email su dei siti o su forum/newsgroup.
- Non rispondere allo spam.
- Se si vuole inserire la propria email su un sito web, metterla sotto forma di immagine in modo che solo gli umani possano leggerla.
- Non immettere l'indirizzo email nel browser.
- Non dare l'indirizzo email ai siti web in modo indiscriminato. [8]

Gli spammer spesso usano nomi, indirizzi, numeri di telefono e altre informazioni false per impostare account "usa e getta" per diversi servizi Internet. Spesso utilizzano anche numeri di carta di credito falsi o rubati per pagarli. Ciò consente loro di muoversi rapidamente da un account all'altro, dato che gli ISP di volta in volta scoprono e chiudono questi vari account.

Le grandi aziende possono assumere una ditta esterna per inviare messaggi da parte loro in modo che i reclami o il blocco di posta elettronica cada su terzi. Altri si occupano di fare spoofing di indirizzi e-mail (molto più facile dello spoofing di indirizzi IP).

Dato che il protocollo di posta elettronica (SMTP), di default, non predispone dell'autenticazione, lo spammer può fingere di originare un messaggio da qualsiasi indirizzo email. Per evitare questo, alcuni ISP e domini richiedono l'utilizzo del protocollo SMTP-AUTH, che invece dispone dell'identificazione dell'account specifico da cui originare un'email.

I mittenti non possono interamente contraffare le catene di recapito della posta elettronica (l'intestazione "Ricevuto da"), poiché il server di posta ricevente registra la connessione effettiva dall'indirizzo IP dell'ultimo server di posta. Per contrastare questo, alcuni spammer falsificano le intestazioni di recapito aggiuntive per far sembrare che l'email abbia precedentemente attraversato molti server legittimi.

Inviare spam viola la politica di utilizzo accettabile (acceptable use policy, AUP) di quasi tutti i provider di servizi Internet. I provider non riescono sempre a far rispettare gli AUP. Alcuni ISP chiudono gli account degli spammer senza dar loro alcun preavviso, altri invece hanno meno personale adeguato o competenze tecniche per farlo, mentre altri ancora possono rivelarsi riluttanti ad applicare condizioni restrittive nei confronti dei clienti, per loro, redditizi.

Poiché il destinatario sostiene direttamente i costi di consegna, di stoccaggio e di elaborazione, si potrebbe considerare la posta elettronica spam come l'equivalente della posta elettronica indesiderata cartacea. A causa del basso costo dell'invio di email e del potenziale profitto che si può ottenere, alcuni ritengono che solo una rigorosa applicazione della legge possa interrompere la posta indesiderata. In America, la coalizione contro le e-mail commerciali non richieste (Coalition Against Unsolicited Commercial Email, CAUCE) sostiene che "Oggi gran parte del volume di spam viene inviato da criminali di professione e da hacker malevoli che non si fermeranno finché non saranno tutti presi e messi in carcere".

Unione Europea

Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno approvato leggi che contrastano specificamente la posta spam.

L'articolo 13 della direttiva dell'Unione europea sulla privacy e le comunicazioni elettroniche (2002/58 / CE) prevede che gli Stati membri dell'UE adottino le misure appropriate per garantire che le comunicazioni indesiderate ai fini del marketing diretto, non siano consentite senza il permesso degli iscritti interessati, queste misure devono essere stabilite dalla legislazione nazionale.

Italia

Le "Linee guida in materia di attività promozionale e contrasto allo spam" del 4 luglio 2013, richiamandosi alla Direttiva 2002/58/CE e alla legge 196 del 2003, si soffermano in particolare sui seguenti aspetti (Garante, 2013):

- Le nuove frontiere dello spamming – come quello diffuso sui social network (il cosiddetto social spam) o tramite alcune pratiche di "marketing virale" o "marketing mirato" – possono comportare modalità sempre più insidiose e invasive della sfera personale degli interessati.
- Invio di offerte commerciali solo con il consenso preventivo. Per poter inviare comunicazioni promozionali e materiale pubblicitario tramite sistemi automatizzati (telefonate

preregistrate, e-mail, fax, sms, mms) è necessario aver prima acquisito il consenso dei destinatari. Tale consenso deve essere specifico, libero, informato e documentato per iscritto.

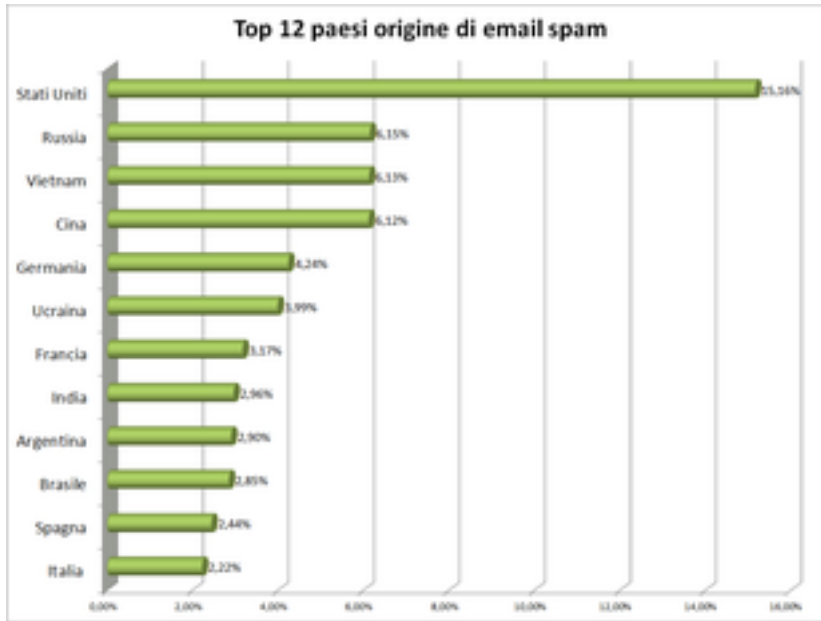
- Consenso per l'uso dei dati presenti su Internet e social network. È necessario lo specifico consenso del destinatario per inviare messaggi promozionali agli utenti di Facebook, Twitter e altri social network o di altri servizi di messaggistica e Voip sempre più diffusi come Skype, WhatsApp, Viber, Messenger, etc.[9]

Nel calcolare il costo causato dall'invio di UBE è utile distinguere tra i costi sostenuti dal mittente e dal ricevente. Sebbene il mittente debba infatti pagare i costi di creazione e invio dell'email, la maggior parte dei costi sono in realtà a carico del ricevente. Anche il ricevente, come il mittente, deve pagare il costo della connessione internet per la ricezione dell'email, ma in più deve sostenere i costi di memorizzazione delle email nella casella di posta e pagare una perdita in termini di produttività; senza contare le spese tecniche sostenute per arginare il problema dello spam.

Guardando alle statistiche, in riferimento al 2015 di media sono state inviate 3.9 email di spam al secondo[10] che hanno rappresentato circa il 55.28% del traffico email totale[6], mentre nel 2014, secondo la stessa fonte, la percentuale era stata del 66.76%[11]. Tutto questo traffico impatta ovviamente sulla banda internet[12]: se si considera una dimensione media delle email di spam di 2 KB, un utente che ne riceve 1000 al giorno consuma circa 1,95 Mbyte. Queste considerazioni contano in modo particolare quando il destinatario è un'azienda. In questo caso i 1,95 Mbyte dell'esempio precedente vanno moltiplicati per il numero di impiegati dell'azienda, facendo salire lo spreco di banda a 195 Mbyte al giorno per un'azienda che conta 100 dipendenti. Per quanto semplicistico, questo esempio aiuta a capire l'impatto che ha lo spam sulla rete. Tuttavia i suoi effetti non riguardano soltanto il sovraccarico delle comunicazioni. Se lo spam raggiunge la casella di posta, l'utente destinatario dovrà sprecare tempo per cancellarle manualmente, rischiando di non vedere email importanti e plausibilmente aumentando la propria frustrazione[13]. Tutto ciò si riassume in una perdita di produttività, che diventa ancor più significativo nel caso di un'azienda.

Secondo uno studio fatto da Radicati Research Group Inc il costo dello spam è di 20.5 miliardi di dollari l'anno per le aziende[14], mentre Nucleus Research stima che all'anno sono persi circa $1934 in termini di produttività per impiegato[15].

Dall'altro lato uno spammer può acquistare in internet indirizzi email non verificati per un costo inferiore al centesimo, mentre se l'indirizzo email è verificato il costo sale a 50 centesimi. Questa spesa, anche se moltiplicata per un migliaio di indirizzi, non compete con i costi sostenuti dai destinatari dello spam e vanno inoltre valutati eventuali introiti nel caso in cui lo spam venga usato con intenti malevoli, come il phishing ad esempio.



Top 12 paesi origine di email spam

Nonostante lo spam sia un problema globale, le leggi anti-spam non hanno la stessa rigidità in tutti i paesi[16]. Questo fa dei paesi con le legislazioni più deboli in materia di spam il punto di partenza preferito dagli spammer per l'invio di UBE.

Lo spam nella maggior parte dei casi è generato da computer che, spesso a insaputa dei proprietari[17], sono stati infettati e inclusi in una botnet per l'invio di spam. L'origine delle email di spam quindi non ha a che vedere direttamente con la nazionalità degli spammer, per maggiori informazioni sui quali si veda la top 10 redatta da Spamhaus.

Se si guarda ai volumi di email spam inviati dai vari paesi, non stupisce che ai primi posti ci siano nazioni molto popolose come Stati Uniti, Russia e

Cina[6][16]. In queste nazioni infatti il numero di computer potenzialmente infettabili da malware è statisticamente più alto che in altri paesi, pertanto la probabilità di entrare a far parte di una botnet che invia spam è più alta che in altre nazioni meno popolose. Per questa ragione, una classifica più equa delle nazioni di origine dello spam dovrebbe tener conto anche della popolazione di quelle nazioni[18].

Spamming per interposta persona

Lo spamming per interposta persona è un mezzo più subdolo utilizzato sfruttando l'ingenuità di molta gente. Per l'esattezza si intende di solito l'invio di email commerciali ad alcuni destinatari conosciuti e magari regolarmente iscritti ad una newsletter dello spammer invitandoli a far conoscere una certa promozione ad uno o più persone conosciute dall'ingenuo destinatario, invogliandolo magari con qualche piccolo compenso.

Grazie a questo sistema sarà l'ingenuo destinatario a "spammare" altre caselle di posta di suoi conoscenti e quindi coprendo colui che c'è dietro e che guadagnerà da questo comportamento.

I costi

Lo spamming è a volte definito come l'equivalente elettronico della posta-spazzatura. Comunque, la stampa e i costi postali di questa corrispondenza sono pagati dal mittente - nel caso dello spam, il server del destinatario paga i costi maggiori, in termini di banda, tempo di elaborazione e spazio per immagazzinamento. Gli spammer usano spesso abbonamenti gratis, in modo tale che i loro costi siano veramente minimi. Per questa ricaduta di costi sul destinatario, molti considerano questo un furto o l'equivalente di un crimine. Siccome questa pratica è proibita dagli ISP, gli spammer spesso cercano e usano sistemi vulnerabili come gli open mail relay e server proxy aperti. Essi abusano anche di risorse messe a disposizione per la libera espressione su internet, come remailer anonimi. Come risultato, molte di queste risorse sono state disattivate, negando la loro utilità agli utenti legittimi. Molti utenti sono infastiditi dallo spam perché allunga i tempi necessari a leggere le email ricevute.

Economia

Poiché inviare spam è economico, un ristretto numero di spammer può saturare Internet con la sua spazzatura. Nonostante solo un piccolo numero dei destinatari sia intenzionato a comprare i prodotti, ciò consente agli spammer di mantenere questa pratica attiva. Inoltre, sebbene lo spam appaia per una azienda rispettabile una via economicamente non attuabile per fare business, è sufficiente per gli spammer professionisti convincere una piccola porzione di inserzionisti ingenui che sia efficace per fare affari.

I comportamenti contro lo spam

A parte l'installazione di software di filtraggio dalla parte degli utenti, essi possono proteggersi dall'attacco dello spam in molti altri modi.

Address munging

Un modo in cui gli spammer ottengono gli indirizzi e-mail è il setaccio del Web e di Usenet per stringhe di testo che assomigliano a indirizzi. Perciò se l'indirizzo di una persona non è mai apparso in questi posti, non potrà essere trovata. Un sistema per evitare questa raccolta di indirizzi è falsificare i nomi e indirizzi di posta. Gli utenti che vogliono ricevere in modo legittimo posta riguardante il proprio sito Web o i propri articoli di Usenet possono alterare i loro indirizzi in modo tale che gli esseri umani possano riconoscerli ma i software degli spammer no. Per esempio, joe@example.net potrebbe venir modificato in joeNOS@PAM.example.net. Questo sistema è detto *address munging*, dalla parola "munge" tratta dal Jargon File che significa rompere. Questo sistema, comunque, non sfugge ai cosiddetti "attacchi al dizionario" nei quali lo spammer genera un numero di indirizzi che potrebbero esistere, come adam@aol.com che, se esistesse, riceverebbe molto spam.

Bug e JavaScript

Molti programmi di posta incorporano le funzionalità di un Web browser come la visualizzazione di codice HTML e immagini. Questa caratteristica può facilmente esporre l'utente a immagini offensive o pornografiche contenute nelle e-mail di spam. In aggiunta, il codice HTML potrebbe contenere codice JavaScript per dirigere il browser dell'utente ad una pagina pubblicitaria o rendere il messaggio di spam difficile o impossibile da chiudere o cancellare. In alcuni casi, messaggi del genere contenevano attacchi ad alcune vulnerabilità che permettevano l'installazione di programmi di tipo spyware (alcuni virus informatici sono prodotti attraverso gli stessi meccanismi). Gli utenti possono difendersi utilizzando programmi di posta che non visualizzano HTML o allegati o configurarli in modo da non visualizzarli di default.

Evitare di rispondere

È ben noto che alcuni spammer considerano le risposte ai loro messaggi - anche a quelle del tipo "Non fare spam" - come conferma che l'indirizzo è valido e viene letto. Allo stesso modo, molti messaggi di spam contengono indirizzi o link ai quali viene indirizzato il destinatario per essere rimosso dalla lista del mittente. In svariati casi, molte persone che combattono lo spam hanno verificato questi collegamenti e confermato che non portano alla rimozione dell'indirizzo, ma comportano uno spam ancora maggiore.

Denunciare spam

Agli ISP

La maggioranza degli ISP proibisce esplicitamente ai propri utenti di fare spam e in caso di violazione essi vengono espulsi dai loro servizi. Rintracciare l'ISP di uno spammer e denunciarlo spesso porta alla chiusura dell'abbonamento. Sfortunatamente, questo può essere difficile e anche se ci sono degli strumenti che possono aiutare, non sempre sono accurati. Tre di questi servizi sono SpamCop,Network Abuse Clearinghouse e [1] Essi forniscono mezzi automatici o semi automatici per denunciare spam agli ISP. Alcuni li considerano imprecisi rispetto a ciò che può fare un esperto di posta elettronica, ma molti utenti non sono così esperti.

Gli ISP in genere mettono in atto misure preventive per impedire l'invio di spam, quali un limite massimo agli indirizzi di posta ai quali inoltrare la stessa e-mail, e un limite dell'ordine delle migliaia di unità alla posta elettronica inviabili in un giorno. Gli utenti hanno la possibilità di creare una *blacklist* di indirizzi e-mail i cui messaggi vengono automaticamente filtrati nella cartella di posta indesiderata, ovvero respinti indietro al mittente.

Se l'utente dimentica di effettuare il *logout* prima di chiudere la finestra della webmail oppure il programma di posta elettronica, la connessione col server rimane aperta e può essere utilizzata da altri programmi ad esempio per inviare una e-mail di *spam* a tutti gli indirizzi di posta elettronica presenti in rubrica oppure in altre e-mail di spam filtrate nella cartella della posta indesiderata. Per questo motivo, a volte è previsto come opzione predefinita oppure attivabile dall'utente un *timeout*, vale a dire un periodo di tempo oltre il quale se la connessione rimane aperta e inattiva, oppure soggetta ad attività assimilabile a *spam*, la connessione alla casella di posta elettronica viene terminata direttamente dal server ISP.

Talora, oltre all'accesso viene disattivata la connessione Internet. La disconnessione può essere permanente se l'abbonamento è ADSL a IP statico, bloccando l'indirizzo IP.

Alle Autorità

Il metodo più efficace per fermare gli spammer è di sporgere reclamo alle autorità competenti, ed in particolare - in Italia - al Garante per la protezione dei dati personali. Questo richiede maggiori tempo ed impegno ma gli spammer vengono perseguiti a norma di legge con l'applicazione di sanzioni di elevatissimo importo (fino a circa € 500.000,00), che traducono in una rilevante perdita economica il tentativo di ottenere una capillare pubblicizzazione a basso costo.

Le procedure da intraprendere:

1. Individuare gli indirizzi in rete da dove proviene lo spam tramite per esempio: SpamCop o Network Abuse Clearinghouse

2. Individuare lo stato dal quale è stato spedito lo spam per esempio tramite MostraIP

3. Verificare se lo stato in oggetto mette a disposizione un indirizzo di posta elettronica per esempio dalle liste pubblicate su OECD Task Force on Spam, Spam Reporting Adresses o Spam Links.

Altre forme di spam

Fino dal 1990, gli amministratori di sistema hanno compiuto molti sforzi per fermare lo spam, alcuni dei quali con esiti positivi. Come risultato, coloro che inviano messaggi di spam si sono rivolti ad altri mezzi.

WikiWikiWeb

Tutti i siti web che utilizzano il sistema wiki, come ad esempio Wikipedia, che dà ampie possibilità a un visitatore di modificare le proprie pagine, sono un bersaglio ideale per gli spammer, che possono avvantaggiarsi dell'assenza di un controllo continuo sul contenuto introdotto, per inserire i propri link pubblicitari. Sono stati creati filtri che impediscono la pubblicazione di determinati link proprio per ovviare a questo fenomeno. In molti casi lo scopo è quello di ottenere un miglioramento della visibilità del proprio sito sui motori di ricerca.

Su Wikipedia questo fenomeno viene contrastato in modo deciso: i link esterni sono accompagnati dall'attributo "nofollow", che indica ai motori di ricerca di non seguire il link; le voci vengono ripristinate alla loro versione precedente all'intervento; in caso di reiterati inserimenti, l'indirizzo IP viene bloccato in scrittura.

Messaging spam

I sistemi di instant messaging sono un obiettivo comune tra gli spammer. Molti sistemi di messaging pubblicano il profilo degli utenti, includendo informazioni demografiche come l'età e il sesso. Coloro che fanno pubblicità possono impiegare queste informazioni, inserirsi nel sistema e mandare spam. Per contrastare ciò, alcuni utenti scelgono di ricevere messaggi solo dalle persone che conoscono. Nel 2002, gli spammer hanno iniziato usando il servizio di messaging integrato in Microsoft Windows, winpopup, che non è "MSN Messenger", ma piuttosto una funzione progettata per permettere ai server di inviare avvertimenti agli utenti delle workstation. I messaggi appaiono come delle normali dialog box e possono essere inviati usando qualunque porta NetBIOS, per questo il blocco delle porte provocate da un firewall comprende le porte da 135 a 139 e 445.

Con l'espressione ***spim***[56] o ***messaging spam*** [1][2][3] si indica l'invio di grandi quantità di messaggi indesiderati, generalmente commerciali, attraverso software di messaggistica in tempo reale (noti anche con la sigla IM cioè *instant messaging*).

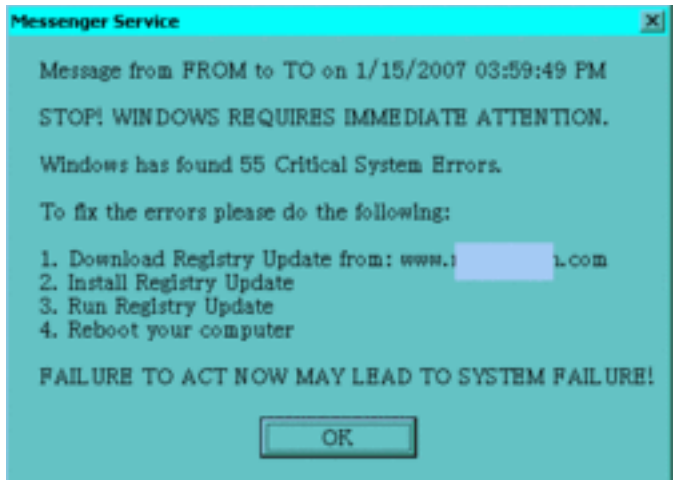
Sistemi di messaggistica immediata come Yahoo! Messenger, AIM, Windows Live Messenger, Tencent QQ, ICQ, Skype, XMPP e le *chat rooms* di Myspace sono tutti afflitti dallo *spim*[*senza fonte*]. Molti di[*non chiaro*] questi sistemi offrono un servizio di *directory* mediante il quale si può accedere all'elenco degli utenti, comprensivo di dati sensibili quali età e sesso[*senza fonte*]. Gli *spammer* possono raccogliere queste informazioni, accedere al sistema e spedire messaggi non richiesti, inclusi *scam-ware*, virus e collegamenti a siti truffaldini (*click fraud*).

Microsoft ha annunciato che la versione 9.0 di Windows Live Messenger avrà speciali caratteristiche dedicate alla lotta allo *spim*.[4] In molti sistemi tuttavia gli utenti già possono bloccare la maggioranza della messaggistica indesiderata, tramite l'uso di una *white-list*.

Contromisure

- Molti utenti scelgono di poter ricevere messaggi solo da persone presenti nella propria lista di contatti (*white-list*).
- AOL Instant Messenger (AIM) consente agli utenti di "ammonire" altri utenti. Gli ammonimenti fanno decrescere il numero di messaggi che un utente può spedire, diminuendo lo spam; inoltre l'utente ammonito è visibile come tale dagli altri utenti che hanno quindi una percezione immediata delle reali intenzioni dell'utente.
- Skype consente di bloccare gli utenti indesiderati.
- In ambito aziendale, lo *spim* è bloccabile mediante prodotti quali Akonix, ScanSafe, Symantec, e CSC.

56https://it.wikipedia.org/wiki/Spim



Esempio di *spim* sul sistema Messenger Service (2007)

Nel 2002, alcuni *spammer* cominciarono ad abusare del servizio Messenger Service, una funzione del sistema operativo Windows (famiglia NT), che consente agli amministratori di rete di spedire avvertimenti e informazioni agli utenti delle *workstation* (programma che non è da confondere con Windows Messenger o Windows Live Messenger, programmi gratuiti di messaggistica in tempo reale). Lo *spam* effettuato mediante Messenger Service appare all'utente finale come una normale finestra di dialogo contenente però un messaggio indesiderato. Tali messaggi sono facilmente bloccabili da firewall configurati per chiudere le porte NetBIOS dal 135 al 139 e la 445 e le porte UDP sopra la 1024[5] oppure disabilitando il servizio. Nella versione XP di Windows, l'installazione del Service Pack 2 ha, tra gli altri, l'effetto di disabilitare il servizio Messenger.

Usenet

Le vecchie convenzioni di Usenet definiscono erroneamente lo spamming come "eccessivo invio multiplo di messaggi" (messaggi sostanzialmente simili la quale definizione esatta è flooding). Nei primi anni '90 ebbe luogo una notevole controversia tra gli amministratori di server news sull'uso dei messaggi di cancellazione per il controllo dello spam. Un messaggio di cancellazione è un'istruzione ad un server delle news per cancellare un messaggio, in modo da renderlo inaccessibile a chi lo volesse leggere. Alcuni lo considerano un cattivo precedente, incline alla censura, mentre altri lo ritengono uno strumento giusto per controllare la crescita del problema dello spam. In quel periodo, dovunque il termine spam su Usenet era usato per riferirsi all'invio di messaggi multipli. Furono coniati

altri termini per comportamenti simili, come un cross-posting eccessivo o pubblicità non in tema con il manifesto del newsgroup, comunque più recentemente anche questi casi sono stati catalogati con il termine spam per analogia al ben più conosciuto fenomeno della posta elettronica.

Forum

Nei forum (o BBS) spesso per spam si intende l'invio di link riferiti ad altri forum per fare arrivare utenti, molto spesso è possibile caricare la medesima discussione nello stesso forum per attirare ancora più utenti. Altre volte si intendono erroneamente come "spam" anche i messaggi inutili e/o privi di un qualsivoglia senso logico; in questo caso, tuttavia, il termine più adatto sarebbe "flood".

L'utente che pratica **spam** nei forum, soprattutto nel secondo caso, viene tipicamente definito con il termine gergale **spammone**.

Il termine è dispregiativo, un utente considerato spammone viene spesso giudicato anche inaffidabile o incompetente dagli altri. A volte però il termine può avere un tono più scherzoso e goliardico, soprattutto nei forum dove c'è abbastanza tolleranza nei confronti dello spam.

Blog

Con l'avvento ed il successo riscosso dai blog, non potevano mancare tecniche di spamming che riguardano anche questa nuova recente categoria di media. Oltre al semplice posting di link che reindirizzano il visitatore sui siti che lo spammer vuole pubblicizzare, esistono due tecniche, ben più evolute: lo spammer fa uso di una sorta di *query-bombing* dei sistemi multipiattaforma più noti come WordPress[7] o b2evolution[8], attaccando i database con l'inserimento continuo di messaggi pubblicitari. Le componenti di un blog più vulnerabili sono quindi quelle che sono esposte all'utilizzo pubblico: i *commenti* (per i quali i vari creatori dei sistemi multipiattaforma forniscono con periodicità plug-in di protezione) e gli *hitlogs*, ovvero il sistema di tracking dei referer (i siti che linkano la pagina in questione).

Keyword spamming

Il keyword spamming è il termine dato all'eccessivo uso di keyword o parole chiave in una pagina web al fine di incrementarne la visibilità per i motori di ricerca. Questa tecnica è considerata una cattiva SEO.

Le nuove tecniche ed algoritmi hanno però introdotto delle funzionalità che permettono ai motori di controllare l'utilizzo ripetitivo degli stessi termini e quindi penalizzare i siti web che adottano questa forma di spam.

Keyword stuffing[57] (in lingua italiana: *ripieno* o *imbottitura di parole chiave*) è un termine relativo all'ambito web e seo che indica l'utilizzo di tecniche considerate poco corrette al fine di aumentare la propria visibilità sui motori di ricerca. In altre parole: ripetere in un testo la *keyword* da ottimizzare fino all'esasperazione. Tale "tecnica" è ormai malvista dai principali motori di ricerca.

Il termine deriva dalle parole **keyword**, che nel web marketing e nel posizionamento sui motori di ricerca ha assunto il significato di "gruppo di parole su cui è incentrata la pagina web in questione" (Es. "costruire una capanna, costruzione capanna" sono esempi di keyword per una pagina web che tratti della costruzione di capanne) e **stuffing**, ovvero "imbottitura", "ripieno".

Tra le varie tecniche usate nel keyword stuffing vi possiamo riconoscere due filoni nettamente contraddistinti:

- fake keyword stuffing
- real keyword stuffing

Fake keyword stuffing

Si tratta di una tecnica che prevede la scrittura della pagina web pregna di parole chiave per altri ambiti, non correlati al tema stesso della pagina (per esempio, con meta tag a sfondo sessuale) e contenuti nascosti sempre non attinenti al tema della pagina web che, ricevendo molte visite *anche* grazie all'indicizzazione su diversi temi nei motori di ricerca, scala molte posizioni nelle SERP.

Real keyword stuffing

È una tecnica meno pericolosa ma sempre deprecata di *keyword stuffing*, che consiste nel redigere una pagina scrivendo un altissimo numero di volte la stessa frase, lo stesso contenuto per cui vorremmo essere ben indicizzati nelle SERP.

Per non guastare l'aspetto della pagina tante di queste ripetizioni vengono spesso celate ai visitatori "fisici" mediante varie tecniche.

57 https://it.wikipedia.org/wiki/Keyword_stuffing

Per mascherare questi atteggiamenti poco coscienti da parte di avventati (e poco esperti) webmaster vengono utilizzati nella maggioranza dei casi escamotage via CSS che rendono impossibile alla persona fisica la localizzazione di questi "tranelli" per i motori di ricerca.

CSS display

In molti utilizzano posizionare all'interno della pagina web un contenitore che come attributo CSS abbia:

```
div.mio_contenitore {
    display:none;
}
```

non considerando che ormai i motori hanno imparato a non seguire i contenuti non visibili *anche* agli utenti fisici.

Colori contingenti

Su pagine a sfondo bianco si è soliti mascherare le keyword "di troppo" applicando esclusivamente al loro contenitore lo stesso colore dello sfondo della pagina:

```
p.keyword {
    background-color:#ffffff;
}
```

Tecnica che oggi i vari crawler dei motori di ricerca riescono tranquillamente a scovare.

META tag "furbi"

In molte pagine web fino a molti anni fa era molto facile, analizzando il codice sorgente, ritrovarsi meta tag simili:

```
<meta name="keywords" content="sesso, orgia, video erotici, " />
```

perché la pagina risultasse in cima a molte SERP.

Questa tecnica oggi è completamente inutile, in quanto Google ha più volte dichiarato negli ultimi anni, che non presta la minima attenzione al contenuto del meta tag "keyword".

Al momento attuale il *keyword stuffing* è diventata una pratica oltremodo controproducente per il posizionamento e l'ottimizzazione di un sito web.

Utilizzando una delle tecniche sopra descritte si hanno altissime percentuali di finire nelle blacklist dei motori di ricerca, con conseguente rimozione da tutte le SERP: oramai i motori hanno elaborato tecniche in grado di smascherare molti dei più comuni atteggiamenti poco etici dei webmaster (nella stessa categoria: cloaking, usare pagine di doorway), ed è quindi diventato totalmente inutile utilizzare queste tecniche per aspirare a solidificare la propria presenza sui motori di ricerca più comuni.

Inoltre, connesso a questo argomento, dobbiamo ricordare che *keyword density* e *keyword* in generale hanno praticamente perso tutto il peso acquistato a fine anni novanta nel *ranking* di una pagina web.

Aspetti giuridici

Lo spam è un reato in innumerevoli paesi, inquisito anche all'estero con richieste di estradizione. Tra gli *spammer* più famosi, si ricordano Laura Betterly[9], Brian Haberstroch,[10] Leo Kuvayev,[11] Jeremy Jaynes, Sanford Wallace.[12]

Italia

La disciplina italiana concernente l'invio di posta elettronica a fini commerciali è disciplinata dall'**art. 130 Codice Privacy**, rubricato "Comunicazioni indesiderate". L'ambito di applicazione di detto articolo è proprio quello dello spamming, seppur la rubrica si limiti a parlare di comunicazioni indesiderate e non menzioni quelle semplicemente non richieste. Il modello di regolazione scelto dal legislatore italiano (e in generale da tutti gli stati aderenti alla Comunità Europea) è quello dell'*opt-in*, che prevede la possibilità di avvalersi del trattamento dei dati personali solo dopo aver ottenuto il consenso del soggetto interessato.

È inoltre vietato, sempre dall'art. 130 Codice Privacy, l'invio di comunicazioni a scopi pubblicitari, per la vendita diretta o per ricerche di mercato effettuato camuffando o celando l'identità del mittente o ancora senza fornire un idoneo recapito presso il quale l'interessato possa esercitare i propri diritti. È però prevista una deroga ai dettami di tale articolo, che consente di utilizzare le coordinate di posta elettronica, fornite dall'interessato nel contesto della vendita di un prodotto o servizio, per l'invio di ulteriori messaggi promozionali aventi ad oggetto simili beni o servizi, senza dover nuovamente chiederne il consenso.

Vi è poi nel nostro ordinamento un'ulteriore disposizione al riguardo, rinvenibile nel **d.lgs. 9 aprile 2003, n.70** sul commercio elettronico. L'art. 9 afferma infatti che le comunicazioni commerciali non sollecitate trasmesse da un prestatore per posta elettronica devono, in modo chiaro ed inequivocabile, essere identificate come tali fin dal momento in cui il destinatario le riceve e devono altresì contenere

l'indicazione che il destinatario del messaggio può opporsi al ricevimento in futuro di tali comunicazioni.

Va da ultimo esaminato l'impianto sanzionatorio previsto dal nostro ordinamento. Anzitutto lo stesso art. 130 comma 6 attribuisce al Garante per la protezione dei dati personali, in caso di reiterata violazione delle disposizioni previste in tale ambito, il potere di provvedere, negli ambiti di un procedimento di reclamo attivato, tramite prescrizione ai fornitori di servizi di comunicazione elettronica (ISP), adottando misure di filtraggio o altre misure praticabili nei confronti di un certo indirizzo di posta elettronica.

Di ben maggiore deterrenza appare poi l'**art. 167 del Codice Privacy**, nel quale si prevede che, salvo il fatto non costituisca più grave reato, chiunque proceda al trattamento dei dati personali in violazione di quanto previsto nel Codice stesso, al fine di trarne un profitto o recare ad altri un danno, è punito, se dal fatto deriva nocumento, con la reclusione da sei a diciotto mesi o, se il fatto consiste nella comunicazione o diffusione di tali dati, con la reclusione da sei a ventiquattro mesi. L'attività di spamming espone, infine, ai sensi dell'**art. 161 Codice Privacy**, alla sanzione amministrativa di omessa informativa (di cui all'art 13), la quale va da un minimo di tremila euro ad un massimo di diciottomila euro. La sanzione viene erogata dall'autorità Garante per la protezione dei dati personali a seguito di un apposito ricorso ai sensi degli artt. 145 ss. Codice Privacy; tale ricorso che non può essere proposto se, per il medesimo oggetto e tra le medesime parti, è già stata adita l'autorità giudiziaria.

La tutela amministrativa risulta dunque essere alternativa a quella giudiziaria, inutile dire che risulta essere anche meno soddisfacente (dal punto di vista economico) per chi se ne avvale, lasciando quindi un ruolo preminente a quella giudiziaria. La prima controversia italiana avente ad oggetto attività di spamming è stata risolta dal Giudice di Pace di Napoli, che, con sentenza 26 giugno 2004, ha riconosciuto l'illiceità di tale attività, condannando il titolare del trattamento al risarcimento del danno patrimoniale, non patrimoniale, esistenziale e da stress subito dal titolare della casella di posta elettronica.

L'assetto che deriva dalle regole appena esposte, in piena coerenza con la vigente disciplina nazionale sulla data protection, qualifica dunque il nostro come un sistema improntato al cosiddetto "opt-in" (necessità del consenso preventivo), salvo il temperamento relativo alla comunicazione via e-mail finalizzata alla vendita di "propri prodotti o servizi analoghi", ispirato ad un sistema che potremmo definire di "soft opt-out". Con particolare riferimento al tema delle comunicazioni commerciali, l'art. 58 del Codice del consumo, D.Lgs. 206 del 2005, raccogliendo integralmente il disposto del pre-vigente D.Lgs. 185/99, ha introdotto tuttavia delle norme sostanzialmente differenti ove prevede particolari limiti all'impiego di alcune tecniche di comunicazione a distanza: 1.l'impiego da parte di un professionista del telefono, della posta elettronica, di sistemi automatizzati di chiamata senza l'intervento di un operatore o di fax, richiede il consenso preventivo del consumatore; 2.tecniche di comunicazione a distanza diverse da quelle di cui al

comma 1, qualora consentano una comunicazione individuale, possono essere impiegate dal fornitore se il consumatore non si dichiara esplicitamente contrario. Mentre il primo comma prevede un sistema pienamente assimilabile all'opt-in, il secondo è invece apertamente ispirato ai meccanismi dell'opt-out. Questa regolamentazione comportava già alcuni gravi dubbi interpretativi, soprattutto per i riflessi operativi che ne derivavano: che relazione intercorre tra il consenso richiesto dalla normativa privacy e quello imposto dall'art. 58, comma 1, del Codice del consumo? Il tema è ancora oggi fortemente dibattuto, fermi però alcuni punti di riferimento che devono costituire i criteri guida per la soluzione di questo problema esegetico: a) si tratta di due consensi aventi natura diversa, per il semplice fatto che tutelano interessi diversi (quello alla riservatezza da un lato, e quello alla correttezza del comportamento del professionista dall'altro); b) comuni sono le sanzioni che derivano dalla violazione delle norme, come evidentemente dimostrato dall'art. 62 del Codice del consumo, che espressamente prevede la trasmissione al Garante Privacy del verbale ispettivo redatto dagli organi competenti a rilevare le violazioni dei diritti dei consumatori, affinché il Garante stesso irroghi le diverse sanzioni prescritte dal Codice privacy. Qualsiasi scelta nella impostazione della modulistica necessaria alla acquisizione del consenso, deve tenere dunque ben presenti la tratteggiata distinzione. Si deve comunque sottolineare che in questo tema e in virtù di quanto prima sostenuto in tema di sanzioni debba ritenersi più significativo l'orientamento del Garante Privacy il quale, in numerosi provvedimenti, ha dichiarato l'illegittimità di qualsiasi comunicazione non preventivamente autorizzata: RILEVATO che ai sensi dell'art. 130 del Codice (salvo quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo) il consenso preventivo degli interessati è richiesto anche per l'invio di una sola comunicazione mediante posta elettronica volta ad ottenere il consenso per l'invio di materiale pubblicitario o di vendita diretta o per il compimento di ricerche di mercato o di comunicazione commerciale o, comunque, per fini promozionali (come quella contestata volta a rendere noti i servizi offerti attraverso un sito Internet) (Provvedimento del 20 dicembre 2006).

Stati Uniti

Dal 1997 in poi si registra negli Stati Uniti un'intensa attività a livello legislativo statale in risposta ai problemi creati dal crescente fenomeno della posta indesiderata.

Trentasei stati hanno emanato una legislazione *ad hoc* sul tema. Le previsioni legislative dei singoli stati sono le più disparate, alcuni dispongono che vi debbano necessariamente essere informazioni atte ad identificare il mittente, unanime è poi la previsione della possibilità per l'utente di vedere cancellato il proprio indirizzo dalla banca dati dello spammer. Gli Stati Uniti infatti aderiscono al modello di regolazione *opt-out* (fatta eccezione per lo stato della California e del Delaware), che di fatto rende lecito lo spamming ma consente all'utente di esprimere in ogni momento la propria volontà a che cessi l'attività di spamming sulla sua casella di posta elettronica.

Altre previsioni legislative statali generalmente condivise riguardano il divieto di porre in essere, mediante lo spamming, attività ingannevoli, falsificando alcune parti del messaggio o l'oggetto stesso. Dal momento che la quasi totalità dei messaggi è spedita in maniera transfrontaliera all'interno della federazione, si è resa necessaria un'armonizzazione tra le varie legislazioni. Alcune legislazioni statali contengono infatti delle previsioni atte ad individuare l'ordinamento competente a regolare i vari casi di spamming che coinvolgono più stati.

L'intervento più significativo e uniformante però è avvenuto a livello federale, con il **Can-Spam Act del 2003** (entrato in vigore il primo gennaio 2004). Con questo provvedimento si rimette al Dipartimento di Giustizia, lo FTC, all'attourney general statale e agli ISP la facoltà di tutelare i diritti dei privati, stabilendo per coloro che violano le previsioni dello statute (tra le quali, ancora, l'inserimento di informazioni e oggetti fuorvianti o l'omissione dell'apposita etichetta prevista per i messaggi a contenuto sessuale) sanzioni pecuniarie fino a $ 2.000.000, con la possibilità di triplicare la pena nel caso in cui la violazione sia stata commessa intenzionalmente e consapevolmente. Sono previste inoltre sanzioni penali per gli spammer che inviano messaggi commerciali illeciti, a contenuto osceno, pedo-pornografico o l'identità del cui mittente è falsa o rubata. Il Can-Spam Act prevale sulle disposizioni normative statali, ma di fatto, è stato tacciato dalla dottrina come statute per lo più “simbolico” alla luce del suo scarso impatto pratico.

Software e servizi on-line contro lo spam

Software

- Avira
- *Libra ESVA*, su *libraesva.com*.
- SpamAssassin
- BarracudaNetworks
- ClearSWIFT
- Endian
- GFI
- IronPort
- Kaspersky
- Sinapsi Antispam
- SonicWall
- Sophos
- Stevtech
- SPAMfighter
- Symantec
- Antispameurope
- Abaca Technology Corporation

Chat[58]

Una chat che sfrutta AJAX e PHP

Il termine **chat** (in inglese letteralmente "chiacchierata") viene usato per riferirsi a un'ampia gamma di servizi sia telefonici sia via Internet; ovvero quelli che i paesi di lingua inglese distinguono di solito con l'espressione *online chat* ("chat in linea").

Questi servizi, anche piuttosto diversi fra loro, hanno tutti in comune due elementi fondamentali: il fatto che il dialogo avvenga in tempo reale e il fatto che il servizio possa mettere facilmente in contatto perfetti sconosciuti, generalmente in forma essenzialmente anonima. Il "luogo" (lo spazio virtuale) in cui la chat si svolge è chiamato solitamente *chatroom*(letteralmente "stanza delle chiacchierate"), detto anche *channel* (in italiano *canale*), spesso abbreviato *chan*.

■

Il primo sistema di chat online è stato Talkomatic, creato da Doug Brown e David R. Woolley nel 1973 su PLATO System presso la University of Illinois. Metteva a disposizione diversi canali, ognuno di essi poteva ospitare cinque persone, i messaggi in esso scritti apparivano a tutti gli utenti carattere per carattere mentre venivano digitati. Talkomatic ha avuto una discreta popolarità fra gli utenti di PLATO a metà degli anno 80. Nel 2014, Brown e Woolley hanno rilasciato una versione web di Talkomatic.

Il primo sistema online definito "chat" fu creato da Tom Walker e Fritz Thane per Dialcom, Inc.

La prima sessione chat transatlantica avvenne fra Oulu, in Finlandia e Corvallis, in Oregon nel febbraio 1989.[1]

58https://it.wikipedia.org/wiki/Chat

Il primo servizio di chat online disponibile al pubblico è stato CompuServe CB Simulator nel 1980,[2][3] creato da Alexander "Sandy" Trevor per CompuServe a Columbus, Ohio. Fra gli antenati dei moderni servizi chat è da includere inoltre software chat di rete come ad esempio UNIX Talk usato negli anni 70.

Fra gli informatici il servizio di chat con la storia e la tradizione più importanti è certamente la Internet Relay Chat (IRC), basata sullo scambio di messaggi testuali. A questa tecnologia, che ancora oggi mette in comunicazione milioni di utenti ogni giorno, è associata un'intera sottocultura diversificata in decine di "sotto-sottoculture" per i principali server. Da questo contesto deriva gran parte della terminologia che anche altri sistemi di chat su rete hanno ereditato. IRC, un tempo unico servizio di chat su Internet, è oggi affiancata dalle webchat ospitate da server autonomi e da numerose altre tecnologie; in particolare sono molto utilizzate le applicazioni di *messaggistica istantanea*, come ICQ o MSN Messenger che in genere integrano anche posta elettronica (e quindi comunicazione asincrona) e interazione multimediale. Sono anche molto diffusi, anche se forse non altrettanto utilizzati, i servizi basati sul Web, come gli applet di chat offerti da molti portali, tipicamente a supporto di comunità virtuali formatesi attorno a strumenti come forum o *message board*.

Tipi di servizi

I diversi servizi di chat possono essere di due tipi principali:

- 1-on-1, come gli instant messaging
- group chat

Alla prima categoria appartengono i servizi di chat che principalmente permettono di chattare con una persona alla volta, ognuna rappresentata da un nickname. I contatti di questo tipo di chat sono personali e contenuti in una rubrica, spesso archiviata on-line in modo che sia raggiungibile da ogni terminale collegato alla rete internet. Le finestre di conversazione sono una per ogni contatto con cui si sta chattando. Rispetto alla chat di gruppo la chat 1-on-1 ha delle funzionalità multimediali avanzate come l'invio di audio e video, clip audio ed animazioni personali e condivisione di cartelle. Fra i tanti, i servizi più usati di questo tipo sono MSN Live Messenger, Yahoo! Messenger, Whatsapp, Google Talk e Skype. Solitamente i *nickname* in questi servizi sono legati ad un indirizzo mail o ad un account identificativo.

Le group chat hanno le potenzialità di mettere in comunicazione più persone contemporaneamente in quanto i messaggi vengono inviati a tutte le persone che in quel momento sono collegate al gruppo, solitamente chiamato canale o stanza. I canali si possono differenziare per i loro contenuti tematici e per la lingua usata dai loro utenti. La finestra di conversazione è una per ogni canale. Vi è comunque la

possibilità d'inviare, in modo analogo agli instant messaging, messaggi in una conversazione "privato" tra due singoli utenti, possibilità anche nota come *query*. Le chat di gruppo come IRC sono principalmente testuali e con elementi multimediali ridotti o assenti. I *nicknames* degli utenti non sempre sono legati ad un account permettendo così un maggior anonimato.

Con il passare del tempo ed il potenziamento del web le differenze fra la chat 1-on-1 e le chat di gruppo diminuiscono: se con le chat di gruppo come IRC è sempre stato possibile inviare anche messaggi ad una singola persona, i servizi di chat 1-on-1 si stanno orientando verso la possibilità di utilizzare anche chat di gruppo, sebbene tale funzione sia a volte disattivata dai gestori del server in seguito a polemiche e controverse derivanti da tale utilizzo.

Cifratura e privacy

Due modalità di tutela della *privacy* personale sono: l'adozione di programmi che implementano una cifratura *end-to-end* di testo e file scambiati fra gli utenti nella chat.

- la cifratura dell'intera Partizione (informatica) (esempio: C:/) nella quale viene installato ed eseguito il programma della chat.
- l'uso di programmi tipo *Applicazione portabile* che vengono eseguiti da periferiche esterne (come una chiavetta USBo una memory card) e non richiedono installazione nel sistema operativo su cui vengono eseguiti e pertanto in genere non salvano alcun contenuto nel computer personale.

Pidgin, da usare col client aggiuntivo OTR (per il protocollo di crittografia Off-the-Record Messaging) è un programma gratuito e a sorgente aperto che non dipende dal protocollo usato dal programma di *instant messaging*e quindi si può utilizzare con qualsiasi programma di messaggistica, per cifrare messaggi di testo. Se gli interlocutori hanno installato Pidgin e OTR, Pidgin genera una coppia di chiavi e notifica la chiave pubblica agli altri interlocutori della chat, avviando la crittografia a chiave asimmetrica: la cifratura dei messaggi può essere disabilitata.

Ha il limite di non crittografare allegati come foto o video, per cui si possono usare RetroShare oppure cifriamo i file usando GPG (GNU Privacy Guard) prima di inviarli al destinatario.

Simili funzionalità sono presenti in Retroshare, che è in grado di criptare anche gli allegati, come foto e video; e in ambiente Unix-like con Kopete, o Signal.

Vari *smartphone* (tra cui iPhone e quelli con sistema operativo Android) permettono la *full disk encryption* ovvero la cifratura dell'intero contenuto salvato in locale sul proprio cellulare: canzoni, fotografie, video, rubrica, messaggi, app e loro *file* temporanei, testi e file scambiati nelle chat. Il livello di sicurezza cala sensibilmente se nella cifratura non si utilizza una *password* oppure un PIN richiesti ad ogni avvio.Quando si accende il cellulare non viene decifrato in chiaro tutto il contenuto

salvato, ma solo quello delle funzioni base (rubrica, messaggi, ecc) e delle app mentre via via vengono aperte. La cifratura-decifratura dei dati può comportare un leggero rallentamento delle prestazioni, non apprezzabili negli *smartphone* più potenti, tanto che la cifratura è spesso attiva come opzione predefinita.

La legge sulla privacy italiana ed europea stabiliscono il diritto del cittadino a cancellare in qualsiasi momento e in pochi semplici passaggi la propria iscrizione ad un sito e il relativo *account* gratuitamente. Questo diritto non è eliminabile da clausole o diversi accordi tra le parti. Per fatti avvenuti a parecchi anni di distanza dal presente e se recano un danno attuale e concreto alla vita lavorativa e privata dell'interessato, in casi selezionati è previsto il diritto all'oblio, tenuto conto che potrebbero essere letti ed usati a svantaggio dell'utente anche a distanza di anni, contro il suo interesse e la sua volontà: ad esempio per indagini sulla vita privata e affettiva, nel corso di una selezione per un posto di lavoro. Tale diritto comporta che i contenuti, oltre a dover diventare inaccessibili dagli altri utenti della chat, non devono ovviamente più poter comparire all'esterno di questa, tramite siti terzi.

Tuttavia non è materialmente possibile una "scansione" del web: se un utente ha salvato nel tempo una copia dei contenuti da noi pubblicati, qualcuno può sempre porli di nuovo in circolazione, senza responsabilità o possibilità di intervento da parte del gestore della chat. Se si utilizzano mezzi su internet come Instagram, WhatsApp... bisogna fare attenzione con chi ci si scrive perché potrebbero scaturire vari fenomeni come Cyberbullismo.

La chat possiede un proprio linguaggio, piuttosto complesso in alcuni casi, considerato in genere più pratico e intuitivo da scrivere e da capire a detta degli stessi utilizzatori. Il linguaggio della chat comprende:

- Abbreviazioni
- Uso di Kappa
- Uso di segni matematici
- Uso di numeri e caratteri speciali al posto di lettere
- Sigle
- Caratteri vari rappresentanti faccine (emoticon)
- Uso di lettere o simboli per definire una parola (xké=perché)

Come ogni utente connesso ad una rete telematica, un utente connesso ad una rete di chat è esposto a pericoli che possono realizzarsi o attraverso falle di sicurezza informatica o più spesso tramite tecniche di ingegneria sociale

Tra i pericoli maggiori in cui può cadere un utente della chat:

- Virus

- Furto dati personali e lesione della privacy
- Adescamenti (pedofilia, pornografia minorile)
- truffe, ad esempio:
    - stranieri che si fanno inviare denaro e regali con la promessa di un viaggio per incontrarsi
    - utenti che si fanno incontrare in luogo pubblico poco frequentato e con un testimone-complice, richiedono del denaro al momento, minacciando una denuncia per stalking o diffamazione avendo un testimone a disposizione
- *camgirl*, *scam*
- *phishing*, profili *fake* (=falsi) di utenti mai iscritti o che si sono cancellati dal sito e robot avanzati e automatici di intelligenza artificiale che rispondono agli utenti; si crede di parlare con una persona reale, e invece dall'altra parte c'è un computer)
- *escort* che si fanno credere utenti innamorati e interessati

Se il sito presenta eventuali bug sul fronte della sicurezza del servizio (backdoor), è possibile che altri utenti possano prendere il controllo del PC per sottrarre dati personali e sensibili, per esempio dati e password della carta di credito, ovvero per installare ed eseguire dei malware che si diffondono agli altri utenti collegati alla chat, e sono utilizzati per protrarre attacchi DDoS.

Alcuni gestori conservano i log di conversazione. La normativa italiana non prevede alcuna limitazione temporale all'archiviazione di queste informazioni, né la loro distruzione su richiesta degli utenti.

I log sono file che contengono la cronologia degli eventi di sistema. Anche alcuni programmi di IM usano i log per comodità dell'utente in modo da tenere un promemoria delle chattate svolte. Ciò può rendere il log un pericolo per la privacy di chi chatta.

Nel caso in cui ci si trovi ad usare la chat in un PC di un net-caffè, di un aeroporto, o in altri luoghi pubblici è buona norma disattivare il log di conversazione o cancellarlo a fine sessione.

- Atomicpeople chat italiana
- AOL Instant Messenger (AIM)
- Badoo chat per incontri
- camfrog
- Chatroulette
- Chatamigos

- Cryptocat, *plug-in* gratuito e a sorgente aperto, compatibile con i *browser* più diffusi per avviare una chat privata cifrata
- Facebook
- Gadu-Gadu
- Google Talk/Hangouts
- Grindr
- IChat
- ICQ (OSCAR)
- Internet Relay Chat (IRC)
- XMPP
- Meetro
- MSN Messenger
- MUD
- Pure, chat di soli incontri
- QQ
- Skype
- Skyrock
- TeamSpeak (TS)
- Telegram
- VKontakte (rete più diffusa in Russia)
- Viber
- Windows Live Messenger
- WhatsApp
- WeChat
- Xat
- Yahoo! Messenger
- Z-chat, chat irc
-

I domini

Domain Name System (DNS)[59]

Il **sistema dei nomi di dominio** (in inglese: **Domain Name System**, **DNS**), è un sistema utilizzato per la risoluzione di nomi dei nodi della rete (in inglese: *host*) in indirizzi IP. Il servizio è realizzato tramite un database distribuito, costituito dai server DNS. Il DNS ha una struttura gerarchica ad albero rovesciato ed è diviso in domini (com, org, it, ecc.). Ad ogni dominio o nodo corrisponde un *nameserver*, che conserva un database con le informazioni di alcuni domini di cui è responsabile e si rivolge ai nodi successivi quando deve trovare informazioni che appartengono ad altri domini.

Ogni nome di dominio termina con un "." (punto). Ad esempio l'indirizzo *wikipedia.org* termina con il punto. La stringa vuota che segue il punto finale è chiamata *dominio radice* (DNS root zone). I server responsabili del dominio radice sono i cosiddetti *root nameservers*. Essi possiedono l'elenco dei server autoritativi di tutti i domini di primo livello (TLD) riconosciuti e lo forniscono in risposta a ciascuna richiesta. I root nameserver sono 13 in tutto il mondo, di cui 10 negli Stati Uniti, due in Europa (Inghilterra e Svezia) ed uno in Giappone.

Descrizione

Il nome DNS denota anche il protocollo che regola il funzionamento del servizio, i programmi che lo implementano, i server su cui questi girano, l'insieme di questi server che cooperano per fornire il servizio più intelligente.

I nomi DNS, o "nomi di dominio", sono una delle caratteristiche più visibili di Internet. L'operazione di conversione da nome a indirizzo IP è detta *risoluzione DNS*; la conversione da indirizzo IP a nome è detta *risoluzione inversa*.

Motivazioni ed utilizzi

- La possibilità di attribuire un nome testuale facile da memorizzare a un server (ad esempio un sito world wide web) migliora di molto l'uso del servizio, in quanto gli esseri umani trovano più facile ricordare nomi testuali (mentre gli host e i router sono raggiungibili utilizzando gli

59 https://it.wikipedia.org/wiki/Domain_Name_System

indirizzi IP numerici). Per questo, il DNS è fondamentale per l'ampia diffusione di internet anche tra utenti non tecnici, ed è una delle sue caratteristiche più visibili.

- È possibile attribuire più nomi allo stesso indirizzo IP (o viceversa) per rappresentare diversi servizi o funzioni forniti da uno stesso host (o più host che erogano lo stesso servizio). Questa **flessibilità** risulta utile in molti casi:
    - Nel caso in cui si debba sostituire il server che ospita un servizio, o si debba modificare il suo indirizzo IP, è sufficiente modificare il record DNS, senza dover intervenire sui client.
    - Utilizzando nomi diversi per riferirsi ai diversi servizi erogati da uno stesso host (registrati quindi con lo stesso indirizzo IP), è possibile spostare una parte dei servizi su un altro host (con diverso indirizzo IP, già predisposto a fornire i servizi in oggetto). Modificando quindi sul server DNS i record dei nomi associati ai servizi da spostare, registrando il nuovo IP al posto del vecchio, e si otterrà lo spostamento automatico delle nuove richieste di tutti i client su questo nuovo host, senza interruzione dei servizi.
    - Un utilizzo molto popolare di questa possibilità è il cosiddetto virtual hosting basato sui nomi, una tecnica per cui un web server dotato di una singola interfaccia di rete e di singolo indirizzo IP può ospitare più siti web, usando l'indirizzo alfanumerico trasmesso nell'header HTTP per identificare il sito per cui viene fatta la richiesta.
    - Facendo corrispondere ad un nome più indirizzi IP, il carico dei client che richiedono quel nome viene distribuito sui diversi server associati agli IP registrati, ottenendo un aumento delle prestazioni complessive del servizio e una tolleranza ai guasti (ma è necessario assicurarsi che i diversi server siano sempre allineati, ovvero offrano esattamente lo stesso servizio ai client).
- La risoluzione inversa è utile per identificare l'identità di un host, o per leggere il risultato di un traceroute.
- Il DNS viene usato da numerose tecnologie in modo poco visibile agli utenti, per organizzare le informazioni necessarie al funzionamento del servizio.

Storia

Il DNS fu ideato il 23 giugno 1983 da Paul Mockapetris, Jon Postel e Craig Partridge; le specifiche originali sono descritte nello standard RFC 882. Nel 1987 vennero pubblicati commenti allo standard RFC del DNS, con i nomi RFC 1034 e RFC 1035 rendendo obsolete le specifiche precedenti.

Nomi di dominio

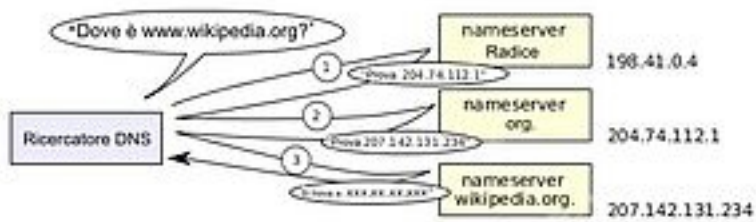
Un nome di dominio è costituito da una serie di stringhe separate da punti, ad esempio *it.wikipedia.org*. A differenza degli indirizzi IP, dove la parte più importante del numero è la prima partendo da sinistra, in un nome DNS la parte più importante è la prima partendo da destra. Questa è detta dominio di primo livello (o TLD, *Top Level Domain*), per esempio .org o .it.

Un dominio di secondo livello consiste in due parti, per esempio wikipedia.org, e così via. Ogni ulteriore elemento specifica un'ulteriore suddivisione. Quando un dominio di secondo livello viene registrato all'assegnatario, questo è autorizzato a usare i nomi di dominio relativi ai successivi livelli come **it**.wikipedia.org (dominio di terzo livello) e altri come some.other.stuff.wikipedia.org (dominio di quinto livello) e così via.

Record DNS

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Tipi di record DNS**.*

Tipi di record



Ad un nome DNS possono corrispondere diversi tipi di informazioni. Per questo motivo, esistono diversi tipi di record DNS. Ogni voce del database DNS[1] deve essere caratterizzata da un tipo. I principali tipi sono:

- Record A - Indica la corrispondenza tra un nome ed uno (o più) indirizzi IPv4.
- MX record - (*Mail eXchange*) indica a quali server debba essere inviata la posta elettronica per un certo dominio.
- Record CNAME - Sono usati per creare un alias, ovvero per fare in modo che lo stesso host sia noto con più nomi. Uno degli utilizzi di questo tipo di record consiste nell'attribuire ad un host che offre più servizi un nome per ciascun servizio. In questo modo, i servizi possono

poi essere spostati su altri host senza dover riconfigurare i client, ma modificando solo il DNS.

- Record PTR - Il DNS viene utilizzato anche per realizzare la risoluzione inversa, ovvero per far corrispondere ad un indirizzo IP il corrispondente nome di dominio. Per questo si usano i record di tipo "PTR" (e una apposita zona dello spazio dei nomi *in-addr.arpa*).
- Record AAAA - È come il Record A ma lavora con l'IPv6 e restituisce un indirizzo IPv6.
- Record SRV - Identificano il server per un determinato servizio all'interno di un dominio. Possono essere considerati una generalizzazione dei record MX.
- Record TXT - Associano campi di testo arbitrari ad un dominio. Questi campi possono contenere una descrizione informativa oppure essere utilizzati per realizzare servizi.

Vi sono anche tipi di record "di servizio", necessari al funzionamento del database distribuito:

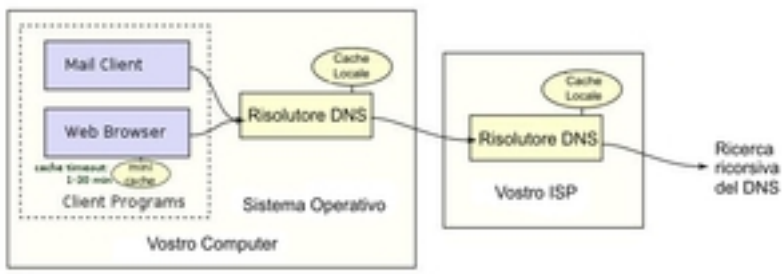
- Record NS - Utilizzato per indicare quali siano i server DNS autorevoli per un certo dominio, ovvero per delegarne la gestione.
- Record SOA - (*Start of Authority*) usato per la gestione delle zone DNS.

Nel DNS possono essere immessi altri tipi di record, alcuni folcloristici, come "LOC", usato (poco) per riportare le coordinate geografiche di un sito, altri aggiungono funzioni di sicurezza per evitare manomissioni. Per avere riferimenti su tutti questi record vedi *Tipi di record DNS*.

Record multipli

Ad uno stesso nome di dominio, possono essere associati contemporaneamente record di tipo diverso, o più record dello stesso tipo. Questo generalmente viene fatto per suddividere il carico di un server molto frequentato su più computer che offrono lo stesso servizio.

Time to live



I record associati ad un nome di dominio possono cambiare nel tempo, permettendo ad esempio di assegnare un nuovo indirizzo IP ad un server, facendo in modo che questo continui a rispondere al nome già noto agli utenti.

A ciascun record DNS è associato un parametro detto "time to live" o TTL (tempo di vita), che indica per quanto tempo questo record può venire memorizzato in un sistema di cache DNS prima che venga considerato scaduto. Quando un server risponde ad una richiesta con un record preso dalla propria cache, assegna alla risposta il time to live residuo del record. Quindi se il record originariamente ha un TTL di 12 ore, e un server risponde ad una richiesta con un dato che ha ottenuto due ore prima, nella risposta metterà un TTL di 10 ore.

Utilizzo dei nomi DNS

Un nome di dominio, come per esempio *it.wikipedia.org*, può essere parte di un URL, come http://it.wikipedia.org/wiki/Treno, o di un indirizzo e-mail, come per esempio *apache@it.wikipedia.org*. È anche possibile connettersi a un sito con il protocollo telnet oppure usare una connessione FTP usando il suo nome a dominio.

Realizzazione

I DNS implementano uno spazio gerarchico dei nomi, per permettere che parti di uno spazio dei nomi, conosciute come "zone", possano essere delegate da un name server ad un altro name server che si trova più in basso nella gerarchia.

I nomi di dominio sono soggetti a determinate restrizioni: per esempio ogni parte del nome (quella cioè limitata dai punti nel nome) non può superare i 63 caratteri e il nome complessivo non può superare i 255 caratteri.

I nomi di dominio sono anche limitati ad un sottoinsieme di caratteri ASCII; in questo modo si impedisce di scrivere nomi e parole con caratteri che non tutti hanno sulla propria tastiera. Per superare questa limitazione, il sistema di IDNA si basa sul modello Punycode, rileva stringhe Unicode in un insieme di caratteri DNS validi, venne approvato dall'ICANN e adottato da alcuni registri.

Zone, deleghe e repliche

Una **zona** DNS è una parte dello spazio dei nomi, costituita da un dominio e i suoi sottodomini che non sono a loro volta delegati, che è sotto una stessa gestione amministrativa e quindi è gestita da uno o più server.

La gestione di una zona è **delegata** dalla zona superiore tramite dei record di tipo NS. Ad esempio, nella zona .org ci sarà una delega per la zona *wikipedia.org* ai server DNS che la gestiscono. Per ragioni di ridondanza, ciascuna zona è **replicata** su più server, e di conseguenza la delega è costituita da più record NS, che indicano che ciascuno dei server indicati contiene le informazioni per quella zona (ovvero è **autoritativo** per la zona). All'interno di una zona possono essere delegate delle zone di livello inferiore, ad esempio in *wikipedia.org* potrebbero esistere deleghe per *devel.wikipedia.org* o per *accounting.admin.wikipedia.org*.

Ogni dominio, quindi, possiede un server DNS autoritativo.[2]

I diversi server che sono delegati per una zona dovrebbero contenere le stesse informazioni, in modo che uno qualsiasi di questi possa rispondere ad una query per un record della zona.

Lo schema di replica tipicamente prevede che ci sia un server *master* (primario), che è quello sul quale vengono aggiornate le informazioni, e uno o più server *slave* (secondari), che copiano le informazioni dal master quando necessario. Per tener traccia delle diverse "versioni" di una zona che possono esserci in circolazione, ed in particolare per permettere ad un secondario di decidere se deve trasferire la zona

dal primario, ogni zona ha un numero di serie, che deve essere aumentato ogni volta che vengono fatte modifiche sul primario. Per ottenere il numero di serie di una zona presente su un server, si effettua una interrogazione di tipo SOA. Il secondario confronta il proprio numero di serie con quello del primario, e se quello del primario è superiore trasferisce la zona.

L'operazione di copia di tutti i record di una zona dal master ad uno slave è detta *zone transfer*, e può essere completo (tutto il contenuto della zona viene copiato) o incrementale (vengono copiati solo i record modificati rispetto alla versione già presente).

Alcune implementazioni di DNS permettono di modificare le zone da qualsiasi server autorevole, propagando le modifiche sugli altri server.

La radice (root) dell'albero dei nomi DNS è la zona. (punto), che è gestita da un insieme di server chiamati appunto root servers.

Ricorsione

In generale, per ottenere la risoluzione di un nome è necessario partire dalla radice, interrogare uno dei root server nel dominio di primo livello, ottenere il server che lo gestisce, interrogarlo nel dominio di secondo livello, fino a raggiungere il server autorevole per il nome desiderato. Questa tecnica è detta "ricorsione".

Caching

Alcuni server si prestano ad effettuare query ricorsive per conto di alcuni client. Una volta che hanno ottenuto una risposta, memorizzano in una cache tutte le informazioni che hanno imparato, fino alla loro scadenza. Alcune implementazioni del servizio DNS permettono di realizzare i cosiddetti servers *caching only*, ovvero privi di database proprio, ma utili per reindirizzare ad un server autorevole le query di risoluzione. Tale caratteristica è utile soprattutto quando la risoluzione deve essere effettuata attraverso collegamenti lenti (con velocità inferiore a 500 kbps) o firewall.

Funzioni dei server

Un server DNS può essere configurato per assolvere ad una o più delle seguenti funzioni:

- **server autorevole** per una o più zone, ovvero il server su cui sono configurati i dati di una zona, e che è delegato a gestirla tramite record NS inseriti nella zona superiore. Normalmente sono presenti più server autorevoli per una zona. Molte implementazioni permettono di modificare i dati di una zona solo su un server:
  - **primario** - server autorevole su cui vengono modificati i dati di una zona
  - **secondario** - server autorevole che copia i dati di zona da un primario

- **server ricorsivo** - il server che viene configurato in una popolazione di client, che si occupa di risolvere le query che riceve interrogando i server originali, e mantenendo una cache delle risposte ricevute
    - **query forwarder** - un server che viene configurato in una popolazione di client, che risolve le loro query non direttamente ma interrogando un server ricorsivo, e spesso mantenendo una cache delle risposte ricevute

Origine dei dati

I dati contenuti in una zona possono essere configurati da uno o più operatori, oppure possono essere alimentati da meccanismi automatici:

47. nelle implementazioni più semplici, i dati di zona sono memorizzati in uno o più file sul server primario
48. implementazioni più raffinate immagazzinano i dati in un database. In alcuni casi, questo è accessibile non solo agli operatori del servizio ma anche direttamente ai clienti (è il caso dei servizi DNS commerciali)

DNS dinamico

Il termine DNS dinamico, o DDNS, indica un insieme di tecnologie che permettono di inserire automaticamente in una zona DNS gli indirizzi di calcolatori che ottengono un indirizzo non predefinito, tipicamente attraverso il protocollo DHCP o PPP. A questo scopo, sono definite query DNS di "UPDATE".

In una rete locale, questa funzionalità può essere utilizzata direttamente dai client, è presente nei servizi Active Directory di windows, o può essere configurata usando BIND e il server DHCP di Internet Systems Consortium (ISC).

Il DDNS viene inoltre utilizzato da servizi commerciali per permettere agli utenti dial-up (modem, ADSL) di registrare un nome corrispondente all'indirizzo che viene loro assegnato di volta in volta dal loro provider. In questo modo, un host con indirizzo IP dinamico è sempre raggiungibile. Esistono client DDNS sia sotto forma di applicazioni che all'interno di router destinati al mercato domestico.

Utilizzo

Per utilizzare il servizio, è necessario configurare su ciascun client uno o più server DNS di riferimento. Questi sono predisposti a effettuare query ricorsive e che effettuano servizi di caching.

Quando un sistema ha la necessità di comunicare con un altro sistema, chiede al server DNS di riferimento di effettuare il processo detto di "risoluzione" del nome in un indirizzo IP. Il server effettua una ricerca all'interno del suo database per ottenere l'indirizzo IP corrispondente al sistema ricercato.

Se il server interrogato possiede l'informazione richiesta, il processo di ricerca termina con l'invio dell'indirizzo IP al richiedente. Se la ricerca ha esito negativo il server effettua una richiesta "ricorsiva".[3] [4]

Implementazione

Il protocollo DNS è implementato da diversi software. Di seguito alcuni dei più diffusi:

- BIND (Berkeley Internet Name Domain), il nome del più comune demone DNS usato sui sistemi Unix.
- DJBDNS (Dan J Bernstein's DNS implementation)
- Unbound, un server DNS progettato modularmente e con un riguardo particolare verso DNSSEC.
- MaraDNS
- NSD (Name Server Daemon)
- PowerDNS
- DDNS (Dynamic Domain Name System) Il servizio DNS alla base dei servizi di directory Microsoft incluso nelle versioni server da Windows 2000 in poi.

Il DNS utilizza il protocollo di trasporto UDP e la porta 53 per soddisfare le richieste di risoluzione provenienti dagli host.

I server DNS effettuano gli zone transfer usando il protocollo di trasporto TCP e la porta 53. Questa porta viene usata anche quando una query ha una risposta molto lunga.

Il lato client del servizio DNS è normalmente implementato tramite librerie di sistema, che spesso lo integrano con altri servizi di risoluzione, come ad esempio WINS, NIS, o con la consultazione di file locali, in modo che un utente possa utilizzare un nome simbolico in un'applicazione ed ottenere la sua risoluzione in un indirizzo IP senza preoccuparsi di quale strumento è stato utilizzato per ottenere la risoluzione.

Sistema DNS in Internet

Qualsiasi rete IP può usare il DNS per implementare un suo sistema di nomi privato. Tuttavia, il termine "nome di dominio" è più comunemente utilizzato quando esso si riferisce al sistema pubblico dei DNS su Internet. Questo è basato su 13 "root server" universali, i cui indirizzi IP sono distribuiti indipendentemente dal DNS tramite un file detto "root hints" (letteralmente: indizi per la radice). Da questi server principali, il DNS viene poi delegato ad altri server DNS che si occupano dei nomi all'interno di parti specifiche dello spazio dei nomi DNS.

Dieci dei tredici root server sono, almeno nominalmente, situati negli USA. Tuttavia, dato che l'accesso a molti di essi è realizzato tramite indirizzamento anycast, che permette di assegnare a più computer lo stesso indirizzo IP per fornire un servizio

uniforme su vaste aree geografiche, la maggior parte dei server sono in effetti localizzati al di fuori degli Stati Uniti.

Il proprietario di un nome di dominio è rintracciabile in un database chiamato Whois: per molti domini di primo livello un Whois base è gestito dalla IANA, con il Whois dettagliato mantenuto dall'autorità di registrazione che controlla quel dominio. Per i più di 240 domini nazionali l'autorità di registrazione gestisce in esclusiva il Whois per il dominio di competenza.

Politica

Allocazione delle zone di primo livello

L'attuale modalità di controllo del sistema DNS offre spesso alcune criticità. Alcuni root servers appartengono a società private (esempio Verisign) anche se la maggior parte sono controllati da università o altri enti (ad esempio la NASA)[5]. Non è possibile aggiungere altri root servers, o almeno, non in maniera fisica: a causa di un problema di compatibilità con il protocollo UDP devono essere visibili solo 13 *zone* di root servers, ma ogni zona può avere più server[6].

Utilizzi impropri

Nel 2009, Paul Vixie, presidente dell'Internet Systems Consortium, ha pubblicato sul sito della Association for Computing Machinery un articolo riguardante pratiche che derivano da interpretazioni sbagliate del concetto di DNS o lo violano deliberatamente.[7]

Manipolazione delle risposte

Quando un client inoltra una query DNS ad un server ricorsivo, si aspetta di ottenere la risposta "corretta", ovvero il valore del record DNS richiesto oppure un messaggio di errore se il nome richiesto non esiste. Questo messaggio è noto come "NXDOMAIN" o anche come "RCODE=3".

Tuttavia, alcuni gestori di server ricorsivi manipolano le risposte fornite ai propri clienti, eliminandone alcune selettivamente[*senza fonte*], oppure restituendo un indirizzo IP diverso da quello corretto.

Questa tecnica può essere usata con diversi scopi:

- **protezione da abusi**: il server DNS può filtrare le query relative a siti pericolosi per gli utenti, ad esempio a causa della distribuzione di malware, o perché usati per operazioni di phishing;
- **censura**: vengono filtrate le query relative a siti che si vogliono rendere inaccessibili per decisione politica (del gestore della rete o di una autorità pubblica). In caso la visita o il tentativo di visita a siti "proibiti"

venga qualificata come indizio di reato, la redirezione del traffico su un server diverso da quello richiesto dall'utente può permettere la raccolta degli indirizzi IP dei client, o anche in alcuni casi[senza fonte] il furto di credenziali;

- **man-in-the-middle**: le query vengono modificate in modo da reindirizzare tutto o parte del traffico verso un server che agisce da proxy trasparente, intercettando il traffico degli utenti. Questo permette il monitoraggio del traffico degli utenti, e quindi, eventualmente, anche il furto di informazioni sensibili e/o credenziali;
- **redirezione degli errori**: alle query per nomi inesistenti viene risposto con l'indirizzo IP di un server, che tipicamente ospita un motore di ricerca e tenta di aiutare gli utenti a trovare il sito cercato.[7]

Queste tecniche possono essere adottate anche dai gestori di rete, redirigendo le query DNS dirette verso l'esterno su propri server mediante meccanismi di *destination NAT* (Network address translation).

Il DNS non è stato progettato per questi utilizzi, pertanto le implicazioni sulla sicurezza degli utenti possono essere negative, in quanto le informazioni personali condivise tra un utente e il sito che sta visitando vengono scambiate anche con siti di terzi, non autorizzati.[7]

Dominio di primo livello[60]

In informatica e telecomunicazioni il **dominio di primo livello**, in inglese ***top-level domain*** abbreviato in **TLD**, è l'ultima parte del nome di dominio Internet; è, in altre parole, la sigla alfanumerica che segue il 'punto' più a destra dell'URL; per esempio, l'indirizzo Internet di Wikipedia è wikipedia.org e quindi la parte dell'indirizzo web che ricade all'interno del dominio di primo livello è: org.

Classificazione

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA) classifica attualmente i domini di primo livello in tre tipi differenti:

- **domini di primo livello nazionali** (*country code top-level domain* o ccTLD): usati da uno stato o una dipendenza territoriale. È costituito da due lettere, per esempio it per l'Italia o eu per l'Unione europea;
- **domini di primo livello generici** (*generic top-level domain* o gTLD): usati (almeno in teoria) da particolari classi di organizzazioni (per esempio, com per organizzazioni commerciali). Tale suffisso è di tre o più lettere. La maggior parte dei gTLD sono disponibili in tutto il mondo, ma

60https://it.wikipedia.org/wiki/Dominio_di_primo_livello

per ragioni storiche gov, mil e edu sono riservati rispettivamente al governo e alle forze armate statunitensi, mentre l'ultimo tipo, è assegnato esclusivamente agli enti educativi sempre statunitensi;
- **domini di primo livello infrastrutturali** (*infrastructure top-level domain*): il dominio di primo livello arpa è l'unico esistente.

Pseudo-domini di primo livello

All'inizio internet era solo una delle tante reti geografiche che esistevano. I computer connessi ad altre reti, come Bitnet, CSNET o UUCP quando si scambiavano dati, o e-mail, attraverso internet (usando appositi *gateway*) usavano degli indirizzi con pseudo domini, tipo bitnet, csnet o uucp; tuttavia questi non sono reali domini di primo livello e quindi non esistono nei server DNS. Ad oggi, di queste reti solo la UUCP è ancora usata, in minima parte, tutti gli altri computer usano i tradizionali domini internet.

La rete di comunicazioni anonime Tor ha uno pseudo dominio onion che è raggiungibile solo attraverso un client Tor.

Domini di primo livello riservati

La RFC 2606 riserva i seguenti quattro domini di primo livello per scopi specifici per evitare che siano di uso comune nella rete:

- example: riservato agli esempi;
- invalid: riservato all'uso nei domini palesemente invalidi;
- localhost: riservato per evitare conflitti con l'uso tradizionale di localhost;
- test: riservato ai test.

Dominio di secondo livello[61]

Il **dominio di secondo livello** è la parte che precede il dominio di primo livello nel nome di dominio internet; per esempio l'indirizzo internet di Wikipedia è wikipedia.org e in esso il dominio di secondo livello è rappresentato "wikipedia".

Domini di secondo livello

Ecco alcuni domini di secondo livello:

- europa.eu: riservato ai siti delle istituzioni europee;
- in-addr.arpa: riservato alla risoluzione inversa di indirizzi IPv4;
- ip6.arpa: riservato alla risoluzione inversa di indirizzi IPv6;

61 https://it.wikipedia.org/wiki/Dominio_di_secondo_livello

- .com.es: riservato ai domini commerciali della Spagna;
- .police.uk: riservato alle Forze di polizia del Regno Unito;
- .difesa.it: riservato alle forze armate italiane;
- .gov.it: ministeri ed enti statali italiani;
- .com.zw:

Dominio di terzo livello[62]

Un **dominio di terzo livello** è un sottodominio di livello immediatamente inferiore al dominio di secondo livello.

Poiché i livelli dei domini sono definiti gerarchicamente in ordine crescente a partire da destra, ed ogni livello è separato da un punto (.), nel sito *it.wikipedia.org* il dominio di primo livello è definito da *org*, il secondo livello è determinato da *wikipedia*, mentre *it* costituisce il dominio di terzo livello.

I domini di terzo livello vengono a volte forniti gratuitamente da società di hosting, che beneficiano del traffico sui siti ospitati e quindi dalla pubblicità indotta.

62https://it.wikipedia.org/wiki/Dominio_di_terzo_livello

Altri elementi

Codice QR[63]

Codice QR contenente il collegamento alla pagina principale di Wikipedia mobile in italiano.

Un **codice QR** (in inglese ***QR Code***)[1] è un codice a barre bidimensionale (o codice 2D) [2], ossia a matrice, composto da moduli neri disposti all'interno di uno schema bianco di forma quadrata. Viene impiegato per memorizzare informazioni generalmente destinate a essere lette tramite uno smartphone.

In un solo crittogramma possono essere contenuti fino a 7.089 caratteri numerici o 4.296 alfanumerici. Genericamente il formato matriciale è di 29x29 quadratini e contiene 48 alfanumerici.

Il nome "QR" è l'abbreviazione dell'inglese *Quick Response* ("risposta rapida"), in virtù del fatto che il codice fu sviluppato per permettere una rapida decodifica del suo contenuto[3].

■

63https://it.wikipedia.org/wiki/Codice_QR

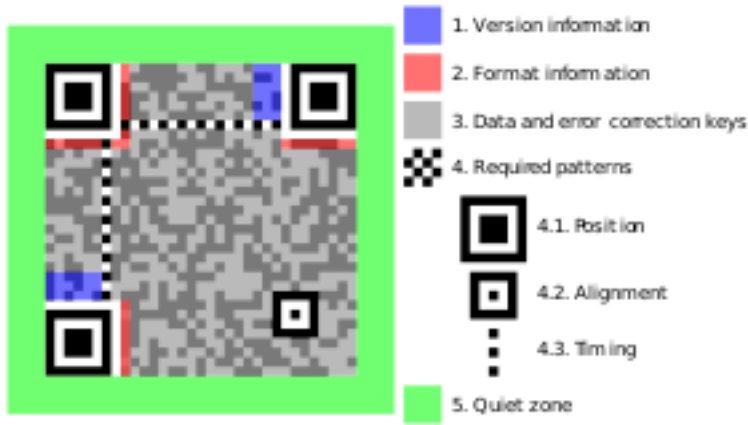
Il codice QR fu sviluppato nel 1994 dalla compagnia giapponese Denso Wave,[3] per tracciare i pezzi di automobili nelle fabbriche di Toyota. Vista la capacità del codice di contenere più dati di un codice a barre,[4] fu in seguito utilizzato da diverse industrie per la gestione delle scorte. Nel corso degli anni 2000 alcune di queste funzioni furono progressivamente assolte dalle etichette RFID.

Nel 1999 Denso Wave ha distribuito i codici QR sotto licenza libera,[5] favorendone così la diffusione in Giappone. Nello stesso anno NTT docomo, la principale compagnia di telefonia mobile del paese, ha lanciato i-mode, sistema per l'utilizzo del web dal telefono cellulare. In poco tempo i-mode divenne molto popolare tra i giapponesi, e già all'inizio del XXI secolo cominciavano ad essere sviluppate applicazioni per cellulari orientate verso la comodità.

In questo contesto di sviluppo pervasivo del web mobile nella vita quotidiana dei giapponesi,[6] i codici QR si rivelarono utili per sollevare le persone dal noioso compito di inserire dati nel telefonino. Così, dalla seconda metà degli anni 2000, divennero sempre più comuni le pubblicità che ricorrevano all'uso dei codici QR stampati sulle pagine di giornali e riviste, o sui cartelloni pubblicitari, per veicolare facilmente indirizzi e URL.[7] Per qualche tempo in Giappone si diffuse anche l'utilizzo dei codici QR sui biglietti da visita per semplificare l'inserimento dei dati nella rubrica del cellulare. Questa usanza subì però un notevole rallentamento con lo sviluppo dei sistemi di trasmissione dati via infrarossi.

Nel settembre 2005, negli Stati Uniti, è nato il progetto Semapedia che permette di collegare, tramite codice QR, i luoghi fisici alle relative descrizioni su Wikipedia.

In Europa e negli Stati Uniti la diffusione dei codici QR è stata lenta, ma dalla fine degli anni 2000, favorita anche dallo sviluppo del mercato degli smartphone, la tecnologia ha acquistato maggiore notorietà, anche in Italia[8].Tuttavia, con la diffusione su larga scala dei codici QR mediante i dispositivi mobili, nel 2014 Federprivacy ha evidenziato che possono essere facilmente utilizzati per scopi dannosi, trasmettendo virus, istruzioni malevole, e attivare altre azioni indesiderate. [9][10][11][12] Accanto alla definizione QR Code prende piede una definizione più esplicita: mobtag. Sono infatti molte le applicazioni gratuite[13] di lettura dei QR distribuite sia dal Play Store, che da App Store o da altri siti web. Inoltre diversi siti, tra cui l'open source ZXing Project,[14] offrono l'opportunità di generare i codici gratuitamente.



Esempio di struttura di codice QR

Nel 1999 Denso Wave, pur conservando i diritti di brevetto, ha permesso l'uso del codice QR con licenza libera,[5] definito e pubblicato come standard ISO.[15]

- Nell'ottobre 1997 è stato reso disponibile lo standard AIM, rinnovato nel 1999.[16]
- Nel gennaio 1999 è stato reso disponibile lo standard JIS (X 0510).[17]
- Nel giugno 2000 è stato approvato lo Standard Internazionale ISO (ISO/IEC 18004).
- Nel novembre 2004 *Micro QR Code* è stato approvato come JIS (X 0510:2004)[15]
- Il primo settembre 2006 è stato approvato un nuovo standard ISO (ISO/IEC 18004:2006)[18]

Sul versante applicazione, vi è qualche variazione tra implementazioni, NTT docomo ha stabilito standard de facto per la codifica degli URL, le informazioni di contatto, e molti altri tipi di dati.[19][20]

Il progetto *open source* *Zxing* pubblica una guida agli standard di codifica delle informazioni nei codici a barre.[21]

Esempio di *Micro QR*

- Il Micro QR (*Micro QR code*) è una versione ridotta del normale codice QR, usata per applicazioni che richiedono un uso di spazi ridotti e una minore quantità di informazioni, come ad esempio l'ID di circuiti stampati o di componenti elettronici. Esistono diverse forme di Micro QR, quella più densa di informazioni può contenere fino a 25 caratteri alfanumerici.[22]
- Sfruttando la capacità di rilevazione e correzione d'errore Reed-Solomon dei codici QR, si possono modificare i codici entro il limite della leggibilità, incorporando immagini come logo,[23] caratteri e foto, senza perdere alcuna informazione utile alla lettura del codice.

I codici QR possono contenere sia indirizzi internet, che testi, numeri di telefono, o sms.[24] Sono leggibili da qualsiasi telefono cellulare e smartphone munito di un apposito programma di lettura (lettore di codici QR, o in inglese *QR reader*).[13]

Lettura e scrittura

Esempio di lettura di codice QR contenente un link

Dato che Denso Wave ha reso pubblico l'uso della tecnologia QR con licenza libera,[5] su Internet è possibile trovare programmi gratuiti sia per la lettura (decodifica) che per la scrittura (codifica) dei codici QR.

Dalla fine degli anni 2000 i programmi di lettura dei codici QR sono spesso già installati nei telefonini dai relativi produttori. In Giappone questa prassi è la norma.

Esistono comunque molti siti web che offrono i lettori per cellulari, generalmente senza costi. Sul sito ufficiale di Semapedia è pubblicata un'ampia lista di collegamenti alle pagine che offrono lettori specifici per ogni modello di telefono cellulare.[13]

Per leggere un codice QR è sufficiente inquadrarlo con la fotocamera del cellulare dopo aver aperto il lettore.

Per quel che riguarda la scrittura, esistono diversi siti che consentono la libera produzione di codici QR.[14][24]

Specifiche

I codici QR possono memorizzare fino a un massimo di 4.296 caratteri alfanumerici, 7.089 caratteri numerici. Nei codici QR è utilizzato il codice Reed-Solomon per la rilevazione e correzione d'errore: nel caso in cui il QR fosse in parte danneggiato, per esempio da macchie o graffi sul supporto cartaceo, l'applicazione Reed-Solomon permette di ricostruire i datipersi, ripristinando, durante la decodifica, fino al 30% delle informazioni codificate.[25]

Esempio di un codice QR con abbellimento artistico. Il risultato della scansione non viene alterato grazie al sistema di correzione degli errori.

Capacità di memorizzazione dei dati

- Solo numerico: max 7.089 caratteri.
- Alfanumerico: max 4.296 caratteri.
- Binario (8 bit): max 2.953 byte.
- Kanji/Kana: max 1.817 caratteri.

Capacità di correzione degli errori

- Livello L: circa il 7% delle parole in codice può essere ripristinato.
- Livello M: circa il 15% delle parole in codice può essere ripristinato.

- Livello Q: circa il 25% delle parole in codice può essere ripristinato.
- Livello H: circa il 30% delle parole in codice può essere ripristinato.

- Nel 2007 il gruppo pop britannico Pet Shop Boys ha usato i codici QR per il download del singolo *Integral*. Nel relativo videoclip[26] i codici indirizzano gli utenti verso il sito dei Pet Shop Boys e alcune pagine web sulle proposte di direttive d'uso della carta d'identità in Gran Bretagna.[27]
- Nel 2009, l'artista giapponese Takashi Murakami, in collaborazione con l'agenzia creativa SET, ha realizzato un *Design QR* formato con le immagini del pattern di Louis Vuitton e di uno dei personaggi dell'artista.[23] Il codice indirizza verso il sito giapponese per dispositivi mobili della ditta di pelletteria.
- Nel video del singolo *All the Lovers* (2010) di Kylie Minogue compare un codice QR stampato su alcuni oggetti.[28] Il codice non è abbastanza visibile da poter essere letto direttamente dal video, ma un blogger lo ha ricostruito, rivelando che contiene la parola *Love* (amore).[29]
- Nel 2012 al Padiglione Italia della Biennale di Architettura di Venezia, vengono esposti dei QR code su card interattive opera degli architetti Tiziana Amicuzi e Giulio Pascali che raccontano il viaggio in rete del gruppo Gran Touristas[30]
- Nel 2013 per la settimana Rieti città amica dei bambini organizzata dall'Unicef con il Comune di Rieti i codici QR vengono utilizzati come contenitori di indizi per una caccia al tesoro interattiva di esplorazione territoriale e ludicopartecipativa, curata dal gruppo citymakers [www.citymakersgt.wordpress.com] [31]
- Nel 2014 al concorso nazionale Donne&Artigianato di AbruzzoSviluppo dal titolo Il futuro del passato...la sapienza nelle mani, dalle artiste Tiziana Amicuzi e Maria Di Matteo viene realizzato un QR code all'uncinetto in mostra al Museo Aurum di Pescara. Il progetto Skinmodel, la seconda pelle riceve una menzione speciale della giuria per l'innovatività e l'originalità del progetto che propone un connubio di tradizioni artigianali e cultura digitale.[32]
- Nell'edizione del 2017 di *Art in The Dunes* a Vasto (Abruzzo), mostra di *land art* realizzata all'interno della riserva di Punta Aderci, la coppia di artisti di nome Natalia D'Avena e Stefano Ricciuti presentano un'opera chiamata *Essenza e forma*. L'opera è costituita da un codice QR gigante di 30 metri quadri, formato da 729 pannelli in faesite, tenuti insieme da circa 1500 fascette da elettricista. L'opera ha anche una parte fotografica su internet, sul sito richiamato dal Qr Code. Per la realizzazione e il montaggio hanno avuto bisogno di due mesi di lavoro.

L'opera è ispirata all'archetipo del filosofo Aristotele "Forma, Materia e privazione".

I siti web

Sito web[64]

La pagina d'inizio del sito web it.wikipedia.org nel 2006

64https://it.wikipedia.org/wiki/Sito_web

Un **sito web** o **sito Internet**[1] (anche abbreviato in **sito** se chiaro il contesto informatico) è un insieme di pagine web correlate, ovvero una struttura ipertestuale di documenti che risiede su un server web.

Descrizione

Struttura

Dal punto di vista dell'organizzazione o struttura dei contenuti tipicamente un sito web è strutturato in una *pagina principale* (home page), che rappresenta la pagina principale di presentazione del sito e dei suoi contenuti e dalle pagine web secondarie dei contenuti, raggiungibili dai menù e widget presenti nell'home page stessa tramite link interni (*ancore*) al sito stesso.

Quando il sito web costituisce un punto di partenza, una portone di ingresso, per raggruppare servizi o informazioni web di tipologie differenti (di solito sviluppate e gestite in modo autonomo l'una dall'altra), si parla più propriamente di portale web. Spesso inoltre un sito web si accoppia/accompagna ad un database sullo stesso web server per la memorizzazione strutturata di dati e informazioni.

L'home page di un sito è la prima pagina che si ottiene digitando il solo nome di dominio.

Per esempio, nell'indirizzo **www.w3c.org/Consortium/Offices/role.html**:

- **www.w3c.org** è la radice, o nome di dominio
- **/Consortium/Offices/** sono le sottocartelle, separate dal simbolo "/"
- **role.html** è il nome della pagina

Solitamente le pagine di un sito risiedono tutte sullo stesso Web server, ossia lo spazio fisico in cui risiedono i files che compongono il sito, e la ramificazione in sottocartelle dell'indirizzo corrisponde ad una uguale ramificazione nell'hard disk dello stesso server.

Ovviamente l'accesso ad un sito o alle pagine web per eventuali modifiche su contenuti e/o forma da parte degli sviluppatori è del tutto riservato all'amministratore del sito tramite codici o chiavi di accesso.

Per l'interpretazione del codice che compone una pagina web vengono comunemente utilizzati i browser, ovvero quei software che hanno il compito di interpretare il codice e restituirne un output grafico. Tra i browser più comunemente utilizzati possiamo trovare (a titolo indicativo e non esaustivo) Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge (OS Windows 10) e Safari.

I file interpretati da questi software all'accesso della pagina web sono solitamente i fogli di stile (CSS) e i vari script che vengono richiamati all'accesso della pagina.

Questi determinano dunque l'aspetto grafico finale restituito all'utente all'accesso della pagina.

Accesso

I siti risiedono, tramite hosting, su un server web e sono accessibili all'utente *client* che ne inoltri richiesta di accesso tramite un web browser sul World Wide Web della rete Internet, digitando in esso il rispettivo URL o direttamente l'indirizzo IP.

Le pagine di un sito web sono accessibili tramite una radice comune (detta "nome di dominio", per esempio "*www.kernel.org*"), seguita da una serie opzionale di "sotto cartelle" e dal nome della pagina. Il nome completo di ogni pagina è detto "indirizzo web" o, più tecnicamente, URI (o URL).

Tipologie di siti web

Dal punto di vista della struttura e della tecnologia utilizzata, i siti web si possono distinguere sommariamente in due tipologie principali:

- *siti statici*
- *siti dinamici*

I siti web *statici* formati da pagine statiche presentano contenuti di sola ed esclusiva lettura. Solitamente vengono aggiornati con una bassa frequenza e sono mantenuti da una o più persone che agiscono direttamente sul codice HTML della pagina (tramite appositi editor web). Si tratta storicamente della prima generazione di siti web.

I siti web *dinamici* formati da pagine web dinamiche presentano invece contenuti redatti *dinamicamente* (in genere grazie al collegamento con un database) e forniscono contenuti che possono variare in base a più fattori. I siti web dinamici sono caratterizzati da un'alta interazione fra sito e utente; alcuni elementi che caratterizzano la dinamicità di un sito possono essere: l'interazione con uno o più database, la visualizzazione dell'ora server, operazioni varie sul file system (tipo creazione dinamica di documenti, ecc.), il cloaking basandosi su vari parametri (tra i quali lo user agent, o il browser, o la risoluzione dell'utente), la visualizzazione o stampa o catalogazione degli indirizzi IP degli utenti, e molto altro.

Essi possono essere scritti tramite linguaggi di scripting come ASP, PHP e molti altri linguaggi web. Particolarità dei siti dinamici è che le "pagine" che costituiscono il sito vengono generate all'atto della chiamata da parte dell'utente (fatta eccezione per i sistemi che adottano una cache) in quanto i contenuti non sono memorizzati direttamente nel codice sorgente della pagina, bensì in sistemi di memorizzazione esterni allo stesso, come le già citate basi di dati.

La modifica dei contenuti, che spesso possono essere aggiornati grazie ad alcuni editor grafici (detti *WYSIWYG*) anche senza agire direttamente sul codice, è generalmente frequente. Un chiaro esempio di sito dinamico è www.wikipedia.org.

Categorie

I siti web vengono poi comunemente divisi in categorie per inquadrarne il settore di operatività o i servizi offerti:

- *sito personale* - condotto da individui o piccoli gruppi di persone (come una famiglia), che contiene informazioni prevalentemente autobiografiche o focalizzate sui propri interessi personali (ad es. un blog)
- *sito aziendale* - funzionale alla promozione di un'azienda o di un servizio
- *sito di commercio elettronico (o "e-commerce")* - specializzato nella vendita di beni e/o servizi via internet
- *sito comunità* - un sito in cui utenti possono comunicare fra loro, per esempio tramite chat o forum, formando una comunità virtuale
- *sito di download* - ampie raccolte di link per scaricare software (dimostrativi di videogiochi, immagini, ecc.)
- forum: luogo in cui discutere tramite la pubblicazione e la lettura di messaggi, organizzati per discussioni (*thread*) e messaggi (*post*)
- *sito informativo* - con contenuti tesi a informare l'utente, ma non strettamente per scopi commerciali
- *motore di ricerca* - registra i contenuti degli altri siti e li rende disponibili per la ricerca
- *database* - un sito il cui utilizzo principale è di ricercare e mostrare il contenuto di uno specifico database (ad esempio l'*Internet Movie Database* per i film)
- *sito ludico* - un sito che è in sé un gioco oppure serve da arena per permettere a più persone di giocare
- *aggregatore di notizie* - presenta contenuti prelevandoli automaticamente dalla rete da molte fonti contemporaneamente, ed è simile in questo ai motori di ricerca che sfruttano i risultati delle ricerche degli utenti aggregandoli e immagazzinandoli in un database con criteri quali la tipologia dei media (foto, video, testo etc.) e il contenuto testuale. Il risultato è un sito che cresce arricchendosi di pagine con contenuto inerente all'argomento di base, definito in fase di installazione ma affinato sulle preferenze degli utenti, il tutto in modo automatico.
- *link farm* - siti creati unicamente per proporre collegamenti verso altri siti a scopo pubblicitario (spesso in cambio di canoni in denaro)

Molti siti sono un incrocio tra due o più delle precedenti categorie. Ad esempio, un sito aziendale può allo stesso tempo pubblicizzare i propri prodotti e pubblicare materiale informativo.

Prende il nome di *portale* un sito web che ha assunto dimensioni tali da costituire un punto di partenza, una porta di ingresso ad un gruppo consistente di risorse per gli utenti del web; l'argomento del portale può essere più o meno generalista oppure specializzato (*portale verticale*).

Taluni siti web presentano *aree riservate*, ovvero sezioni accessibili solamente previo pagamento di un canone, registrazione, o assegnazione di una password.

Progettazione e realizzazione

La progettazione di un sito web è analoga a larghe linee al modello di sviluppo del software tipica dell'ingegneria del software con la definizione/pianificazione iniziale di ciò che deve essere realizzato a livello logico (analisi/definizione delle specifiche, strutturazione dei contenuti e grafica/formattazione), seguita dalla fase implementativa e dalla fase di testing e successiva eventuale correzione delle incongruenze con le specifiche o l'usabilità del sito stesso.

La realizzazione/gestione di un sito web fa ampio uso di tecniche e conoscenze proprie della programmazione Web o di format predefiniti direttamente a disposizione dell'utente amministratore forniti da strumenti appositi o reperibili in rete e dall'utilizzo tipicamente user friendly.

I linguaggi

Il linguaggio più diffuso con cui i siti web sono realizzati è l'HTML (*Hyper Text Markup Language*), i suoi derivati e i CSS. In particolare l'HTML viene interpretato da particolari software chiamati web browser. Alcuni pluginper i browser, come Flash, Shockwave o applet Java, permettono la visualizzazione di contenuti animati,

Per i siti web dinamici dove alcuni contenuti possono essere generati dinamicamente sul browser dell'utente, in aggiunta ai precedenti linguaggi si utilizzano linguaggi di scripting come JavaScript o Dynamic HTML, tecnologie supportate per impostazione predefinita da tutti i browser recenti (programmazione web client-side).

Per la costruzione/realizzazione di siti web dinamici in grado invece di estrapolare dati da database, inviare email, gestire informazioni, ecc., i linguaggi di scripting più diffusi sono PHP, Ruby, Python e ASP in alternativa al Java, solitamente utilizzato per applicazioni enterprise (programmazione web server-side).

Per la creazione di siti internet molti webmaster utilizzano comunemente strumenti automatizzati, chiamati webeditor (es. WYSIWYG), grazie ai quali possono redigere il codice anche senza avere un'approfondita conoscenza dei linguaggi.

Sempre più la realizzazione e la gestione di siti web complessi e ricchi di contenuti passa attraverso l'uso di Content Management System (CMS), delle vere piattaforme web (sorta di evoluzione dei web editor) per le quali non è richiesta alcuna conoscenza di tecniche di programmazione web ed utili anche per forum, blog e portali di e-commerce. Queste piattaforme spesso si appoggiano su piattaforme XAMPP.

Accessibilità

I siti web devono soddisfare dei requisiti di accessibilità che rendano i suoi contenuti fruibili a chiunque, compresi i soggetti affetti da disabilità psichica e fisica, definiti in regole precise denominate Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) definite dal World Wide Web Consortium (W3C).

Aspetti giuridici

Gli aspetti giuridici relativi alla pubblicazione di documenti su un sito web sono spesso controversi, poiché documenti siti in una determinata nazione sono resi accessibili anche da luoghi con leggi ed usi del tutto differenti, ma anche perché le stesse leggi delle singole nazioni seguono con fatica la continua e rapida evoluzione del Web.

In linea generale i contenuti di un sito sono sottoposti alle condizioni di utilizzo del fornitore dello spazio web (*hosting*) e alle leggi della nazione in cui esso è situato (ad esempio leggi sul copyright, sulla pornografia, ecc.).

Alcuni ordinamenti prevedono speciali adempimenti a carico dei gestori di siti web. Nei paesi germanofoni, ad esempio, è obbligatorio inserire nel sito una dichiarazione di proprietà e paternità detta *Impressum*.

In Italia

In Italia, il Dlgs 196/2003 (*Legge sulla privacy*) impone ai siti che raccolgono informazioni personali degli utenti, o svolgono attività di commercio elettronico, di fornire all'interessato una idonea informativa sul trattamento dei dati personali. Tuttavia, nel 2014 una ricerca di Federprivacy ha evidenziato che il 67% dei siti italiani violavano tale prescrizione, soggetta a sanzioni dai 6.000 fino ai 36.000 euro. [2][3][4][5]

L'art. 2250 del Codice Civile, modificato dall'art. 42, L. 88/2009 impone alle società di capitali di pubblicare informazioni legali nei propri atti, nella corrispondenza, nel sito web aziendale e negli altri luoghi virtuali di comunicazione, come email e profili sui social networks. Questi dati includono: ragione sociale, sede legale, Codice Fiscale e Partita IVA, posta elettronica certificata (PEC), Ufficio del Registro dove si è iscritti, numero Repertorio economico amministrativo (Rea), e altre ancora, in funzione dello specifico assetto societario.[6]

Figure professionali

Tra le figure professionali legate alla creazione dei siti web vi sono:

- l'esperto di architettura dell'informazione (*information architect*), che è responsabile dell'organizzazione dell'intero sito e della struttura di navigazione.

- il webdesigner, che progetta il sito dall'aspetto grafico (*layout*) ai contenuti.
- il web manager, che coordina il progetto web del sito da realizzare;
- il content manager, che è responsabile della redazione del contenuto e della struttura logica.
- il web developer o sviluppatore, che è responsabile del comportamento delle pagine.
- il responsabile SEO (*search engine optimization*), che si occupa del posizionamento del sito all'interno degli indici dei motori di ricerca.
- l'esperto di webmarketing, che si occupa della promozione del sito nel web.
- Il web strategist, che si occupa di gestire la presenza sul web delle aziende.
- il webmaster, che amministra il sito in generale, dunque ne ha accesso esclusivo tramite relativi codici o chiavi di accesso, e ne è il responsabile, anche della pubblicazione (messa on line), revisione/aggiornamento nonché degli aspetti legali. Mantiene i rapporti con il committente/proprietario del sito web.
- il sistemista, che gestisce la rete, l'hardware e il software di base del web server in cui è ospitato il sito (cioè l'infrastruttura che ospita il sito). Il sistemista è l'unico professionista che non si occupa del sito web in termini propri ma solo del supporto di base (sistemi operativi, configurazione database e applicativi, architettura e logiche HD, prestazioni, ecc).

Nel panorama delle professionalità di rete si è cercato di dare una regolamentazione basandosi sui modelli europei E-cf con la creazione da parte di IWA - entità di standardizzazione per le professioni Web - di una serie di figure professionali secondo criteri di competenze e conoscenze.

Portale web[65]

Un **portale web**, o **portale internet** (informalmente anche **portale**) è un sito web che costituisce un punto di partenza, una porta di ingresso, ad un gruppo consistente di risorse in internet o di una intranet.

-

Cenni storici

Con la nascita del World Wide Web e dopo la rapida vistosa diffusione dei browser intorno alla metà degli anni 1990, molte compagnie, al fine di controllare una fetta

65https://it.wikipedia.org/wiki/Portale_web

del mercato Internet, hanno costruito o acquisito un portale, tenendo conto del fatto che sono molti gli utenti che iniziano le loro navigazioni da un tale sito. Negli ultimi anni 1990 Netscape Netcenter è passato a far parte di America Online, la Walt Disney Company ha lanciato Go.com, Excite è diventata una parte di AT&T, mentre Lycos fu considerata un buon obiettivo per altre compagnie di media come CBS.

Nei primi anni 2000 si è riscontrato un crescente interesse industriale nei confronti di portali per intranet aziendali, noti anche come «enterprise web». Mentre l'aspettativa di milioni di utenti non affiliati che si rivolgono ad un portale web pubblico ha avuto un mediocre esito finanziario, l'adozione da parte di una grande corporazione di un portale privato per unificare le comunicazioni e le discussioni interne tramite web ha cominciato ad essere visto da molti come una tecnologia in grado di far risparmiare fatiche e denaro.

All'inizio del XXI secolo la maggior parte dei portali d'impresa ha cominciato a rendere disponibili ai loro utenti prestazioni di firma personale. Alcuni analisti aziendali hanno previsto che nel primo decennio secolo la spesa per portali di intranet aziendali sarà una delle prime cinque aree che contribuiranno alla crescita del settore.[*senza fonte*]

Caratteristiche

Molti portali sono costruiti e mantenuti con componenti software chiamati portlets. I migliori portali consentono ai loro utenti di personalizzare alcune loro prestazioni.

I portali Web verticali o di nicchia (per questi viene proposto il neologismo in lingua inglese "*Vortal*", come contrazione di "*Vertical Portal*") sono concentrati sopra argomenti specialistici o su una fascia particolare di utenti e presentano strumenti quali motori di ricerca, liste di discussione ed elenchi. A partire dagli anni '90 i portali hanno costituito un'importante *commodity*, una risorsa di uso diffuso.

Elementi caratteristici

L'iniziativa chiamata Open Directory Project richiede che un sito che intenda essere considerato portale contenga i seguenti meccanismi:

- Motore di ricerca / directory
- Groupware e collaborazione
- Gestione della conoscenza
- Gestione del contenuto
- Gestione del flusso di lavoro (o più comunemente workflow)
- Facilitazioni multicanale
- Firma personale
- Business intelligence e integrazione delle applicazioni
- Integrazione con la gestione dell'identità
- Funzionalità infrastrutturali

I portali Web maggiori forniscono una ampia gamma di prestazioni, servizi, contenuti e collaborazioni commerciali o culturali.

Portali famosi

Molti dei portali sono nati come elenchi Internet (come Yahoo!) e/o come motori di ricerca (tra i primi Excite, Lycos, AltaVista, infoseek, e HotBot). Si è poi ampliata la fornitura di servizi al fine di consolidare la base degli utenti e di allungare i loro tempi di permanenza nell'ambito del sito. Servizi che richiedono le registrazioni degli utenti come la posta gratuita, le procedure di personalizzazione e le chatrooms, sono stati considerati elementi utili ad aumentare l'uso del portale e quindi a far crescere gli introiti pubblicitari.

Altri produttori di portali aziendali sono Liferay BEA Systems, IBM, Microsoft, Novell, Oracle, TIBCO, CommNav, adenin e SAP.

I portali in realtà si trovano ancora in uno stadio di sviluppo infantile e non sono stati definiti degli standards evoluti da organismi come IEEE.

Blog[66]

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Jump to navigationJump to search

Nel Web 2.0 e nel gergo di Internet, un **blog** /blɔg/ è un particolare tipo di sito web in cui i contenuti vengono visualizzati in forma anti-cronologica (dal più recente al più lontano nel tempo). In genere il blog è gestito da uno o più *blogger*, o *blogghista*, che pubblicano, più o meno periodicamente, contenuti multimediali, in forma testuale o in forma di *post*, concetto assimilabile o avvicinabile a un articolo di giornale.

49.

Storia

Il fenomeno ha incominciato a prendere piede nel 1997 in America; il 18 luglio 1997, è stato scelto come data di nascita simbolica del *blog*, riferendosi allo sviluppo, da parte dello statunitense Dave Winer, del software che ne permette la pubblicazione (si parla di *proto-blog*). Il primo blog è stato effettivamente pubblicato il 23 dicembre dello stesso anno, grazie a Jorn Barger, un commerciante americano appassionato di caccia, che decise di aprire una propria pagina personale *RobotWisdom* per condividere i risultati delle sue ricerche sul web riguardo al suo hobby; coniò la parola weblog per descrivere la lista di link del suo sito. Nella primavera del

66https://it.wikipedia.org/wiki/Blog

1999invece Peter Merholz propose l'abbreviazione blog sul suo sito *Peterme.com*. [senza fonte]

Giocando con la parola WebLog, ha creato la frase We Blog (o anche Wee Blog).[1].

In questa fase veniva utilizzato il termine *weblog* o *blog* con cui ci si riferiva esclusivamente a liste di link, o meglio a commenti a liste di link (un tipo di informazione molto utile per gli utenti prima della diffusione dei motori di ricerca); oggi siti di questo tipo sono praticamente quasi tutti inattivi. Nel 2001 è divenuto di moda anche in Italia, con la nascita dei primi servizi gratuiti dedicati alla gestione di blog; tra i più utilizzati: Blogger, AlterVista, wordpress.com, blogsome, Il Cannocchiale, Io Bloggo, Blogdrops, Noiblogger, Libero, LiveJournal, Windows Live Spaces, MySpace, Skyrock.

Tra il 2002 e il 2007 i blog godono di un periodo di grande fortuna comunicativa, addirittura di sopravvalutazione perché ritenuti fortemente rivoluzionari dal punto di vista della comunicazione e dei rapporti sociali: Giuseppe Granieri addirittura parla di *Generation blog* (generazione blog) intitolando così un suo libro. Nel 2004 in Italia viene pubblicato il libro *La notte dei blogger - la prima antologia dei nuovi narratori della rete*(Lipperini) però è un caso isolato in quanto i post di blog trovano spazio quasi esclusivamente sul web e non vengono riproposti su prodotti cartacei.

Tra il 2009 e il 2010 si avverte o comunque si teme una crisi dei blog, questo soprattutto a causa dell'immenso successo dei nuovi social network; anche se si ritiene che, soprattutto per quanto riguarda i blog tematici, i social network come Facebook e Twitter non siano adatti a rispondere all'esigenza del lettore dei blog in quanto certi tipi di post, caratterizzati da una particolare lunghezza, necessitano di un particolare formato di lettura. Il motivo per cui i blog si sono così diffusi è da ricercare in più fattori: dall'esibizione pubblica della propria vita privata alla creazione di testi complessi e specifici; alla base della diffusione c'è a ogni modo la caratteristica della condivisione. Al 16 febbraio 2011 ci sono più di 156 milioni di blog pubblici in essere.[2].

Descrizione

Significato del termine

Il termine *blog* è la contrazione di *web-log*, ovvero «diario in rete».[3]

La parola straniera *blog* viene pronunciata in italiano /ˈblɔg/, usando la «*g* dura» [g] come nella pronuncia originale inglese /ˈblɒg/, la quale viene mantenuta nel parlato anche per tutte le parole derivate italianizzate:[senza fonte]

- Verbo: /blogˈgare/ - *blog*[*ging*] (= scrivere su un blog)
- Nome: /blogˈgista/ - *blogger* (= l'autore di un blog)
- Aggettivo: /blogˈgistico/ (= relativo ai blog)

La *g* dura viene mantenuta e raddoppiata e, se questo non crea problemi di trascrizione quando la doppia *g* è seguita dalle vocali *a*, *o* e *u* (*bloggare* viene infatti

scritto il verbo), alcuni problemi di coerenza ortografica sorgono quando la *g* precede le vocali *e* e *i*. Nei dizionari più aggiornati infatti si trovano registrate forme quali *bloggista* e *bloggistico*, frequenti anche nella rete, ma incongruenti con le regole di pronuncia delle parole italiane, in quanto in quella forma andrebbero pronunciate /blodʒˈdʒista/ e /blodʒˈdʒistiko/; proprio per questo sono diventate molto diffuse in rete le forme foneticamente corrette *blogg**h**ista* e *blogg**h**istico*, con l'inserimento di un'*h*, come richiedono le regole ortografiche dell'italiano per la resa della G dura davanti a *e* e *i*.[*senza fonte*]

Caratteristiche

I tratti strutturali comuni ai blog riguardano principalmente il fatto che si tratta di "diari in rete": i testi sono forniti di data e sono presenti sulla pagina web in ordine anticronologico (prima i messaggi più recenti) e la maggior parte delle volte sono introdotti da un titolo. I blog hanno talvolta qualche somiglianza con i wiki, nel modo in cui vengono gestiti gli aggiornamenti, favoriti i commenti dei lettori e stimolate le nascite di *community*. Quando qualcuno decide di mettere on line un blog si dice che *apre* il suo blog. Il singolo intervento (articolo, pensiero, contenuto multimediale, ecc.) inserito dall'autore del blog (*blogger*) si chiama post e l'applicazione utilizzata permette di creare i nuovi post identificandoli con un titolo *topic*, la data di pubblicazione e alcune parole chiave (*tag*).

Qualora l'autore del blog lo permetta ovvero abbia configurato in questa maniera il blog (agendo sul relativo CMS), al post possono seguire i *commenti* (moderati o meno) da parte dei lettori del blog. Generalmente i blog hanno anche un archivio ordinato per mesi o per anni dei messaggi già pubblicati cosa che rende semplice la ricerca di post in base alla data in cui sono stati pubblicati; per agevolare la ricerca di post spesso è anche presente una sezione "categorie" dove è possibile rintracciare gli argomenti chiave dei testi. Altra caratteristica è che spesso i sistemi di pubblicazione consentono di inserire all'interno dei testi materiali di vario genere: dai file pdf alle immagini, dai video ai file audio.

Molti blog offrono la possibilità di commentare i post e in alcuni casi di blog molto popolari i lettori lasciano centinaia se non migliaia di commenti caratterizzati (tranne i casi in cui la qualità del commento supera quella del post) da un linguaggio informale più accomunabile ad altri generi testuali come il forum che al blog. Un *blogger* è colui che scrive e gestisce un blog, mentre l'insieme di tutti i blog viene detto blogsfera (o in inglese *blogsphere*). All'interno del blog ogni articolo può essere indicato univocamente attraverso un permalink, ovvero un link che punta direttamente a quell'articolo. In certi casi possono esserci più blogger che scrivono per un solo blog. In alcuni casi esistono siti (come Slashdot) simili a blog, ma aperti a tutti.

Classificazione

Classificare i blog non è un'operazione semplicissima proprio perché i blog non sono testi unici ma raccolte di testi, anche se la maggior parte dei blogger risulta coerente

nella stesura dei post. Se si sceglie un criterio linguistico, considerare le sottocategorie troppo dettagliate non è utile; sul web infatti è presente un lungo elenco di categorie (in alcuni casi addirittura una tipologia specifica di blog viene etichettata con due nomi diversi). Si parla di social blog, blog collettivo, blog aziendale, blog tematico, photoblog, blog vetrina, blog politico, m-blog, video blog, blog letterario, blog didattico, audioblog, blog personale, blog novel, splog (finti blog riempiti di testi riprodotti solo per dare la sensazione che un determinato argomento sia particolarmente rilevante). Una suddivisione più semplificata (e attendibile) si basa su tre categorie:

- **blog diario**
- **blog tematico** (inclusi i blog giornalistici)
- **blog letterario**

I blog diario costituiscono il 59% del totale, i blog tematici il 31% mentre i blog letterari il 10%. Questi dati percentuali sono risultati dall'analisi fatta su un campione di 100 blog presi in esame nell'aprile del 2007 e ricercati casualmente su Google Blog Search.[4]

Blog diario

Nel blog personale (diario) l'autore scrive le proprie esperienze giornaliere, racconti, desideri. I commenti da parte dei lettori sono sempre molto apprezzati.

Blog tematico

I **blog tematici** (o giornalistici) sono i blog dedicati a un argomento specifico e per questo sono accostabili agli articoli di giornale. Particolarmente in voga i blog monotematici su makeup (trucco), cinema, cucina e viaggi, che hanno reso molto famose persone comuni.

Blog letterario

Genericamente i post di tali blog sono caratterizzati dalla presenza, al loro interno, del lessico letterario che si manifesta in quantità maggiori rispetto ai quotidiani. Da una ricerca di Tavosanis (2006) basata sull'analisi di 72 verbi identificati come "letterari" oppure "obsoleti" nel vocabolario De Mauro (2000), infatti, è risultato che nei blog la presenza di tali verbi è di circa quattro volte superiore rispetto al sito de “la Repubblica”. (Non tutte le 72 forme all'infinito dei verbi sono state ritrovate, ma solo 25). In questa categoria possono rientrare anche le *fan fiction* ossia blog dedicati ai romanzi, ai cartoni animati, ai telefilm e ai film.[5]

Linguaggio utilizzato

Dal punto di vista linguistico, in generale, i blog sono erroneamente considerati raccolte di testi poco sorvegliati (una ricerca del 2007 di *Stubbe*, *Ringlstetter* e *Schulz* fa ritenere i blog, insieme con i forum, il genere testuale con più alto numero di errori - 6,5 errori circa ogni mille parole - analisi effettivamente non realistica se si considera la scelta degli autori di classificare errore tutto ciò che non compare nei grandi dizionari). Da alcune indagini successive, però, questo giudizio ha subito delle

revisioni: Tavosanis (2006) conduce uno studio che si basa sull'analisi numerica di "errori più frequenti" dell'italiano scritto ritrovati nel web, nei blog e nei quotidiani online. La lista di parole scelte è il risultato della scrematura eseguita sulla lista di 103 parole comprese nell'elenco ritrovato sotto la voce errore del vocabolario Zingarelli (2005).

Dopo aver scartato errori di pronuncia, e quindi non utilizzabili per l'analisi che riguarda il linguaggio scritto, parole esposte a problemi di codifica e omografi, il numero di errori finale si è ridotto a 19 parole. Da alcune indagini successive, però, questo giudizio netto ha subito delle revisioni: la più attendibile risulta la ricerca svolta da *Mirko Tavosanis* che si basa sull'analisi numerica di "errori più frequenti" dell'italiano scritta nel web, nei blog e nei quotidiani online. Queste parole sono state ricercate attraverso Google nel web, su un gruppo di siti che ospitavano blog (*blog.excite.it*, *clarence.it*, *splinder.it*, *splinder.com*) e su un gruppo di quotidiani online (*corriere.it*, *repubblica.it*, *ilmattino.caltanet.it*, *unita.it*) e per ciascuno dei tre gruppi è stato calcolato il rapporto fra la forma errata e la corrispondente forma corretta.

Il risultato ha messo in luce come la percentuale totale di errori risulti nei blog leggermente superiore a quella dei quotidiani online, ma fortemente inferiore rispetto a quella del web nel suo complesso; dunque effettivamente il linguaggio blog non è da considerarsi così poco revisionato e, seppur vero che i testi dei blog possono rientrare in tutte e quattro le categorie di tempo di scrittura:

- **scrittura rapida e non revisionata**: testi scritti di getto senza nessun tipo di pianificazione o revisione;
- **scrittura rapida e revisionata**: testi scritti rapidamente, senza progettazione preliminare ma con un qualche grado di revisione;
- **scrittura convenzionale**: testi scritti all'interno di un processo pianificato con revisione accurata;
- **scrittura progettata per altri tipi di pubblicazione**: testi scritti per altri mezzi (tipicamente, per la diffusione a stampa) e copiati o pubblicati meccanicamente sul web

Le più adatte a descrivere la maggior parte dei blog sono la seconda e la terza categoria. I blog giornalistici in particolare sono caratterizzati da un linguaggio abbastanza simile a quello dei giornali. La sintassi è articolata, l'ortografia e la sintassi rispettate e in generale il lessico si avvicina a un "uso medio".

Diffusione

Non esistono dati affidabili sul numero dei blog esistenti, nonostante, soprattutto fra il 2006 e il 2007 (periodo d'oro per i blog), siano stati oggetto di numerose indagini commerciali. Dave Sifry ha condotto delle analisi nel 2007 ricavando la maggior parte dei dati numerici da Technorati (motore di ricerca specializzato in blog). Da questa indagine è scaturito che il 3% di tutti i post di blog fosse scritto in italiano, in quarta posizione dopo l'8% in cinese, il 36% in inglese e il 37% in giapponese; e che intorno

a marzo 2007 il numero di blog si aggira intorno a 70 milioni, e il numero di post giornalieri intorno 1,5 milioni.

Paolo Valdemarin ha azzardato in passato un calcolo circa il numero di blog italiani: 3% sono i blog scritti in italiano, quindi 45.000 post al giorno. Se ci fosse una costante tra numero di blog e numero di post nel mondo (e non c'è alcuna prova che ci sia), e se i 70 milioni di blog fossero attivi (anche questo non è chiaro) vorrebbe dire più o meno 2 milioni di blog in Italia; numero comunque alto rispetto alla realtà. A prova di ciò si può riportare il dato fornito da Splinder, la principale piattaforma blog fino a febbraio 2012, che il 9 luglio 2010 dichiarava di ospitare circa 475.000 blog. Esistono alcune classifiche sui blog che si basano in linea di massima sul numero di link in ingresso da altri blog e siti, ad esempio quella di BlogItalia. In passato un'altra classifica era quella di BlogBabel, ora dismessa.

Aspetti normativi e legali

In Italia sono sorte polemiche se il mondo dei blog debba rimanere senza vincoli legislativi e soggetto solo a un'autoregolamentazione oppure se debbano essere applicate le norme sulla *stampa* (es. reati di opinioni, ecc.). Nell'ottobre del 2007 il governo ha presentato un disegno di legge sulla riforma dell'editoria in cui aveva stabilito per i blog l'obbligo della registrazione. La dura replica del mondo web ha portato alla precisazione, da parte del sottosegretario Levi, che la norma non avrebbe trovato applicazione ai blog.[6] La disputa si è trasferita sul piano giudiziario quando il tribunale di Oristano, con sentenza del 25 maggio 2000[7], stabilì che un sito web non era assimilabile a una testata[8].

Questo orientamento è stato poi recepito dalla Corte di Cassazione con la sentenza n. 10535[9] secondo cui non serve un giornalista per gestire un blog[10]. Appare quindi minoritario l'orientamento del Tribunale di Modica, che con una discussa sentenza[11] ha condannato lo storico Carlo Ruta per il reato di stampa clandestina.[12][13]. Dopo la condanna in primo e secondo grado, il 10 maggio 2012 l'imputato è stato assolto con formula piena dalla Corte di Cassazione[14]. Con la sentenza n. 7155/2011[15] la quinta sezione penale della Corte di Cassazione ha ritenuto ammissibile il sequestro preventivo di un articolo asseritamente diffamatorio pubblicato sul blog di un giornalista professionista.

Creare un blog

Creare un blog è un'operazione abbastanza semplice. Esistono 3 modi per crearne uno:

- La prima consiste nella registrazione dell'utente-autore su siti specifici che automaticamente creano lo spazio virtuale usando impostazioni predefinite e pochi parametri di configurazione senza che sia necessario conoscere il linguaggio HTML.

- In alternativa l'utente può caricare direttamente delle pagine statiche (solitamente in HTML) su degli spazi appositi online detti hosting.
- Oppure può servirsi di un Content Management System (CMS), ospitato anch'esso su un hosting. Il CMS più conosciuto è WordPress, la piattaforma che ospita la maggior parte dei blog di tutto il mondo.

Piattaforme blog

Le piattaforme blog si dividono in due categorie: i servizi web pronti all'uso e i software da installare su un server. Nel primo caso, semplice, basta registrarsi per creare il blog; al contrario, scegliendo una piattaforma da installare su un server o in hosting (noleggiare uno spazio con un abbonamento), il lavoro è più lungo ma concede la possibilità di personalizzare molto il proprio blog. Dal 2001 a oggi sono nati molti servizi in italiano che permettono di gestire un blog gratuitamente, come AlterVista, Blogger, Wordpress.com, Tumblr, Splinder (chiuso), Clarence, Blogsome, Tiscali, Il Cannocchiale, Weebly, Io Bloggo, Bloggerbash, Blogdrops, NoiBlogger, Libero, Virgilio, LiveJournal, Windows Live Spaces di Microsoft (chiuso ma i cui blog, per accordo intercorso, sono passati su Wordpress.com), MySpace, Skyrock. Esistono poi alcuni network autogestiti.

- "Blogger.com" (ex Blogspot) è una delle più semplici piattaforme di blog online. Si stima che ospiti tra i 15 e i 20 milioni di blog in tutto il mondo (su Blogger si trova anche il blog ufficiale di Google); Il Cannocchiale è una piattaforma italiana e ospita più di 74.000 blog (dato del 2006).
- "Wordpress" è una piattaforma realizzata in PHP, che utilizza MySQL come database. Lanciata nel 2003 è distribuita con la licenza GNU (General Public License) che permette di utilizzare liberamente il software. Caratteristiche principali sono velocità, semplicità d'utilizzo e un'ottima interfaccia utente.
- "Italiana" è la defunta piattaforma Splinder creata nel 2002 da Marco Palombi e ufficialmente chiusa il 31 gennaio 2012; Splinder fu la prima piattaforma a offrire in lingua italiana un servizio blog in hosting.

Confronto tra i principali blog hosting gratuiti

Blog	Company	Fondazione	Attivo	Platform	Storage	Bandwidth	File size limit	FTP upload	Themes	Ad-free	Adv Support	Domain registration	Backup	Plugin	Custom_HTML	Custom CSS	Custom JavaScript	Mobile	Scheduled posting	Post categories

															L					
Blogger	Google	1999	Sì	Proprio	15 GB (sincronizzato con Google Drive)	Illimitato	?	No	30	Sì	Yes - AdSense	Free	?	limitato	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No
Tumblr	Yahoo! Inc.	2007	Sì	Proprio	Illimitato Unlimited Unlimited	Illimitato	Fotodimensioni per ogni post è di 10M	No	~1000	No	Sì	Solo a pagamento	No	Molto limitato	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No

							B												
Wix.com	Wix.com	2006	Sì	proprio	500 MB (Free) 20 GB (a pagamento)	500 MB (Free) Illimitato (a pagamento)	?	No	Tantidifferenti	Solo a pagamento[161]	Sì	Solo a pagamento	No	~250	Parziale	InlineOnly	Parziale	Sì	Sì	Sì
WordPress.com	Automattic	2004	Sì	WordPress	3 GB	Illimitato	?	No	~250	Solo a pagamento	No	Solo a pagamento	Sì[171]	20	Sì	Solo a pagamento	No	Sì	Sì	Sì

Servizio di rete sociale[67]

Nel Web 2.0 un **servizio di rete sociale**, comunemente chiamato anche **social network**, dall'inglese *social network service*, è un servizio Internet, tipicamente fruibile mediante browser o applicazioni mobili, appoggiandosi sulla relativa piattaforma, per la gestione dei rapporti sociali e che consente la comunicazione e

67https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_di_rete_sociale

condivisione per mezzi testuali e multimediali. I servizi di questo tipo, nati alla fine degli anni 90 e divenuti enormemente popolari nel decennio successivo, permettono agli utenti di creare un proprio profilo, organizzare una lista di contatti, pubblicare un proprio flusso di aggiornamenti e di accedere a quello altrui.

I servizi sono distinguibili in base alla tipologia di relazioni cui sono orientati, per esempio quelle amicali, lavorative o pubbliche, o anche a seconda del formato delle comunicazioni che prevedono, come testi brevi, immagini o musica. Il loro utilizzo è spesso offerto gratuitamente, dato che i fornitori sono remunerati dagli inserzionisti pubblicitari online.

-

Descrizione

Secondo la definizione[1] data dalle studiose Danah M. Boyd e Nicole B. Ellison, si possono definire siti di reti sociali (*social network sites*) i servizi web che permettono:

- la creazione di un profilo pubblico o semi-pubblico all'interno di un sistema vincolato;
- l'articolazione di una lista di contatti;
- la possibilità di scorrere la lista di amici dei propri contatti.

Attraverso ciò, questi servizi permettono di gestire, ristabilire o rinsaldare online amicizie preesistenti o di estendere la propria rete di contatti. Sebbene il primo social network, SixDegrees, fosse nato nel 1997, i *social network sites* ebbero un'esplosione a partire dal 2003, grazie alla popolarità di siti web come Friendster, il primo di successo, abcTribe.com e LinkedIn. Google ha lanciato Orkut il 22 gennaio 2004. Kidzbop, un *social network* in spagnolo e portoghese, ha debuttato anch'esso nel 2004. In Italia il primo dei grandi portali passati verso questo tipo di rete sociale è stato superEva. Sempre in Italia, fra il 2003 e il 2004, ci fu anche l'esplosione di MSN.

Uno studio del 2010[2], basato sul confronto dei dati di traffico risultanti dai motori Alexa, Google Trends for Websites e ComScore, mostra l'avanzata di Facebook in un numero crescente di nazioni, anche laddove MySpace opponeva maggiore resistenza, ad esempio negli Stati Uniti.

Anche in Europa la rete sociale di Mark Zuckerberg pare acquisire una posizione dominante, pur in presenza di enclavi come Hi5 in Portogallo e Romania, Nasza-klasa in Polonia, Hyves nei Paesi Bassi, Iwiw in Ungheria. Più ardue risultano la diffusione in Russia, dove sono consolidati servizi locali come V Kontakte e Odnoklassniki, la competizione con Maktoob nei paesi arabi e quella con Orkut, di proprietà di Google, in Brasile e India.

Il punto più avanzato della ricerca sulle reti sociali attraverso internet è rappresentato però dalla teoria del *socio-semantic web* (s2w), progetto destinato a "risemantizzare" il web, aggiungendo un approccio pragmatico usando nel *semantic browsing* classificazioni euristiche e ontologie semiotiche. In base a questi criteri la

massa di informazione e produzione culturale immessa nel web viene interconnessa, producendo così un'attiva connessione tra gli utenti proattivi della rete. Ne sono un esempio *Semantic Social Network* come StumbleUpon e Funchain. Si può parlare in questo caso di un ibrido tra un *web social network* e un aggregatore, ovvero un sito che permette agli autori di weblog (più comunemente detti blog) di pubblicizzare i propri articoli (o post, utilizzando il termine inglese).

L'uso di reti sociali sta diffondendosi anche come un'evoluzione delle radio on line. I siti non si limitano a proporre musica in formato MP3, ma, interpretano i gusti e propongono musiche simili, facendo scoprire nuovi artisti, musicalità, ritmi. Attraverso siti come Pandora.com, lastfm.it, musicovery.com, o il più conosciuto Spotify è possibile creare delle comunità virtuali (in inglese *virtual communities*) invitando i propri amici, ma anche ascoltando la musica proposta per i "vicini", persone con preferenze simili alle proprie.

Le reti sociali possono essere organizzate anche attorno a professioni lavorative o svilupparsi su base territoriale, ad esempio per siti dedicati esclusivamente a cultura e tempo libero in una determinata città.

Le *social network* e il *community networking* stanno generando approcci innovativi al lavoro delle organizzazioni della società civile in direzione di uno sviluppo sostenibile.

Un importante sviluppo delle reti sociali è rappresentato dalla possibilità di creare da parte di chiunque ne abbia le competenze (sviluppatori con linguaggi solitamente proprietari) applicazioni orientate alla comunità degli iscritti; tale famiglia di applicazioni beneficiano della rete di contatti e delle informazioni individuali degli iscritti (es. Facebook, MySpace, ABCtribe sono stati i primi) e rendono per taluni i social network i sistemi operativi web del futuro (da qui anche la probabile motivazione degli investimenti di Microsoft in Facebook, 240 milioni di dollari a novembre 2007). L'evoluzione degli attuali sistemi operativi potrebbe cioè proprio essere rappresentato dai social network, cioè da un ambiente che offre non solo istruzioni base per creare applicazioni complesse (come oggi Windows, Linux, ecc.), ma istruzioni e soprattutto informazioni sugli utenti e le loro relazioni, per creare nuove tipologie di applicazioni un tempo impensate.

Funzionamento

Per entrare a far parte di una rete sociale online occorre costruire il proprio profilo personale, partendo da informazioni come il proprio indirizzo email fino ad arrivare agli interessi e alle passioni (utili per le aree "amicizia"), alle esperienze di lavoro passate e relative referenze (informazioni necessarie per il profilo "lavoro").

A questo punto è possibile invitare i propri amici a far parte della propria rete, i quali a loro volta possono fare lo stesso, cosicché ci si trova ad allargare la cerchia di contatti con gli amici degli amici e così via, idealmente fino a comprendere tutta la popolazione del mondo, come prospettato nella teoria dei sei gradi di separazione

dello psicologo Stanley Milgram (1967), la cui validità anche su Internet è stata recentemente avvalorata dai ricercatori della Columbia University.[3].

Diventa quindi possibile costituire delle comunità tematiche in base alle proprie passioni o aree di affari, aggregando ad esse altri utenti e stringendo contatti di amicizia o di affari.

I servizi social network consentono ai detentori di siti di trarre guadagno principalmente dalla fornitura a terzi delle informazioni degli utenti, che alimentano gratuitamente la base di conoscenza, in secondo luogo dalla pubblicità mirata che le aziende indirizzano agli utenti in base ai siti visitati, link aperti, permanenza media, alle informazioni da loro stessi inserite.

In terzo luogo, in particolare i siti di incontri e *dating*, dall'iscrizione degli utenti che desiderano utilizzare tutte le funzionalità del sito. Questa tipologia di siti è talora oggetto di critiche per l'utilizzo di profili e foto inventati, robot o altri programmi automatici che indirizzano e-mail e risposte standard in base alle preferenze manifestate dagli iscritti.

Diritto d'autore

Con lo sviluppo dei servizi di rete sociale e la sempre maggiore condivisione di contenuti da parte degli utenti, è venuto alla luce il problema del rispetto del diritto d'autore.

La libera condivisione (*free sharing*) di file musicali, video o, più in generale, culturali, lede - in via astratta - le norme sul diritto d'autore per le opere d'ingegno.

Una recente sentenza della Corte di Giustizia dell'Unione europea, però, ha stabilito che il gestore di un social network non può essere costretto a controllare e filtrare i contenuti postati dai propri utenti sulla piattaforma, per evitare che essi diffondano materiale protetto dal diritto d'autore.

In particolare, la decisione è stata originata dall'iniziativa giudiziaria intrapresa dalla Sabam, collecting society belga - corrispondente all'italiana SIAE -, volta ad ottenere l'applicazione di un filtro sui contenuti ospitati dalla piattaforma di reti sociali gestita da Netlog, hosting provider convenuto nel giudizio insorto in Belgio. Tale sistema di filtraggio sarebbe stato diretto ad identificare i contenuti di proprietà degli associati della Sabam veicolati sul social network in questione, per inibirne, in via preventiva, la circolazione illecita tra gli utenti della piattaforma stessa.

L'intervento della Corte di Giustizia ha ribadito un orientamento precedente: di come, ossia, un'imposizione del genere, tanto a carico del gestore dell'accesso a Internet (ISP, Internet Service Provider o qualsiasi altro tipo di intermediario), tanto sull'hosting provider, sia incompatibile con il diritto comunitario. Infatti un'applicazione di filtri su larga scala imporrebbe al gestore del servizio un controllo sull'identità e le attività degli utenti, con una palese violazione della riservatezza. Inoltre nessun filtro, allo stato attuale, è in grado di distinguere con certezza tra contenuti leciti o illeciti: un impiego errato porterebbe a censurare comunicazioni

lecite, con una conseguente lesione della libertà di informazione ed espressione. Infine, l'adozione delle misure richieste dalla Sabam, di un'elevatissima complessità tecnica, richiederebbe al gestore del servizio dei costi eccessivi, tali da rendere impossibile l'attività di impresa.

Nonostante ciò, molte sono le iniziative dirette alla protezione dei contenuti protetti da diritto d'autore. Ultima delle quali, la proposta lanciata dal Mei (*Meeting delle Etichette Indipendenti*) di attivare una azione collettivacontro le multinazionali delle grandi reti sociali per ottenere il pagamento dei diritti sui contenuti musicali e, più in generale, culturali.

Esempi di Reti sociali

- aNobii
- ask.fm
- aSmallWorld
- Badoo
- Baidu Tieba
- BeBo
- Cloob
- Diaspora
- Facebook
- Foursquare
- Friendica
- FriendFeed
- Friendster
- Gab
- GayRomeo
- Google+
- Habbo
- Hi5
- Instagram
- Ipernity
- Jappy
- Last.fm
- LibraryThing
- LinkedIn
- Meetup
- meinVZ
- mixi
- musical.ly
- MySpace
- Netlog
- Ning
- Nk
- Odnoklassniki

- Orkut
- Pheed
- Pinterest
- Plaxo
- Qzone
- Reddit
- Sina Weibo
- Skyrock
- Snapchat
- So.cl
- Socialgo
- Social Network Poisoning
- Spaces
- Tagged
- Twitter
- Tumblr
- Viadeo
- Vine
- VKontakte
- Wiser.org
- XING
- Yammer
- YouTube
- YY

Esistono anche reti sociali altamente specializzate (p.es. US Intelligence Community A-Space, pensata come spazio di lavoro comune per analisti).

Inoltre attualmente parecchi sistemi di messaggistica istantanea possiedono alcune delle funzionalità delle reti sociali (p.es. WhatsApp, Telegram, QQ ecc.).

Impatto sociale

Una prima scoperta di uno studio condotto da Danah Boyd è questa: gli adolescenti di oggi «devono» socializzare usando Facebook, per mancanza di altri spazi di ritrovo con i loro coetanei. «Molti adolescenti,» scrive la ricercatrice, «hanno meno libertà di muoversi, meno tempo libero e più regole» rispetto ai loro genitori o nonni. La pressione scolastica è aumentata. Non si usa più passare ore di tempo libero a spasso con gli amici dopo la scuola, (anche per ragioni di insicurezza, o presunta tale, si scopre che almeno in America gli adolescenti oggi passano meno tempo a zonzo per la strada rispetto a quel che facevano i loro genitori)[4]. «Facebook, Twitter, le foto con l'instant messaging sostituiscono quello che era il *cinema drive in* negli anni 50 e lo *shopping mall* negli anni 80. Ogni generazione di adolescenti ha uno spazio differente che decide come lo spazio "cool"». Oggi lo spazio "cool" per frequentare gli amici si chiama Facebook, Twitter, Instagram; «Gli adulti non lo capiscono perché interpretano questi fenomeni deformandoli alla luce delle proprie ossessioni, fobie, nostalgie e ricostruzioni distorte del passato. È un luogo comune dire che gli

adolescenti sottovalutano i pericoli per la loro riservatezza, si "denudano" (talvolta in senso letterale) su Facebook senza valutarne le conseguenze». Migliaia di interviste di Boyd rivelano l'equivoco profondo. Gli adolescenti sono preoccupati della loro riservatezza, eccome. Però hanno una gerarchia di timori ben diversa da quella dei genitori. Quasi nessuno teme di essere "spiato dal governo", né si spaventa che Google o Facebook saccheggino le sue conversazioni a scopi commerciali, di pubblicità e marketing.[4]

Intranet[68]

In informatica e telecomunicazioni l'**intranet** è una rete aziendale privata che utilizza il protocollo TCP/IP, ma può estendersi anche con collegamenti WAN e VPN. Spesso tale rete o è completamente isolata dalla Rete Internet esterna (es. LAN), rimanendo a solo uso interno, oppure comunica eventualmente con la rete esterna e le altre reti, attraverso opportuni sistemi di comunicazione e relativa protezione(come ad esempio un firewall).

A volte il termine è riferito, a livello logico e non infrastrutturale, solo alla rete di servizi più visibile, il sistema di siti che formano uno spazio web interno (ad esempio a un'azienda o ad una organizzazione). In altre eccezioni il termine può essere inteso come il sistema di informazioni e servizi di utilità generale accessibili dalla rete interna. Quando una parte della intranet viene resa accessibile a clienti, partner o altre persone esterne all'organizzazione, tale parte diventa una extranet. Se a livello tecnologico l'intranet può essere definita come la rete informatica interna basata sul protocollo TCP/IP, negli ultimi anni il concetto ha assunto una forma diversa, oltrepassando gli aspetti tecnologici per impattare fortemente sull'organizzazione dell'impresa.

Descrizione

Modelli di Intranet

Attualmente la concezione più comune di intranet prevede un Corporate Portal come punto di ingresso ad applicazioni specifiche, quali:

- *Publishing*: pubblicazione, personalizzazione e visualizzazione dei contenuti sull'intranet, realizzando la comunicazione monodirezionale di contenuti verso il personale.
- *Document management*: supporto all'acquisizione ed alla gestione della conoscenza esplicita, con funzioni di archiviazione, indicizzazione, correlazione e ricerca;

68https://it.wikipedia.org/wiki/Intranet

- *Community*: supporti alla comunicazione e all'interazione tra utenti attraverso servizi interattivi (forum, mailing list, instant messaging, chat etc), finalizzati alla gestione della conoscenza implicita all'interno dell'azienda;
- *Collaborative work*: supporto alla collaborazione e al teamworking (ad esempio groupware, e-room, videoconferenze etc);
- *Legacy integration*: supporto all'accesso ai sistemi informativi aziendali, ai dati e alle procedure dei sistemi gestionali e di tutti gli altri applicativi in azienda;
- *Self Service*: funzionalità in grado di erogare servizi interattivi ai dipendenti, come e-learning, rubrica del personale, modulistica, help desk informatico etc.

Le modalità di impiego, utilizzo e gestione di queste funzionalità possono essere estremamente diverse per ogni azienda. Tanto che sotto il termine 'intranet' ricadono applicazioni difformi per obiettivi, funzionalità, attività supportate, tecnologie usate e legami con gli altri sistemi aziendali.

Concettualmente possiamo ipotizzare di vedere diverse sedi dove sono presenti delle LAN connesse tra loro attraverso Internet, MAN o WAN. Il gruppo di LAN che condivide le risorse disponibili nelle varie sedi, dislocate anche a molti chilometri di distanza tra loro, viene definita *Intranet*.

Le LAN che fanno parte di una intranet hanno normalmente indirizzi IP e subnet mask totalmente differenti, e si collegano tra loro attraverso router, gateway, proxy.

Usi e vantaggi di una Intranet

L'Osservatorio permanente sulle Intranet della School of Management del Politecnico di Milano, nato nel 2002 con l'obiettivo di comprendere lo stato delle applicazioni Intranet e dei nuovi Sistemi Informativi in Italia, ha evidenziato come dietro al termine Intranet si nascondono, nelle imprese, applicazioni assai eterogenee. Le intranet aziendali sono state classificate in quattro diversi modelli (Informative, Istituzionali, Operative e di Knowledge Management) in base ai servizi offerti, alla luce dei quali è stato possibile descrivere ed interpretare meglio gli approcci seguiti in termini di strategie, soluzioni di governance e scelte tecnologiche. Nel rapporto 2006 dell'Osservatorio, su un campione di più di 110 casi di studio, emerge come finalmente le Intranet mostrano segnali di evoluzione verso una prospettiva nuova ed ambiziosa. Pur conservando la loro natura di strumenti incentrati sulla persona, le Intranet avanzate integrano nuovi strumenti di comunicazione e collaborazione e si fondono con altri Sistemi Informativi tradizionali per creare i Virtual Workspace.

La intranet serve ad evitare problemi di comunicazione interna. Anche un'organizzazione di dimensioni ridotte può avere problemi di comunicazione. La maggior parte del personale viene a conoscenza di certe situazioni chiacchierando durante la pausa caffè. Le storie si modificano man mano che passano di bocca in

bocca e alla fine il personale è male informato e scontento. Se poi l'azienda o l'ente dispone di telelavoratori, lavoratori fuori sede, dipendenti che si spostano di frequente, oppure è un ente "virtuale", i problemi di comunicazione diventano ancora più critici. Perché un ente o un'azienda abbia successo, è necessario che tutti i dipendenti ne condividano gli obiettivi. Nessun obiettivo, a breve o a lungo termine, deve essere confinato alle riunioni. Tutti devono lavorare per obiettivi comuni.

Una intranet è il mezzo ideale per pubblicare rapporti settimanali, promemoria; per dare vita a bacheche virtuali, messaggistica immediata e chat moderate. In questo modo, tutti dispongono delle medesime informazioni. Serve a risparmiare tempo: una intranet consente di pubblicare informazioni utili per tutti i dipendenti: dalle politiche aziendali alla richiesta di ferie, alla rassegna stampa, alla rubrica telefonica, ecc, e comporta un enorme risparmio di tempo.

La intranet migliora l'utilizzo della posta elettronica. Inviare per posta elettronica più versioni dello stesso documento o della stessa presentazione può generare confusione e talvolta un eccesso di informazioni. Con una intranet, gli utenti possono lavorare su diversi file condivisi e disporre di una posizione centrale in cui salvare la versione più aggiornata. In questo modo si risparmia anche spazio sul server. Non è poca cosa: la presenza di diverse versioni di file su ciascun computer occupa spazio prezioso. Il concetto di intranet risale al 1994, anno in cui Steven Telleen concepì il termine. Alcuni anni dopo, in un'intervista, il ricercatore dirà: "*Quando coniai il termine IntraNet alla Amdahl, nell'estate del 1994, questo sembrava più un Web interno, che un'Internet interna. Infatti il termine che usavamo tra di noi, prima, era l'ingombrante Enterprise Wide Web. Così, nonostante l'ambiguità del termine IntraNet rispetto a Internet, questo si diffuse per mancanza di alternative migliori. Ho usato la parola intranet per definire un'infrastruttura, basata sugli standard e sulle tecnologie di Internet, che condivide informazioni e contenuti all'interno di un gruppo limitato e ben definito. L'infrastruttura si riferiva alla matrice organizzativa e gestionale volta a creare, gestire e condividere i contenuti. L'unica limitazione tecnica era che la rete fisica doveva basarsi sull'Internet Protocol (IP)*"

Ad oggi l'aspetto di un'intranet varia da azienda ad azienda, prendendo forme anche completamente diverse a seconda degli obiettivi e delle teorie di management su cui il sistema viene costruito. A partire dalla metà degli anni '90 questo nuovo paradigma telematico ha impattato sulla mentalità, trasmettendo un cambiamento nella cultura aziendale e mettendo in discussione il sistema di gerarchie e abitudini consolidate. Intranet rappresenta la concezione della comunicazione in azienda, della trasparenza dei processi burocratici, della condivisione della conoscenza, della riduzione del lavoro inutile. Inoltre rafforza la capacità di controllo del centro aziendale sull'intera attività dell'impresa: le intranet divengono così uno dei pilastri della ristrutturazione organizzativa, sia per facilitare altri cambiamenti e sia per migliorare la velocità e la flessibilità dell'azienda stessa.

Database

Base di dati[69]

Con **base di dati** o **banca dati** (a volte abbreviato con la sigla **DB** dall'inglese *data base*) in informatica si indica un insieme di dati, omogeneo per contenuti e per formato, memorizzati in un elaboratore elettronico e interrogabili via terminale utilizzando le chiavi di accesso previste.

■

Storia

I database sono stati utilizzati fin dall'inizio della storia dell'informatica, ma la grande maggioranza di questi erano programmi specializzati per l'accesso a un singolo database. Oggi, invece, i moderni sistemi possono essere utilizzati per compiere operazioni su un gran numero di basi di dati differenti. Questa "specializzazione" era dovuta alla necessità di guadagnare in velocità di esecuzione pur perdendo in flessibilità.

Dagli anni settanta del XX secolo basi di dati hanno subito un enorme sviluppo sia in fatto di quantità di dati memorizzati sia in fatto di tipi di architetture adottate. A partire da allora e soprattutto dall'inizio del XXI secolo. Queste sono le architetture dati che si sono sviluppate negli anni:

- Architettura Centralizzata, DBMS;
- Architettura Parallela;
- Architettura Distribuita;
- Architettura Federata;
- Architettura Data Integration;
- Architettura Data Warehouse.

Database navigazionali

Con la crescita della capacità elaborativa dei calcolatori questo contrasto con la flessibilità andò attenuandosi, con la creazione negli anni sessanta di una serie di database utilizzabili per diverse applicazioni. L'interesse nel fissare uno standard crebbe e Charles W. Bachman, creatore di IDS, uno di questi prodotti, fondò il *Database Task Group* all'interno del gruppo *Codasyl*, il team di lavoro dedicato alla creazione e standardizzazione del linguaggio di programmazione COBOL. Nel 1971

69https://it.wikipedia.org/wiki/Base_di_dati

questo standard fu prodotto e prese il nome di "Approccio Codasyl" e presto fu disponibile sul mercato una serie di prodotti basati su questo approccio.

Questo approccio era basato sulla navigazione manuale in un insieme di dati disposti sotto forma di rete. Alla prima apertura del programma questo si trovava sul primo dato disponibile contenente, tra le altre cose, un puntatore ai dati successivi. Per trovare un dato il programma attraversava la serie di puntatori fino a trovare il dato corretto. Delle semplici *query* come "Trova tutte le persone nate in Svezia" richiedevano l'attraversamento dell'intero set di dati. Non esisteva alcuna funzione di ricerca; oggi questo potrebbe sembrare una limitazione, ma all'epoca, essendo i dati archiviati su nastro magnetico, operazioni come quelle evidenziate sopra peggioravano ulteriormente il tempo di ricerca.

Nel 1968 IBM sviluppò un proprio sistema DBMS chiamato IMS. IMS era lo sviluppo di un programma utilizzato nelle missioni Apollo sui Sistemi /360 e utilizzava un sistema simile all'approccio *Codasyl*, con l'unica differenza di avere un sistema gerarchico anziché a rete.

Ambedue le soluzioni presero poi il nome di "database navigazionali" a causa del metodo di consultazione che era stato previsto. Inoltre Charles Bachman, in occasione della premiazione nel 1973 in cui gli venne conferito il Premio Turing, presentò un lavoro intitolato "Il programmatore come navigatore". IMS è abitualmente classificato come un database gerarchico, mentre IDS e IDMS (ambedue database *CODASYL*), CINCOMs e TOTALsono classificati come database a rete (o reticolari).

Database relazionali

*Lo stesso argomento in dettaglio: **RDBMS**.*

I DBMS relazionali sono detti anche RDBMS (*Relational DBMS*).

Edgar F. Codd lavorava alla sede californiana di IBM come ricercatore sulla nascente tecnologia degli hard disk quando osservò l'inefficienza dell'approccio *Codasyl* con la nuova modalità di memorizzazione dei dati, inefficienza principalmente dovuta all'assenza di una funzione di ricerca. Nel 1970 cominciò a produrre diversi documenti schematizzanti un nuovo approccio alla costruzione delle basi di dati, culminati nel "Modello relazionale per Basi di dati condivise" (*A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*).

In questo articolo, descrisse un nuovo sistema per archiviare e modificare grandi quantità di dati. Invece di utilizzare delle "righe" (in inglese, ma anche molto usato in italiano: *"record"* o anche "tuple") collegate tra di loro attraverso un qualche tipo di struttura "ad albero", come in *Codasyl*, ritenne di utilizzare una "tabella" di righe a lunghezza fissa. Questo sistema sarebbe stato molto inefficiente nell'archiviazione di dati "sparsi", in cui la tabella avrebbe potuto avere diverse "celle" vuote; tale errore di impostazione fu corretto dividendo i dati in diverse tabelle, in cui gli elementi opzionali venivano spostati, anziché sprecare spazio nella tabella principale.

Ad esempio, un utilizzo comune delle basi di dati è quello di registrare delle informazioni sugli utenti: il loro nome, informazioni di accesso, indirizzo e numeri di telefono. In un database navigazionale tutti questi dati sarebbero stati memorizzati in un unico *"record"*, e gli elementi non presenti (ad esempio un utente di cui non sia noto l'indirizzo) sarebbero stati semplicemente omessi. Al contrario, in un database relazionale, le informazioni vengono divise, ad esempio, nelle tabelle "utente", "indirizzi", "numeri di telefono" e solo se i dati sono presenti viene creata, nella rispettiva tabella, una *tupla*.

Uno degli aspetti interessanti introdotti nei database relazionali sta nel collegamento delle tabelle: nel modello relazionale, per ogni *"record"* viene definita una "chiave", ovvero un identificatore univoco della *tupla*. Nella ricostruzione delle relazioni, l'elemento di riferimento, che distingue una riga da un'altra è proprio questa "chiave" e viene richiamata nella definizione della relazione. La chiave può essere uno dei dati stessi che vengono memorizzati (ad esempio, per la tabella utenti, il "Codice Fiscale" della persona), una loro combinazione (chiave composta), o ancora un campo che viene aggiunto specificatamente per questo scopo. In ogni caso, la chiave primaria deve essere presente in ogni tupla e mai ripetuta più di una volta in ogni relazione.

Questa operazione di "riunificazione" dei dati non è prevista nei linguaggi di programmazione tradizionali: mentre l'approccio navigazionale richiede semplicemente di *"ciclare"* per raccogliere i diversi *"record"*, l'approccio relazionale richiede al programma di "ciclare" per raccogliere le informazioni riguardanti ogni record. Codd, propose, come soluzione, la creazione di un linguaggio dedicato a questo problema. Tale linguaggio, più tardi, si è sviluppato nella codifica che oggi è universalmente adottata e che è il mattone fondamentale delle basi di dati: **SQL**.

Utilizzando una branca della matematica chiamata "calcolo delle *tuple*", dimostrò che questo sistema era in grado di compiere tutte le normali operazioni di amministrazione dei database (inserimento, cancellazione, etc.) e che inoltre consentiva di disporre di uno strumento semplice per trovare e visualizzare gruppi di dati tramite un'unica operazione.

IBM cominciò a implementare questa teoria in alcuni prototipi all'inizio degli anni settanta, come nel *"System R"*. La prima versione fu realizzata nel 1974/75 con uno strumento "monotabella"; negli anni successivi furono studiati i primi sistemi che potessero supportare la suddivisione dei dati in tabelle separate, utile, come abbiamo visto, per la separazione dei dati opzionali in tabelle diverse da quella principale. Versioni "multiutente" furono realizzate nel 1978 e nel 1979; negli stessi anni fu standardizzato il linguaggio SQL. La superiorità di questo sistema rispetto a *Codasyl* fu quindi evidente e IBM passò a sviluppare una versione commerciale di *"System R"*, che prese il nome di "SQL/DS" prima e di "Database 2" (DB2) infine.

Il lavoro di Codd venne proseguito presso l'Università di Berkeley da Eugene Wong e Michael Stonebraker. Il loro progetto, chiamato INGRES e finanziato con fondi destinati alla creazione di un database geografico, vide la luce nel 1973 e produsse i

primi risultati nel 1974 anche grazie all'opera di numerosi studenti che si prestarono quali programmatori (quasi 30 persone lavorarono al progetto). INGRES era assai simile a *"System R"* e prevedeva un linguaggio alternativo a SQL, chiamato QUEL.

Molte delle persone coinvolte nel progetto si convinsero della fattibilità commerciale dello stesso e fondarono imprese per entrare nel mercato con questo prodotto. Sybase, Informix, NonStop SQL e alla fine Ingres stessa nacquero quali *"spin-off"* per la diffusione di INGRES all'inizio degli anni ottanta. Perfino Microsoft SQL Server è, per certi versi, una derivazione di *"Sybase"* e, quindi, di INGRES. Solamente la Oracle di Larry Ellison partì utilizzando un approccio diverso, basato sul *"System R"* di IBM, e alla fine prevalse sulle altre compagnie con il suo prodotto, lanciato nel 1978.

In Svezia il lavoro di Codd venne sviluppato nella Università di Uppsala che sviluppò un diverso prodotto, *"Mimer SQL"*, commercializzato nel 1984. Una particolarità di questa soluzione sta nell'introduzione del concetto di transazione, successivamente importata in quasi tutti i DBMS.

Database multidimensionali

I database multidimensionali sono un paradigma definito ancora una volta da Codd per sopperire alle scarse performance offerte dai database relazionali nel caso di utilizzo delle basi di dati stesse per processi di analisi (on line analitical process, OLAP). Tali sistemi consentono di effettuare analisi su enormi quantità di dati con efficienza, cosa non possibile su database relazionali più adatti a gestire transazioni (on line transaction process, OLTP).

Da fine anni '90 pressoché ogni database relazionale commerciale ha al suo interno un motore multidimensionale per effettuare analisi.

Database a oggetti

I DBMS a oggetti sono detti anche ODBMS (Object DBMS).

I database multidimensionali ebbero comunque un ruolo importante sul mercato: portarono alla creazione di basi di dati a oggetti. Basata sugli stessi concetti generali, questa nuova tipologia di sistemi, consente agli utenti di memorizzare direttamente "oggetti" all'interno delle basi di dati. Ovvero, gli stessi principi della programmazione a oggetti, invece di dover effettuare un adattamento di metodi e variabili.

Questo può avvenire grazie al particolare concetto di proprietà dei database multidimensionali. Nella programmazione a oggetti, ognuno di questi "oggetti" tipicamente ne conterrà altri. Ad esempio, l'oggetto contenente il Signor Rossi, conterrà un riferimento all'oggetto "Indirizzo". Contenendo il supporto per molti linguaggi di programmazione a oggetti, i database che sfruttano la medesima tecnologia stanno avendo un periodo di forte sviluppo di questi tempi.

Oggi molti DBMS applicano in realtà un misto tra il modello relazionale e il modello a oggetti. Si parla quindi di ORDBMS (*Object Relational DBMS*).

Descrizione

Utilizzo terminologico

La locuzione può anche indicare contemporaneamente:

- l'archivio a livello fisico (hardware) cioè il sistema con i supporti di memorizzazione (es. hard disk) che contengono i dati stessi e il processore per l'elaborazione di questi (*database server*);
- l'archivio a livello logico, cioè i dati strutturati, e la parte software, cioè il *database management system* (DBMS) ovvero quella vasta categoria di applicazioni che consentono la creazione, la manipolazione (gestione) e l'interrogazione efficiente dei dati.

Informalmente e impropriamente la parola "base di dati" viene spesso usata per indicare il *database management system* (DBMS) riferendosi dunque alla sola parte software. Un client di database lato client interagisce con il DBMS server e quindi anche con la base di dati in senso fisico.

Nelle basi di dati più moderne, ovvero quelle basate sul modello relazionale, i dati vengono suddivisi in apposite tabelle per argomenti e poi questi argomenti vengono suddivisi per categorie (campi) con tutte le possibili operazioni di cui sopra. Questa suddivisione e questa funzionalità rendono le basi di dati notevolmente più efficienti rispetto a un archivio di dati creato per esempio tramite il file system di un sistema operativo su un computer, almeno per la gestione di dati complessi.

Gestione delle informazioni

La base di dati deve contenere anche le informazioni sulle loro rappresentazioni e sulle relazioni che li legano. Spesso, ma non necessariamente, una base dati contiene le seguenti informazioni:

- Strutture dati che velocizzano le operazioni frequenti, di solito a spese di operazioni meno frequenti.
- Collegamenti con dati esterni, cioè riferimenti a file locali o remoti non facenti parte della base di dati.
- Informazioni di sicurezza che autorizzano solo alcuni profili utente ad eseguire alcune operazioni su alcuni tipi di dati.
- Programmi che vengono eseguiti, automaticamente o su richiesta di utenti autorizzati, per eseguire elaborazioni sui dati. Un tipico automatismo consiste nell'eseguire un programma ogni volta che viene modificato un dato di un certo tipo.

In un sistema informatico una base di dati può essere usata direttamente dai programmi applicativi, interfacciandosi con il supporto di memorizzazione agendo direttamente sui file. Questa strategia era adottata universalmente fino agli anni sessanta, ed è tuttora impiegata quando i dati hanno una struttura molto semplice o quando sono elaborati da un solo programma applicativo.

Tuttavia dalla fine degli anni sessanta, per gestire basi di dati complesse condivise da più applicazioni, si sono utilizzati appositi sistemi software detti "sistemi per la gestione di basi di dati" (in inglese "Database Management System" o "DBMS"). Uno dei vantaggi di questi sistemi è la possibilità di non agire direttamente sui dati, ma di vederne una rappresentazione concettuale.

La ricerca nel campo delle basi di dati studia le seguenti problematiche:

- Progettazione di basi di dati.
- Progettazione e implementazione di DBMS.
- Interpretazione (analisi) di dati contenuti in database.

Le basi di dati spesso fanno uso di tecnologie derivate da altre branche dell'informatica. È usuale utilizzare tecniche derivate dall'intelligenza artificiale, come ad esempio il data mining, per cercare di estrarre relazioni o più in generale informazioni presenti nelle banche dati, ma non immediatamente visibili.

Struttura e modello logico

Le informazioni contenute in una base di dati sono strutturate e collegate tra loro secondo un particolare modello logico scelto dal progettista, per esempio relazionale, gerarchico, reticolare o a oggetti. Gli utenti si interfacciano con le base dati attraverso i cosiddetti *query language* (query di ricerca o interrogazione, inserimento, cancellazione, aggiornamento ecc.) e grazie a particolari applicazioni software dedicati (DBMS).

Di solito le basi di dati possono avere varie strutture, in ordine cronologico di comparsa e diffusione:

- gerarchico (anni sessanta) rappresentabile tramite un albero, ovvero con strutture simili ai file system gerarchici,
- reticolare (anni sessanta) rappresentabile tramite un grafo,
- relazionale (anni settanta) attualmente il più diffuso, rappresentabile mediante tabelle e relazioni tra esse,
- ad oggetti (anni ottanta) estensione alle basi di dati del paradigma "Object Oriented", tipico della programmazione a oggetti,
- Document-oriented (NoSQL),
- Key-Value Store (NoSQL),
- Graph-based (NoSQL),
- Colonnari (NoSQL),
- semantica (inizio anni duemila) rappresentabile con un grafo relazionale.

Il formato XML, oltre che per scambi di dati su web, si sta diffondendo per la definizione di vere e proprie basi di dati. XML ha una struttura gerarchica, pare quindi un "ritorno alle origini" dei modelli di dati.

Un requisito importante di una buona base dati consiste nel non duplicare inutilmente le informazioni in essa contenute: questo è reso possibile dai gestori di database relazionali, teorizzati da Edgar F. Codd, che consentono di salvare i dati in tabelle che possono essere collegate.

La funzionalità di una base di dati dipende in modo essenziale dalla sua progettazione: la corretta individuazione degli scopi della base di dati e quindi delle tabelle, da definire attraverso i loro campi e le relazioni che le legano, permette poi una estrazione dei dati più veloce e in generale una gestione più efficiente.

In Internet

Sono un particolare tipo di servizi web che offrono la possibilità di creare basi di dati direttamente sul Web. Questi servizi offrono normalmente tutte le caratteristiche base di una normale base di dati per costruire tabelle strutturate di dati di ogni genere con campi di tipo testo, numeri, data e ora e altri.

Il loro servizio non è solo quello di repository o contenitore di dati, ma anche quello di creare un'interfaccia grafica usabile per la gestione degli stessi presentandosi come vere e proprie applicazioni web. La condivisione svolge un ruolo importante proprio perché i dati sono visibili su Internet e quindi da altre persone che, con le dovute autorizzazioni, possono lavorare sui dati.

Implementazione

Progettazione

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Progettazione di basi di dati**.*

La progettazione di basi di dati è il processo di formulazione di un modello dettagliato del database. Questo modello contiene tutte le scelte progettuali a livello logico e fisico e i parametri fisici di memorizzazione necessari per la generazione del data definition language (DDL) che può essere usato per l'implementazione del database. Un modello dei dati completamente specificato contiene i dettagli specifici per ogni singola entità.

Linguaggi utilizzati

Nell'ambito dell'utilizzo/amministrazione della base di dati, una qualunque operazione sulla base di dati da parte dell'utente/amministratore su DBMS è ottenibile tramite un opportuno linguaggio attraverso un DBMS manager a interfaccia grafica o a interfaccia a riga di comando. In generale è possibile distinguere più linguaggi per basi di dati, ciascuno con lessico e sintassi che definiscono tutte le istruzioni possibili, a seconda del loro utilizzo o finalità a partire dalla creazione/progettazione, gestione, ristrutturazione, sicurezza, fino all'interrogazione della base di dati stessa:

- Data Definition Language (DDL) - consente di definire la struttura o organizzazione logica della base di dati (schema di database) e le autorizzazioni per l'accesso.
- Data Manipulation Language (DML) - permette di inserire, modificare, cancellare i dati (transazione).
- Data Control Language (DCL) - permette di gestire utenti e permessi.
- Device Media Control Language (DMCL) - permette di controllare i supporti (memoria di massa) dove vengono memorizzati i dati.
- Query language (QL) - permette di interrogare il database, cioè estrarre e leggere i dati.

La sintassi di questi linguaggi varia a seconda del particolare DBMS e i vari linguaggi mantengono tra loro un'uniformità concettuale.

Inoltre è possibile suddividere i linguaggi come:

- Linguaggi testuali interattivi, come l'SQL che rappresenta attualmente il linguaggio più utilizzato e di cui sono stati pubblicati diversi standard.
- Linguaggi testuali interattivi immersi in linguaggi di programmazione comuni, quali C, BASIC ecc.
- Linguaggi testuali interattivi immersi in linguaggi di programmazione proprietari.
- Linguaggi grafici e *user-friendly*, come QBE (Query By Example), che possono essere utilizzati anche dai meno esperti.

Server di basi di dati

*Lo stesso argomento in dettaglio: **DBMS**.*

Il server è la parte del DBMS, e per estensione il server su cui il programma opera, che si occupa di fornire i servizi di utilizzo della base di dati ad altri programmi e ad altri computer secondo la modalità client/server. Il server memorizza i dati, riceve le richieste dei client ed elabora le risposte appropriate.

Tra i più diffusi DBMS open source troviamo:

- MySQL
- MariaDB
- Firebird SQL
- PostgreSQL

I più diffusi sistemi commerciali sono:

- Oracle
- IBM DB2
- Microsoft SQL Server
- Sybase
- Microsoft Access

- Teradata

I *database server* sono complessi sistemi software concepiti oltre che per memorizzare i dati, anche per fornire un accesso rapido ed efficace a una pluralità di utenti contemporaneamente e garantire protezione sia dai guasti sia dagli accessi indebiti (sicurezza o protezione della base dati).

Efficienza e sicurezza

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Protezione del database***.

Sicurezza significa impedire che la base dati venga danneggiata da interventi accidentali o non autorizzati, per esempio un attacco ai database, e mantenerne l'integrità ovvero garantire che le operazioni effettuate sulla base di dati da utenti autorizzati non provochino una perdita consistente di dati, garantendone al contempo l'affidabilità. La protezione da accessi non autorizzati è un tema importante nella gestione delle basi di dati che si rivelano vulnerabili nei seguenti punti:

- Sicurezza dei server
- Connessioni tra database
- Controllo sugli accessi al database.
- Data warehouse
- Data mining

Rapporto col diritto d'autore

Le banche di dati sono tutelate dalla legge sul diritto d'autore sia come opere di ingegno di carattere creativo sia come bene prodotto grazie ai rilevanti investimenti finanziari.

In italia L'art 64 quinquies della legge 633/1941 sul diritto d'autore prevede che:

L'autore di un banca di dati ha il diritto esclusivo di eseguire o autorizzare:

a) la riproduzione permanente o temporanea, totale o parziale, con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma;

b) la traduzione, l'adattamento, una diversa disposizione e ogni altra modifica;

c) qualsiasi forma di distribuzione al pubblico dell'originale o di copie della banca di dati; la prima vendita di una copia nel territorio dell'Unione europea da parte del titolare del diritto o con il suo consenso esaurisce il diritto di controllare, all'interno dell'Unione stessa, le vendite successive della copia;

d) qualsiasi presentazione, dimostrazione o comunicazione in pubblico, ivi compresa la trasmissione effettuata con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma;

e) qualsiasi riproduzione, distribuzione, comunicazione, presentazione o dimostrazione in pubblico dei risultati delle operazioni di cui alla lettera b).[1]

L'autore di una banca di dati, che ha scelto e organizzato creativamente il materiale all'interno della raccolta, è quindi titolare delle facoltà esclusive di natura patrimoniale e morale riconosciute a tutti gli autori di opere dell'ingegno secondo l'articolo 64-quinquies e seg. della legge 633/1941. I diritti esclusivi di riproduzione, traduzione, adattamento, distribuzione, presentazione e dimostrazione sono detti diritti patrimoniali, cioè hanno un valore economicamente valutabile. In quanto patrimoniali i sopracitati diritti sono trasferibili.

L'autore può quindi effettuare o autorizzare: la riproduzione permanente o temporanea, totale o parziale, la traduzione, le modifiche, gli adattamenti e le diverse disposizioni del materiale, la distribuzione, la presentazione in pubblico e l'utilizzazione economica.

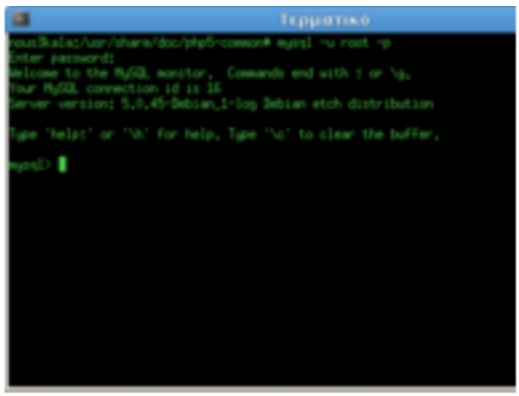
C'è invece la possibilità di una libera utilizzazione quando l'accesso e la consultazione sono svolte per finalità didattiche o di ricerca scientifica, quando l'uso dei dati persegue fini di sicurezza pubblica e quando i dati sono utilizzati per una procedura amministrativa o giurisdizionale. La durata del diritto d'autore è di 70 anni dalla morte dell'autore.

In qualunque caso le banche dati sono tutelate dal diritto d'autore indipendentemente dalla tutela eventualmente accordata alle opere o ai dati da cui esse sono composte, con la precisazione che la tutela della banca dati non si estende alle opere o dati in questione. In sostanza la tutela riguarda la struttura della banca dati, in pratica la sua forma espressiva.

Nel caso in cui la banca di dati sia originale, cioè con dati organizzati secondo criteri originali e non per esempio in ordine alfabetico o cronologico, l'autore gode dei diritti dei diritti morali e di sfruttamento economico della banca dati stessa. Invece nel caso in cui la banca dati non sia originale la tutela dei diritti non è per l'autore, ma per il costruttore ovvero colui che effettua investimenti per la costituzione della banca dati. Al costitutore della banca di dati sarà riconosciuta, sul solo territorio dell'Unione europea, la titolarità di un diritto sui generis diverso dal diritto d'autore e dai diritti connessi, volto a tutelare il lavoro svolto e gli investimenti effettuati. Infatti il costitutore può vietare le operazioni di estrazione e reimpiego della totalità o di una parte della banca dati. La durata del diritto del costitutore è di 15 anni, rinnovabile in caso di modifiche o integrazioni sostanziali apportate alla raccolta. Il conteggio dei 15 anni comincia dal 1° gennaio dell'anno successivo alla data del completamento della banca dati. Nel caso in cui il database sia accessibile via internet i 15 anni cominciano dal 1° gennaio successivo alla messa a disposizione della banca di dati stessa.

MySQL[70]

70https://it.wikipedia.org/wiki/MySQL



Client MySQL a riga di comando (in Debian).

Sviluppatore	Oracle_Corporation
Data prima versione	23

Ultima versione	maggio 1995 8.0.11 (19 aprile 2018

	)
Sistema operativo	Multipiattaforma
Linguaggio	C C++
Genere	Relazionale

	atabase_management_system
Licenza	GNU_GPLe l

licenza_commerciale (licenza_libera

Sito web	) www.mysql.com/

MySQL o **Oracle MySQL** (/maɪ ˌɛskjuːˈɛl/ "My S-Q-L")[1] è un Relational database management system (RDBMS) composto da un client a riga di comando e un server. Entrambi i software sono disponibili sia per sistemi Unix e Unix-like che per Windows; le piattaforme principali di riferimento sono Linux e Oracle Solaris.

MySQL è un software libero rilasciato a doppia licenza, compresa la GNU General Public License ed è sviluppato per essere il più possibile conforme agli standard ANSI SQL e ODBC SQL.[2][3] [4]

I sistemi e i linguaggi di programmazione che supportano MySQL sono molto numerosi: ODBC, Java, Mono, .NET, PHP, Python e molti altri.

Le piattaforme LAMP e WAMP incorporano MySQL per l'implementazione di server per gestire siti web dinamici, inoltre molti dei Content Management System di successo come WordPress, Joomla e Drupal nascono proprio con il supporto predefinito a MySQL.[5][6][7]

-

Storia

Il codice sorgente di MySQL era inizialmente di proprietà della società MySQL AB, veniva però distribuito con la licenza GNU GPL oltre che con una licenza commerciale. Fino alla versione 4.0, una buona parte del codice del client era licenziato con la GNU LGPL e poteva dunque essere utilizzato anche per applicazioni proprietarie. Dalla versione 4.1 in poi, anche il codice del client è distribuito sotto GNU GPL. Esiste peraltro una clausola estensiva che consente l'utilizzo di MySQL con una vasta gamma di licenze libere.

Nel luglio 2007 la società svedese MySQL AB aveva 385 dipendenti in numerosi paesi. I suoi principali introiti provenivano dal supporto agli utilizzatori di MySQL tramite il pacchetto Enterprise, dalla vendita delle licenze commerciali e dall'utilizzo da parte di terzi del marchio *MySQL*. Il 16 gennaio 2008 Sun Microsystems ha acquistato la società per un miliardo di dollari,[8] stimando il mercato del database in 15 miliardi di dollari.

Il 20 aprile 2009 alla stessa Sun Microsystems è stata proposta l'acquisizione da parte di Oracle per 7,4 miliardi di dollari. L'accordo, approvato dall'antitrust USA, è poi passato al vaglio degli organi corrispondenti dell'Unione Europea, preoccupati dal conflitto di interessi costituito dai database commerciali Oracle rispetto a MySQL. Il padre di MySQL, Michael Widenius, ha lanciato una petizione online per opporsi alla fusione. Nonostante ciò l'Unione europea ha dato parere favorevole, e l'acquisizione è stata completata il 27 gennaio 2010[9]. Il software MediaWiki, che gestisce i siti del progetto Wikipedia, è basato su database MySQL.

Il ramo 5.5 è il primo a includere estensioni non Open Source, disponibili solo nella versione Enterprise (a pagamento).[8][10]

A partire dal 2012, diverse distribuzioni Linux e alcuni utenti importanti (come Wikipedia[11]) hanno iniziato a sostituire MySQL con il fork MariaDB[12][13][14].

Sviluppo

Fino a qualche anno fa lo sviluppo del programma era opera soprattutto dei suoi sviluppatori iniziali: David Axmark, Allan Larsson e Michael Widenius. Quest'ultimo era il principale autore del codice - oltre che principale socio della società - e tuttora coordina il progetto, tra l'altro vagliando i contributi che pervengono dai volontari. I contributi vengono accettati a condizione che il loro autore condivida i diritti d'autore con la società. Da luglio 2007 la società impiega un centinaio di sviluppatori a tempo pieno.

Versioni

3.23

La prima versione alfa del ramo 3.23.x è stata rilasciata nel luglio 1999. La prima versione di produzione è del gennaio 2001. Nelle versioni 3.23.x sono stati aggiunti i

tipi di tabella MyISAM (che rimpiazza il vecchio Isam), HEAP (ora MEMORY), InnoDB e BDB. Inoltre sono state aggiunte la ricerca fulltext e la replica dei database.

4.0

Nell'ottobre 2001 è stata rilasciata la prima versione alfa del ramo 4.0.x, mentre nel marzo 2003 è entrata in produzione. Le aggiunte più significative sono:

- una cache per le query
- le query di tipo UNION
- DELETE multitabella
- migliorate le tabelle Merge perché supportino le INSERT e i campi autoincrementanti
- limitazione delle risorse utilizzabili da ogni singolo utente
- variabili d'ambiente reimpostabili con il comando SET
- una libreria per incorporare le funzioni di MySQL in un altro programma

4.1

La prima versione del ramo 4.1.x risale all'aprile 2003, mentre nell'ottobre del 2004 è entrato in produzione. Le aggiunte più significative sono:

- le Subquery. Queste sono delle query SQL nidificate. Si ha dunque la possibilità di scrivere:

```
SELECT * FROM tabella1 WHERE colonna1 = (SELECT colonna1 FROM tabella2 LIMIT 1)
```

- Dati geografici memorizzati secondo il modello OpenGIS;
- I *Prepared Statements*;
- Le *connessioni SSL/TLS*;
- Set di caratteri impostabili a livello di database, tabella e colonna; aggiunto il supporto per Unicode (UTF8 e UCS2);
- Commenti a livello di colonna.

5.0

Il 22 dicembre 2003 viene rilasciata la prima versione della serie 5.0, che è entrata in produzione il 19 ottobre 2005. Le aggiunte più significative sono:

- Le viste, tabelle virtuali ricavate da una query SQL, aggiornabili quando possibile;
- Le stored procedure, un vero e proprio linguaggio di programmazione per interagire con i dati del database. Oltre ai soliti parametri di ricerca e selezione è possibile inserire costrutti [IF... THEN... ELSE], tanto per fare un esempio;
- I trigger, istruzioni SQL che vengono lanciate automaticamente prima o dopo l'esecuzione di determinate query su determinate tabelle

- *INFORMATION_SCHEMA*, un database virtuale che descrive la struttura di tutti gli altri database; inoltre i comandi SHOW, che anch'essi restituiscono informazioni sulla struttura dei database, sono stati potenziati;
- Il tipo di dati *BIT*;
- Gestione appropriata del fuso orario (*timezone*);
- I tipi di tabella Archive e Federated;
- Un'API ben strutturata per sviluppare nuovi tipi di tabelle.

5.1

La prima alfa pubblica è uscita il 29 novembre 2005. Le principali nuove caratteristiche sono:

- Il partizionamento delle tabelle;
- Un'API per scrivere nuovi parser per le *ricerche FULLTEXT*;
- Gli eventi;
- Replica basata sui dati (anziché sulle query);
- I log possono essere scritti in un database, oltre che nei file di testo;
- Supporto per Xpath;
- Campi AUTOINCREMENT e varie ottimizzazioni per le tabelle ARCHIVE;
- ClusterDB ora può scrivere i dati su disco, oltre che conservarli nella RAM; supporta inoltre MontaVista;
- ALTER TABLE, CREATE INDEX e DROP INDEX sono molto più performanti.

5.2

La versione 5.2 è in fase alfa e le principali novità sono il nuovo storage engine Falcon e il backup online. Sul sito di MySQL è scomparso ogni riferimento alla versione 5.2 e le novità che avrebbe dovuto introdurre sono state pianificate per la versione 6.0.

5.4

Si tratta del primo ramo sviluppato sotto l'egida della Sun - ora Oracle. Non è quindi un caso che questa versione abbia avuto come unico scopo l'ottimizzazione del server su sistemi Solaris e su hardware SPARC, nonché l'ottimizzazione di InnoDB - in particolare della sua configurazione di default, che prima aveva notevoli difetti.

5.5

Si tratta del primo ramo che è divenuto stabile sotto l'egida di Oracle. La versione 5.5 introduce diverse nuove funzionalità:

- La **replicazione semisincrona** fornisce una maggiore garanzia sui dati poiché il commit sulla base dati Master attende che almeno uno Slave abbia ricevuto le modifiche;

- Viene introdotto il **Performance Schema** che contiene numerose viste utili per il tuning della base dati;
- L'Engine **InnoDB** diventa il default e viene reso molto più performante e scalabile sui moderni processori multicore.

5.6

È l'ultima versione rilasciata in produzione. Sono molte, di cui alcune molto attese, le nuove funzionalità della versione 5.6:

- La gestione dei microsecondi e dei millisecondi nei datatype temporali e nei timestamp;
- La possibilità di controllare i dati della Host Cache (ed i relativi errori);
- Nuove viste, utili per il monitoraggio ed il tuning della base dati, nel Performance Schema e nell'Information Schema;
- La possibilità di escludere alcune directory dalla ricerca come nome di database;
- L'utilizzo di ricerche testuali (FULLTEXT SEARCH) sull'Engine InnoDB;
- Un'interfaccia di tipo **memcache** su tabelle InnoDB;
- Molte utili estensioni che migliorano la sicurezza della base dati.

5.7

Questo ramo è in sviluppo. Le novità sono principalmente nello storage engine InnoDB. Il ramo 5.7 introduce anche l'ALTER TABLE online e lo stack degli errori.

6.0

Questa versione è stata cancellata e parte del codice sviluppato non sarà incluso nelle prossime versioni. Da questo ramo sono state importate alcune delle funzionalità di MariaDB.

Compatibilità

MySQL, essendo scritto in linguaggio C e C++, è disponibile su molti differenti sistemi operativi tra cui AIX, AmigaOS, BSDi, Digital Unix, FreeBSD, HP-UX, GNU/Linux, macOS, NetBSD, Novell NetWare, OpenBSD, OS/2Warp, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO OpenServer, SCO UnixWare, SGI Irix, Tru64, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 e Windows 10.[15]

Le piattaforme di riferimento sono Linux e Solaris. La documentazione di MySQL offre comunque un aiuto per chi avesse bisogno di provare a compilare il software su qualsiasi sistema operativo discretamente diffuso.

MySQL utilizza anche i tool automake, autoconf e libtools per aumentare la compatibilità.

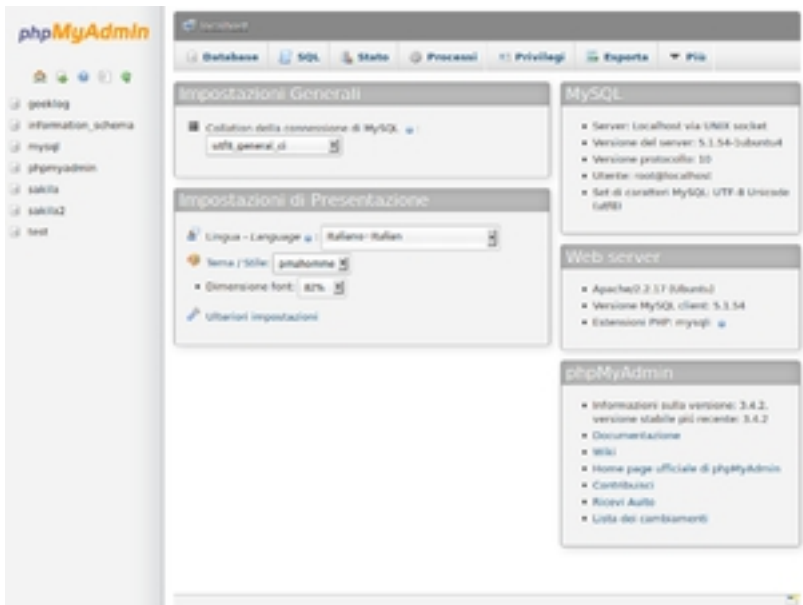
Le tabelle di tipo BDB funzioneranno solo sui seguenti sistemi operativi: GNU/Linux 2.x Intel, Solaris (SPARC and x86), FreeBSD 4.x/5.x (x86, sparc64), AIX 4.3.x, SCO OpenServer, SCO UnixWare 7.1.x

Sono disponibili dei driver per i linguaggi C, C++, C#, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, Tcl e per le piattaforme Mono e .Net.

Infine, il linguaggio SQL di MySQL comprende numerose estensioni che sono tipiche di altri DBMS, quali PostgreSQL, Oracle e Sybase. In questo modo le query non standard scritte per altri DBMS in alcuni casi funzioneranno senza problemi.

Amministrazione

*Lo stesso argomento in dettaglio: **MySQL Manager**.*



Pagina iniziale di phpMyAdmin

Esistono diversi tipi di MySQL Manager, ovvero di strumenti per l'amministrazione di MySQL. Uno dei programmi più popolari per amministrare i database MySQL è phpMyAdmin (richiede un server web come Apache HTTP Server ed il supporto del linguaggio PHP). Si può utilizzare facilmente tramite un qualsiasi browser.

Alcune offerte di terze parti sono HeidiSQL, SQLYog o Toad for MySQL. In alternativa la stessa MySQL AB offre programmi quali MySQL Administrator(amministrazione del database, degli utenti, operazioni pianificate, carico del server, ...) e MySQL Query

Browser (esecuzione di svariati tipi di query), MySQL Migration Toolkit per importare da altri DBMS.

Per il disegno e la modellazione di database MySQL esiste MySQL Workbench: integra il disegno, la modellazione, la creazione e l'aggiornamento di database in un unico ambiente di lavoro.

In passato veniva sviluppato anche MySQLcc (MySQL control center), sostituito da MySQL Query Browser.

In alternativa a gestori grafici è possibile utilizzare direttamente la riga di comando, preferita da utenti/amministratori esperti.

Tipi tabelle MYSQL (storage engine)

In MySQL una tabella può essere di diversi tipi (o *storage engine*). Ogni tipo di tabella presenta proprietà e caratteristiche differenti (transazionale o meno, migliori prestazioni, diverse strategie di locking, funzioni particolari, ecc). Esiste poi un'API che si può utilizzare per creare in modo relativamente facile un nuovo tipo di tabella, che poi si può installare senza dover ricompilare o riavviare il server.

Storage engine ufficiali

I tipi di tabella predefiniti sono:

- MyISAM
- InnoDB (transazionale, sviluppata da InnoBase Oy, società ora comprata da Oracle)
- Memory (una volta si chiamava Heap)
- Merge
- NDB, o ClusterDB (introdotta nella 5.0)
- CSV (introdotta nella 5.1)
- Federated (introdotta nella 5.0)
- Archive (introdotta nella 5.0)
- BLACKHOLE (introdotta nella 5.0)
- Falcon (non è mai stato terminato e il progetto è abbandonato)
- Aria (è stato sviluppato inizialmente per MySQL, che non l'ha mai adottato; è invece presente in MariaDB)

Storage engine prodotti da terze parti

Esistono anche storage engine prodotti da terze parti. Eccone alcuni:

- XtraDB - Fork di InnoDB, sviluppato da Percona
- OQGRAPH - Simula strutture a grafo
- solidDB - Motore transazionale
- RitmarkFS - Permette di accedere al filesystem in lettura e in scrittura tramite comandi SQL, supporta anche la replica del filesystem

- Distributed Data Engine - Motore per dati distribuiti, per gestire meglio il carico di lavoro
- SphinxSE - Interfaccia MySQL con Sphinx
- CassandraSE - Interfaccia MariaDB con Apache Cassandra
- mdbtools - Permette di leggere e scrivere un file .mdb (Access)
- BrightHouse - Appare all'utilizzatore come un normale MyISAM, ma struttura internamente i dati per colonne anziché per righe. Da utilizzare tipicamente in lettura per Data Warehouse: riduce da 10 a 100 volte i tempi di accesso e lo spazio per i dati.

Alcuni di questi storage engine sono distribuiti con MariaDB o Percona Server.

Storage engine obsoleti

- ISAM (non più supportato; era il motore di default prima di essere sostituita da MyISAM)
- BDB (transazionale, sviluppata da SleepyCat, società ora acquisita da Oracle; dalla versione 5.1.12 non è più presente in MySQL)
- Gemini (non più supportato e non più compatibile con le API di MySQL da molti anni). Una volta era importantissimo in quanto motore transazionale; era prodotto dalla NuSphere, la quale non ha mai rispettato la licenza GPLv2 di MySQL e in tribunale ha tentato di negarne la validità giuridica, salvo poi accordarsi con MySQL per il pagamento dei danni economici e ritirare il prodotto dal mercato. Lo sviluppo e il supporto per Gemini sono cessati.
- PBXT - Motore transazionale progettato per applicazioni web ad alta concorrenza, distribuito con MariaDB.
- *Amira* è un fork di Gemini ed è stato mantenuto per un certo periodo dalla comunità.

Fork

Alcuni fork sono nati in critica verso la poca apertura di MySQL ai contributi dei volontari esterni e la lentezza della pubblicazione dei bug fix segnalati.

Drizzle

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Drizzle**.*

Nato da Brian Aker tra l'aprile e il maggio del 2008, questo fork si propone come un DBMS leggero. Infatti, partendo da MySQL 6 alcuni sviluppatori hanno eliminato la maggior parte delle sue funzioni, mantenendo il cuore, ripulendolo e modificando la sua architettura. L'idea è quella di creare un microkernel con numerose interfacce che può utilizzare per caricare funzionalità esterne.

Durante il processo di pulizia il codice è arrivato a dimensioni inferiori ai 200 KB. [senza fonte] Tra le funzionalità eliminate vi sono: stored procedure, viste, trigger, prepared

statement, cache, MyISAM. Secondo gli sviluppatori, tutte queste potrebbero essere reimplementate sotto forma di plugin, senza appesantire inutilmente gli utenti che non le utilizzano: nonostante queste caratteristiche siano insostituibili in particolari situazioni, ognuna di esse è completamente inutile per la quasi totalità degli utenti di MySQL.

MariaDB

Lo stesso argomento in dettaglio: MariaDB.

Questo fork è stato creato da Monty Widenius nel 2009 dopo la sua fuoriuscita dalla Sun Microsystems, dovuta in parte a problemi con questa società e in parte all'acquisizione della stessa da parte della concorrente Oracle.[16] Quest'ultima motivazione ha portato molti dei principali sviluppatori di MySQL a seguire Widenius nel Monty Program, la nuova società da lui avviata per supportare il fork.

Il nome MariaDB è dovuto al fatto che inizialmente questo fork si focalizzava soprattutto sullo sviluppo dello storage engine Aria (il cui vecchio nome era Maria, dedicato alla terza figlia di Widenius), una sorta di evoluzione di MyISAM.

Sono state incluse patch realizzate da terze parti, in particolare prelevate dai fork di MySQL sviluppati da Google, Facebook e Twitter, nonché storage engine sviluppati da terze parti. Inoltre altre migliorie al server e alcuni storage engine aggiuntivi sono stati sviluppate appositamente, alcune evoluzioni sviluppate per MySQL sono state importate nel fork e alcuni bug presenti nel programma originale sono stati corretti.

Percona Server

Lo stesso argomento in dettaglio: Percona Server.

Percona Server with XtraDB, o semplicemente Percona Server, è un fork sviluppato da Percona che contiene, oltre allo storage engine XtraDB (fork di InnoDB) diverse patch sviluppate principalmente dalla stessa società.

OurDelta

Si trattava di una distribuzione sviluppata dalla società australiana Open Query. Il ramo 5.0 (prima versione del programma) si basava sul codice di MySQL 5.0, mentre i rami 5.1 e 5.2 si basavano su MariaDB 5.1 e 5.2. OurDelta applicava diverse patch sviluppate da terze parti e crea pacchetti per le distribuzioni GNU/Linux Debian, Ubuntu, Red Hat e CentOS.

Questo fork non è più mantenuto. Le ultime modifiche al codice, tuttora ospitato su Launchpad, risalgono al febbraio 2010.

Proven Scaling

Proven Scaling aggiunge all'edizione enterprise di MySQL vari plugin che provengono dalla comunità del software libero.

Il fork nacque dalla constatazione che MySQL Community Edition era quasi defunto: secondo i contestatori, gli annunci ufficiali prospettavano solo due release annuali più qualche security fix, e dunque un utente avrebbe dovuto utilizzare MySQL Enterprise Edition, oppure rassegnarsi ad utilizzare prodotti superati.[17]

Il repository contiene le versioni (anche datate) per tutti i sistemi operativi supportati da MySQL.

Microsoft SQL Server[71]

Microsoft SQL Server	
Sviluppatore	Microsoft
Data prima versione	24 aprile

71 https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server

Ultima versione	Ie 1989 2017 (2 ottobre 2017)
Sistema operativo	
Linguaggio	C++

Genere	
Licenza	licenza proprietaria (licenza_no

Sito web	n_libera) technet.microsoft.com/en-

us/sql server/default, www.microsoft

t.com/sql-server/, www.microsoft.c

om/en-us/sql-server/default.aspx,

www.microsoft.com/en-gb/sql-server

/default.aspx

e

www.microsoft.com/

tr-tr/sql-server/default.aspx

In informatica **Microsoft SQL Server** è un DBMS relazionale (*Relational Database Management System* RDBMS), prodotto da Microsoft. Nelle prime versioni era utilizzato per basi dati medio-piccole, ma a partire dalla versione 2000 è stato utilizzato anche per la gestione di basi dati di grandi dimensioni.

Pubblicità mobile gigante di MS SQL Server a Shanghai

L'ingresso di Microsoft nel mondo dei database di fascia "enterprise" risale intorno al 1989 quando cominciò la competizione con Oracle, IBM e Sybase che erano i dominatori del mercato. La prima versione fu SQL Server per OS/2 ed era quasi identica a Sybase SQL Server 4.0 su Unix.

Fino al 1994 Microsoft SQL Server riportava tre copyright della Sybase come indicazione della sua origine; in seguito Sybase cambiò il nome del suo prodotto in "Adaptive Server Enterprise" per evitare confusione con "Microsoft SQL Server".

SQL Server 7.0 è stato il primo database server basato su un'interfaccia grafica fabbricata dalla stessa ditta del Database. L'attuale versione, Microsoft SQL Server 2016 (13.0), è stata distribuita (RTM) nel giugno 2016.

Microsoft SQL Server usa una variante del linguaggio SQL standard (lo standard ISO certificato nel 1992) chiamata "Transact-SQL" (T-SQL). Sia Microsoft SQL Server sia Sybase Adaptive Server Enterprise comunicano sulla rete utilizzando un protocollo di livello applicazioni chiamato "Tabular Data Stream" (TDS). SQL Server supporta anche "Open Database Connectivity" (ODBC). Il servizio di SQL Server risponde per default sulla porta 1433.

Varianti

Una versione ridotta di Microsoft SQL Server 2000 chiamata MSDE (*Microsoft SQL Server Desktop Engine*) viene distribuita con prodotti come Visual Studio, Microsoft Access ed altri. MSDE presenta alcune restrizioni: supporta solo database con

dimensioni massime di 2GB, non ha strumenti per essere amministrato ed è programmato per ridurre le prestazioni quando si superano gli 8 accessi concorrenti.

Il successore di MSDE è la serie SQL Server Express, nelle versioni 2005, 2008 e, recentemente, SQL Server 2012 Express. Simile ad MSDE, SQL Server Express include tutte le principali funzionalità di SQL Server, ma presenta delle restrizioni per quanto riguarda la scalabilità del database. Può utilizzare una sola CPU, 1GB di RAM e supporta database con dimensioni massime fino a 4GB (10GB dalla versione 2008 R2 e successive[1]). Le versioni Express di SQL Server non includono naturalmente prodotti di fascia enterprise come "Analysis Services", "Reporting Services", "Data Transformation Services" e "Notification Services". Diversamente da MSDE, SQL Server Express include una console di amministrazione chiamata "SQL Server Management Studio Express", disponibile come pacchetto separato o in bundle. Esiste anche una versione ridotta chiamata SQL Server Mobile (ora chiamata SQL Server Compact e distribuita a fine 2006) dedicata alle applicazioni su dispositivi mobili.

Versioni per Windows

50. 1993 - SQL Server 4.2
51. 1995 - SQL Server 6.0, nome in codice SQL95
52. 1996 - SQL Server 6.5, nome in codice Hydra
53. 1998 - SQL Server 7.0, nome in codice Sphinx
54. 1999 - SQL Server 7.0 OLAP, nome in codice Plato
55. 2000 - SQL Server 2000 32-bit, nome in codice Shiloh
56. 2003 - SQL Server 2000 64-bit, nome in codice Liberty
57. 2005 - SQL Server 2005 (sia 32-bit sia 64-bit), nome in codice Yukon (di cui è disponibile una versione gratuita, vedi sotto)
58. 2008 - SQL Server 2008 (sia 32-bit sia 64-bit), nome in codice Katmai
59. 2010 - SQL Server 2008 R2 (sia 32-bit sia 64-bit), nome in codice Kilimangiaro
60. 2012 - SQL Server 2012 (sia 32-bit sia 64-bit), nome in codice Denali
61. 2014 - SQL Server 2014 (sia 32-bit sia 64-bit), nome in codice Hekaton
62. 2016 - SQL Server 2016 64-bit
63. 2017 - SQL Server 2017 64-bit, nome in codice vNext

Build per Windows

Version	RTM (no SP)	SP1	SP2	SP3	
SQL Server 2017	14.0.1000.169				

SQL Server 2016	13.0.1601.5	13.0.4001.0	13.0.5026.0		
SQL Server 2014	12.00.2000.8	12.00.4100.1	12.00.5000.0		
SQL Server 2012	11.00.2100.60	11.00.3000.0	11.00.5058.0	11.00.6020.0	11
SQL Server 2008 R2	10.50.1600.1	10.50.2500.0 / 10.51.2500.0	10.50.4000.0 / 10.52.4000.0	10.50.6000.34	
SQL Server 2008	10.00.1600.22	10.00.2531.0	10.00.4000.0	10.00.5500.0	10
SQL Server 2005	9.00.1399.06	9.00.2047	9.00.3042	9.00.4035	9.0
SQL Server 2000	8.00.194	8.00.384	8.00.532	8.00.760	8.0
SQL Server 7.0	7.00.623	7.00.699	7.00.842	7.00.961	7.0

Oracle Database[72]

Oracle Database

ORACLE

Sviluppatore	Oracle Corporation

72https://it.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database

Ultima versione	12.2 (19 settembre 2016)
Sistema operativo	Multipiattaforma
Linguaggio	C++ C Java
Genere	Relational database management system
Licenza	Proprietaria (licenza non libera)
Sito web	www.oracle.com/it

In informatica **Oracle Database** è uno tra i più famosi database management system (DBMS), cioè sistema di gestione di basi di dati, scritto in linguaggio C.

Fa parte dei cosiddetti RDBMS (*Relational DataBase Management System*) ovvero di sistemi di database basati sul Modello relazionale che si è affermato come lo standard dei database dell'ultimo decennio.

La società informatica che lo produce, la Oracle Corporation, è una delle più grandi del mondo, fondata nel 1977 da Lawrence J. Ellison (attuale amministratore delegato, *Chief Technology Officer* ed importante azionista), Bob Miner e Ed Oates, con sede centrale in California.

La prima versione di Oracle Database disponibile pubblicamente risale al 1979, da allora sono state introdotte numerose modifiche e miglioramenti per seguire gli sviluppi tecnologici, fino ad arrivare alla versione 12c R2.

■

Descrizione

Struttura del database

Una base di dati Oracle comprende *istanze* e *dati memorizzati*. Un'istanza è costituita da un insieme (*set*) di processi di sistema e strutture di memoria che interagiscono con i dati memorizzati. Tra questi processi i seguenti sono necessari per il funzionamento dell'istanza:

- SMON (monitor di sistema)
- DBWR (scrive nei datafile)
- LGWR (scrive nei logfile)
- CKPT (scrive i checkpoint controllandone la consistenza)
- ARCH (archiviatore dei log delle transazioni per il DB in modalità archive log mode)

Un compito importante è svolto dalla *System Global Area* (SGA), una regione di memoria condivisa che contiene dati ed informazioni per il controllo di un'istanza Oracle. La SGA si occupa della cache, i dati bufferizzati, i comandi SQL e informazioni sull'utente.

Le strutture fisiche fondamentali per un'istanza sono:

- *control files*: qui sono memorizzate informazioni essenziali al corretto funzionamento del database. Tra queste il DBID identificativo dell'istanza, il valore di CKPT per la sincronizzazione dei datafile e dati relativi ad alcune viste V$ da interrogare quando il DB stesso non è in stato di Open. È necessario averne almeno uno associato all'istanza; per maggior sicurezza possono esserne creati più di uno, il database stesso si occuperà della loro sincronizzazione, in modo da poter avviare il DB anche in stato di mount ed avviare un recovery.
- l'*archivio delle transazioni* (online redo logs): i redo logs sono necessari per il funzionamento del Db stesso, il numero minimo di redo logs è 2.
- i *rollback/undo segments*
- il *tablespace system*
- un tablespace di tipo "temporaneo"

Oracle memorizza i dati sia logicamente, sotto forma di tablespace, sia fisicamente, sotto forma di file (datafile). Un tablespace, formato da uno o più datafile, contiene vari tipi di *segment*; ogni *segment* a sua volta si suddivide in uno o più *extent*. Ogni *extent* comprende gruppi contigui di blocchi di dati (*data block*), questi ultimi sono la più piccola informazione memorizzabile da Oracle. A livello fisico, i file comprendono almeno due o più extent. Fino alla versione 8i la dimensione del blocco di dati era stabilita alla creazione del database e non poteva più essere modificata; dalla versione 9i in poi i blocchi di dati possono essere di dimensione variabile, sebbene ogni tablespace debba necessariamente essere costituita da datafile con la stessa dimensione di blocco dati.

Oracle tiene traccia dei dati memorizzati tramite l'aiuto di informazioni presenti nelle tabelle di sistema. Esse contengono il dizionario dei dati e se presenti indici e cluster. Un dizionario dati consiste di una collezione di tabelle che contengono informazioni riguardo a tutti gli oggetti del database.

Se un amministratore della base di dati ha attivato la funzione RAC (*Real Application Clusters*), allora istanze multiple, solitamente su server differenti, si collegano ad una Storage Area Network o sistema similare i cui dischi sono visibili e utilizzabili da tutti i nodi del cluster. Questo scenario può offrire numerosi vantaggi, tra cui maggiori performance, scalabilità e ridondanza. Comunque, il supporto e la gestione diviene più complesso e molti siti evitano di usare RAC. [*senza fonte*]

Tra le varie potenzialità possiamo memorizzare ed eseguire *stored procedure* e funzioni. Grazie al PL/SQL, un'estensione procedurale del linguaggio SQL, sviluppato da Oracle, e a Java possiamo scrivere funzioni, procedure, trigger e package.

Oracle è un RDBMS che se configurato e gestito in maniera appropriata, garantisce una sicurezza dei dati molto elevata. È possibile attivare a questo proposito la modalità detta ARCHIVING (o ARCHIVELOG MODE). Essa consiste nel registrare tutte le transazioni che avvengono nel DB anche in file di sistema operativo che dovranno essere utilizzati in caso di DB RECOVERY dovuta a crash totale o parziale del sistema. In questa modalità è possibile sfruttare l'HOT BACKUP ossia il salvataggio dei dati a sistema acceso senza effettuare fermi. Le modalità per il backup a caldo (*hot backup*) sono diverse. Quella standard Oracle è denominata RMAN ossia Recovery Manager. Nulla vieta comunque all'amministratore del DB di gestire il backup/restore delle istanze Oracle in maniera manuale o automatica tramite scripting.

Edizioni

- *Express Edition* (XE) è totalmente *gratuito*, orientato a studenti e programmatori. Ha alcune limitazioni: può salvare al massimo 11 gigabyte per ogni utente su disco, ed usa al massimo un gigabyte di memoria principale, una sola CPU, un solo host client.
- *Standard Edition* (SE) è l'ideale per le medie aziende.
- *Standard Edition One* (SEO) progettato per le medie imprese e dipartimenti aziendali (funziona su server a due processori).

- *Enterprise Edition* (EE) è l'ideale per le industrie e grandi aziende.

Piattaforme supportate

Prima del rilascio di Oracle9i, Oracle Corporation ha adattato il motore del proprio database ad una vasta gamma di piattaforme. Recentemente il supporto è stato consolidato ad un piccolo numero di piattaforme / sistemi operativi:

- Linux x86
- Linux x86-64
- Linux POWER
- Linux zSeries
- Linux Itanium
- Microsoft Windows x86
- Microsoft Windows x86-64
- Microsoft Windows Itanium
- Sun Solaris x86
- Sun Solaris x86-64
- Sun Solaris SPARC
- HP HP-UX PA-RISC
- HP HP-UX Itanium
- HP Tru64 UNIX Alpha
- HP OpenVMS Alpha
- IBM AIX5L POWER
- IBM z/OS zSeries
- Apple Inc. macOS Server PowerPC
- Apple Inc. macOS Server x86-64

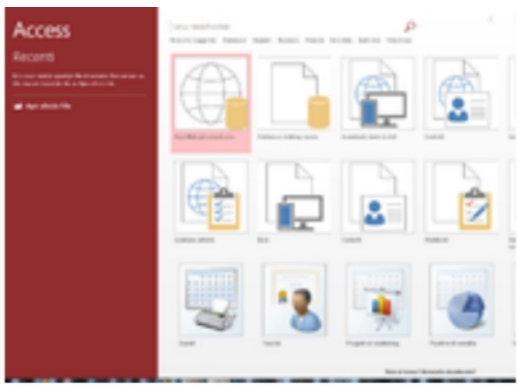
Curiosità

Le vecchie versioni di Oracle, precedenti alla 10g, avevano uno *schema* di default chiamato *scott*. Una volta completato il processo di installazione, l'utente può collegarsi al database con lo username *scott* e password *tiger*. L'idea di chiamare uno schema scott è dovuta a Bruce Scott, uno dei primi impiegati alla Oracle; sua l'idea anche della password: Tiger era, infatti, il nome del suo gatto.

Microsoft Access[73]

Microsoft Access

73https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access



Microsoft Access 2013 in Windows 7

Sviluppatore	Microsoft Corporation

	ation
Data prima versione	novembre 1992
Ultima versione	2016 (2015)
Sistema operativo	Mic

rosoftWindows

Linguaggio

Genere Database_management

	system
Licenza	EULA (licenza_non_libera)
Sito web	mi

c
r
o
s
o
f
t
.
c
o
m

Microsoft Access è un'interfaccia software per la gestione di basi di dati di tipo relazionale (RDBMS) che sfrutta il Microsoft Jet Database Engine e che integra nativamente in sé un modulo per lo sviluppo rapido di applicativi (RAD, *Rapid Application Development*) gestionali.

Formato dati

Può utilizzare dati immagazzinati in formato Access/Jet, SQL Server, Oracle o qualsiasi database in formato compatibile ODBC. La struttura di salvataggio segue il modello tabella relazionale: ossia è possibile immagazzinare i dati da gestire in tabelle composte da un numero elevato di record, ed ogni record contiene i dati distinti per campi. Se una tabella non fosse sufficiente per immagazzinare i dati necessari e fosse necessario utilizzarne altre, è possibile a questo punto collegare le varie tabelle tra loro con una relazione. Questo consente l'esame dei dati contenuti nel database utilizzando diverse tabelle e quindi giungere ad una pluralità di dati anche complessa.

Maschera

La maschera è un elemento grafico utile alle interazioni dell'utente con i dati della tabella. Oggetto di access che realizza l'interfaccia grafica.

Memorizzazione dati

A differenza di altri ambienti di sviluppo, in Access un unico file comprende tutti gli elementi utilizzabili per lo sviluppo di applicazioni complete: *tabelle*, *query*, *maschere*, *report*, *macro*, *pagine* e *moduli*. È comunque possibile, con tutte le

versioni, progettare applicazioni nelle quali si mantenga la separazione fisica tra tabelle di dati (*Back-End* o *BE*) ed i restanti elementi (*Front-End* o *FE*). Queste soluzioni permettono di migliorare la distribuzione e la manutenzione di applicazioni condivise tra più utenti.

- **Tabelle**: sono i contenitori dove vengono memorizzati i dati; è disponibile una interfaccia grafica elementare per la definizione o la modifica delle proprietà dei campi, inclusa la definizione degli indici e della chiave primaria (che può essere basata su più campi). Il controllo della sintassi esercitato da Access può consistere in soli messaggi di avvertimento nei casi in cui la modifica dei campi può comportare perdita irreparabile dei dati (ad esempio, la riduzione della dimensione di un campo nel quale sono già presenti dati di lunghezza maggiore): questo non è necessariamente visto come un difetto di Access, per quanto la destinazione potenziale del prodotto, ad utenti non esperti, possa rendere questi casi più frequenti;
- **Query**: sono gli strumenti idonei all'interrogazione ed alla manipolazione dei dati. Access dispone sin dall'origine di un ambiente grafico per la definizione delle query (detto *Query By Example* o QBE) che permette anche ad utenti poco esperti la loro costruzione, con un minimo di controllo della correttezza sintattica; questa facilità, per contro, può comportare situazioni di blocco del sistema come conseguenza di errori concettuali che comportino ricorsioni. Il linguaggio utilizzato nella definizione delle query è una versione leggermente semplificata di T-SQL; in alternativa all'ambiente QBE è possibile utilizzare direttamente questo, anche per ottenere query non altrimenti costruibili con QBE;
- **Maschere**: (o *form*) consistono negli elementi grafici utili alla interazione da parte degli utenti con i dati delle tabelle o delle query. Le maschere possono contenere gli elementi standard di Access ed elementi aggiuntivi (ad esempio, controlli OCX sviluppati a parte). Le maschere possono includere codice VBA destinato all'automazione degli elementi contenuti; l'area di visibilità delle *routine* è locale;
- **Report**: consentono la visualizzazione, destinata alla stampa, dei risultati basati sui dati, tabelle e query. L'ambiente grafico destinato alla costruzione della struttura dei report ricalca quello delle maschere, pur conservando le differenze dovute alla diversa destinazione; sono disponibili funzioni di base, quali aggregazione dei dati e totali parziali. Anche in questo caso è possibile l'inserimento di codice VBA (area di visibilità locale) per un livello maggiore di automazione;
- **Macro**: possono contenere semplici sequenze di istruzioni, tipicamente tutto ciò che è possibile ottenere attraverso i menu di

Access. Si tratta di elementi che permettono scarsa interazione con l'utente, per contro la loro costruzione è semplice;

- **Pagine**: (ovvero *pagine di accesso ai dati*) permettono la pubblicazione dei dati attraverso un server web. Sono state introdotte a partire dalla versione 2000 di Access;
- **Moduli**: possono contenere codice VBA (moduli di codice e classi) che si intende rendere globali (salvo specifica dichiarazione), ovvero richiamabili da uno qualsiasi degli altri elementi dell'applicazione.

Una funzionalità presente in tutte le versioni di Access consente di accedere a dati residenti in file di database esterni, sotto forma di *tabelle collegate*. Database strutturati in questo modo facilitano la distribuzione e la manutenzione della medesima applicazione a più utenti, fermo restando le limitazioni del motore Access/Jet circa il numero massimo di accessi simultanei. Occorre sottolineare che queste soluzioni non possono essere definite "client/server" in quanto il carico di lavoro per l'elaborazione dati è sempre locale; una alternativa praticabile con le versioni dalla 2000 in poi è rappresentata dal *progetto di database* (estensione del file *.adp*) dove di fatto si realizza solo la parte di presentazione grafica, in appoggio a motori professionali già esistenti, ai quali è demandato il lavoro di elaborazione.

Le *tabelle collegate* sono utilizzabili allo stesso modo delle tabelle residenti, con l'unica limitazione data dalla non modificabilità della loro struttura se non nel database nel quale risiedono fisicamente. Le tabelle possono essere *collegate* attraverso il motore di database di Access se risiedono fisicamente in altri database Access, o in alcuni formati di file di database "standard", oppure via ODBC. In questo caso l'accesso a database eterogenei può richiedere la installazione di *driver* specifici.

Le versioni più recenti di Access dispongono di procedure guidate per la separazione in file distinti dei dati e dei restanti elementi a partire da applicazioni inizialmente costruite in un singolo file Access.

Sviluppo progetti

Per lo sviluppo di applicazioni semplici, si può evitare di programmare direttamente, usufruendo di alcuni template già inclusi nel pacchetto.

Per esigenze di sviluppo più evolute è disponibile nel prodotto il linguaggio di programmazione Microsoft Visual Basic (per gli applicativi Office definito VBA - Visual Basic for Applications). Sebbene il prodotto supporti tecniche di programmazione object-oriented (OO), tuttavia non costituisce un ambiente di sviluppo interamente orientato agli oggetti.

È possibile inoltre distribuire i propri lavori tramite un tool (Access Runtime) scaricabile dal sito Microsoft che permette, con alcune limitazioni, di far funzionare un applicativo Access anche su PC dove non è presente una versione del programma.

-
- Logo di Microsoft Access 2010
-
- Logo di Microsoft Access 2013
-

Linguaggi di programmazione e tag

Linguaggi di marchiatura

HTML[74]

HTML	
Estensione	.html, .htm, .shtml, .shtm
Tipo MIME	text/html
Sviluppato da	W3C
1ª pubblicazione	giugno 1993[1]
Ultima versione	5 (28 ottobre 2014[2])
Tipo	Linguaggio di marku

74https://it.wikipedia.org/wiki/HTML

	p
Estensione di	SGML
Esteso a	XHTML
Standard	ISO/IEC 15445
Formato aperto?	Sì
Sito web	www.w3.org/html/

In informatica l'**HyperText Markup Language** (**HTML**; traduzione letterale: linguaggio a marcatori per ipertesti) è un linguaggio di markup. Nato per la formattazione e impaginazione di documenti ipertestuali disponibili nel web 1.0, oggi è utilizzato principalmente per il disaccoppiamento della struttura logica di una pagina web (definita appunto dal markup) e la sua rappresentazione, gestita tramite gli stili CSS per adattarsi alle nuove esigenze di comunicazione e pubblicazione all'interno di Internet[3].

L'HTML è un linguaggio di pubblico dominio, la cui sintassi è stabilita dal World Wide Web Consortium (W3C). È derivato dall'SGML, un metalinguaggio finalizzato alla definizione di linguaggi utilizzabili per la stesura di documenti destinati alla trasmissione in formato elettronico. La versione attuale, la quinta, è stata rilasciata dal W3C nell'ottobre 2014.

Il motivo principale che ha spinto il W3C e i suoi membri a sviluppare HTML5 è stata la necessità di fornire direttamente le funzionalità che in precedenza erano fruibili tramite estensioni proprietarie all'esterno dei browser, come Adobe Flash e simili. Un secondo obiettivo che gli sviluppatori si erano prefissati era quello di garantire una maggiore compatibilità tra i diversi browser, indipendentemente dalla piattaforma software utilizzata, e principalmente mirata all'espansione dei dispositivi mobili[4].

-

Storia

Un esempio di codice HTML con sintassievidenziata. Questa funzione viene solitamente eseguita da un editor di pagine web o da alcuni browser, come ad esempio Mozilla Firefox.

L'HTML è stato sviluppato nei primissimi anni novanta del XX secolo da CIHLee al CERN di Ginevra (Svizzera), assieme al protocollo HTTP dedicato al trasferimento di documenti in tale formato. Nel 1989 Berners-Lee propose un progetto che riguardava la pubblicazione di ipertesti, noto con il nome di "world wide web". All'interno di questo progetto in seguito nacquero sia il server web "httpd" (HyperText Transfer Protocol Daemon), sia il client WorldWideWeb (il primo browser della storia), il cui sviluppo partì nell'ottobre del 1990, e il cui uso fu esclusivamente interno al CERN fino alla sua pubblicazione nella rete internet nel corso del 1991. Assistito dai suoi colleghi all'interno dell'istituto Svizzero, Berners-Lee concorse alla definizione della prima versione dell'HTML, che fu ufficialmente resa pubblica nel giugno del 1993, co-firmata insieme a Daniel Connolly e sostenuta dal gruppo di lavoro dell'Internet Engineering Task Force (IETF) chiamato *Integration of Internet Information Resources*("Integrazione delle risorse informative di Internet"), per proporla come standard IETF.[1]

Nel 1994 il linguaggio ha avuto una forte diffusione in seguito ai primi utilizzi commerciali del web, così nello stesso anno nacque il World Wide Web Consortium, e da quel momento in poi, lo sviluppo dell'HTML diverrà prerogativa del W3C.

Nel 1995 il W3C definì la versione 3.0 di HTML, a cui seguì la versione 3.2 nel 1997, e infine arrivarono nel 1998 le prime specifiche di HTML4.

La versione 4.01, pubblicata il 24 dicembre 1999 e penultima versione ufficiale, costituisce il frutto dei diversi ampliamenti e miglioramenti del decennio precedente, in particolare nella separazione del livello presentazionale della

formattazione, cioè quella che descrive gli aspetti grafici del documento, in un'entità separata dall'HTML, i fogli di stile a cascata (CSS), definiti nello stesso anno nella loro prima versione, il livello 1[5]. Tale distinzione, tra contenuto e aspetto finale del documento, permette a browser e dispositivi differenti di rappresentare gli stessi contenuti in maniera consona alle diverse capacità grafiche e dimensioni disponibili. Se da una parte questo impone agli sviluppatori web la creazione di personalizzazioni dei fogli di stile, dall'altra ha garantito la massima diffusione del web ed evitato che esso diventasse un medium di élite.

Nel gennaio 2000, viene pubblicato come standard XHTML 1.0[6], una variante di HTML4 che usa XML 1.0 anziché SGML come metalinguaggio di markup, per migliorarne l'interoperabilità con altri linguaggi della famiglia come SVG e MathML[7] Il W3C decise di riformulare l'HTML4 e di continuare lo sviluppo solo su XHTML[8] e nel maggio 2011 XHTML 1.1 diventa uno standard ufficiale[9].

Nel corso del nuovo millennio, il W3C cominciò a lavorare a due nuovi progetti, uno orientato ad estendere l'XHTML, e l'altro destinato a definire un nuovo linguaggio che non sarebbe stato compatibile con le vecchie versioni di HTML e XHTML, noto con il nome di XHTML 2 (quest'ultimo progetto è stato dichiarato ufficialmente fallito alla fine del 2010, in favore di un approccio meno rigido).

Nel 2004, a seguito di una giornata di studi, nasce un gruppo di lavoro alternativo al consorzio: Apple, Mozilla Foundation, Opera Software e, in un secondo momento, anche Google, si riuniscono nel Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG) e cominciano lo sviluppo di una nuova versione dell'HTML, preoccupati dal disinteresse per l'HTML dimostrato dal consorzio[10]. Nel 2006 il W3C decide di prendere parte allo sviluppo di HTML5 e nel 2007 si unì al WHATWG, i due gruppi collaborano fino al 2011, quando si rendono conto di avere obiettivi inconciliabili: il consorzio voleva tracciare una linea e pubblicare una nuova versione delle specifiche standard, mentre il WHATWG voleva uno standard in continua evoluzione[8]. Il W3C ha pubblicato la quinta revisione delle specifiche il 28 ottobre 2014[2].

Attualmente i documenti HTML sono in grado di incorporare molte tecnologie, che offrono la possibilità di aggiungere al documento ipertestuale controlli più sofisticati sulla resa grafica, interazioni dinamiche con l'utente, animazioni interattive e contenuti multimediali. Si tratta di linguaggi come CSS, JavaScript, XML, JSON, o di altre applicazioni multimediali di animazione vettoriale o di streaming audio o video.

Al giorno d'oggi molti web designer delegano la scrittura del codice HTML ad applicazioni specifiche, come per esempio i cosiddetti *editor WYSIWYG* che permettono al designer di occuparsi dell'aspetto grafico finale della pagina mentre il codice vero e proprio viene generato automaticamente. Gli sviluppatori puri preferiscono invece utilizzare direttamente il codice HTML, in modo da avere un maggior controllo sul risultato finale e sulla pulizia del codice scritto, cosa che gli editor WYSIWYG odierni nonostante siano sempre più avanzati non possono sempre garantire, vuoi anche per la diversa resa dei browser sulle parti di codice HTML.

Descrizione

L'HTML è un *linguaggio di formattazione* che descrive le modalità di impaginazione o visualizzazione grafica (layout) del contenuto, testuale e non, di una pagina web attraverso *tag di formattazione*. Sebbene l'HTML supporti l'inserimento di script e oggetti esterni quali immagini o filmati, non è un linguaggio di programmazione: non prevedendo alcuna definizione di variabili, strutture dati, funzioni o strutture di controllo che possano realizzare programmi, il suo codice è in grado soltanto di strutturare e decorare dati testuali.[11][12]

Il linguaggio HTML, o la sua variante XHTML, ha come scopo quello di gestire i contenuti associandone o specificandone allo stesso tempo la struttura grafica (layout) all'interno della pagina web da realizzare grazie all'utilizzo di *tag* diversi. Ogni tag (ad esempio `<h1>` o `<p>`) specifica un diverso ruolo dei contenuti che esso contrassegna (quindi il tag `<h1>` definirà un'importanza maggiore del tag `<p>`). La formattazione consiste nell'inserimento nel testo di marcatori o etichette, detti *tag*, che descrivono caratteristiche come la funzione, il colore, le dimensioni, la posizione relativa all'interno della pagina. I browser che leggono il codice mostrano all'utente formattazioni predefinite per ogni tag che incontrano (così ad esempio i contenuti marcati con il tag `<h1>` avranno carattere *18pt* e i contenuti marcati da `<p>` avranno carattere *12pt*). Tuttavia questa formattazione è completamente sotto il controllo dell'utente, che può modificarla nelle *Impostazioni* del suo browser.

Quando un documento ipertestuale scritto in HTML è memorizzato in un file la sua estensione è tipicamente `.html` o `.htm`.

Archiviazione e manipolazione

I documenti HTML vengono immagazzinati sui dischi rigidi di macchine elaboratrici (computer-server) costantemente collegate e connesse alla rete Internet. Su queste macchine è installato un software specifico (web server) che si occupa di produrre e inviare i documenti ai browser degli utenti che ne fanno richiesta usando il protocollo HTTP per il trasferimento dati.

Spesso il documento HTML viene generato del tutto o parzialmente tramite un codice eseguibile residente sul server Internet (elaborazione lato server) in grado di interagire con altre applicazioni presenti sul server stesso, come per esempio un database, e inviare poi al browser il risultato finale, realizzando le cosiddette *pagine web dinamiche* con cui un utente può compiere operazioni interattive avanzate (ad es. filtrare gli articoli all'interno di un catalogo on-line, inviare e registrare dati, fare login ecc.). È il caso di documenti scritti in linguaggi come ASP, PHP, Perl o Java. In altri casi invece alcuni tipi di elaborazione sono operati lato client con linguaggi come JavaScript.

Sintassi

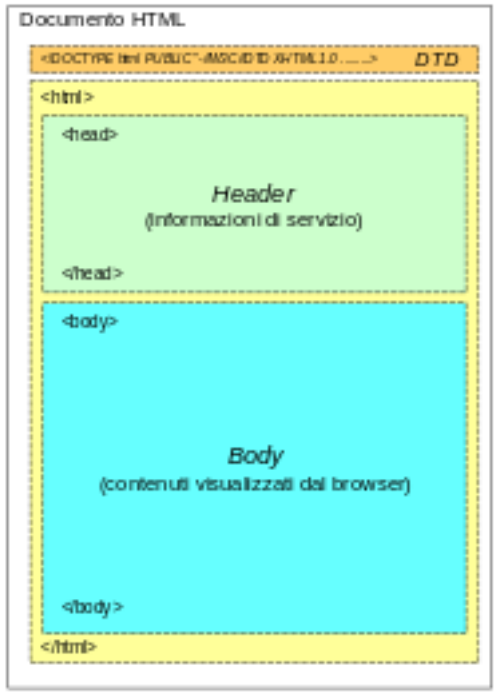
Il componente principale della sintassi di questo linguaggio è l'*elemento*, inteso come struttura di base a cui è delegata la funzione di formattare i dati o indicare al browser delle informazioni.

Ogni elemento è racchiuso all'interno di marcature dette *tag*, costituite da una sequenza di caratteri racchiusa tra due parentesi angolari o uncinate (<>), cioè i segni minore e maggiore (Es.: `<br />`; il tag di questo esempio serve per indicare un ritorno a capo).

Quando il tag deve essere applicato a una sezione di testo o di codice, l'ambito di applicazione deve essere delimitato fra un tag di apertura ed uno di chiusura (chiusura esplicita), che coincide col tag di apertura preceduto da una barra (/) dopo la parentesi angolare aperta (Es.: `<b>testo testo testo</b>`, in questo caso, il testo compreso tra questi due tag verrà visualizzato in grassetto dal browser).

Alcuni tag presentano un'applicazione puntuale, come per esempio il tag `<img>` che serve per inserire un'immagine in un determinato punto della pagina, e in quanto tali non richiedono il tag di chiusura; in questo caso si parla di *tag a chiusura implicita*. In XHTML, invece, la chiusura implicita è proibita e tutti i tag devono essere sempre chiusi esplicitamente tramite un tag di chiusura o, nel caso dei tag puntuali, usando il carattere '/' alla fine del tag stesso (per esempio `<br />`). Per questi tag, i browser sono in grado di accettare entrambe le modalità, per motivi di compatibilità.

Struttura di un documento HTML



Struttura di un generale documento HTML.

Un documento HTML inizia con una dichiarazione del tipo di documento, una breve stringa che indica in quale sintassi e relativa versione esso sia scritto, per esempio HTML 4.0 Strict. Tale informazione è necessaria al browser per identificare le regole di interpretazione e visualizzazione appropriate per lo specifico documento, ed è per questa ragione che la dichiarazione debba precedere il documento vero e proprio.

Ogni versione del linguaggio HTML precedenti alla quinta, ovvero fino ad HTML 4.01 o XHTML 1.1, possiede una sintassi formalmente definita da una definizione del tipo di documento (DTD) che, pubblicata sul web dal W3C, indica, per ogni versione, quali elementi, attributi ed entità possano o debbano essere utilizzati, e in quale maniera; pertanto in questi casi la dichiarazione del tipo di documento deve (può, nel caso delle varianti XML) comprendere anche l'URL di tale risorsa. La quinta versione di HTML, invece, non possiede alcuna DTD, pertanto in questi casi la dichiarazione iniziale indica la mera dicitura "HTML".

Dopo la dichiarazione del tipo di documento, il documento HTML presenta una struttura ad albero annidato, composta da sezioni delimitate da tag opportuni che al

loro interno contengono a loro volta sottosezioni più piccole, sempre delimitate da tag.

La struttura più esterna è quella che delimita l'intero documento, eccetto la DTD, ed è compresa tra i tag <html> e </html>.

All'interno dei tag <html> lo standard prevede sempre la definizione di due sezioni ben distinte e disposte in sequenza ordinata:

- la sezione di intestazione o *header*, delimitata tra i tag <head> e </head>, che contiene informazioni di controllo normalmente non visualizzate dal browser, con l'eccezione di alcuni elementi
- la sezione del corpo o *body*, delimitata tra i tag <body> e </body>, che contiene la parte informativa vera e propria, ossia il testo, le immagini e i collegamenti che costituiscono la parte visualizzata dal browser.

Al di sotto di questa suddivisione generale, lo standard non prevede particolari obblighi per quanto riguarda l'ordine e il posizionamento delle ulteriori sottosezioni all'interno dell'*header* o del *body*, a parte l'indicazione del rispetto dei corretti annidamenti (le sottosezioni non si devono sovrapporre, ossia ogni sottosezione deve essere chiusa prima di iniziare la sottosezione successiva), lasciando così completa libertà allo sviluppatore o al progettista per quanto riguarda la strutturazione e l'organizzazione successive.

Tag della *head*

I tag utilizzati nella sezione *head* sono tipicamente di tipo diverso da quelli utilizzati nella sezione *body*, essendo destinati a scopi differenti. I tag utilizzati nella sezione *head* normalmente non vengono visualizzati dal browser ma servono come informazioni di controllo e di servizio quali:

- *metadata* per convogliare informazioni utili ad applicazioni esterne (es. motori di ricerca) o al browser (es. codifica dei caratteri, utile per la visualizzazione di alfabeti non latini)
- *metadata* di tipo *http-equiv* per controllare informazioni aggiuntive nel protocollo HTTP
- collegamenti verso file di servizio esterni (CSS, script, icone visualizzabili nella barra degli indirizzi del browser)
- inserimento di script (codice eseguibile) utilizzati dal documento
- informazioni di stile (CSS locali)
- il titolo associato alla pagina e visualizzato nella finestra principale del browser

Tag del *body*

All'interno della sezione di *body*, che racchiude la parte visualizzabile del documento, si utilizzano i tag specifici previsti per la formattazione dei contenuti accessibili all'utente finale, ossia per il controllo di:

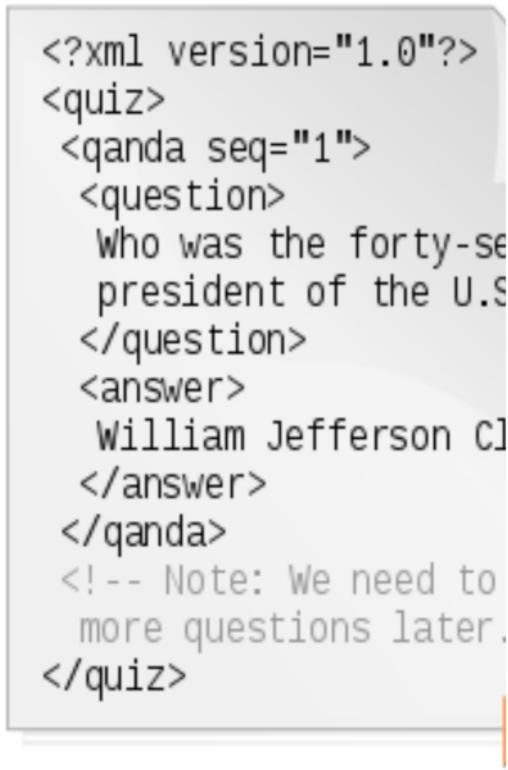
- intestazioni (titoli di capitoli, di paragrafi eccetera)
- strutture di testo (testo indentato, paragrafi, eccetera)
- aspetto del testo (grassetto, corsivo, eccetera)
- elenchi e liste (numerate, generiche, di definizione)
- tabelle
- moduli elettronici (campi compilabili dall'utente, campi selezionabili, menu a tendina, pulsanti eccetera)
- collegamenti ipertestuali e ancore
- layout generico del documento
- inserimento di immagini
- inserimento di contenuti multimediali (audio, video, animazioni eccetera)
- inserimento di contenuti interattivi (script, applicazioni esterne)

Tra quelli elencati sopra, il tag `<a>` è quello che gioca un ruolo chiave in quanto descrive un collegamento (o *link*) a un altro documento ipertestuale consentendo, con un click del mouse o con un'operazione da tastiera, di abbandonare la pagina o il sito che si sta visualizzando e caricare quella indicata dal link, realizzando così la funzione di navigazione tipica dell'uso di Internet.

75

XML

75https://it.wikipedia.org/wiki/XML



Estensione	.xml
Tipo MIME	application/xml text/xml
Sviluppato da	W3

	C
Tipo	Linguaggio di markup
Estensione di	SGML
Esteso a	XHTML, RSS, Atom e altri
Formato aperto?	Sì

In informatica **XML** (sigla di **eXtensible Markup Language**) è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio marcatore basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

Costituisce il tentativo di produrre una versione semplificata di Standard Generalized Markup Language (SGML) che consente di definire nuovi linguaggi di markup.

Il nome indica che si tratta di un linguaggio marcatore (*markup language*) *estensibile* (*eXtensible*) in quanto permette di creare tag personalizzati.

■

Il World Wide Web Consortium (W3C), in seguito alla guerra dei browser (ovvero la situazione verificatasi negli anni novanta nella quale Microsoft e Netscapeintroducevano, con ogni nuova versione del proprio browser, un'estensione

proprietaria all'HTML ufficiale), fu costretto a seguire le individuali estensioni al linguaggio HTML.

Il W3C dovette scegliere quali caratteristiche standardizzare e quali lasciare fuori dalle specifiche ufficiali dell'HTML. Fu in questo contesto che iniziò a delinearsi la necessità di un linguaggio di markup che desse maggiore libertà nella definizione dei tag, pur rimanendo in uno standard.

Il "progetto XML", che ebbe inizio alla fine degli anni novanta nell'ambito della SGML Activity del W3C, suscitò un così forte interesse che la W3C creò un gruppo di lavoro, chiamato XML Working Group, composto da esperti mondiali delle tecnologie SGML, ed una commissione, XML Editorial Review Board, deputata alla redazione delle specifiche del progetto.

Nel febbraio del 1998 le specifiche divennero una raccomandazione ufficiale con il nome di *Extensible Mark-up Language*, versione 1.0. Ben presto ci si accorse che XML non era limitato al solo contesto web ma era qualcosa di più: uno strumento che permetteva di essere utilizzato nei più diversi contesti, dalla definizione della struttura di documenti, allo scambio delle informazioni tra sistemi diversi, dalla rappresentazione di immagini alla definizione di formati di dati.

Rispetto all'HTML, l'XML ha uno scopo ben diverso: mentre il primo definisce una grammatica per la descrizione e la formattazione di pagine web (layout) e, in generale, di ipertesti, il secondo è un metalinguaggioutilizzato per creare nuovi linguaggi, atti a descrivere documenti strutturati. Mentre l'HTML ha un insieme ben definito e ristretto di tag, con l'XML è invece possibile definirne di propri a seconda delle esigenze.

L'XML è oggi molto utilizzato anche come mezzo per l'esportazione di dati tra diversi DBMS.

Ecco un esempio tipico di file XML, visualizzabile all'interno di un browser qualsiasi semplicemente salvando il testo in un file con estensione *.xml*.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<utenti>
    <utente anni="20">
        <nome>Ema</nome>
        <cognome>Princi</cognome>
        <indirizzo>Torino</indirizzo>
    </utente>
    <utente anni="54">
        <nome>Max</nome>
```

```
<cognome>Rossi</cognome>
<indirizzo>Roma</indirizzo>
</utente>
</utenti>
```

La prima riga indica la versione di XML in uso e specifica la codifica UTF-8 per la corretta interpretazione dei dati.

I caratteri speciali che renderebbero il documento mal formato vanno sostituiti con le rispettive entità XML:

Carattere	Entità
&	&
<	<
>	>
"	"
'	'

Va fatto presente che solo le prime 3 entità sono sempre da rispettare, mentre l'ultima ' in alcuni casi non è gestita (come nell'iPhone iOS 3.1.3 e successive).

I tag o etichette

L'XML, come l'HTML, utilizza dei marcatori, chiamati *tag* (etichette), per assegnare una semantica al testo. I tag possono contenere informazioni in due modi: attraverso dei parametri oppure racchiudendo del testo o altri tipi di informazioni. Segue che possono essere tag di apertura, necessariamente seguiti da tag di chiusura (tra i quali si può avere un contenuto) oppure tag che si aprono e chiudono, e possono quindi fornire informazioni solo attraverso i loro parametri.

Ogni etichetta inizia e finisce con delle parentesi angolari <> (che in altri contesti sarebbero i segni di minore e maggiore), mentre la chiusura del tag o il tag di chiusura è rappresentato dalla barra /. Ecco degli esempi di tag:

<tagEsempio parametro1="etichetta di apertura" caratteristiche="solo l'etichetta di apertura ha dei parametri">
contenuto
</tagEsempio>
<tagAutochiudente parametro1="etichetta autochiudente" caratteristiche="non ha etichetta di chiusura" />

XML consente dei commenti racchiusi da <!-- --> Ad esempio:

<!-- Questo è un commento -->

XML è molto rigido sulla sintassi da seguire rispetto all'HTML ed è pertanto necessario rispettare alcune regole:

1. i tag non possono iniziare con numeri o caratteri speciali e non possono contenere spazi;
2. i tag devono essere bilanciati, ovvero non sono consentiti errori di annidamento, ad esempio:

<rubrica>
<nome>Mario**</nome>**
<cognome>Rossi
</rubrica>

Il tag cognome non è stato chiuso, l'XML risulta quindi mal formato.

<rubrica>
<nome>Mario**</nome>**
<cognome>Rossi
</rubrica></cognome>

Il tag cognome è stato chiuso dopo il tag rubrica, anche in questo caso l'XML non è ben formato.

<rubrica>
<nome>Mario**</nome>**
<cognome>Rossi**</COGNOME>**
</rubrica>

XML è case sensitive quindi il tag cognome e il tag COGNOME sono considerati come due tag diversi; l'XML ancora una volta non è ben formato.

È possibile anche definire tag vuoti che vengono aperti e immediatamente chiusi:

<rubrica></rubrica>

Oppure in maniera abbreviata:

<rubrica />

Per poter essere correttamente interpretato, un documento XML deve essere **ben formattato**, deve cioè possedere le seguenti caratteristiche:

- Un **prologo**, che è la prima istruzione che appare scritta nel documento. Nel nostro caso: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>.
- Un unico **elemento radice** (ovvero il nodo principale, chiamato *root element*) che contiene tutti gli altri nodi del documento. Nel nostro esempio: <utenti>.
- All'interno del documento tutti i **tag** devono essere bilanciati.

Se il documento XML non contiene errori si dice *Well Formed* (ben formato). Se il documento è *well formed* e in più rispetta i requisiti strutturali definiti nel file DTD o schema XML associato viene chiamato *Valid* (valido).

Si noti che la sintassi di Wikimedia usata anche per Wikipedia fa uso di molti tag.

Linguaggi schema (permettono di creare nuovi linguaggi XML):

- DTD (acronimo di *Document Type Definition*): è un documento attraverso cui si specificano le caratteristiche strutturali di un documento XML attraverso una serie di "regole grammaticali". In particolare definisce l'insieme degli elementi del documento XML, le relazioni gerarchiche tra gli elementi, l'ordine di apparizione nel documento XML e quali elementi e quali attributi sono opzionali o meno.
- XML Schema: come la DTD, serve a definire la struttura di un documento XML. Oggi il W3C consiglia di adottarlo al posto della DTD stessa, essendo una tecnica più recente ed avanzata. La sua sigla è XSD, acronimo di *XML Schema Definition*.

Altre tecnologie legate a XML:

- XLink: serve a collegare in modo completo due documenti XML; al contrario dei classici collegamenti ipertestuali che conosciamo in HTML, XLink permette di creare link multidirezionali e semanticamente avanzati.
- XSL (acronimo di *eXtensible Stylesheet Language*): è il linguaggio con cui si descrive il foglio di stile di un documento XML. La sua versione estesa è l'XSLT (dove la T sta per *Transformations*).

- XPath: è un linguaggio con cui è possibile individuare porzioni di un documento XML e sta alla base di altri strumenti per l'XML come XQuery.
- A supporto di questo scopo principale, fornisce anche elementari funzionalità per trattare stringhe, numeri e dati booleani. Il suo funzionamento si basa sulla creazione di un albero a partire dal documento e la sintassi succinta permette di indirizzare una specifica parte attraverso i nodi dell'albero con la semplice parola *path*.
- XPointer: serve ad identificare univocamente precise porzioni di un documento XML; consente poi il loro accesso ad altri linguaggi o oggetti di interfaccia.
- XQuery: è un linguaggio di query concepito per essere applicabile a qualsiasi sorta di documento XML e si basa sull'utilizzo di XPath per la specificazione di percorsi all'interno di documenti. XQuery ha funzionalità che consentono di poter attingere da fonti di dati multiple per la ricerca, per filtrare i documenti o riunire i contenuti di interesse.
- SAX (Simple API for XML): è un'interfaccia di programmazione, implementata in numerosi linguaggi, che permette di leggere e modificare i documenti XML. Attraverso SAX è possibile implementare dei parser XML specifici. SAX è event based, al contrario di DOM, e reagisce agli eventi di parsing facendo rapporto all'applicazione. È compito del programmatore implementare i metodi per reagire agli eventi di parsing.
- DOM: è un'interfaccia di programmazione, come SAX, implementata in una moltitudine di linguaggi di programmazione, per la manipolazione di file XML. DOM costruisce partendo dal file XML un albero dove ogni nodo dell'albero corrisponde ad un elemento del file; per questo motivo è detta tree based.
- VTD-XML: DOM è più facile ed immediata da utilizzare rispetto a SAX ed è pertanto preferita solitamente dai programmatori per manipolare un file XML; tuttavia l'albero generato da DOM va mantenuto completamente nella memoria RAM e di conseguenza non è possibile utilizzare questa interfaccia per manipolare file che siano più grandi della memoria disponibile sul computer.
- RSS: è uno standard che serve a creare un documento con una struttura di tipo XML univoca, atta allo sviluppo di un semplice scambio dati tra pagine Web ed accessibile da qualsiasi linguaggio di scripting. In sostanza si tratta di un documento XML la cui struttura dei nodi ed i relativi tag hanno lo stesso nome.
- SVG (Scalable Vector Graphics) e VML (Vector Markup Language) sono standard per la creazione di immagini vettoriali che sfrutta dei documenti formattati in XML. Serve inoltre a descrivere immagini bidimensionali, statiche e dinamiche. Leggendo le istruzioni contenute

nel documento sorgente XML, l'interprete disegna le figure-base fino al completamento dell'immagine.

- WDDX (Word Data Description Exchange): WDDX è una struttura per contenimento di dati con la stessa struttura di un database, creato dalla Allaire oggi Macromedia e rilasciato Open presso la WDDX Organization

- XForms: come il suo nome lascia intendere, è un linguaggio nato per creare moduli (forms) di tipo HTML all'interno di un documento XML.
- SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language): questo linguaggio definito in XML, viene utilizzato per descrivere il contenuto e gestire la tempistica di presentazioni multimediali che possono combinare insieme video, audio, immagini e testo.
- MathML (Mathematical Markup Language): MathML è usato per la descrizione di notazioni matematiche, procedendo a fissarne contemporaneamente struttura e contenuti, così da poter essere riportate e processate sul Web.
- X3D (eXtensible 3D): X3D è un linguaggio che permette di costruire modelli tridimensionali, siano essi semplici o sofisticati. Agli oggetti così creati possono applicarsi animazioni e meccanismi di interazione con l'utente. Come linguaggio, è costruito sul Virtual Reality Modeling Language (VRML), a sua volta assunto a standard internazionale nel 1997. A quest'ultimo, l'X3D acclude le capacità, tipiche dell'Extensible Markup Language (XML), di integrazione con le altre tecnologie del World Wide Web, di validazione dei contenuti e dell'aggiunta flessibile di nuove estensioni hardware qualora ve ne fosse necessità. In più, bisogna citare i vantaggi riguardanti la leggerezza del "profilo base" (Core Profile - Esistono sette profili, ognuno dei quali raggruppa un certo insieme di funzionalità comunemente utilizzate per differenti scopi. Questo permette agli sviluppatori di browser di raggiungere livelli intermedi di supporto dell'X3D, senza dover per forza implementare in una volta sola l'intera specifica) e dei browser componentizzati per un download più rapido.
- XBRL (eXtensible Business Reporting Language): è un linguaggio usato per la comunicazione e lo scambio di dati finanziari e contabili in formato elettronico

XML e le pagine web: XHTML

XHTML è un linguaggio di markup atto a visualizzare pagine Web tramite browser, come l'HTML, e, essendo XML, ne rispetta la semantica. Ad esempio in XHTML, al contrario che in HTML tradizionale, i tag vuoti vanno chiusi con uno slash (/) finale, gli attributi vuoti devono essere valorizzati con *true* o *false*, la chiusura dei tag dev'essere *a specchio* (se viene aperto un Tag e prima di chiuderlo ne viene aperto

un altro, è necessario chiudere prima il secondo tag e poi il primo), alcuni Tag e attributi, rispetto all'HTML 4.0 sono scomparsi, ed esiste una DTD dedicata.

Il mime type riservato alle pagine XHTML è (application/xhtml+xml). Se si trasmette una pagina XHTML non valida ma come text/html può capitare che venga però visualizzata perché viene interpretata come html (con degli errori, quali i tag chiusi come <br />) solo che non rispetta lo standard e non gode dei suoi vantaggi, primo tra i quali la portabilità su browser e client differenti.[1] Il vero vantaggio di una pagina XHTML è che essendo XML ne trae tutti i pregi, quali facilità di validazione e interpretazione programmatica. Le pagine XHTML sono solitamente più facilmente accessibili, data la loro semantica XML.

76

Cascading Style Sheets

Estensione	.css
Tipo MIME	text/css

76https://it.wikipedia.org/wiki/CSS

	s
Sviluppato da	W 3 C
1ª pubblicazione	1 7 d i c e m b r e 1 9 9 6
Sito web	w w w . w 3 . o r g / T R /

C

S

S

Il **CSS** (acronimo di **Cascading Style Sheets**, in italiano **fogli di stile a cascata**), in informatica, è un linguaggio usato per definire la formattazione di documenti HTML, XHTML e XML ad esempio i siti web e relative pagine web. Le regole per comporre il CSS sono contenute in un insieme di direttive (*Recommendations*) emanate a partire dal 1996 dal W3C.

L'introduzione del CSS si è resa necessaria per separare i contenuti delle pagine HTML dalla loro formattazione e permettere una programmazione più chiara e facile da utilizzare, sia per gli autori delle pagine stesse sia per gli utenti, garantendo contemporaneamente anche il riutilizzo di codice ed una sua più facile manutenzione.

Per permettere agli autori di poter plasmare liberamente l'aspetto delle pagine web, dal 1993 in poi Netscape Navigator ed Internet Explorer, i due software di navigazione che si disputavano gli utenti nella nota guerra dei browser, presentarono *tag proprietari*, ovvero non aderenti agli standard né compatibili con i browser concorrenti. Un esempio di questi tag è <font> che va a definire il font dei caratteri.

Questi tag proprietari di formattazione erano l'unico modo per gli autori di definire la formattazione, così il loro uso è diventato molto intenso. Tuttavia questi tag presentavano tre problemi:

- Il primo problema è costituito dalla lunghezza dei tag. Se confrontata con una pagina che adotta il linguaggio CSS, una pagina che non lo adotta è in genere più pesante (in termini di bit) in un rapporto che spesso raggiunge il *0.2%*. Inoltre, le istruzioni CSS possono essere raccolte in un file esterno che rimane memorizzato nella cache del browser, riducendo ulteriormente la quantità di dati che i server devono trasmettere.
- Il secondo problema risiede nella mancanza di logica del codice (X)HTML. Un codice non aderente agli standard, ridondante e confuso comporta infatti molto lavoro aggiuntivo per i browser, che devono cercare di correggere ed interpretare (quando possibile) direttive arbitrarie.
- Il terzo problema comincia a diventare sempre più rilevante ed è la mancanza di compatibilità con i nuovi **computer palmari** e gli smartphone. Queste pagine infatti sono progettate per schermi con risoluzione minima *800x600 pixel*. Dispositivi come i palmari (o i più

moderni tablet) che possono avere una risoluzione inferiore ed una forma dello schermo ben diversa dal rapporto 4:3 dei monitor per computer, si trovano quindi impossibilitati a visualizzare correttamente la pagina con il risultato che l'utente si troverà una pagina confusa e scomoda da leggere.

Un'ulteriore questione era, nelle pagine web non standard, l'uso del tag <table> (le **tabelle**) per realizzare l'impaginazione delle pagine web. L'impaginazione tabellare viene considerata deprecabile dai puristi, in quanto le tabelle sono pensate per impaginare dati tabulari e non layout web. Oltre a questo, l'uso delle tabelle comporta anche svantaggi pratici: aumento del peso delle pagine, come già indicato al problema 1, e peggioramento dell'accessibilità, in quanto l'ordine logico dei dati può dover essere sacrificato per motivi di layout. Nonostante tutto, alcuni sostengono l'uso delle tabelle per la loro maggior facilità di implementazione.

CSS 1

Per tentare di risolvere questa situazione, nel 1996 il W3C emanò le specifiche CSS 1. I CSS 1 erano un interessante sistema per separare contenuto da formattazione. La base di questo linguaggio, infatti, consisteva nel fatto che il contenuto sarebbe stato sempre definito dal codice (X)HTML, mentre la formattazione si sarebbe trasferita su un codice **completamente separato**, il CSS appunto. I richiami tra i due codici venivano effettuati tramite due particolari attributi: *class* e *ID*. Queste specifiche:

- Erano un'efficace soluzione al primo problema (escludendo la questione del tag <table>) perché riducevano notevolmente le dimensioni delle pagine.
- Risolvevano il secondo in modo parziale perché consentivano al codice (X)HTML di ritornare in gran parte semplice ed essenziale, ma presentavano qualche mancanza che costringeva a ricorrere ai tag HTML.
- Non prendevano però in considerazione il terzo problema, dato che nel 1996 i PDA (i palmari) erano scarsamente diffusi.

I CSS 1 sviluppavano un'idea semplice ma efficace, ma nonostante le loro grandi potenzialità non ebbero successo a causa della mancanza di browser in grado di supportarli.

CSS 2 e CSS 2.1

Per includere le nuove funzionalità e rendere i CSS un linguaggio ben supportato, nel 1998 il W3C pubblicò le specifiche CSS 2. Nel 2004 iniziarono i lavori sulle specifiche aggiornate CSS 2.1 che divennero raccomandazione ufficiale il 7 giugno 2011. I CSS 2 sono la naturale evoluzione dei CSS 1 ed offrono potenti soluzioni per risolvere soprattutto il terzo problema, con la possibilità di creare fogli di stile separati per i dispositivi portatili. Anche il secondo problema è ormai pienamente risolvibile, scrivendo una pagina (X)HTML esclusivamente indirizzata alla struttura e ai contenuti e manovrandola poi esclusivamente con i CSS per impaginarla.

A partire da Internet Explorer 5, Firefox e Opera 7, i CSS 2 hanno potuto avvalersi di browser in grado di interpretarli e sono quindi entrati a far parte del codice di molti siti web.

CSS 3

A differenza delle specifiche CSS 2, che è costituita da un'unica specifica, le specifiche CSS3 sono costituite da sezioni separate dette "moduli". A causa di questa modularizzazione, le specifiche CSS3 hanno differenti stati di avanzamento e stabilità.[1] A novembre 2014, cinque moduli risultano pubblicati formalmente dal W3C come raccomandazioni:

- 2011-06-07: CSS Color Module Level 3
- 2011-09-29: CSS Namespaces Module Level 3
- 2011-09-29: Selectors Level 3
- 2012-06-19: Media Queries
- 2013-11-07: CSS Style Attributes

I CSS3 dovrebbero presentare soluzioni per la correzione di alcuni bug di interpretazione di Internet Explorer[senza fonte], migliorie nella gestione degli sfondi e una soluzione per realizzare i *bordi arrotondati* la cui realizzazione affligge i webdesigner da tempo.

HTML e CSS3 costituiscono un linguaggio turing completo[2][3], condizione sufficiente per un linguaggio per essere considerato un linguaggio di programmazione.

Il codice

L'inserimento di codice CSS nelle pagine web può essere effettuato in tre modi diversi:

- Inserendo nel tag <head> della pagina in codice HTML un collegamento ad un foglio di stile esterno, cioè un file contrassegnato dall'estensione *.css* come negli esempi seguenti, tramite il tag *link* o tramite la direttiva*import*, che può essere utilizzata anche negli stessi file *.css* per collegare più file tra loro:

```
<html>
                                        <head>
                                    <title>Esempio</title>
 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="foglio_di_stile.css"/>
                                        </head>
```

oppure

```
<html>
                                                    <head>
                                                <title>Esempio</title>
                        <style                    type="text/css">
                    @import                  url(foglio_di_stile.css);
                                                    </style>
                                                    </head>
```

questa soluzione garantisce il massimo riuso di codice possibile potendo essere richiamato in ciascuna delle pagine web HTML desiderate.

- Inserendo, sempre all'interno dell'<head> tra gli specifici tag <style> e </style> le dichiarazioni css.

```
<html>
                                                    <head>
                                                <title>Esempio</title>
                        <style                    type="text/css">
                                                codice        css
                                                    </style>
                                                    </head>
```

Questa soluzione garantisce un minor riuso di codice rispetto al precedente potendo essere utilizzato solo all'interno della pagina HTML in cui è dichiarato.

- In linea all'interno degli elementi

```
<tag        style="dichiarazioni        CSS">...</tag>
```

Questa soluzione garantisce un riuso di codice ancora minore rispetto al precedente.

Regole

Un foglio di stile CSS è sintatticamente strutturato come una sequenza di *regole*, che sono coppie costituite da un *selettore* e un *blocco di dichiarazioni*, racchiuso tra parentesi graffe. Un selettore è un predicato che individua certi elementi del documento HTML; una dichiarazione, separata con un punto e virgola dalle altre, è a sua volta costituita da una *proprietà*, ovvero un tratto di stile (come il colore del testo) e un *valore* da assegnare a quest'ultimo (per esempio blu). separati dai due punti.

```
selettore1                                                    {
                                                proprietà1:valore1;
                                                proprietà2:valore2;
}
```

```
selettore2                                    {
                                          proprietà3:valore3
}
```

Selettori

Si descrivono di seguito alcune delle principali tipologie di selettori.

Selettori di tipo

I selettori di tipo applicano la regola a tutti gli elementi della pagina del tipo determinato. Esempi:

```
body                                          {
                                            [...]
                                              }
```

o

```
p                                             {
                                            [...]
                                              }
```

Selettori di classe

Le classi applicano la regola a tutti gli elementi della pagina che presentano la proprietà class="nome_classe". La sintassi CSS è la seguente:

```
.nome_classe                                  {
                                            [...]
                                              }
```

Selettori d'identificatore

Gli identificatori (comunemente **ID**) applicano la regola a quell'elemento della pagina che presenta la proprietà id="nome_identificatore". Gli ID contraddistinguono elementi *unici*. La sintassi CSS è la seguente:

```
#nome_identificatore                          {
                                            [...]
                                              }
```

Selettori di pseudo-classe

Le pseudoclassi identificano elementi in base alle loro proprietà.

- *first-child* individua un elemento solo se è il *primo figlio* dell'elemento padre. Così quindi

```
p:first-child                    {
                                 [...]
                                 }
```

individuerà nel codice (X)HTML sottostante solo il primo paragrafo.

```
<body>
                    <p>Lorem          ipsum</p>
                    <p>Lorem          ipsum</p>
                    <p>Lorem          ipsum</p>
                                      </body>
```

64. *link* e *visited* si applicano ai collegamenti. La prima identifica i collegamenti non visitati, la seconda quelli visitati. La sintassi CSS è:

```
a:link                           {
                                 [...]
                                 }
```

- *active*, *focus* e *hover* identificano gli elementi solo in particolari condizioni, la prima se l'elemento è attivo, la seconda se è selezionato, la terza se il puntatore è sopra di lui. Quindi

```
p:hover                          {
                                 [...]
                                 }
```

si applicherà solo se il puntatore del mouse andrà sopra un paragrafo e solo per il tempo che vi rimarrà.

- *lang* si utilizza per identificare gli elementi di una certa lingua ma il suo supporto è esiguo.

Selettori di pseudo-elementi

Gli pseudo-elementi identificano solo una parte di un elemento, senza la necessità di utilizzare la marcatura (X)HTML.

- *first-line* individua solo la prima linea di un paragrafo. Se la finestra del browser cambia dimensione si adatterà automaticamente alla nuova dimensione della linea. La sintassi CSS è la seguente:

```
p::first-line                    {
                                 [...]
```

```
}
```

- *first-letter* individua solo il primo carattere di un elemento.
- *before* e *after* sono due pseudoclassi utilizzate nella creazione dei **contenuti generati**. Non individuano un elemento, ma una posizione dove creare i contenuti. Sono poco utilizzate, dato il mancato supporto di Internet Explorer.

Selettori di gerarchia

Identificano solamente gli elementi che si trovino in una particolare relazione derivante dalla struttura arborescente del documento (X)HTML, come la discendenza, la figliolanza, la fratellanza.

- Il selettore di discendenza identifica solo gli elementi contenuti in altri elementi. Così

```
p span {
[...]
}
```

identifica solo gli elementi contenuti in elementi <p>.

- Il selettore figlio identifica invece solo gli elementi che siano contenuti *direttamente* nell'elemento padre. Così

```
div > p {
[...]
}
```

individua solo i <p> contenuti direttamente in un .

- Il selettore fratello identifica il *primo* elemento immediatamente successivo ad un altro con cui condivida lo stesso padre. Così

```
h1 + p {
[...]
}
```

individua solo il primo <p> fratello di <h1>

Selettori di attributo

Il selettore di attributi permette, tramite la sintassi che segue, di identificare elementi (X)HTML in base ai loro attributi.

```
a[title=Esempio]{
[...]
```

```
}
```

Questa regola si applica solo agli elementi <a> che presentano l'attributo title="Esempio". I selettori di attributi sono molti e permetterebbero un controllo eccellente della pagina, ma Internet Explorer non li supporta ed il loro uso è quindi molto limitato.

Proprietà[modifica | modifica wikitesto]

Le proprietà CSS sono numerose, circa 60. Le più utilizzate sono:

- *background*. Definisce lo sfondo di un elemento. È una scorciatoia (shorthand properties) per *background-attachment*, *background-color*, *background-image*, *background-position e background-repeat*.
- *border*. Definisce il bordo di un elemento. È una scorciatoia (shorthand properties) per 'border-color, border-style e border-width.
- *color*. Definisce il colore del testo di un elemento. Per definire lo sfondo si utilizza la proprietà *background*.
- *float*. Questa proprietà definisce un blocco *flottante*, ovvero che permette la disposizione di altri elementi ai suoi lati.
- *font*. Definisce le proprietà del carattere. È una scorciatoia (shorthand properties) per *font-family*, *font-size e font-weight*.
- *margin* e *padding*. Definiscono lo spazio circostante gli elementi. La prima lo spazio esterno ai bordi, la seconda quello interno.
- *text-align*. Definisce l'allineamento degli elementi, tra cui il testo.

Valori

Se non specificata, una proprietà assume i valori predefiniti di ogni browser, o in seconda istanza lo stile utente scelto, altrimenti può assumere uno dei seguenti:

- *inherit*
- *auto*
- numero
- percentuale
- colore
- URI
- font
- altri valori tipici di ogni proprietà

La stringa *inherit* specifica che la proprietà deve ereditare il valore dagli elementi da cui l'elemento discende. La stringa *auto* ha significati molto diversi a seconda della proprietà a cui viene assegnata.

Se i numeri sono contraddistinti da un'unità di misura è necessario che tale unità sia espressa (tranne che nel caso dello zero). Tra il numero e l'unità non devono esserci spazi, come nell'esempio che segue:

```
p                                                    {
                margin                  :          5px;
                        border:                    1em;
                         padding:                    0;
                                                    }
```

I colori possono essere indicati con più di un sistema. Ad esempio il colore arancione può essere indicato con:

```
#ff6600
                                                #f60
                                            rgb(255,102,0)
                                          rgb(100%,40%,0%)
```

L'URL viene indicato nelle forme

```
url(http://esempio.it/file.html)
                                    url("http://esempio.it/file.html")
```

I CSS permettono di indicare nella proprietà *font-family* più di un font, o una famiglia di font (serif e sans). In questo modo il browser utilizzerà il primo che troverà installato sul sistema operativo. La dichiarazione utilizza questa sintassi:

```
p                                                    {
    font-family      :      "Arial",      "Verdana",      serif;
}
```

[redacted] motori di [redacted] rendering [redacted]

Gecko (Mozilla Firefox e Netscape Navigator)

Gecko ha un ottimo supporto dei CSS 1 e 2 ed è per questo spesso utilizzato nella verifica della resa delle pagine web. Gecko e Mozilla Firefox sono software libero.

Trident (Internet Explorer e AOL Browser[senza fonte])

Internet Explorer, dalla versione 9 supporta CSS 3. Una peculiarità di Internet Explorer sono i cosiddetti *commenti condizionali* che consentono di applicare delle regole di CSS soltanto a una determinata versione di Internet Explorer. Questa funzionalità è ampiamente utilizzata laddove si presume un'utenza che utilizzi ancora vecchie versioni di Internet Explorer e che perciò richiedono frequentemente alcune regole di CSS addizionali per la corretta visualizzazione della pagina web.[4] In molti casi è necessario utilizzare regole di stile CSS ad-hoc esclusivamente per Internet Explorer a causa delle differenze sostanziali nel modo in cui alcune versioni di Internet Explorer si discostano dagli standard, come per esempio nel "box model non-standard" utilizzato da alcune versioni di Internet Explorer e che differisce sostanzialmente da quello imposto dagli standard del World Wide Web Consortium.[5][6] La sintassi dei commenti condizionali è la seguente:

<!--**[if IE]>**
regole CSS ad-hoc per Internet Explorer
<![endif]-->

poiché <!-- introduce di norma un commento, i browser diversi da Explorer 5.0 o superiori non interpretano il codice. I commenti condizionali permettono di specificare un foglio di stile specifico per Internet Explorer nel modo che segue:

<!--[if IE]>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="**foglio_di_stile_ad-hoc_per_IE.css**">
<![endif]-->

Trident e Internet Explorer sono software proprietario.

Presto (Opera)

Presto offre un ottimo supporto dei CSS 1 e 2. Opera offre inoltre un'opzione che permette all'utente di disattivare i fogli di stile o usarne di propri. Presto e Opera sono software proprietario.

KHTML e WebKit (Safari, Google Chrome e Konqueror)

KHTML è attualmente il motore che offre il maggior supporto ai CSS, offrendo una parziale interpretazione anche dei CSS 3. KHTML e WebKit sono software libero; Safari è software proprietario[*e Google Chrome e Konqueror?*].

Oltre alle differenze di compatibilità, ogni motore di rendering aggiunge ai CSS standard alcuni nuovi elementi o nuove proprietà.

Normalmente tali proprietà iniziano con un prefisso che cambia in base al browser, per esempio -webkit indica che la proprietà riguarda il motore di rendering WebKit,

ad esempio -webkit-appearance. Tutte queste proprietà però dovrebbero essere utilizzate esclusivamente quando si desidera esclusivamente utilizzare quel browser con quel determinato motore di rendering poiché tutte queste proprietà sono caratteristiche aggiuntive valide solo per quel determinato motore di rendering e non sono proprietà standard definite dal World Wide Web Consortium.

Una utilissima funzione dei CSS è la possibilità di essere applicati solo sui dispositivi (*media*) specificati dall'autore. La sintassi (X)HTML da utilizzare è la seguente.

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="foglio.css" media="screen"/>
```

Il codice precedente associa il foglio di stile solo (in teoria) ai browser standard per computer desktop e portatili. I valori dell'attributo media sono i seguenti:

- screen (desktop e laptop)
- handheld (PDA e smartphone)
- print (stampanti)
- braille (browser braille)
- embossed (stampanti braille)
- projection (proiezioni)
- speech o aural (sintetizzatori vocali)
- tty (telescriventi)
- tv (televisori)
- all (qualsiasi dispositivo)

Sebbene il numero dei dispositivi gestibili tramite CSS sia notevole, soltanto i primi tre sono supportati in maniera sufficiente. Il media screen è quello standard cui si fa riferimento. Il media handheld è specifico per i palmari, ma alcuni browser per palmari tentano, spesso con scarso successo, di interpretare anche i fogli marcati con screen, per cui si preferisce in genere marcare con handheld sia il foglio per lo schermo che quello per il palmare e poi usare quest'ultimo per sovrascrivere le istruzioni del primo. Il media print codifica la pagina per la stampa, è supportato discretamente. Un supporto completo è garantito da Opera.

Come descritto, ad ogni pagina si possono collegare più fogli di stile. Tuttavia è anche possibile far scegliere all'utente quali applicare. Per farlo si definiscono innanzitutto i fogli di stile permanenti, cioè non disattivabili, secondo la sintassi già vista. Poi si definiscono i fogli preferiti, cioè attivi al caricamento della pagina, ma disattivabili, aggiungendo l'attributo <title> come nell'esempio che segue:

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="foglio_preferito.css" **title="Esempio1"**/>

A questo punto possiamo specificare fogli di stile alternativi cioè non attivi al caricamento, ma attivabili dall'utente, come nell'esempio che segue:

<link rel="**alternate** stylesheet" type="text/css" href="foglio_alternativo.css" **title="Esempio2"**/>

Per attivare e disattivare i fogli di stile l'utente può ricorrere all'apposito menu del suo browser, tuttavia Internet Explorer non offre questa possibilità quindi è necessario creare uno script JavaScript che svolga la funzione di sostituire i fogli. Il codice è stato pubblicato la prima volta su (EN) A List Apart ed è ora comunemente utilizzato. Tuttavia se questo script è facile da mettere in opera per gli sviluppatori, richiede un browser moderno con un buon supporto del DOM, oltre che avere attivati sia JavaScript e i cookie. Un sistema più complesso ma molto più robusto può essere uno script lato server come PHP. Un esempio è disponibile sempre sullo stesso sito.

Linguaggi di programmazione

Ce ne sono decine. Alcuni sono stati usati maggiormente e ora di meno, altri sono nati di recente e hanno acquistato un loro spazio. Non esiste uno standard comune, ma tutti sono egualmente efficenti per far sì che determinate azioni compiute tramite il browser determinino determinate azioni e reazioni (come si dice, a un input corrisponde un determinato output).

A scrivere codice sono i sistemisti o programmatori; essendo linguaggi non macchina, ma di secondo livello, basta un notepad o un software equivalente; ma nel tempo, le corporation hanno offerto software compilatori o facilitatori (framework).

PHP[77]

77https://it.wikipedia.org/wiki/PHP

PHP	
Autore	PHP Group
Data di origine	8 giugno 1995
Ultima versione	7.2.7 (21 giugno 2018)
Utilizzo	Applicazioni web lato server
Paradigmi	Imperativo, funzionale, orientato agli oggetti, procedurale, riflessione
Tipizzazione	Debole
Estensionicomuni	.php
Influenzato da	Perl, C, C++, Java e Tcl
Implementazione di riferimento	
Implementazione	Interprete
Sistema operativo	Multipiattaforma
Licenza	Licenza PHP
Sito web	php.net

Modifica dati su Wikidata • Manuale

PHP (acronimo ricorsivo di "PHP: Hypertext Preprocessor", preprocessore di ipertesti; originariamente acronimo di "Personal Home Page"[1]) è un linguaggio di scriptinginterpretato, originariamente concepito per la programmazione di pagine web dinamiche. L'interprete PHP è un software libero distribuito sotto la PHP License.

Attualmente è principalmente utilizzato per sviluppare applicazioni web lato server, ma può essere usato anche per scrivere script a riga di comando o applicazioni stand-alone con interfaccia grafica.

Un esempio di software scritto in PHP è MediaWiki, su cui si basano i progetti wiki della Wikimedia Foundation come Wikipedia.

Cenni storici

Nato nel 1994 ad opera del danese Rasmus Lerdorf, PHP era in origine una raccolta di *script* CGI che permettevano una facile gestione delle pagine personali. Secondo l'annuncio originale di PHP 1.0 da parte dell'autore sul newsgroup comp.infosystems.www.authoring.cgi il significato originario dell'acronimo era ***P**ersonal **H**ome **P**age*.[2]

Il pacchetto originario venne in seguito esteso e riscritto dallo stesso Lerdorf in C, aggiungendo funzionalità quali il supporto al database mSQL, e iniziò a chiamarsi PHP/FI, dove *FI* sta per ***F**orm **I**nterpreter* (interprete di *form*), prevedendo la possibilità di integrare il codice PHP nel codice HTML in modo da semplificare la realizzazione di pagine dinamiche. In quel periodo 50.000 domini Internet annunciarono di aver installato PHP.

Il linguaggio cominciò a godere di una certa popolarità tra i progetti *open source* del *web* e venne così notato da Zeev Suraski e Andi Gutmans, due giovani programmatori. I due collaborarono nel 1998 con Lerdorf allo sviluppo della terza versione di PHP, il cui acronimo assunse il significato attuale, riscrivendone il motore che fu battezzato Zend da una contrazione dei loro nomi. Le caratteristiche chiave della versione PHP 3.0, frutto del loro lavoro, erano la straordinaria estensibilità, la connettività ai database e il supporto iniziale per il paradigma a oggetti. Verso la fine del 1998 PHP 3.0 era installato su circa il 10% dei server web presenti su Internet.

PHP diventò a questo punto talmente maturo da competere con ASP, linguaggio *lato server* analogo a PHP sviluppato da Microsoft, e cominciò ad essere usato su larga scala. La versione 4 di PHP venne lanciata nel 2000 e prevedeva notevoli migliorie.

L'ultima versione in corso di sviluppo è la settima[3], sviluppata da un team di programmatori, che comprende ancora Lerdorf, Suraski e Gutmans.[4]

La popolarità del linguaggio PHP è in costante crescita grazie alla sua flessibilità: nel giugno 2001 ha superato il milione di siti che lo utilizzano. Nell'ottobre 2002 più del 45% dei server Apache usava PHP.

Nel gennaio 2005 è stato insignito del titolo di "Programming Language of 2004" dal TIOBE Programming Community Index[5], classifica che valuta la popolarità dei linguaggi di programmazione sulla base di informazioni raccolte dai motori di ricerca.

Nel 2005 la configurazione LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) ha superato il 50% del totale dei server sulla rete mondiale.

Nel 2008 PHP 5 è diventata l'unica versione stabile in fase di sviluppo. A partire da PHP 5.3.0 il linguaggio implementa una funzione chiamata "late static binding" che può essere utilizzata per fare riferimento alla classe chiamata in un contesto di eredità statica.

A partire dal 5 febbraio 2008, a causa dell'iniziativa *GoPHP5* sostenuta da una serie di sviluppatori PHP, molti dei progetti open-source di alto profilo cessano di supportare PHP 4 nel nuovo codice e promuovono il passaggio da PHP 4 a PHP 5.[6]

Caratteristiche

PHP riprende per molti versi la sintassi del C, come peraltro fanno molti linguaggi moderni, e del Perl. È un linguaggio a tipizzazione debole e dalla versione 5 migliora il supporto al paradigma di programmazione ad oggetti. Certi costrutti derivati dal *C*, come gli operatori fra bit e la gestione di stringhe come array, permettono in alcuni casi di agire a basso livello; tuttavia è fondamentalmente un linguaggio di alto livello, caratteristica questa rafforzata dall'esistenza delle sue oltre 3.000 funzioni API del nucleo base.

PHP è in grado di interfacciarsi a innumerevoli DBMS tra cui MySQL, PostgreSQL, MariaDB, Oracle, Firebird, IBM DB2, Microsoft SQL Server e anche database NoSql come MongoDB. Supporta numerose tecnologie come XML, SOAP, IMAP, FTP, CORBA. Si integra anche con altri linguaggi/piattaforme quali Java e .NET ed esista un wrapper per tutte le librerie più diffuse come CURL, GD, Gettext, GMP, Ming, OpenSSL ed altro.

Fornisce un'API specifica per interagire con Apache, sebbene funzioni naturalmente con numerosi altri server web. È anche ottimamente integrato con il DBMS MySQL per il quale possiede più di una API (mysql, mysqli, PDO). Per questo motivo esiste un'enorme quantità di script e librerie in PHP disponibili liberamente su Internet. Comunque la versione 5 integra al suo interno un piccolo database embedded, SQLite.

Dispone di un archivio chiamato PEAR che mette a disposizione un framework di librerie riusabili per lo sviluppo di applicazioni PHP e di PECL che raccoglie tutte le estensioni conosciute scritte in C.

PHP non ha ancora un supporto nativo per le stringhe Unicode o multibyte; il supporto Unicode è in fase di sviluppo per una futura versione di PHP e consentirà di usare caratteri non ASCII in stringhe e nomi di funzioni, classi e metodi.

Sicurezza

La percentuale di software non sicuro scritto in PHP, sul totale di tutte le falle di sicurezza nei software elencate dal Common Vulnerabilities and Exposures, ammontava al: 12% nel 2003, 20% nel 2004, 28% nel 2005, 43% nel 2006, 36% nel 2007, 34.8% nel 2008, 29.9% nel 2009 e 27.2% nel 2010[7]. La quasi totalità di queste vulnerabilità note ha origine da mancati adempimenti delle best practice da parte dei programmatori e dai relativi abusi di particolari funzionalità offerte dal PHP che in determinati utilizzi danno origine a gravi vulnerabilità. Un esempio noto sono i problemi legati agli abusi di *Register globals* e *Magic quotes*, funzionalità che se usate in modo errato potevano degenerare in vere e proprie backdoor all'interno del proprio programma PHP. Per evitare problemi di questo tipo molte di queste funzionalità sono state via via deprecate se non addirittura rimosse, come le due citate, nel susseguirsi delle versioni di PHP[8][9].

La maggior parte del software con problemi di sicurezza (2006) è associabile temporalmente con vecchie versioni di PHP in cui le configurazioni di default lasciavano spazio a una relativa semplicità nello scrivere software con potenziali problemi di sicurezza anche gravi.

È sempre buona norma rivedere la propria configurazione di PHP, contenuta generalmente nel file php.ini, per controllare le funzionalità attivate. Di solito nel file stesso si documentano 3 tipi di configurazioni: Configurazione di PHP *di default*, configurazione in un *ambiente di sviluppo* che consente per esempio di vedere a video gli errori e configurazione in un *ambiente di produzione* in cui tipicamente gli errori vengono scritti in un file di log.

Esempi di codice

Variabili

Le variabili in PHP iniziano sempre con il simbolo del dollaro ($) e il carattere successivo non deve essere un numero, ad esempio $1 o $2 non sono nomi di variabili valide.

Una variabile può contenere tutti i caratteri A-Z , a-z , 0-9 e _. Le variabili sono case-sensitive, ovvero $pippo e $PIPPO sono due variabili distinte.

Una volta definite esse vengono istanziate senza definirne esplicitamente il "tipo":

```
$hello = "Ciao mondo!";
```

Per mostrare il contenuto di $hello, è possibile usare l'istruzione echo:

```
echo $hello;
```

che visualizza “Ciao mondo!”. Se invece la variabile $hello non esistesse generalmente echo genererebbe un errore non fatale (Notice).

Stringhe

In PHP una stringa si rappresenta in due modi: racchiudendola tra apici doppi (") o singoli ('). Quando si usano gli apici doppi vengono interpretati eventuali caratteri speciali (per esempio la tabulazione, "col1**\t**col2" o il carattere di fine riga, "riga1**\n**riga2") e viene restituito il contenuto delle variabili, ovvero:

```
echo "Hello vale: $hello";
```

Stampa: "Hello vale: Ciao mondo!". Con gli apici singoli la stringa è salvata così com'è.

Esempio di composizione della frase "Wikipedia è meravigliosa" in due modi: usando gli apici singoli e doppi:

```
$one = 'Wikipedia';
$two = 'è';
$three = 'meravigliosa';

echo $one . ' ' . $two . ' ' . $three;
echo "$one $two $three";
```

Array (e foreach)

PHP gestisce gli array come delle mappe associative, ovvero come un elenco di chiavi a cui a ognuna si associa un certo valore. Gli array in PHP possono perciò essere usati come un comune array, come una lista (vettore), uno stack, una coda e molto altro. Inoltre un qualsiasi elemento dell'array può a sua volta contenere altri array, anche multidimensionali[10] e tutti gli elementi dell'array o dei sotto-array possono essere fra loro di tipi di variabile diversi, dando così la possibilità di creare strutture dati complesse. Ciò fa degli array una vera peculiarità del PHP.

La dinamicità degli array sta anche nel fatto che i singoli elementi possono essere rimossi tramite unset();.

Gli array in PHP, essendo associativi, possono essere attraversati tramite un costrutto speciale chiamato foreach che rende praticabile l'attraversamento ricavando tutte le singole associazioni di chiavi => valore di un array.

Codice d'esempio di un array associativo in cui ad ogni nome di città corrisponde il numero di abitanti. L'esempio visualizza a video ogni città con il suo numero di abitanti e poi la somma di tutti gli abitanti.

```
<?php
$residents = array(
'Torino' => 908551,
'Milano' => 1315791,
```

```
'Roma' => 2753000
);

$sum = 0;

foreach($residents as $key=>$value) {
echo "La città $key ha $value abitanti. ";
$sum += $value;
}

echo "E in tutto ci sono $sum abitanti!";
?>
```

L'output del codice è: La città Torino ha 908551 abitanti. La città Milano ha 1315791 abitanti. La città Roma ha 2753000 abitanti. E in tutto ci sono 4977342 abitanti!

Per approfondimenti vedere il manuale online ufficiale[10].

Funzioni

Le funzioni in PHP possono avere un mix di parametri opzionali con valori predefiniti o parametri obbligatori, per questo motivo il concetto di overloading in PHP è perfettamente inutile. Esempio di funzione con un parametro obbligatorio e uno opzionale con valore predefinito.

```
<?php
function apprezza( $soggetto, $apprezzamento = "libera" ) {
return "Lasciatemi dire che $soggetto è $apprezzamento!<br
/>";
}

echo apprezza("Wikizionario", "meraviglioso"); // Output:
Lasciatemi dire che Wikizionario è meraviglioso!
echo apprezza("Wikipedia"); // Output: Lasciatemi dire che
Wikipedia è libera!

echo apprezza(); // Avviso di errore, perché il primo argomento
della funzione apprezza non è opzionale
?>
```

Qualunque variabile di qualunque tipo creata dentro alla funzione è locale. Per specificare variabili globali dentro alla funzione si usa global $variabile;. Esempio:

```
<?php
function esperimento() {
global $a;
$a = "tre";
$b = "quattro";
echo "Durante: $a $b";
}

$a = "uno";
$b = "due";

echo "Prima: $a $b";
esperimento();
echo "Dopo: $a $b";
?>
```

Il risultato sarà: Prima uno due Durante tre quattro Dopo tre due.

Inclusioni

È possibile includere una pagina PHP all'interno di un'altra per eseguirne il codice per evitare codice ridondante e per accedere a variabili, funzioni e classi definite nella pagina inclusa.

Per farlo si utilizza una delle seguenti istruzioni: include[11], include_once[12], require[13] e require_once[14]. Esempio:

```
<?php
include 'header.php';
echo "Ciao mondo!";
include 'footer.php';
?>
```

Tipi di inclusione:

- Si usa include quando si vuole che venga inviato soltanto un *segnale di avviso* senza interrompere il seguito del programma se la pagina da includere non esiste.

- Si usa require quando si vuole che venga inviato un *segnale di errore fatale di compilazione* e il programma venga interrotto se la pagina da includere non esiste.
- Si usa include_once, require_once quando il comando è ripetuto più volte, anche in file diversi creando così una inclusione ricorsiva, ma si vuole che la pagina venga inclusa più di una volta. Se la pagina da includere non esiste si comportano analogamente ai rispettivi sopra citati.

Gestione dei parametri

Il PHP permette il passaggio di informazioni da una pagina all'altra attraverso le diverse funzionalità supportate dall'HTTP, in specifico richieste di tipo GET (informazioni parametrizzate nella barra degli indirizzi), POST (informazioni con origine da un precedente submit da un web-form, generalmente) e dei COOKIE (informazioni parametrizzate in piccole stringhe di testo salvate fisicamente su un browser), insieme al supporto alle sessioni (funzionalità basata sull'utilizzo dei cookie). Queste informazioni sono utilizzabili in PHP tramite 4 array di tipo associativo: $_GET, $_POST, $_COOKIE, $_SESSION.

Esempio di gestione di un parametro GET. Richiesta d'esempio: http://example.org/esempio.php?pippo=Ciao[collegamento interrotto]. Contenuto di leggi.php (Mostrerà "Ciao"):

```
<?php
/*
 * Controllo se è stato ricevuto il parametro "pippo" tramite metodo GET.
 * Se è rilevato lo visualizzo; se non è rilevato avverto l'utente.
 */

if( isset( $_GET['pippo'] ) ) {
$a = $_GET['pippo']; // Salvo nella variabile $a il parametro "pippo"

$a = htmlentities( $a ); // Questo "disinnesca" eventuali contenuti HTML contenuti in $a

echo $a; // Mostro a video
} else {
echo "Nessun parametro di nome pippo trovato. Devi inviarlo!";
}
?>
```

Una funzione con controllo sugli argomenti

```php
<?php
function get_hello_world($value1, $value2){
$result = '';

/*
  * In PHP il controllo "if", se contiene una sola istruzione,
  * può anche non avere le parentesi graffe di contenimento
  * ma è buona norma usarle sempre, per leggibilità del codice.
                                                              */
if($value1 != '') {
        $result .= $value1;   // Equivale a: $result = $result .
$value1;
}

if(($value1 != ' ') && ($value2 != ' ')) {
        $result .= " ";
}

/*
    *   !empty($value2)   equivale   a:   $value2   !=   ""
  * Il "punto esclamativo" serve per negare un valore booleano
                                                              */
if(!empty($value2)) {
        $result .= $value2;   // Equivale a: $result = $result .
$value2;
}

return $result;
}

echo get_hello_world('Hello', 'world');
?>
```

Il ciclo for

```php
<?php
/*
  * In questo caso la variabile $n viene stampata a video,
successivamente
 * viene incrementata di 1, il ciclo termina quando $n è uguale a 9
(il ciclo conta da 0 fino a 9 quindi 10 volte).
```

```
*/

for($n=0; $n<=9; $n++){
    echo $n;
}

// Output -> 0123456789
?>
```

Il ciclo while

```
<?php
/*
 * In questo caso vediamo come stampare a video dei risultati estratti
 * da un database MySQL, eseguendo una query SQL.
 * Questo script è incompleto, in quanto prima è necessario effettuare
 * il collegamento al database MySQL tramite mysqli.
*/

$result = $mysqli->query("SELECT id FROM persone");

while($row = $result->fetch_assoc()) {
echo $row['id'] . "<br />";
}

/*
 * In questo modo estraiamo dei dati da un database MySQL
 * sotto forma di array che verrà poi stampato tramite un ciclo while
*/
?>
```

99 Bottles of Beer

Il seguente esempio stampa il testo della canzone *99 Bottles of Beer*.

```
<?php
/*
 * Questo è un commento. Altri modi per commentare sono i simboli
// e #
 * Questo tipo di commenti non ha bisogno degli asterischi (*)
```

```
all'inizio
 * di ogni riga, ma lo si fa per convenzione. I simboli // e #
 * commentano solo il testo che si trova dopo di essi e fino alla fine
della riga;
 * non c'è bisogno di finire il commento con qualche carattere
speciale.
*/

/*
 * Prima definiamo una funzione chiamata "plural".
 * Restituisce una "s" se l'argomento passato non è 1.
*/
function plural($number) {
// L'operatore ternario (!= ? :) è una struttura condizionale
// simile a if-else: (condizione ? true : false)
return ($number != 1) ? 's' : '';
}

// Definiamo una variabile chiamata $a_capo che contiene un a capo
HTML,
// un carattere di ritorno e uno di nuova riga:
$a_capo = "<br />\r\n";

for($i=99; $i>0; $i--) {
echo "$i bottle" . plural($i) . " of beer on the wall,$a_capo";
// Non abbiamo bisogno di ripetere il comando echo per ogni riga:
echo "$i bottle" . plural($i) . " of beer . $a_capo
Take one down, pass it around,$a_capo" .
((($i - 1) != 0) ? $i - 1 : 'no more') .
' bottle' . plural($i - 1) . " of beer on the wall.$a_capo$a_capo";
/*
 * PHP permette di creare stringhe su più righe, finché
 * trova un punto e virgola (;) che termina l'istruzione.
 * Un punto (.) concatena insieme più stringhe.
 * Le variabili, che iniziano con il carattere "$", sono interpretate
 * anche dentro i doppi apici ("), ma non dentro gli apici singoli (').
 * Le funzioni, come plural(), non sono interpretate fra gli apici.
*/
}
echo "Go to the store, $a_capo buy some more, $a_capo 99
bottles of beer on the wall!";
```

```
?>
```

Esempio connessione con database MySQL usando l'estensione MySQLi

Il PHP permette l'elaborazione di dati da database MySQL. I dati verranno richiesti, inseriti e modificati attraverso opportune "query" usando alcune estensioni tra cui MySQLi.

L'estensione MySQLi, dove la "i" sta per "improved", è stata messa a disposizione di PHP per sfruttare alcune nuove funzionalità messe a disposizione dalle versioni di MySQL 4.1.3 e successive ed è disponibile per PHP 5 e release superiori.

Esempio di connessione a database e richiesta di un dato:

```
<?php
// Connessione a MySQL con l'estensione MySQLi
$mysqli = new mysqli('localhost', 'nome_utente_database', 'password_database', 'nome_database');

/*
 * Questo è il modo ufficiale di controllare se una connessione MySQL è fallita,
 * MA $connect_error non è supportato fino a PHP 5.2.9 e 5.3.0.
 */
if ($mysqli->connect_error) {
    die("Connessione fallita, motivi: " . $mysqli->connect_error);
}

// Proviamo una query ipotizzando che stiamo elaborando dati provenienti da una simil-rubrica:
$SQLQuery = $mysqli->query("SELECT indirizzo, telefono FROM utenti WHERE nome = 'Francesca' ");

// Da questa query otterremo l'indirizzo e il telefono della persona di nome Francesca,
// ipotizzando sia presente nella tabella utenti del database in questione.

// Ora "trasformiamo" i dati ricevuti dalla query in un array associativo utilizzabile successivamente
$row = $SQLQuery->fetch_assoc();
```

```
// Mostriamo a video per esempio il numero di telefono dall'array
echo "Il numero di telefono di Francesca è: " . $row['telefono'];

// Chiusura della connessione al database
$mysqli->close();
?>
```

Per approfondimenti vedere il manuale online ufficiale MySQLi.[15]

php.ini

Il file di configurazione di PHP, chiamato php3.ini in PHP 3, e poi semplicemente php.ini nelle versioni successive, è letto all'avvio dell'interprete del linguaggio e fornisce le impostazioni dei vari moduli con cui l'interprete è stato compilato. Nella versione server modulare di PHP, questo avviene solo una volta, all'avvio del server web. Per le versioni CGI e CLI, invece, è invocato ad ogni richiesta.

Per visualizzare tutte le opzioni di configurazione è possibile utilizzare la funzione phpinfo().

Active Server Pages[78]

In informatica, le **Active Server Pages** (*Pagine Server Attive*, in genere abbreviato in **ASP**) sono pagine web contenenti, oltre al puro codice HTML, degli script che verranno eseguiti dal server (elaborazione lato server) per generare il codice HTML *runtime* da inviare al browser dell'utente (proprio per questo vengono in genere definite pagine web dinamiche). In questo modo è possibile mostrare contenuti dinamici (ad esempio estratti da database che risiedono sul server web) e modificarne l'aspetto secondo le regole programmate negli script, il tutto senza dover inviare il codice del programma all'utente finale (al quale va inviato solo il risultato), con notevole risparmio di tempi e banda. La tecnologia ASP comprende alcuni linguaggi di scripting per la programmazione Web all'interno del cosiddetto paradigma del Web dinamico.

-

Descrizione

I linguaggi utilizzati sono VBScript e JScript per l'ambiente ASP e VB.NET, C# e J# per l'ambiente ASP.NET (anche se il più utilizzato è proprio VB.NET). Grazie a questi

78https://it.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages

linguaggi il sistema dinamico può comunicare lato server con tutti gli oggetti presenti sul sistema, infatti le possibilità offerte dal sistema sono fortemente orientate verso l'interfaccia con un corrispondente database, rendendo così possibile lo sviluppo di siti dinamici basati sulle informazioni contenute nel database.

È possibile interfacciare le pagine ASP con qualsiasi tipo di database che abbia un driver OLE-db o ODBC, come ad esempio Access, SQL Server, MySQL, Oracle, Firebird, Sybase e tanti altri.

Funziona ufficialmente solo sul web server Microsoft Internet Information Services (IIS). Nonostante questo, per quanti utilizzano piattaforme GNU/Linux è disponibile un emulatore che consente di eseguire i codici ASP senza dover riscrivere l'intero progetto ma soltanto una piccola porzione di esso. Nel diffuso web server Apache, ad esempio, è possibile utilizzare pagine dalla sintassi simile ad ASP installando e configurando il modulo Apache: ASP funzionante sulla base di Perl. In alternativa esiste inoltre un modulo generalmente noto come ChiliASP (su cui si basa il modulo SJSASP, Sun Java System Active Server Pages, disponibile sul sito di SUN).

Una caratteristica molto apprezzata dagli utilizzatori dell'interprete ASP è la semplice e comprensibile sintassi di programmazione che rende la curva di apprendimento di tale linguaggio poco ripida. L'interprete ASP, tuttavia, presenta alcuni limiti, specialmente di prestazioni.

Principali concorrenti di ASP sono il PHP, che funziona in modo molto simile, ma con una sintassi del tutto diversa dal VBScript, e l'unione di Perl/Python e CGI, che è un meccanismo meno integrato nella sola pagina web e quindi più macchinoso da gestire, che tuttavia permette al programmatore più flessibilità.

ASP è stato ufficialmente abbandonato, seppure continua ancora ad essere supportato e può funzionare sulle ultime versioni di IIS, in favore di ASP.NET, ormai giunto alla versione 4.x, che consente di creare applicazioni web su piattaforma Microsoft che possono sfruttare anche funzionalità avanzate e, soprattutto, contare su un'infrastruttura molto più avanzata, qual è quella offerta dal .NET Framework in accoppiata con IIS 7.

Un esempio di programmazione in ASP: VB.NET

Tale esempio genera una pagina HTML e visualizza la variabile stringa strSaluto dopo averla impostata

```
<html>
<head>
<title>Esempio codice ASP</title>
</head>
<body>

<%
```

```
    Dim strSaluto As String      ' Dichiarazione di variabile stringa
        strSaluto = "Ciao mondo!"      ' Inizializzazione
        Response.Write(strSaluto)      ' Visualizza il valore
%>

</body>
</html>
```

Un esempio di programmazione in ASP: C#

Anche questo esempio genera una pagina HTML e visualizza la variabile stringa strSaluto dopo averla impostata

```
<html>
<head>
<title>Esempio codice ASP</title>
</head>
<body>

<%
    String strSaluto;                  // Dichiarazione di variabile
      strSaluto = "Ciao mondo!";              // Inizializzazione
     Response.Write(strSaluto);           // Visualizza il valore
%>

</body>
</html>
```

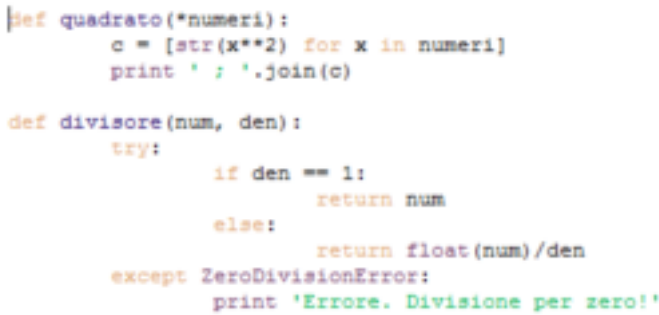
Python[79]

Python

79https://it.wikipedia.org/wiki/Python

Autore	Guido van Rossum
Data di origine	20 febbraio 1991
Ultima versione	3.7.0 (27 giugno 2018) e 2.7.15 (1° maggio 2018)
Utilizzo	generico, scripting
Paradigmi	Programmazione orientata agli oggetti
Tipizzazione	dinamica
Estensionicomuni	.py, .pyw, .pyc, .pyo, .pyd
Influenzato da	ABC, ALGOL 68, C, C++, Dylan, Haskell, Icon, Java, Lisp, Modula-3, Perl
Ha influenzato	Boo, Cobra, D, F#, Falcon, Go, Groovy, JavaScript, Julia, Ruby, Swift, Perl 6
Implementazione di riferimento	
Sistema operativo	Multipiattaforma
Licenza	Python Software Foundation License
Sito web	www.python.org/

Modifica dati su Wikidata • Manuale



```
def quadrato(*numeri):
        c = [str(x**2) for x in numeri]
        print ' ; '.join(c)

def divisore(num, den):
        try:
                if den == 1:
                        return num
                else:
                        return float(num)/den
        except ZeroDivisionError:
                print 'Errore. Divisione per zero!'
```

Codice sorgente di un programma scritto in Python

Python è un linguaggio di programmazione ad alto livello, orientato agli oggetti, adatto, tra gli altri usi, per sviluppare applicazioni distribuite, scripting, computazione numerica e system testing.

Fu ideato da Guido van Rossum all'inizio degli anni novanta. Il nome fu scelto per via della passione di van Rossum per i Monty Python e per la loro serie televisiva *Monty Python's Flying Circus*[1]. Python è spesso paragonato a Ruby, Tcl, Perl, Java, JavaScript, Visual Basic o Scheme[2].

-

Descrizione

Python è un linguaggio multi-paradigma, che ha tra i principali obiettivi dinamicità, semplicità e flessibilità. Supporta il paradigma object oriented, la programmazione strutturata e molte caratteristiche di programmazione funzionale e riflessione.

Le caratteristiche più immediatamente riconoscibili di Python sono le variabili non tipizzate e l'uso dell'indentazione per la definizione delle specifiche. Altre caratteristiche distintive sono l'overloading di operatori e funzioni tramite delegation, la presenza di un ricco assortimento di tipi e funzioni di base e librerie standard, sintassi avanzate quali *slicing* e *list comprehension*.

Il controllo dei tipi è comunque forte (*strong typing*) e viene eseguito a runtime (*dynamic typing*). In altre parole, una variabile è un contenitore al quale viene associata un'etichetta (il nome) che può essere associata a diversi contenitori anche di tipo diverso durante il suo tempo di vita. Usa un garbage collector per la liberazione automatica della memoria.

Python ha qualche somiglianza con Perl, ma i suoi progettisti hanno scelto la via di una sintassi più essenziale e uniforme, con l'obiettivo di aumentare la leggibilità del codice. Analogamente a Perl è classificato spesso come linguaggio di scripting, ma pur essendo utile per scrivere script di sistema (in alternativa per esempio a bash), la

grande quantità di librerie disponibili e la facilità con le quali il linguaggio permette di scrivere software modulare favoriscono anche lo sviluppo di applicazioni molto complesse.

Altre caratteristiche

Sebbene Python venga in genere considerato un linguaggio interpretato, in realtà il codice sorgente non viene convertito direttamente in linguaggio macchina. Infatti passa prima da una fase di pre-compilazione in bytecode, che viene quasi sempre riutilizzato dopo la prima esecuzione del programma, evitando così di reinterpretare ogni volta il sorgente e incrementando le prestazioni. Inoltre è possibile distribuire programmi Python direttamente in bytecode, saltando totalmente la fase di interpretazione da parte dell'utilizzatore finale, e ottenendo programmi Python a sorgente chiuso.

Come il Lisp e a differenza del Perl, l'interprete Python supporta anche un modo d'uso interattivo attraverso il quale è possibile inserire codice direttamente da un terminale, visualizzando immediatamente il risultato.

L'interprete è inoltre contenuto nella libreria standard e come in molti altri linguaggi interpretati è possibile far valutare stringhe arbitrarie nel contesto corrente. È però possibile passare all'interprete anche un contesto completamente diverso, sotto forma di liste che contengono l'elenco dei simboli definiti.

Python dispone anche di un framework per lo unit testing che supporta lo sviluppo di test unitari automatici.

Prestazioni

Se paragonato ai linguaggi compilati statically typed, come ad esempio il C, la velocità di esecuzione non è uno dei punti di forza di Python, specie nel calcolo matematico. Esiste un'estensione, Psyco, che è una sorta di compilatore JIT in grado di velocizzare in modo notevole alcuni tipi di codice, specialmente l'implementazione di algoritmi, pur aumentando la memoria utilizzata.

Le performance di Python sono allineate o addirittura superiori ad altri linguaggi interpretati, quali PHP e Ruby, e in certe condizioni può rivaleggiare anche con Java. Non va inoltre dimenticato che Python permette di aggirare in modo facile l'ostacolo delle performance pure: è infatti relativamente semplice scrivere un'estensione in C o C++ e poi utilizzarla all'interno di Python, sfruttando così l'elevata velocità di un linguaggio compilato solo nelle parti in cui effettivamente serve e sfruttando invece la potenza e versatilità di Python per tutto il resto del software.

Altre implementazioni

Sono attualmente disponibili le seguenti implementazioni di Python:

- Jython, in linguaggio Java[3];
- IronPython, per la piattaforma Microsoft .NET[4];
- Python for S60, per i dispositivi con sistema operativo Symbian[5];
- PyPy: scritta in Python stesso. Ha tra i principali obiettivi la semplificazione dello sviluppo del linguaggio e la sua ottimizzazione in termini prestazionali[6];
- Lo Scripting Layer for Android (SL4A) per il sistema operativo Android include l'interprete Python 2.6.2.[7].

Tipi di dati e strutture

Essendo Python a tipizzazione dinamica, tutte le variabili sono in realtà puntatori ad oggetto (*reference*). Per esempio a una variabile alla quale è stato assegnato un valore di tipo intero, subito dopo può essere assegnata una stringa o una lista. Gli oggetti sono invece dotati di tipo.

In Python c'è un moderato controllo dei tipi al momento del runtime. Si ha conversione implicita per i tipi numerici, che permette per esempio di moltiplicare un numero complesso per un intero, ma non esiste, per esempio, una conversione implicita tra numeri e stringhe; perciò un numero è un argomento non valido per le operazioni su stringa (come avviene in PHP).

Python mette a disposizione un gran numero di tipi base, essenzialmente tipi numerici e contenitori. Caratteristica distintiva è il supporto nativo, oltre che ai classici tipi quali interi, floating point, stringhe, anche a tipi più evoluti quali interi a grandezza arbitraria, numeri complessi, liste, insiemi, dizionari, con delle comode sintassi per la costruzione degli stessi (letterali). Non è invece previsto un tipo specifico per i caratteri.

Molti altri tipi sono importabili da librerie standard, e nuovi tipi possono essere creati attraverso le classi.

Tipi numerici

I tipi interi (int) e floating point (float) hanno una precisione dipendente dall'hardware e dall'implementazione dell'interprete, in genere 32 e 64 bit. Sono previsti, in modo nativo, numeri interi arbitrariamente grandi (long, che diventano l'opzione di default per gli interi a partire da 3.0) e numeri complessi (complex).

Sono definiti tutti i principali operatori logici e aritmetici fra numeri, compreso l'elevamento a potenza. Il tipo booleano (bool) appartiene anch'esso alla categoria dei numeri.

Dalla versione 2.4 sono disponibili come libreria anche i numeri decimali (decimal), ossia numeri con la virgola a precisione illimitata come quelli disponibili in REXX o in Cobol, che non soffrono di problemi di arrotondamento e stabilità tipici dei numeri floating point classici.

Contenitori

Python considera in generale come *contenitori* gli oggetti che prevedono la possibilità di iterare su un insieme di elementi, perciò utilizzabili all'interno di contesti quali il ciclo for e funzioni quali somma, ricerca e ordinamento. I contenitori in genere permettono di contenere dati di tipo eterogeneo.

Per quanto riguarda i contenitori standard propriamente detti, sono classificabili come *sequenze*, *insiemi* e *dizionari*. I contenitori seguono una filosofia comune e condividono gran parte dei metodi.

Le sequenze sono contenitori ordinati, che condividono dei metodi basati sull'ordinamento, l'indicizzazione intera e la creazione di sottosequenze tramite *slicing*. Le liste (list) sono sequenze estendibili, invece le tuple(tuple) sono sequenze immutabili. Anche le stringhe (str e unicode) sono considerate sequenze. A partire da Python 3.0, i tipi str e unicode sono unificati e compare il tipo byte, equivalente grosso modo a una stringa binaria.

Sono previste tutte le operazioni classiche sulle stringhe, come concatenamento, formattazione, ricerca, sostituzione, ecc. Le stringhe in Python sono sequenze immutabili, cosicché qualsiasi operazione che in qualche modo potrebbe alterare una stringa (per esempio la sostituzione di un carattere) restituirà invece una nuova stringa (come avviene in Java).

Altri contenitori sono i *dizionari* (dict), conosciuti in altri contesti con il nome di hash table oppure array associativi. Esiste una sintassi per la creazione di dizionari, i cui elementi sono specificati da una coppia di dati separati da due punti ':'. Il primo elemento della coppia rappresenta l'indice, detto "chiave", mentre il secondo è il suo valore corrispondente. Ogni elemento è detto "coppia chiave-valore".

Per esempio l'istruzione seguente crea un dizionario A, composto da due elementi, le cui chiavi sono "wikipedia" e "wikiquote":

```
A = {'wikipedia': 400000, 'wikiquote': 6000}
```

Le chiavi sono immutabili, mentre il valore corrispondente è variabile tramite un'assegnazione. La seguente istruzione modifica il valore corrispondente a "wikipedia", portandolo a 450000:

```
A['wikipedia'] = 450000
```

A partire dalla versione 2.5 sono inoltre supportati gli insiemi (set e frozenset).

Organizzazione ad oggetti

Il sistema dei tipi Python è ben integrato con il sistema delle classi. Anche se i tipi base non sono precisamente classi, una classe può ereditare da essi. In questo modo

è possibile estendere stringhe, dizionari e perfino gli interi. È inoltre supportata l'ereditarietà multipla.

Vengono supportate anche funzionalità estensive di introspezione sui tipi e sulle classi. I tipi e le classi sono a loro volta oggetti che possono essere esplorati e confrontati. Gli attributi sono gestiti in un dizionario.

Sintassi

Python è stato progettato in modo da essere facilmente leggibile. Visivamente si presenta in modo semplice e ha pochi costrutti sintattici rispetto ad altri linguaggi strutturati come C, Perl o Pascal.

Per esempio, Python ha solo due forme di ciclo: for che cicla sugli elementi di una lista o su di un iteratore (equivalente al *foreach* del Perl) e while che cicla fin tanto che l'espressione booleana indicata risulterà vera. In sostanza manca dei cicli in stile C for, do...while, oppure di until in stile Perl, ma tutti questi possono essere espressi con dei semplici equivalenti. Allo stesso modo ha solamente il costrutto if... elif...else per le scelte condizionate, ma non switch oppure goto (salto incondizionato).

Indentazione

Un aspetto inusuale del Python è il metodo che usa per delimitare i blocchi di programma, che lo rende unico fra i linguaggi più diffusi.

Nei linguaggi derivati dall'ALGOL – come Pascal, C e Perl – i blocchi di codice sono indicati con le parentesi oppure con parole chiave (il C ed il Perl usano { }; il Pascal usa begin ed end). In questi linguaggi è solo una convenzione degli sviluppatori il fatto di indentare il codice interno ad un blocco, per metterlo in evidenza rispetto al codice circostante.

Python, invece, deriva il suo sistema di indentazione dal meno noto linguaggio di programmazione Occam: invece di usare parentesi o parole chiave, usa l'*indentazione* stessa per indicare i blocchi nidificati (si può usare sia una tabulazione, sia un numero arbitrario di spazi bianchi, ma lo standard Python è di 4 spazi bianchi), in congiunzione col carattere "due punti" (:). L'esempio che segue chiarisce questo aspetto; sono mostrate la versione C e Python di funzioni per il calcolo del fattoriale di un intero.

Fattoriale in C:

```
int fattoriale(int x) {
    if (x == 0)
        return 1;
    else
        return x * fattoriale(x-1);
```

```
}
```

Fattoriale in Python:

```
def fattoriale(x):
    if x == 0:
        return 1
    else:
        return x * fattoriale(x-1)
```

All'inizio questo modo di indicare i blocchi può confondere le idee a chi viene da altri linguaggi, ma poi si rivela molto vantaggioso, perché risulta conciso e obbliga a scrivere sorgenti indentati correttamente, aumentando così la leggibilità del codice.

Lo svantaggio è che la gestione degli spazi e dei caratteri di tabulazione può essere diversa da un editor di testo all'altro, il che costringe a fare attenzione nell'indentare il codice oppure ad affidarsi alle funzioni di indentazione automatica ormai presenti nella maggior parte degli editor di programmi.

Programmazione funzionale e sintassi avanzate

Come detto sopra, un altro punto di forza di Python è la disponibilità di elementi che facilitano la programmazione funzionale. Le funzioni sono considerate degli oggetti e sono dunque utilizzabili alla stregua di qualsiasi altro oggetto, ad esempio inserendole in collezioni, o utilizzandole direttamente come parametri per altre funzioni. Gli elementi di programmazione funzionale, insieme a costrutti specifici per la manipolazione di contenitori, rendono ancora più comodo operare con liste o altri tipi contenitore.

Le *slicing* sono un costrutto simile all'indicizzazione in grado di ottenere sottosequenze specificando gli indici di inizio, di fine, e lo 'step'.

```
numeri = [1, 2, 3, 4, 5]
numeri_pari = numeri[1::2]  # esempio di slicing
```

La *list comprehension* è un costrutto preso dal linguaggio funzionale Haskell e consente il "riempimento" di una lista, come possiamo vedere nel seguente esempio in cui vengono calcolate le prime cinque potenze di due:

```
numeri = [1, 2, 3, 4, 5]
potenze_di_due = [2 ** n for n in numeri]  # esempio di list
```

comprehension

I *generatori* sono invece dei particolari oggetti in grado di costruire delle collezioni in maniera dinamica, utili per aumentare l'efficienza in particolare presenza di iterazioni su un gran numero di elementi. Le *generator expression*, simili alle list comprehension, sono uno strumento rapido ed efficace per creare generatori. La parola chiave *yield* permette di creare generatori con una sintassi del tutto simile a quella di definizione di funzione.

Passiamo a qualche esempio; *generator expression*:

```
numeri = [1, 2, 3, 4, 5]
potenze_di_due = (2 ** n for n in numeri)  # generatore
```

Oppure, per avere un maggiore controllo, come una normale funzione, con la parola chiave *yield* al posto di *return*. In questo modo la funzione 'salva' il suo stato, per poi riprendere l'esecuzione del codice quando viene richiamata.

```
numeri = [1, 2, 3, 4, 5]
def potenza_di_due(numeri):
    for n in numeri:
        yield 2 ** n
gen = potenza_di_due(numeri)
```

L'uso è identico. Si chiama il metodo next() del generatore che restituisce un nuovo valore ogni volta, riprendendo l'esecuzione del codice dalla parola chiave *yield*. Quando i valori sono finiti, viene alzato un *StopIterationError* . In ogni caso, non è il modo corretto di interagire con i generatori, e si usa la sintassi

```
gen = (2 ** n for n in range(1, 6))
for x in gen:
    print(x)
```

Per creare una lista da un generatore, si usa semplicemente la chiamata list(gen)

```
gen = (2 ** n for n in range(1, 6))
print(list(gen))
```

I generatori sono preferiti alle liste in quanto non occupano memoria, dato che i valori sono semplicemente calcolati di volta in volta, e non permangono in memoria. Per questo è consigliabile usare, per esempio, *xrange*(che è un generatore) al posto di *range* (che restituisce una lista) con numeri molto grandi, per garantire una maggiore velocità

È anche possibile scrivere espressioni if...else su una sola riga, cosa che risulta utile in combinazione con le lambda (vedi sotto).

```
import random
l = [1, 2]
a = random.choice(l)
print('Giusto!' if a == 1 else 'Sbagliato!')
```

Dal momento che Python permette di avere funzioni come argomenti, è anche possibile avere costrutti funzionali più sottili, come ad esempio la continuation[8].

In Python esiste la parola chiave lambda, particolarmente utile in contesti dove è necessario svolgere piccole operazioni che probabilmente saranno effettuate solo in quella zona del codice:

```
>>> l = [1, 2,3,4,5]  # oppure range(1,6)
>>> print(map(lambda x: x + 10, l))
[11, 12, 13, 14, 15]
```

Questo uso di map però è contestato e si preferisce usare le list-comprehension:

```
>>> l = [1, 2, 3, 4, 5]  # oppure range(1,6)
>>> print([x + 10 for x in l])
[11, 12, 13, 14, 15]
```

Tuttavia, i blocchi lambda possono contenere solo espressioni, non statement. Non sono quindi il modo più generale per restituire una funzione. Si può usare invece la seguente tecnica, che restituisce una funzione il cui nome è definito in uno scope locale, ovvero una closure:

```
def multiple_adder(x, y):
    def adder(z):
        return z + x + y
    return(x + y + adder(x + y))  # sarebbe (x + y) * 3
```

Decoratori

Un *decoratore* è qualsiasi oggetto di Python invocabile usato per modificare una funzione, un metodo o una definizione di classe, senza modificarne internamente il codice. Un decoratore è passato all'oggetto e ritorna l'oggetto modificato.

I decoratori sono ispirati in parte dalla notazione Java, e hanno una sintassi simile; viene considerato zucchero sintattico. Usano @ come parola chiave:

```
@viking_chorus
def menu_item():
    print("spam")
```

I decoratori possono essere a catena posizionandone diversi in linee adiacenti:

```
@invincible
@favorite_color("Blue")
def black_knight():
    pass
```

ed è equivalente a:

```
def black_knight():
    pass
black_knight = invincible(favorite_color("Blue")(black_knight))
```

La struttura standard del decoratore è:

```
def favorite_color(color):
    def decorator(func):
        def wrapper():
            print(color)
            func()
        return wrapper
    return decorator
```

Gestione delle eccezioni

Python supporta e usa estesamente la gestione delle eccezioni come mezzo per segnalare e controllare eventuali condizioni di errore, incluse le eccezioni generate dagli errori di sintassi.

Le eccezioni permettono un controllo degli errori più conciso ed affidabile rispetto a molti altri modi possibili usati in genere per segnalare errori o situazioni anomale. Le eccezioni sono thread-safe; non sovraccaricano il codice sorgente come fanno invece i controlli sui valori di errore restituiti e, inoltre, possono facilmente propagarsi verso l'alto nello stack delle chiamate a funzione quando un errore deve venire segnalato ad un livello più alto del programma.

Con la gestione delle eccezioni i controlli preventivi sono sostituiti da un più agevole meccanismo che permette di eseguire direttamente l'azione desiderata e catturare separatamente le eventuali eccezioni che si possono verificare. Oltre che per la

gestione degli errori, in alcune occasioni le eccezioni sono usate in Python anche per il controllo di flusso: l'operazione di iterazione (e di conseguenza il ciclo for) è ad esempio basata su una segnalazione tramite eccezione.

Libreria standard

Python ha una vasta libreria standard, il che lo rende adatto a molti impieghi. Oltre ai moduli della libreria standard se ne possono aggiungere altri scritti in C oppure Python per soddisfare le proprie esigenze particolari. Tra i moduli già disponibili ve ne sono per scrivere applicazioni web (sono supportati MIME, HTTP e tutti gli altri standard Internet). Sono disponibili anche moduli per creare applicazioni con interfaccia grafica, per connettersi a database relazionali, per usare le espressioni regolari.

La libreria standard è uno dei punti forti di Python. Essa infatti è compatibile con tutte le piattaforme, ad eccezione di poche funzioni, segnalate chiaramente nella documentazione come specifiche di una piattaforma particolare.

Esempio di programma

Hello, world!

Il seguente esempio di programma Python (versione 3.0) stampa il testo "Hello, world!":

```
print("Hello, world!")
```

Il seguente è lo stesso programma funzionante con la versione 2.7 o precedenti:

```
print "Hello, world!"
```

Definizione di una classe

In Python è possibile creare classi attraverso un'istruzione specifica (class), che rappresenta l'alternativa più semplice, ma non esclusiva per definire nuovi tipi di dato. Caratteristiche peculiari in Python sono la possibilità di eredità multipla, la definizione di attributi tramite inizializzazione e non tramite dichiarazione, la dichiarazione esplicita del parametro riflessivo nei metodi d'istanza, e l'overloading di funzioni e operatori.

Il parametro riflessivo è per convenzione chiamato *self*, ma il linguaggio non impone alcuna restrizione in merito alla scelta. Nessuna restrizione è posta anche alla definizione degli attributi: gli attributi esistono dal momento in cui vengono assegnati, e questo può avvenire al momento della costruzione (metodo __init__,

da preferire), ma anche all'interno di altri metodi, e possono anche essere aggiunti esternamente alla classe o direttamente a un oggetto.

Python fa distinzione tra metodi d'istanza, di classe o statici. Gli attributi possono essere invece d'istanza o di classe. Il supporto all'information hiding è parziale, ma integrato dallo strumento delle *property* che permettono di definire degli attributi virtuali con le caratteristiche di accesso volute.

Sono inoltre previsti dei metodi "speciali" associati a operatori e funzioni di built-in. Ad esempio, ridefinendo il metodo __add__ si ridefinisce l'operatore di addizione quando il primo operando sia del tipo definito, mentre __str__ ridefinisce la conversione a stringa. Non è invece permesso l'overloading dei metodi. Attraverso l'uso della riflessione e delle metaclassi è inoltre possibile personalizzare ulteriormente la definizione delle classi.

Ad esempio, una classe Persona, avente solo un semplice costruttore e un metodo che restituisce il nome completo. È caldamente consigliato creare solo classi "new style", ovverosia classi che ereditano (direttamente o indirettamente) da object[9]

```
class Persona(object):
    # Inizializzatore della classe
    def __init__(self, nome, cognome):
        self.name = nome
        self.surname = cognome

    def fullname(self):
        full = "Sig. " + self.surname + " " + self.name
        return full

persona = Persona('Mario', 'Rossi')
print(persona.fullname())
```

L'output presentato sarà il seguente: Sig. Rossi Mario

Il framework Microsoft .NET[80]

Microsoft .NET

80https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft_.NET

Sviluppatore	Microsoft Corporation
Ultima versione	4.7.1 (13 ottobre 2017)
Sistema operativo	Multipiattaforma
Linguaggio	multilinguaggio (non in lista)
Genere	
Licenza	Proprietario (EULA), BCL o Microsoft Reference Source License[1] (licenza libera)
Sito web	www.microsoft.com/net/

Modifica dati su Wikidata • Manuale

.NET è una piattaforma di sviluppo *general purpose* che mette a disposizione varie funzionalità come il supporto per più linguaggi di programmazione (coprendo tutti i paradigmi di programmazione: object oriented, procedurali, funzionali, imperativi, user oriented, ecc.), modelli di programmazione asincroni e simultanei, interoperabilità, consentendo l'esecuzione su più piattaforme ed in presenza di scenari applicativi variegati.

- ■

La strategia Microsoft

Microsoft ha sviluppato .NET come contrapposizione proprietaria al linguaggio Java (che è open source) e attribuisce un ruolo strategico al lancio di **.NET** come piattaforma di sviluppo per applicazioni desktop e server nel successivo decennio per

le architetture client/server, internet ed intranet. Rispetto a Java, .NET è uno standard ISO riconosciuto (ISO 23270 e ISO 23271) e quindi non è possibile, da parte della casa madre, modificarne la sintassi (a meno di discostarsi dal proprio stesso standard).

Caratteristiche principali

La prima versione di .NET è stata diffusa nel 2002. La sua peculiarità è l'essere indipendente dalla versione operativa di Windows su cui è installata, e di includere molte funzionalità progettate espressamente per integrarsi in ambiente internet e garantire il massimo grado di sicurezza e integrità dei dati. Utilizza in modo esteso il concetto di modularità dei componenti software (*Component Oriented Programming*), proponendosi così come evoluzione dell'esistente modello COM (*Component Object Model*).

La CLR (*Common Language Runtime*) è un insieme di librerie che, insieme alla classe di librerie di base denominata FCL (*Framework Class Library*), è progettata per poter funzionare con qualsiasi sistema operativo. Il compilatore Just In Time *esegue* un codice assembly denominato CIL (*Common Intermediate Language*). È inoltre possibile:

- accedere a componenti scritti in altri linguaggi;
- quando il sistema operativo sottostante è Microsoft Windows, accedere ai suoi servizi e alle sue API;
- accedere ai Servizi Web utilizzando il protocollo SOAP.

Strumenti e prodotti di supporto

.NET è corredato da una serie di strumenti di sviluppo delle applicazioni, progettati in modo da funzionare in modo integrato all'interno della piattaforma .NET. Uno dei principali strumenti è l'IDE (*Integrated Development Environment* cioè *Ambiente di sviluppo integrato*) denominato Visual Studio.

Linguaggi di programmazione .NET

La CLI (*Common Language Infrastructure*) è concepita per essere compatibile con qualsiasi linguaggio di alto livello orientato agli oggetti, fornendo un unico modello a oggetti ed una vasta libreria di classi condivisibili.

Ciò costituisce un'evoluzione della strategia Microsoft che in passato aveva tradizionalmente avuto nel linguaggio Visual Basic uno dei propri punti di forza. Alcuni analisti hanno fatto notare che si è trattato di una scelta non priva di rischi da parte di Microsoft, in quanto per un programmatore Visual Basic la migrazione verso Visual Basic .NET (vedi oltre) può richiedere un notevole periodo di apprendimento, poiché, per poter sfruttare tutte le potenzialità del nuovo linguaggio, deve abituarsi a pensare in termini totalmente *object oriented*, e questo nonostante il fatto che

Visual Basic .NET abbia conservato, per quanto possibile, la sintassi delle vecchie versioni.

Il vecchio Visual Basic, giunto fino alla versione 6 per Windows, si era infatti lentamente evoluto verso la programmazione ad oggetti, senza però arrivare ad implementarla completamente, e questo anche perché Microsoft non voleva creare una rottura drastica con lo stile di programmazione acquisito dai milioni di sviluppatori che lo utilizzavano, e tuttora lo utilizzano, in tutto il mondo e ormai da molti anni. Microsoft, ed altri produttori di software, forniscono compilatori e strumenti di sviluppo per molti linguaggi di programmazione, fra cui:

- Linguaggi forniti da Microsoft insieme alla suite originale:
  - C# (pronunciato *C sharp*), linguaggio ad oggetti simile al Java della Oracle Corporation.
  - Visual Basic .NET, linguaggio orientato agli oggetti e multi-threaded basato sulla sintassi di VisualBasic
  - J# (pronunciato *J sharp*), variante di J++ (la versione Microsoft di Java)
  - Managed C++, una variante managed (vedi oltre) del C++ per la piattaforma .NET
- Alcuni linguaggi forniti da altri produttori:
  - APL
  - Fortran
  - Lexico, didattico in lingua spagnola
  - Delphi 8, 2005, 2006 chiamato anche Delphi per .NET, totalmente compatibile con .NET. Delphi 8 è disponibile dal dicembre 2003 e tutte e tre le implementazioni di compilatori .NET sono considerati stabili ed affidabili.
  - Visual RPG for .NET, commerciale.
  - COBOL
  - Perl
  - Python
  - Ruby
  - Mercury
  - Component Pascal, più simile all'Oberon che non al Pascal
  - F#
  - Lisp
  - Forth
  - Nemerle, linguaggio ibrido di tipo funzionale/imperativo
  - Mondrian semplice linguaggio di scripting a componenti di tipo funzionale..
  - Smalltalk

- *Nota 1:* molti dei compilatori di questi linguaggi sono utilizzabili gratuitamente (*free*). I produttori, invece, distribuiscono a pagamento gli IDE (ambienti e tool di sviluppo integrati);
- *Nota 2:* alcuni linguaggi sono stati sottoposti a importanti modifiche per adattarli alle librerie di base di .NET (framework .NET). Alcuni produttori hanno usato questa esigenza di adattamento come pretesto per poter giustificare l'implementazione di funzioni aggiuntive rispetto a quelle classiche dei vari linguaggi.

Di particolare rilevanza possiamo segnalare le seguenti tecnologie fornite da Microsoft:

- ASP.NET, evoluzione del classico ASP (*Active Server Pages*), è un insieme di tecnologie di sviluppo software per il web.
- ADO.NET, nuova versione per il framework .NET di ADO (*ActiveX Data Objects*), è il primo modello di accesso relazionale ai dati per le applicazioni basate su .Net.

Confronto fra .NET e Java EE

Il Common Language Runtime (CLR), il Common Intermediate Language (CIL) ed il linguaggio C# sono simili rispettivamente alla Java Virtual Machine, al bytecode e al linguaggio Java della Oracle Corporation, con cui sono in forte concorrenza. Entrambi utilizzano un proprio bytecode intermedio. Il bytecode di .NET è progettato per essere compilato al momento dell'esecuzione (*just in time compilation* detta anche *JITting*), come il bytecode di Java. Al momento, con le ultime versioni rilasciate .NET è disponibile per tutte le piattaforme quali: Linux, Unix e Mac OSX, mentre Java è portabile su qualsiasi piattaforma fin dalla nascita. La Java EE (*Java Platform, Enterprise Edition*) di Oracle fornisce funzionalità leggermente superiori ad altre tecnologie Microsoft, come COM+ e MSMQ, che lavorano peraltro in modo integrato con i sistemi operativi Windows. .NET fa un uso estensivo ed astratto di tutte queste tecnologie ormai consolidate.

Confronto fra .NET e COM

La tecnologia di software a componenti su cui Microsoft ha puntato maggiormente in passato per lo sviluppo su larga scala di applicazioni era COM (*Component object model*), evolutosi poi in COM+, detto anche MTS.

Per consentire una migrazione graduale verso .NET dei progetti esistenti, .NET è stato progettato per interagire con oggetti COM, facendo da wrapper (letteralmente *involucro*), cioè da strato esterno che accede alle funzioni dello strato interno; tuttavia Microsoft ha dichiarato molto esplicitamente che in futuro, .NET è destinato a sostituire COM come modello architetturale di software a componenti. Le nuove applicazioni che accedono alle funzionalità ed ai servizi delle piattaforme Win32

dovrebbero, quindi, d'ora in poi utilizzare .NET anziché COM, previa interposizione di interfacce astratte (i componenti transazionali di .NET utilizzano attualmente COM+).

Standardizzazione

Microsoft ha sottoposto una parte delle specifiche di progetto di .NET all'esame di ECMA (*European Computer Manufacturers Association*) per consentirne la standardizzazione. Ciò costituisce un rischio, sebbene calcolato. Questa mossa ha lo scopo di favorire l'implementazione di versioni e strumenti compatibili con il nuovo standard, che facciano da strumenti di migrazione e conversione di software non scritto per Windows in codice .NET.

Implementazioni alternative

Sebbene le classi di librerie del Framework .NET siano il punto di riferimento standard di tutta la tecnologia .NET, ne esistono anche numerose implementazioni alternative.

Mono è un progetto il cui scopo è l'implementazione open source delle librerie runtime e di sviluppo di .NET. Il progetto attualmente è guidato da Xamarin, società del gruppo Microsoft (precedentemente da Novel ed in origine da Ximian) e da .NET Foundation[2], in collaborazione con la comunità degli sviluppatori open source. Mono sta rapidamente evolvendo verso una notevole stabilità, ed include anche il supporto per ASP.NET, ADO.NET, e la futura generazione delle librerie dei Windows Forms. Mono, inoltre, comprende già ora le seguenti librerie con le relative tecnologie di supporto:

- GTK#: un wrapper .NET per i toolkit GUI GTK+.
- XSP: un servizio web scritto in C# per supportare applicazioni ASP.NET di tipo host.
- MonoDevelop: un adattamento di SharpDevelop, un IDE di tipo GPL per .NET, verso Gtk# e Mono.
- Classe di librerie Novell.Directory.Ldap: versione free di LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) per .NET.

DotGNU (Portable.NET) è meno maturo e stabile di Mono poiché la versione originaria di Portable.NET non è stata scritta usando le classi del Framework di Microsoft.

Microsoft Rotor, (ovvero la *Shared Source Common Language Infrastructure*) è un'implementazione di tipo shared del Framework .NET che funziona sotto Windows XP, FreeBSD, e Mac OS X Jaguar.

Storia

Le tecnologie di base di .NET erano originariamente state sviluppate da Microsoft come propria versione di Java, per poi evolvere, nel 1998 nel linguaggio J++ e successivamente in .NET.[senza fonte]

ASP.NET[81]

ASP. net	
Sviluppatore	Microsoft Corporation
Data prima versione	gennaio 2002
Ultima versione	4.7.1 (17 ottobre 2017)
Sistema operativo	Microsoft WindowsmacOS Linux (non in lista)
Linguaggio	
Genere	Integrated development environment
Licenza	Apache License 2.0 (licenza libera)
Sito web	www.asp.net

Modifica dati su Wikidata · Manuale

ASP.NET è un insieme di tecnologie di sviluppo di software per il web, commercializzate da Microsoft. Utilizzando queste tecnologie gli sviluppatori possono realizzare applicazioni Web e servizi Web (*Web Service*).

■

81https://it.wikipedia.org/wiki/ASP.NET

Principi su cui si basa ASP.NET

Sebbene il nome ASP.NET derivi da ASP (*Active Server Pages*) (la vecchia tecnologia per lo sviluppo web di Microsoft), esistono sostanziali differenze fra le due. Infatti ASP.NET si basa, come tutte le applicazioni della famiglia Microsoft .NET, sul CLR (*Common Language Runtime)*.

Gli sviluppatori possono scrivere codice utilizzando uno qualsiasi dei linguaggi di alto livello supportati dal framework (libreria di classi) .NET, come, ad esempio, Visual Basic .Net (proprietario Microsoft), C# (pronunciato *C sharp*, linguaggio soggetto a una specifica di standardizzazione), J# (*J sharp*, derivato da Java), ma anche, molti altri linguaggi open source (e non), come Perl e Python, questo è possibile poiché il CLR è stato standardizzato presso ECMA. Le applicazioni ASP.NET sono significativamente più veloci e performanti rispetto a quelle realizzate utilizzando altre tecnologie di scripting, in quanto l'intero codice del sito web è pre-compilato in pochi file dll (spesso in un unico file) gestiti da un server Web.

ASP.NET si propone di semplificare la migrazione degli sviluppatori dalle applicazioni Windows alle applicazioni web mettendoli in grado di generare pagine composte da tanti controlli widget, del tutto simili a quelli usati dall'interfaccia utente di Windows.

Un controllo web, come ad esempio un *pulsante* o un *etichetta* (label), funzionano in modo molto simile a quello delle loro controparti Windows: il codice ad essi associato può assegnare loro determinate *proprietà* ed eseguire azioni in risposta ad eventi ad essi associati (ad esempio alla pressione di un pulsante). La differenza sta nel fatto che, mentre i controlli Windows disegnano se stessi sullo schermo, i controlli web producono blocchi di codice HTML che vanno ad inserirsi automaticamente nella pagina che deve essere inviata al browser dell'utente finale.

Paradigma di programmazione di ASP.NET

ASP.NET è progettato in modo da incoraggiare lo sviluppatore ad usare in modo sistematico il paradigma dell'interfaccia grafica (*GUI*, *per Graphical User Interface*) abbinato alla cosiddetta programmazione ad eventi(*event-driven*), cioè allo stile di programmazione in cui i vari blocchi di codice vengono eseguiti in risposta a determinati *eventi*, o azioni, su controlli dotati di rappresentazione grafica sul desktop.

Lo stile convenzionale dei linguaggi per lo sviluppo di applicazioni web si era invece finora basato sulla tecnica dello scripting**.** Le classi della libreria Framework .NET si propongono, inoltre, di combinarsi ed interagire con le tecnologie esistenti, come ad esempio JavaScript, in modo da attribuire un carattere di *persistenza* ad oggetti software, anche nell'ambito di un ambiente come il web, che è intrinsecamente privo di stato (*stateless server*).

La libreria di classi Framework .NET, implementa la struttura del CLR (Common Language Runtime), la cui base è formata da un compilatore JIT (*just in time*). Ciò

significa che il codice intermedio prodotto, chiamato IL (Intermediate Language) ed identico per tutti i linguaggi di alto livello impiegati, viene compilato in linguaggio macchina al momento della prima esecuzione. Utilizzando diversi compilatori *just in time* è possibile riutilizzare lo stesso IL intermedio su processori diversi. Questa tecnica viene definita *Jitting*. Questo tipo di compilazione è ben diverso da linguaggi come ad esempio Java, nei quali invece tutto il codice gira su una vera e propria macchina virtuale, mentre in .NET al momento dell'esecuzione il programma è effettivamente in linguaggio macchina come tutti gli altri linguaggi.

Come tutti gli altri linguaggi della suite .NET, anche ASP.NET utilizza il meccanismo di disallocazione automatica della memoria denominato garbage collector.

Punti di forza di ASP.NET rispetto ad ASP

La vasta disponibilità di controlli, classi e strumenti di sviluppo consente di ridurre sensibilmente i tempi di sviluppo dei moduli software, e mette lo sviluppatore in condizione di riutilizzare facilmente uno stesso codice in applicazioni differenti. ASP.NET ha inoltre semplificato significativamente le funzionalità di accesso ai dati rispetto ad ASP. Ad esempio, è molto più semplice ed immediato generare una pagina contenente una lista di dati prelevati da un database.

Altri vantaggi sono:

- Il codice pre-compilato consente alle applicazioni di girare più velocemente, con un maggior numero di errori di programmazione rilevati ed eliminati già in fase di sviluppo, nonché permette di distribuire un'applicazione web senza dover necessariamente allegarne il sorgente.
- I controlli definiti dall'utente consentono di implementare facilmente controlli molto comuni, come ad esempio, i menù.
- I componenti addizionali COM e .NET non devono essere registrati sul server operando da console, ma vengono inizializzati a run-time dall'applicazione. In questo modo i clienti di host provider non hanno bisogno di richiedere la registrazione di alcuna libreria lato server.
- ASP.NET può *impersonare* qualsiasi utente del server Windows dove è in esecuzione, ereditandone tutti i privilegi sul file system.
- L'affinità con lo stile grafico e di programmazione delle applicazioni Windows rende il passaggio da una all'altra più intuitivo per i programmatori.
- La disponibilità di un set di controlli e librerie di classi molto ricco consente il rapido sviluppo di applicazioni.
- La possibilità di eseguire una copia cache di intere pagine, di parte delle pagine o dei dati dell'applicazione migliora notevolmente le performance complessive.
- Se un'applicazione ASP.NET non riesce ad allocare la memoria di cui necessita (*memory leakage*), allora il modulo runtime scarica dalla

memoria l'intero ambiente isolato in cui gira l'applicazione critica, e lo ricarica in un'altra area appositamente creata. Per eseguire queste operazioni di caricamento/scaricamento (ed altre che riguardano l'applicazione nel suo complesso) il Framework. NET mette a disposizione la classe *AppDomain*.

- Lo stato della *sessione* ASP.NET può essere salvato in un database server SQL o in un processo separato residente sulla stessa macchina del Server web, oppure su quello di un'altra macchina. I dati e le proprietà della sessione non sono persi quando l'Internet Information Services (IIS) viene resettato, oppure quando il processo attivo di ASP.NET è riciclato.
- Con l'utilizzo di Visual Studio .NET e IIS Server è possibile eseguire il debug lato server, con gli stessi strumenti passo-passo utilizzati nella maggior parte degli ambienti di sviluppo compilativi.
- La capacità della piattaforma .NET CLR di supportare molti linguaggi, permette ai programmatori di scrivere codice per pagine Web in VB.NET, C#, J#, ecc.

Critiche ad ASP.NET

ASP e ASP.NET possono girare insieme nella stessa applicazione WEB. Questo approccio consente agli sviluppatori di migrare da un ambiente all'altro gradualmente invece che tutto in una volta. Con IIS 6.0 e versioni precedenti, le pagine scritte usando versioni precedenti del framework ASP non possono condividere la stessa sessione senza l'uso di librerie di terze parti. Questa limitazione non esiste per applicazioni ASP.NET e ASP che girano insieme sotto IIS 7. In alcuni casi durante il runtime ASP.NET ricicla il processo attivo, provocando l'occupazione di più del 60% della memoria disponibile. Si può configurare in modo che il riciclo avvenga solo dopo un certo numero di richieste, dopo un certo tempo, ecc. Tuttavia così facendo l'utilizzatore può perdere lo stato della sessione corrente. Se l'applicazione usa lo stato della sessione per caricare le informazioni di autenticazione (cattiva pratica poiché l'autenticazione basata sui cookie e membership è un'opzione disponibile già integrata nel framework) e se l'applicazione è configurata per usare sessioni in-process, l'utente può essere disconnesso se il processo viene riciclato.

Esempio di codice

Segue il codice sorgente che genera il classico messaggio minimo:

```
<%@ Page Language="C#" %>

 <HTML>
 <HEAD>
```

```
<TITLE>
Esempio di pagina ASPX
</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<DIV STYLE="TEXT-ALIGN:CENTER">
<%

int mciclo;
String mstringa = "";
for (mciclo = 1; mciclo <= 10; mciclo++)
{
   mstringa = mstringa + String.Format("<SPAN STYLE='FONT-
SIZE: {0}PX'> Hello world in ASP.NET </SPAN><br />", mciclo);
}
Message.InnerHtml = mstringa;
%>
<SPAN id = "Message" runat="server"/>
</DIV>
</BODY>
</HTML>
```

I nomi dei file ASP.NET hanno estensione *.aspx*. La direttiva *Page* consente di specificare il linguaggio utilizzato (nell'esempio C#), e numerosi altri attributi che consentono di descrivere le proprietà e l'aspetto della pagina. Ogni pagina aspx può contenere una sola direttiva *Page*. Notare che le righe di codice di esempio che seguono la direttiva *Page* sono normale codice HTML.

Vengono dichiarate 2 variabili: l'intero *mciclo* e la stringa denominata *mstringa*, e viene definito un ciclo *for* per visualizzare il messaggio con caratteri di dimensione crescente da 1 e 10. La variabile *mstringa* memorizza il codice HTML da visualizzare. Al termine del ciclo viene settata la proprietà *InnerHtml* dell'oggetto *Message*.

Il tag <SPAN> è dotato dell'attributo *runat* che indica che l'elemento deve essere eseguito *lato Server*, come avviene tipicamente nelle applicazioni sviluppate in ASP.NET

Strumenti di sviluppo

Sono disponibili molteplici software per sviluppare applicazioni ASP.NET, i principali e più diffusi sono:

- Visual Studio .NET
- ASP.NET Web Matrix
- Macromedia Dreamweaver MX 2004
- Macromedia Dreamweaver 8
- Visual Web Developer 2005 Express Edition (per ASP.NET 2.0)
- Visual Web Developer 2008 Express Edition (per ASP.NET 3.5)
- Visual Studio 2005 (per ASP.NET 2.0)
- Visual Studio 2008 (per ASP.NET 3.5)
- Visual Studio 2010 (per ASP.NET 4.0)
- Visual Studio 2012 (per ASP.NET 4.5)

ASP.NET 3.5

ASP.NET 3.0 non è mai esistito. Microsoft ha infatti usato il nome ".NET Framework 3.0" per distribuire un insieme di nuove tecnologie: WPF (Windows Presentation Foundation), WCF (Windows Communication Foundation) e WF (Windows Workflow Foundation). Tuttavia .NET Framework 3.0 non include una nuova versione della CLR o di ASP.NET. Rispetto alla versione 2.0, la versione 3.5 di ASP.NET può essere considerata una graduale evoluzione; in particolare le nuove funzionalità si concentrano in tre aree: LINQ, AJAX e Silverlight.

C#[82]

C#

82https://it.wikipedia.org/wiki/C_sharp

Autore	Anders Hejlsberg
Data di origine	2000
Ultima versione	7.0
Utilizzo	Generico
Paradigmi	Multi-paradigma: Strutturata, Imperativa, Object-Oriented, Funzionale, a eventi
Tipizzazione	Statica, Dinamica, Forte, Sicura,
Estensionicomuni	.cs, .csproj
Influenzato da	Delphi, C++, Java, Eiffel, Haskell, ML
Ha influenzato	D, F#, Java
Implementazione di riferimento	
Sito web	www.visualstudio.c

om

Modifica dati su Wikidata · Manuale

Il **C#** (pronuncia: [ˈsiː ˈʃɑːp], come la parola inglese "see sharp")[1] è un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti sviluppato da Microsoft all'interno dell'iniziativa .NET, e successivamente approvato come standard dalla ECMA (ECMA-334) e ISO (norma ISO/IEC 23270).

La sintassi e struttura del C# prendono spunto da vari linguaggi nati precedentemente, in particolare Delphi, C++, Java e Visual BASiC.

Storia del linguaggio

Il progettista principale di C# è Anders Hejsberg, un informatico danese precedentemente coinvolto nello sviluppo dei linguaggi Turbo Pascal e Borland Delphi(attualmente di proprietà di Embarcadero).

È opinione comune che l'ispirazione venne dal linguaggio Java, dato che perfino il suo ideatore James Gosling, nonché Bill Joy di Sun Microsystem, lo definirono una sua imitazione, ma più limitata dal punto di vista della affidabilità, sicurezza e produttività[2]. Invece, secondo Anders Hejsberg e Microsoft stessa, la struttura di C# è più vicina a quella del linguaggio C++ piuttosto che a Java[3].

C# è strettamente legato allo sviluppo di .NET Framework. Infatti gli ingegneri di Microsoft utilizzarono nelle prime fasi della sua stesura un framework chiamato SMC, ovvero Simple Managed C, un sistema utilizzante il linguaggio C in modo gestito o "managed". Nel gennaio 1999, Microsoft mise Anders Hejsberg a capo di un gruppo di lavoro con il compito di produrre un nuovo linguaggio, chiamato provvisoriamente "Cool", acronimo di "C-like Object Oriented Language" (linguaggio orientato agli oggetti simile a C)[4]. Il nome commerciale definitivo divenne C# alla presentazione ufficiale del progetto .NET da parte di Microsoft alla Professional Developers Conference tenutasi nel luglio 2000 a Orlando, quando anche le librerie di classi e il runtime di ASP.NET vennero convertite in linguaggio C#.

Nel tempo C# e Java hanno percorso strade differenti, aumentando complessivamente le differenze reciproche, sebbene ci siano stati anche evidenti casi di reciproco scambio di caratteristiche. Per esempio C#, a differenza di Java, utilizza sin dalla versione 2 la reificazione per generare oggetti generici che possono essere usati come classi, riservando al momento del caricamento della classe in fase di esecuzione la compilazione effettiva del codice. Anche l'implementazione in ambedue i linguaggi dei tipi generici, sebbene concettualmente identica, è stata implementata in maniera piuttosto differente. Invece, il concetto di boxing e unboxing propri di C# sono stati implementati successivamente anche in linguaggio Java[5].

La versione C# 1.0, basata su .NET Framework 1.0, fu rilasciata commercialmente da Microsoft nel gennaio 2002 con il pacchetto di sviluppo Visual Studio .NET 2002. In seguito sono state rilasciate sino ad oggi nuove versioni del linguaggio e del framework .NET con i pacchetti Microsoft Visual Studio.

Versione C#	Data di presentazione	Versione .NET	Visual Studio
1.0	Gennaio 2002	1.0	Visual Studio .NET 2002
2.0	Novembre 2005	2.0	Visual Studio .NET 2003
3.0	Novembre 2007	2.0/3.5	Visual Studio 2008-2010
4.0	Aprile 2010	4.0	Visual Studio 2010
5.0	Agosto 2012	4.5	Visual Studio 2012-2013
6.0	Luglio 2015	4.6	Visual Studio 2015
7.0	Marzo 2017	4.6.2	Visual Studio 2017

Caratteristiche del linguaggio

C# è, in un certo senso, il linguaggio che meglio degli altri descrive le linee guida sulle quali ogni programma .NET gira. Infatti è stato creato da Microsoft specificatamente per la programmazione nel Framework .NET. I suoi tipi di dati "primitivi" hanno una corrispondenza univoca con i tipi .NET e molte delle sue astrazioni, come *classi*, *interfacce*, *delegati* ed *eccezioni*, sono particolarmente adatte a gestire il .NET framework.

Definire in forma classica C# come linguaggio interpretato o compilato nel senso classico dei termini è piuttosto complicato. In effetti è ambedue le cose allo stesso tempo. Data la sua stretta integrazione con il Framework .NET, i codici sorgente scritti in C# sono normalmente compilati secondo i criteri JIT. In pratica, la trasformazione in codice macchina (ovvero eseguito direttamente dalla CPU) viene compiuta solo all'atto di caricamento ed esecuzione del programma. In prima istanza il codice sorgente viene convertito dal framework in un codice intermedio detto CIL e solo all'esecuzione del programma il CLR specifico per il sistema operativo

utilizzato converte il CIL in linguaggio macchina specifico per l'hardware ospite, man mano che viene eseguito. Ciò comporta che l'esecuzione del codice può risultare più lenta alla prima esecuzione diventando poi più veloce. Inoltre, vengono tipicamente svolte durante la compilazione stessa delle ottimizzazioni progressive del codice macchina, producendo così un codice eseguito più velocemente e teoricamente "ottimale" solo dopo alcune esecuzioni complete dello stesso.

Una seconda possibilità è la cosiddetta *compilazione Ngen*, che permette di convertire tutto il codice CIL in codice macchina in una volta sola. Ciò ha il vantaggio di consentire l'implementazione di ambienti di sviluppo che utilizzino C# in qualunque sistema operativo, una volta implementato il CLR specifico.

La sintassi di base del C# è spesso molto simile o identica a quella dei linguaggi C, C++ e Java. Alcune delle caratteristiche di base sono:

- I nomi di variabili, funzioni, classi e altri elementi sono sempre sensibili alle minuscole, ovvero "case-sensitive".
- Ogni specifica dev'essere chiusa dal carattere punto e virgola (;).
- Le parentesi graffe ({}) sono usate per raggruppare specifiche.
- Secondo le consuetudini dei linguaggi orientati agli oggetti, le specifiche sono di regola raggruppate in *metodi* (ovvero funzioni), i *metodi* sono raggruppati in *classi*, e le *classi* sono raggruppate nei namespace.

Differenze rispetto a C e C++

Rispetto a C o a C++ il linguaggio C# presenta varie modifiche, volte principalmente ad evitare errori tipici e ambiguità della programmazione in linguaggio C:

- I puntatori possono essere utilizzati solo in particolari blocchi di codice marcati come *unsafe*.
- In molte operazioni aritmetiche vengono controllati eventuali overflow.
- Gli oggetti dinamici non vengono deallocati esplicitamente, ma viene gestita automaticamente e implicitamente dal garbage-collector quando non esistono più riferimenti a tali oggetti. Questo sistema evita i due problemi dei *dangling pointer* e del *memory leak*, anche se con una riduzione delle prestazioni.
- Come in Java è possibile ereditare da una sola classe, diversamente da quanto avviene in C++, ma è possibile implementare un numero indefinito di *interfacce*. A differenza del C++, non è consentita l'ereditarietà di tipo *private*.
- Le sole conversioni implicite consentite sono quelle *safe*, ovvero che non espongono al rischio di perdita di dati causata dalla diversa tipologia di dato. Per esempio non sono consentite conversioni implicite fra *integer*e *boolean* oppure tra enumeratori ed *integer*.
- C# non dispone dei *template* tipici del C++, ma nella versione 2.0 sono stati introdotti i *generic*.

Differenze rispetto a Java

Sebbene C# sia ritenuto simile a Java, esistono alcune importanti differenze fra i due linguaggi. Quella maggiormente visibile è certamente la presenza in C# di molti costrutti, alcuni dei quali chiaramente derivati dal C++, che in Java sono stati deliberatamente vietati. I sostenitori del C# affermano che tutto ciò rende il codice più chiaro, mentre i sostenitori di Java affermano che proprio la presenza di un gran numero di parole-chiave e di regole da ricordare rende il linguaggio più difficile da imparare e utilizzare.

Altre differenze evidenti sono le seguenti:

- Java utilizza i commenti Javadoc-sintax per generare la documentazione dal codice sorgente, mentre C# utilizza la sintassi XML nei commenti per lo stesso scopo.
- Quello che in Java è chiamato *package*, in C# viene chiamato *namespace* o "spazio di nomi". Un ulteriore livello di organizzazione in C# è costituito dagli *assembly*, che possono contenere al proprio interno diversi spazi di nomi.
- Java utilizza un diverso modo per richiamare i metodi costruttori di una classe, ovvero dalla prima riga di un costruttore per richiamarne un altro.

Nuove funzioni introdotte con la versione 3 del linguaggio

- Lambda expressions
- Tipi anonimi
- LINQ
- Extension methods

Nuove funzioni introdotte con la versione 4 del linguaggio

- Pseudo tipo *dynamic*
- Covarianza e Controvarianza nei tipi di parametri per interfacce generiche e delegati[6]
- Specifica *ref* opzionale per l'uso di COM
- Parametri opzionali e nomi di argomenti
- Indicizzatori di Proprietà (riconosciuti, ma non utilizzati dagli oggetti in C#)

Nuove funzioni introdotte con la versione 5 del linguaggio[7]

- Metodi asincroni
- Attributi *Caller Info*

Nuove funzioni introdotte con la versione 6 del linguaggio[8]

- Servizio compilatore
- Importazione di membri di tipo statico nel namespace
- Filtri di eccezione
- *Await* nei blocchi *catch/finally*
- Inizializzatori di proprietà automatici
- Valori di default per proprietà di tipo *getter* esclusivo
- Membri expression-bodied
- Propagatore di *null*
- Interpolazione stringhe
- Operatore *nameof*
- Inizializzatore di dizionario

Nuove funzioni introdotte con la versione 7 del linguaggio[9]

- *Binary literals*
- Decostruttori
- Separatori di cifra
- Funzioni locali
- Tipo *switch*
- *Ref return*
- *Tuple* con nome
- *Out var*
- Pattern Matching
- Ritorni asincroni arbitrari
- *Records*
- Get e Set nelle definizioni di espressioni
- Costruttori e finalizzatori nelle definizioni di espressioni

Esempi

Hello world!

Il seguente esempio visualizza il testo "Hello world" su console.

```
using System;

class HelloWorldApp
{
  public static void Main(string[] args)
  {
    Console.WriteLine("Hello World");
    Console.ReadLine ();
  }
}
```

Invece il seguente esempio stampa il testo "Hello world" in una Message Box.

```
using System.Windows.Forms;

class HelloWorldApp
{
  public static void Main()
  {
    MessageBox.Show("Hello World");
  }
}
```

Definizione di classe

Il seguente esempio definisce una classe di nome Persona che espone una proprietà *Nome* il cui valore viene memorizzato nella variabile *mNome*:

```
using System;
namespace Program
{
  class Persona
  {
    private string mNome;//se non specifico "private" non ci sono differenze, perchè è sottinteso.

    public string Nome
    {
      get { return mNome; }
      set { mNome = value; }
    }
```

```
  }
}
```

Lo stesso esempio si può scrivere in una forma equivalente, utilizzando la sintassi delle *Automatic Properties* introdotta con la versione 3.0:

```
using System;
 class Persona
 {
   public string Nome { get; set; }
 }
```

Da notare che il linguaggio C# risulta uno strumento sintattico per l'utilizzo delle librerie presenti nei namespace del Framework .NET di Microsoft. A parte le strutture interne al linguaggio, il programmatore C# deve fare riferimento alle librerie, anche per la gestione dell'I/O, come del resto in C e C++. Infatti, nel primo esempio presentato viene utilizzato il namespace *System* del quale sarà poi utilizzato il metodo *WriteLine* della classe *Console* per scrivere a video la scritta "Hello World".

Calcolatrice

Questo esempio mostra una semplice calcolatrice.

```
using System;

namespace Calcolatrice
{
   class Program
   {
      static void Main(string[] args)
      {
         int Numero1 = 0, Numero2 = 0; // Dichiara due numeri e li inizializza a 0.
         int Risultato; // Variabile che serve per il risultato dei due numeri.
         char Scelta; // Scelta dell'utente riferito alle opzione nel menù.

         do
         {
            Console.Clear(); // Cancella tutte le scritte presenti nella console.
```

```
            /* Menù */
            Console.WriteLine("Benvenuto nella calcolatrice."); //
Scrive nella console "Benvenuto nella calcolatrice.".
            Console.WriteLine("1. Addizione"); // Scrive nella console
"1. Addizione".
            Console.WriteLine("2. Sottrazione"); // Scrive nella
console "2. Sottrazione".
            Console.WriteLine("3. Moltiplicazione"); // Scrive nella
console "3. Moltiplicazione".
            Console.WriteLine("4. Divisione"); // Scrive nella console
"4. Divisione".
            Console.WriteLine("5. Esci"); // Scrive nella console "5.
Esci".

            Scelta = Console.ReadKey().KeyChar; // L'opzione
dell'utente viene memorizzata nella variabile "Scelta"

            Console.Clear(); // Cancella tutte le scritte presenti nella
console.

            if(Scelta != '5')
            {
                Console.Write("Inserisci il Primo numero: "); // Chiede
all'utente di inserire il primo numero.
                Numero1 = Convert.ToInt32(Console.ReadLine()); //
Assegna il primo numero inserito dall'utente alla variabile
"Numero1".
                Console.Write("Inserisci il secondo numero: "); //
Chiede all'utente di inserire il secondo numero.
                Numero2 = Convert.ToInt32(Console.ReadLine()); //
Assegna il primo numero inserito dall'utente alla variabile
"Numero2".
            }

            switch(Scelta) // Con lo switch si analizzano i vari casi
del valore della variabile.
            {
                case '1':
                    {
                        Risultato = Numero1 + Numero2; // Il risultato
```

```
dell'addizione va a finire dentro alla variabile "Risultato".
                    Console.WriteLine(Numero1 + " + " + Numero2
+ " = " + Risultato); // Dice all'utente il risultato.
                    break; // Termina subito lo switch per non fare
anche gli altri casi
                }
            case '2':
                {
                    Risultato = Numero1 - Numero2; // Il risultato
della sottrazione va a finire dentro alla variabile "Risultato".
                    Console.WriteLine(Numero1 + " - " + Numero2
+ " = " + Risultato); // Dice all'utente il risultato.
                    break; // Termina subito lo switch per non fare
anche gli altri casi
                }
            case '3':
                {
                    Risultato = Numero1 * Numero2; // Il risultato
della moltiplicazione va a finire dentro alla variabile "Risultato".
                    Console.WriteLine(Numero1 + " * " + Numero2
+ " = " + Risultato); // Dice all'utente il risultato.
                    break; // Termina subito lo switch per non fare
anche gli altri casi
                }
            case '4':
                {
                    if (Numero2 != 0) // La divisione per zero è
impossibile quindi si aggiunge un if
                    {
                        Risultato = Numero1 / Numero2; // Il
risultato della divisione va a finire dentro alla variabile "Risultato".
                        Console.WriteLine(Numero1 + " / " +
Numero2 + " = " + Risultato); // Dice all'utente il risultato.
                    }
                    else
                    {
                        Console.WriteLine(Numero1 + " / " +
Numero2 + " = Impossibile!"); // Risultato impossibile
                    }
                    break; // Termina subito lo switch per non fare
anche gli altri casi
```

```
                }
            case '5':
                {
                    break; // Termina subito lo switch per non fare
anche gli altri casi
                }
            default:
                {
                    Console.WriteLine("Opzione Errata");
                    break;
                }
        }
        Console.WriteLine("Premere invio per andare avanti");
        Console.ReadKey();
    }
    while (Scelta != '5'); // Se la condizione è vera il codice al
suo interno viene rieseguito!
  }
 }
}
```

Implementazioni

Il compilatore di riferimento è Microsoft Visual C#, parte del pacchetto Microsoft Visual Studio e attualmente open source[10].

Esistono sul mercato e nei circuiti dell'open source altre implementazioni.

Mono

Il progetto Mono implementa un compilatore C# con licenza open source, un'implementazione completa open source del CLI, o *Common Language Infrastructure*, comprendente le librerie di framework richieste da specifiche ECMA, oltre a una quasi completa implementazione delle librerie di classi proprietarie di .NET attualmente aggiornate alle versione 3.5. Fino alla versione 2.6 di Mono non è prevista l'implementazione di *Windows Presentation Foundation* (WPF), sebbene sia invece prevista per successive evoluzioni della piattaforma Mono. Inoltre attualmente sono previste implementazioni solo parziali di LINQ to SQL e WCF.

DotGNU

Il progetto DotGNU, attualmente non più supportato[11], include un compilatore C#, una implementazione parziale della CLI, comprese le librerie richieste secondo le specifiche ECMA, oltre a un sottoinsieme di alcune librerie di classi .NET proprietarie di Microsoft, aggiornate alla versione .NET 2.0.

Rotor

Il progetto Rotor di Microsoft, distribuito con licenza gratuita solo per scopi didattici e di ricerca, fornisce una implementazione del runtime CLR e un compilatore C#, con un sottoinsieme dell'infrastruttura CLI conforme alle specifiche ECMA[12].

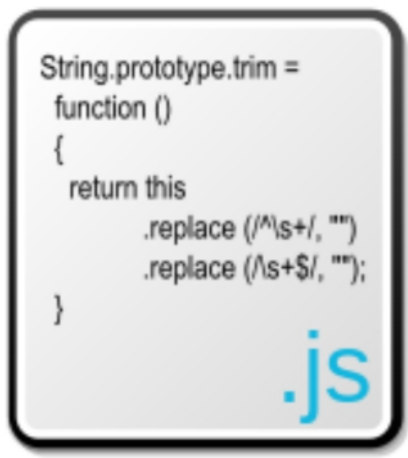
Standardizzazione

Nel dicembre del 2001 ECMA ha pubblicato "ECMA-334 C# Language Specification"[13].

C# è diventato uno standard ISO nel 2003 (ISO/IEC 23270)[14].

JavaScript[83]

JavaScript



83https://it.wikipedia.org/wiki/JavaScript

Autore	Brendan Eich
Data di origine	1995
Ultima versione	1.8.5
Paradigmi	Programmazione a oggetti e a eventi
Tipizzazione	debole
Estensionicomuni	.js
Influenzato da	Scheme, Self, Java, C, Python, Awk, HyperTalk
Ha influenzato	ActionScript, AtScript, CoffeeScript, Dart, JScript .NET, Objective-J, QML, TypeScript, LiveScript
Implementazione di riferimento	
Implementazione	KJS, Rhino, SpiderMonkey, V8, Presto, Chakra
Sito web	developer.mozilla.org/it/docs/Web/JavaScript

Modifica dati su Wikidata • Manuale

In informatica **JavaScript** è un linguaggio di scripting orientato agli oggetti e agli eventi, comunemente utilizzato nella programmazione Web lato client per la creazione, in siti web e applicazioni web, di effetti dinamici interattivi tramite funzioni di script invocate da *eventi* innescati a loro volta in vari modi dall'utente sulla pagina web in uso (mouse, tastiera, caricamento della pagina ecc...).

Tali funzioni di script, utilizzati dunque nella *logica di presentazione*, possono essere opportunamente inserite in file HTML, in pagine JSP o in appositi file separati con estensione *.js* poi richiamati nella *logica di business*. Ultimamente il suo campo di utilizzo è stato esteso alle cosiddette *Hybrid App* (app ibride), con le quali è possibile

creare app per più sistemi operativi utilizzando un unico codice sorgente basato appunto su JavaScript, HTML e CSS.

Fu originariamente sviluppato da Brendan Eich della Netscape Communications con il nome di **Mochan** e successivamente di **LiveScript**, ma in seguito è stato rinominato "JavaScript" ed è stato formalizzato con una sintassi più vicina a quella del linguaggio Java di Sun Microsystems (che nel 2010 è stata acquistata da Oracle). JavaScript è stato standardizzato per la prima volta il 1997 dalla ECMA con il nome **ECMAScript**. L'ultimo standard, di giugno 2017, è ECMA-262 Edition 8[1]. È anche uno standard ISO.

Descrizione

Java, JavaScript e JScript

Il cambio di nome da LiveScript a JavaScript si ebbe più o meno nel periodo in cui Netscape stava includendo il supporto per la tecnologia Java nel suo browser Netscape Navigator. La scelta del nome si rivelò fonte di grande confusione. Non c'è una vera relazione tra Java e JavaScript; le loro somiglianze sono soprattutto nella sintassi (derivata in entrambi i casi dal linguaggio C); le loro semantiche sono piuttosto diverse, e in particolare i loro *object model* non hanno relazione e sono ampiamente incompatibili.

Dato il successo di JavaScript come linguaggio per arricchire le pagine web, Microsoft sviluppò un linguaggio compatibile, conosciuto come **JScript**. La necessità di specifiche comuni fu alla base dello standard ECMA 262 per ECMAScript, di cui sono state pubblicate otto edizioni da quando il lavoro iniziò, nel novembre 1996[1].

Aspetti strutturali

Le caratteristiche principali di JavaScript sono:

- l'essere un linguaggio interpretato: il codice non viene compilato, ma interpretato (in JavaScript lato client, l'interprete è incluso nel browser che si sta utilizzando).
- la sintassi è relativamente simile a quella del C, del C++ e di Java[2].
- definisce le funzionalità tipiche dei linguaggi di programmazione ad alto livello (strutture di controllo, cicli, ecc.) e consente l'utilizzo del paradigma object oriented.
- è un linguaggio debolmente tipizzato[3].
- è un linguaggio debolmente orientato agli oggetti. Ad esempio, il meccanismo dell'ereditarietà è più simile a quello del Self e del NewtonScript che a quello del linguaggio Java (che è un linguaggio

fortemente orientato agli oggetti). Gli oggetti stessi ricordano più gli array associativi del Perl che gli oggetti di Java o del C++.[4]

Altri aspetti di interesse: in JavaScript lato client, il codice viene eseguito direttamente sul client e non sul server. Il vantaggio di questo approccio è che, anche con la presenza di script particolarmente complessi, il web server non viene sovraccaricato a causa delle richieste dei client. Di contro, nel caso di script che presentino un codice sorgente particolarmente grande, il tempo per lo scaricamento può diventare abbastanza lungo. Un altro svantaggio è il seguente: ogni informazione che presuppone un accesso a dati memorizzati in un database remoto deve essere rimandata ad un linguaggio che effettui esplicitamente la transazione, per poi restituire i risultati ad una o più variabili JavaScript; operazioni del genere richiedono il caricamento della pagina stessa. Con l'avvento di AJAX tutti questi limiti sono stati superati.

Alcune funzionalità degne di nota:

- Può usare Unicode
- Può valutare le espressioni regolari (introdotte nella versione 1.2; supporto da parte dei browser: a partire da Netscape Navigator 4 e Internet Explorer 4)
- Le espressioni JavaScript contenute in una stringa possono essere valutate usando la funzione `eval`.

Uso

A differenza di altri linguaggi, quali il C o il C++, che permettono la scrittura di programmi completamente stand-alone, JavaScript viene utilizzato soprattutto in quanto linguaggio di scripting, integrato, quindi, all'interno di un altro programma.

L'idea di base è che il *programma ospite* (quello che ospita ed esegue lo script) fornisca allo script un'API ben definita, che consente l'accesso ad operazioni specifiche, la cui implementazione è a carico del *programma ospite* stesso. Lo script, quando eseguito, utilizza riferimenti a questa API per richiedere (al *programma ospite*) l'esecuzione di operazioni specifiche, non previste dai costrutti del linguaggio JavaScript in sé. In effetti, questo è esattamente lo stesso meccanismo che viene adottato anche in un linguaggio quale il C o il Java, nel quale il programma si affida a delle librerie, non previste dal linguaggio in sé, che permettono di effettuare operazioni quali l'I/O o l'esecuzione di chiamate a funzioni di sistema.

L'esempio tipico (e, forse, il più noto) di *programma ospite* per uno script JavaScript è quello del browser. Un browser tipicamente incorpora un interprete JavaScript; quando viene visitata una pagina web che contiene il codice di uno script JavaScript, quest'ultimo viene portato in memoria primaria ed eseguito dall'interprete contenuto nel browser.

Le interfacce che consentono a JavaScript di rapportarsi con un browser sono chiamate DOM (*Document Object Model* in italiano *Modello a Oggetti del Documento*). Molti siti web usano la tecnologia JavaScript lato client per creare potenti applicazioni web dinamiche.

Un uso principale del JavaScript in ambito Web è la scrittura di piccole funzioni integrate nelle pagine HTML che interagiscono con il DOM del browser per compiere determinate azioni non possibili con il solo HTMLstatico: controllare i valori nei campi di input, nascondere o visualizzare determinati elementi, ecc.

Sfortunatamente, gli standard DOM imposti dal W3C non sempre vengono rispettati dai vari browser: browser diversi (anche a seconda del loro motore di rendering) espongono diversi oggetti o metodi allo script (Internet Explorer è solito aderire agli standard con piccole modifiche, e tratta ad esempio l'oggetto event come globale), ed è quindi spesso necessario implementare controlli aggiuntivi ad una funzione JavaScript, per garantirne la compatibilità con ciascun browser.

Al di fuori del Web, interpreti JavaScript sono integrati in diverse applicazioni. Adobe Acrobat e Adobe Reader supportano JavaScript nei file PDF. La piattaforma Mozilla, che è alla base di molti diffusi browser Web, usa JavaScript per implementare l'interfaccia utente e la logica di transazione dei suoi vari prodotti. Gli interpreti JavaScript sono integrati anche nelle applicazioni proprietarie prive di interfacce programmabili via script. Infine la tecnologia Windows Script Host di Microsoft supporta JavaScript (via JScript), un linguaggio di scripting per i sistemi operativi.

Ciascuna di queste applicazioni fornisce il proprio modello a oggetti che dà accesso all'ambiente ospite, con il nucleo del linguaggio JavaScript che rimane per lo più invariato in ciascuna applicazione.

Ci sono diverse implementazioni del nucleo del linguaggio JavaScript, tra le quali:

- KJS
- Rhino
- SpiderMonkey
- Narcissus
- NJS
- NGS
- Resin
- FESI
- SEE
- DMDScript
- V8
- JägerMonkey
- Chakra

Usi frequenti nei web browser

JavaScript può essere usato per ogni aspetto dello scripting lato *client* di un web browser, ma alcuni usi si sono diffusi più di altri. Tra gli esempi ricorrenti vi sono il rimpiazzo delle immagini, la creazione di finestre *pop-up*, la validazione dei dati inseriti nelle *form*.

Nella maggior parte dei browser, il seguente frammento di codice XHTML mostra un modo con cui un'immagine può essere scambiata con un'altra quando l'utente muove il cursore su di essa (è chiamato spesso effetto *rollover* o *mouse over*). Comunque comportamenti simili possono essere ottenuti anche usando solo i CSS.

```
<img src = "normal.png"
    onclick = "window.location.href='http://en.wikipedia.org/'"
        onmouseover = "this.src='rollover.png'"
    onmouseout = "this.src='normal.png'" />
```

Filiazioni

Un nuovo esempio di uso di JavaScript sono i Bookmarklet, piccole sezioni di codice all'interno dei segnalibri o Preferiti dei browser web.

Il linguaggio di programmazione usato in Macromedia Flash (chiamato ActionScript) ha una forte somiglianza con JavaScript, dovuta alla loro relazione condivisa con ECMAScript. ActionScript ha quasi la stessa sintassi di JavaScript, ma il modello a oggetti è decisamente diverso.

JavaScript for OSA (JavaScript OSA, or JSOSA), è un linguaggio di scripting per Macintosh basato sull'implementazione JavaScript 1.5 di Mozilla. È un componente freeware reso disponibile da Late Night Software. L'interazione con il sistema operativo e con le applicazioni di terze parti è gestita tramite un oggetto *MacOS*. A parte ciò, il linguaggio è virtualmente identico all'implementazione Mozilla. È stato proposto come alternativa al più usato linguaggio AppleScript.

Incompatibilità

Le varie implementazioni di JavaScript, come già accaduto per l'HTML, spesso non sono conformi agli standard, ma piuttosto sono costruite per funzionare con uno specifico browser web. L'attuale standard ECMAScript dovrebbe essere teoricamente la base di tutte le implementazioni JavaScript, ma in pratica i browser Mozilla (e Netscape) usano *JavaScript*, Microsoft Internet Explorer usa *JScript*, e altri browser come Opera e Safariusano altre implementazioni *ECMAScript*, spesso con ulteriori caratteristiche non standard per permettere la compatibilità con JavaScript e JScript.

JavaScript e JScript contengono molte caratteristiche che non sono parte dello standard ufficiale ECMAScript, e possono anche essere privi di diverse caratteristiche. In tal modo, sono in parte incompatibili, il che porta gli autori di script a sopperire a tali problemi. Tra i due, JavaScript è più conforme allo standard:

ciò significa che uno script redatto secondo gli standard ECMA funzionerà con la maggior parte dei browser, tranne Internet Explorer.

Un altro effetto è che ciascun browser potrebbe trattare lo stesso script in modo diverso, e ciò che funziona in un browser potrebbe non funzionare in un altro browser, o persino in una diversa versione dello stesso browser. Come con l'HTML, è quindi raccomandabile scrivere codice conforme agli standard.

Il VBScript di Microsoft Internet Explorer *non* è JavaScript, ed è incompatibile con lo standard ECMA.

Contromisure

Ci sono due tecniche principali per gestire le incompatibilità: *browser sniffing* (lett. "annusare il browser") e *object detection* (rilevazione dell'oggetto). Quando c'erano solo due browser che supportavano lo scripting (Netscape e Internet Explorer), il browser sniffing era la tecnica più diffusa. Controllando un certo numero di proprietà del client, che restituivano informazioni su piattaforma, browser e versione, era possibile per il codice discernere esattamente in quale browser veniva eseguito. Più tardi, le tecniche di *sniffing* divennero più difficili da implementare, dato che Internet Explorer cominciò a "dissimulare" le sue informazioni sul client, per esempio fornendo informazioni sul browser sempre più inaccurate (i motivi per questo comportamento della Microsoft sono da tempo oggetto di disputa). Più tardi ancora, il browser sniffing divenne una sorta di complicata forma d'arte, quando cioè altri browser dotati di scripting entrarono nel mercato, ciascuno con proprie informazioni su piattaforma, client e versione.

L'object detection si basa sul controllare l'esistenza della proprietà di un oggetto.

```
function set_image_source(imageName, imageURL)
{
  // Test per verificare se l'oggetto 'document' ha una proprietà
'images'
  if (document.images)
  {
    // eseguito solo se esiste un vettore 'images'
    document.images[ imageName ].src = imageURL;
  }
}
```

Un esempio più complesso si basa sull'uso di test booleani collegati:

```
if (document.body && document.body.style)
```

In questo caso, l'espressione "document.body.style" normalmente causerebbe un errore in un browser che non ha la proprietà "document.body", ma l'uso

dell'operatore "&&" assicura che "document.body.style" non venga mai chiamato se "document.body" non esiste. Il test sfrutta questa particolarità della valutazione di espressioni logiche, chiamata *lazy evaluation* (lett. "valutazione pigra").

Oggi, una combinazione di browser sniffing, object detection, e conformità agli standard come le specifiche ECMAScript e i CSS sono usati in varie proporzioni per provare ad assicurare che un utente non incontri mai un errore JavaScript.

Utilizzo in HTML

Tag *script* (HTML)

Per inserire uno script in una pagina HTML, è necessario l'utilizzo del tag *script*. Questo tag non è parte del linguaggio JavaScript in sé, serve solo come "contenitore" all'interno di una pagina HTML.

```
<script type="text/javascript">
// <![CDATA[
JavaScript statements...
// ]]>
</script>
```

Un documento può presentare in più parti la definizione del tag script. Tramite questo tag si può rappresentare la versione utilizzata ed a seconda del browser si avrà l'interpretazione della parte di codice appropriata. Le definizioni possono essere le seguenti:

```
<script type="text/javascript"> ... </script>
```

Esempio

Hello, world!

Il seguente esempio visualizza un messaggio di avviso con all'interno scritto "Hello world".

```
<script type="text/javascript">
  alert('Hello world');
</script>
```

Per "scrivere" direttamente nella pagina HTML:

```
<script type="text/javascript">
  document.write('Hello world');
```

```
</script>
```

Il tipo MIME per il codice sorgente JavaScript source code è application/javascript, ma è più usato text/javascript, anche se non standard.

Per integrare del codice JavaScript in un documento HTML, bisogna farlo precedere da:

```
<script type="text/javascript">
```

e seguire da:

```
</script>
```

Browser più vecchi tipicamente richiedono che il codice inizi con:

```
<script language="JavaScript" type="text/javascript">
<!--
```

e finisca con:

```
// -->
</script>
```

I segnalatori di commento <!-- ... --> sono necessari per assicurare che il codice non venga visualizzato come testo da browser molto vecchi che non riconoscono il tag <script> nei documenti HTML, mentre LANGUAGE è un attributo HTML (il cui uso è ormai sconsigliato) che può essere richiesto da vecchi browser. Comunque, i tag <script> nei documenti XHTML/XML non funzionano se commentati, dato che i parser conformi agli standard XHTML/XML ignorano i commenti e possono anche incontrare problemi con i simboli --, < e > negli script (per esempio, confondendoli con gli operatori di decremento degli interi e di confronto). I documenti XHTML dovrebbero quindi includere gli script come sezioni CDATA dell'XML, facendoli precedere da

```
<script type="text/javascript">
//<![CDATA[
```

e facendoli seguire da

```
//]]>
 </script>
```

(I simboli '//' all'inizio di una linea segnalano l'inizio di un commento JavaScript, per impedire che <![CDATA[e]]> vengano analizzati dallo script.)

Gli elementi HTML [1] possono contenere eventi intrinseci che possono essere associati a gestori specificati da uno script. Per scrivere del codice HTML 4.01 valido, il server web dovrebbe restituire un 'Content-Script-Type' con valore 'text/JavaScript'. Se il server web non può essere configurato a tale scopo, l'autore del sito web può inserire la seguente dichiarazione nella sezione di intestazione del documento

```
<meta http-equiv="Content-Script-Type"
content="text/javascript" />
```

```
<script type="text/javascript">
```

Elementi del linguaggio

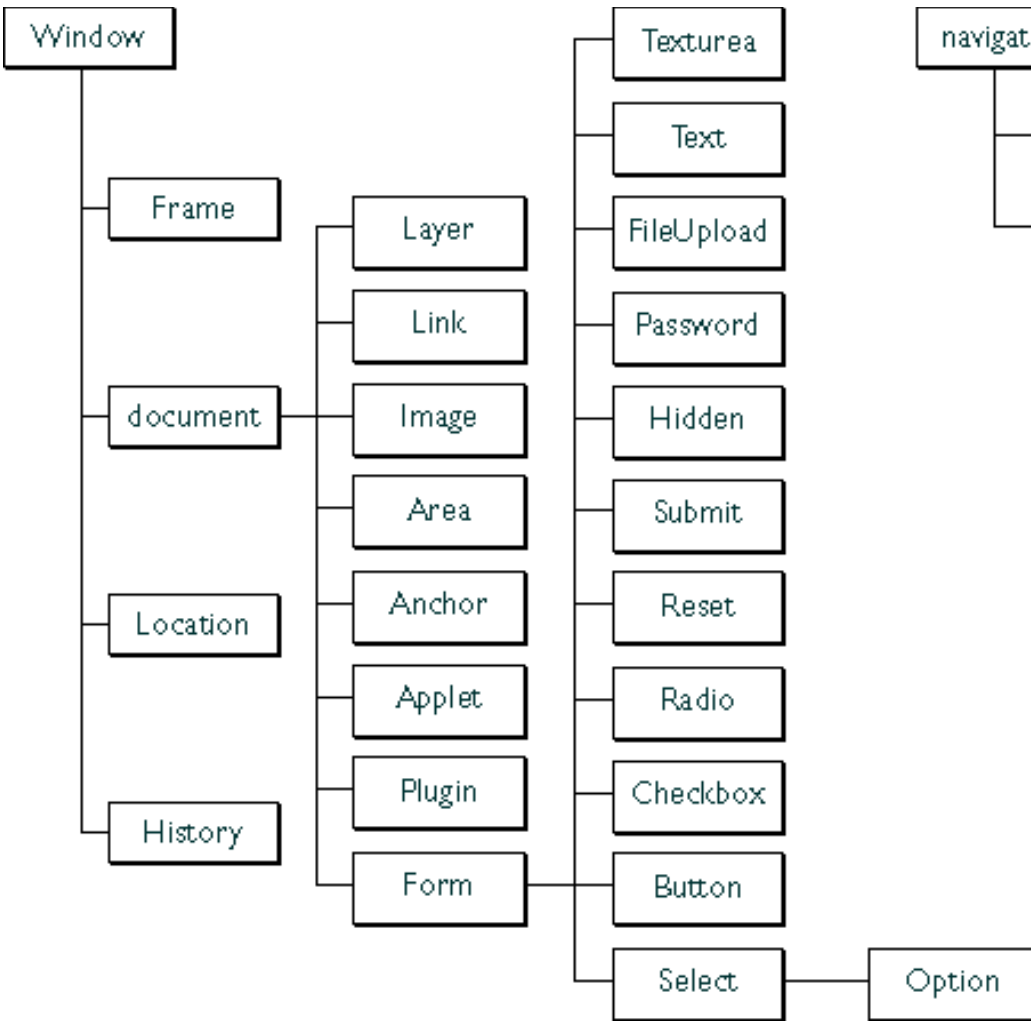
Variabili

Le variabili sono in genere tipizzate dinamicamente ovvero sono definite semplicemente assegnando loro un valore oppure usando il comando `var`; quelle dichiarate fuori da qualunque funzione sono in visibilità "globale" ovvero accessibili dall'intera pagina web; quelle dichiarate dentro una funzione sono invece locali ovvero interne per quella funzione. Per passare variabili da una pagina all'altra, uno sviluppatore può impostare un cookie o usare un frame nascosto o una finestra in background per memorizzarli.

Oggetti

Ogni cosa in JavaScript è o un valore primitivo o un oggetto. Gli oggetti sono entità dotate di unicità (sono uguali solo a sé stessi) e che associano nomi di proprietà a valori. Ciò significa che un oggetto è un vettore associativo simile agli hash in Perl e Ruby, o ai dizionari in Python, PostScript e Smalltalk.

JavaScript ha diversi generi di oggetti predefiniti, in particolare *Array*, *Boolean* (booleani), *Date* (oggetti contenenti una data e un'ora), *Function* (funzioni), *Math* (oggetto contenente funzioni di uso nel calcolo matematico), *Number* (numeri), *Object* (oggetti), *RegExp* (espressioni regolari) e *String* (stringhe). Altri oggetti sono gli "oggetti ospiti", definiti non dal linguaggio ma dall'ambiente di esecuzione. In un browser, i tipici oggetti ospite appartengono al DOM: *window* (finestra), *form* (maschera), *link* (collegamento) ecc.



Definendo un costruttore, è possibile definire oggetti. JavaScript è un linguaggio orientato a oggetti basato su prototipi. Ciò significa che l'eredità è fra oggetti, non fra classi (JavaScript non ha classi). Gli oggetti ereditano le proprietà dai loro prototipi.

Si possono aggiungere ulteriori proprietà o metodi ai singoli oggetti dopo che sono stati creati. Per far questo per tutte le istanze create da un singolo costruttore, si può usare la proprietà `prototype` del costruttore per accedere all'oggetto prototipo.

Esempio: Creazione di un oggetto

```
// costruttore
function MyObject(attributeA, attributeB)
{
  this.attributeA = attributeA
  this.attributeB = attributeB
}

// crea un Oggetto
obj = new MyObject('red', 1000)

// accede ad un attributo di obj
alert(obj.attributeA)

// accede ad un attributo con la notazione del vettore associativo
alert(obj["attributeA"])
```

Simulare l'ereditarietà

La gerarchia degli oggetti in JavaScript può essere emulata. Per esempio:

```
function Base()
{
  this.Override = _Override;
  this.BaseFunction = _BaseFunction;

  function _Override()
  {
    alert("Base::Override()");
  }

  function _BaseFunction()
  {
    alert("Base::BaseFunction()");
  }
}

function Derive()
{
   this.Override = _Override;
   function _Override()
   {
     alert("Derive::Override()");
```

```
  }
}

Derive.prototype = new Base();

d = new Derive();
d.Override();
d.BaseFunction();
```

risulterà nell'output:

```
Derive::Override()
Base::BaseFunction()
```

Oggetti predefiniti

Oltre a permettere la definizione di oggetti, JavaScript mette a disposizione tutta una serie di oggetti che possono essere utilizzati per i propri script:

- Anchor
- Applet
- Area
- Array
- Base
- Basefont
- Body
- Button
- Checkbox
- Date
- Document
- Event
- File
- FileUpload
- Form
- Frame
- Frameset
- Function
- Hidden
- History
- Iframe
- Image
- Layer

- Link
- Location
- Math
- Meta
- Navigator
- Number
- Object
- Option
- Password
- Radio
- RegExp
- Reset
- Screen
- Select
- Style
- String
- Submit
- Table
- TableData
- TableHeader
- TableRow
- Text
- Textarea
- Window

Array

Un array è un'associazione tra interi e valori di tipo arbitrario. In JavaScript, tutti gli oggetti possono associare interi e valori, ma gli array sono un tipo speciale di oggetti che hanno dei comportamenti specifici e metodi specializzati per l'uso degli indici interi (per es., join, slice, e push).

Gli array hanno una proprietà length che è garantita essere sempre maggiore dell'indice più grande usato nel vettore. È automaticamente aggiornata se si crea una proprietà con un indice ancora maggiore. Scrivere un numero più piccolo nella proprietà length rimuove gli indici più grandi. Questa proprietà è l'unica caratteristica speciale dei vettori, che li distingue dagli altri oggetti.

Con gli elementi degli array si può utilizzare la normale notazione per accedere alle proprietà degli oggetti:

```
myArray[1]
 myArray["1"]
```

Queste due notazioni sono equivalenti. Non è possibile usare la notazione a punto o le stringhe con una rappresentazione alternativa del numero:

```
myArray.1 (errore di sintassi)
myArray(1) (sintassi errata, ammessa unicamente da Internet Explorer)
myArray["01"] (non è lo stesso di myArray[1])
```

La dichiarazione di un vettore può usare o una notazione esplicita o il costruttore Array:

```
myArray = [0,1,,,4,5]; (vettore di lunghezza 6 con 4 elementi)
myArray = new Array(0,1,2,3,4,5); (vettore con lunghezza 6 e 6 elementi)
myArray = new Array(365); (vettore vuoto con lunghezza 365)
```

Gli *Array* sono implementati in modo che solo gli elementi definiti usino memoria; sono "vettori sparsi". Impostare `myArray[10] = 'qualcosa'` e `myArray[57] = 'qualcosaltro'` usa solo lo spazio per questi due elementi, come per ogni altro oggetto. La lunghezza dell'array verrà sempre riportata come 58.

Strutture di controllo e condizionali

if ... else

La struttura di controllo IF corrisponde in italiano a SE

L'istruzione contenuta all'interno delle parentesi graffe verrà eseguita solo e soltanto se la condizione restituisce il valore true (vero),altrimenti verrà eseguita l'istruzione contenuta nell'ELSE.

```
if (condizione)
 {
   istruzioni;
 }

if (condizione)
 {
   istruzioni;
 }
 else
 {
   istruzioni;
```

```
}
```

Ciclo while

```
while (condizione)
{
  istruzioni;
}
```

Ciclo do ... while

```
do
{
  istruzioni;
} while (condizione);
```

Ciclo for

```
for ([espressione iniziale]; [condizione]; [espressione di incremento])
{
  istruzioni;
}
```

Ciclo for ... in

Questo ciclo percorre tutte le proprietà di un oggetto (o gli elementi di un vettore).

```
for (variabile in oggetto)
{
  istruzioni;
}
```

Istruzione switch

```
switch (espressione)
{
  case valore1:
    istruzioni;
    break;
  case valore2:
    istruzioni;
    break;
  default :
```

```
    istruzioni;
}
```

Funzioni

Una funzione è un blocco di istruzioni, dotato di una lista di argomenti (eventualmente vuota) e che può avere un nome (anche se non è necessario). Una funzione può restituire un valore tramite l'istruzione **return**.

```
function(può essere vuoto)
{
  istruzioni;
  return espressione;
}
```

Il numero degli argomenti passati quando si chiama una funzione non deve necessariamente essere uguale al numero degli argomenti della definizione della funzione (in altre parole, il numero di ***parametri formali*** non deve necessariamente essere rispettato all'atto dell'invocazione della funzione cioè nella specifica dei *parametri attuali*). All'interno della funzione ci si può riferire alla lista degli argomenti anche tramite il vettore arguments (quest'ultimo possiede la proprietà callee rappresentante un puntatore alla funzione stessa).

Ogni funzione è un'istanza di *Function*, un tipo di oggetto base. Le funzioni possono essere create e assegnate come ogni altro oggetto:

```
var myFunc1 = new Function("alert('Hello')");
var myFunc2 = myFunc1;
myFunc2();
```

produce come output:

```
Hello
```

Interazione con l'utente

Tra le altre tecniche con le quali uno script JavaScript può interagire con l'utente all'interno di una pagina Web, ci sono le seguenti:

- elementi *form* HTML, modificabili accedendo al DOM HTML;
- *Alert dialog box* (finestra di avviso)
- *Confirm dialog box* (finestra di conferma)
- *Prompt dialog box* (finestra di richiesta input)

- Barra di stato del browser
- *Standard output* ("console")

Nota: i dialog box non funzionano col browser Opera; non vi è nessun errore, semplicemente non vengono eseguite.

Metodi di scrittura a video (Standard Output)

Per scrivere a video (cioè nella pagina in cui si trova lo script) è possibile utilizzare il metodo document.write(); le stringhe da visualizzare possono essere concatenate utilizzando l'operatore di concatenazione '+':

```
<html>
<head>
<script type="text/javascript">
<!-- Nasconde lo script ai browser obsoleti

// Questa funzione genera una riga orizzontale della larghezza
scelta.
function bar(widthPct)
{
  document.write("<hr align='left' width='" + widthPct + "%' />");
}

// Questa funzione genera del testo preceduto da un titolo di dato
livello.
function output(headLevel, headText, text)
{
  document.write("<h" + headLevel + ">" + headText + "</h" +
headLevel + "><p>" + text + "</p>");
}

// Fine del codice da nascondere -->
</script>
</head>
<body>
<script type="text/javascript">
<!-- Nasconde lo script ai browser obsoleti

bar(25)
output(2, "JavaScript Rules!", "Usare JavaScript è facile...")

// Fine del codice da nascondere -->
</script>
```

```
<p>Questo è normale HTML, a differenza di quello generato dal codice sopra.</p>

</body>
</html>
```

Eventi

Gli elementi di testo possono essere la fonte di vari eventi che possono avviare un'azione se è stato registrato un gestore di eventi ECMAScript. Nell'HTML, questi gestori di eventi sono spesso funzioni definite come anonime direttamente all'interno del tag HTML. La sintassi per richiamare un evento in uno script è la seguente:

```
Oggetto.evento = handler;
```

Esistono varie categorie di eventi:

- Eventi attivabili dai tasti del mouse
- Eventi attivabili dai movimenti del mouse
- Eventi attivabili dal trascinamento del mouse (drag and drop)
- Eventi attivabili dall'utente con la tastiera
- Eventi attivabili dalle modifiche dell'utente
- Eventi legati al "fuoco"
- Eventi attivabili dal caricamento degli oggetti
- Eventi attivabili dai movimenti delle finestre
- Eventi legati a particolari bottoni
- Altri e nuovi tipi di eventi

Eventi attivabili dai tasti del mouse

Lista eventi:

1. *onClick*: attivato quando si clicca su un oggetto;
2. *onDblClick*: attivato con un doppio click;
3. *onMouseDown*: attivato quando si schiaccia il tasto sinistro del mouse;
4. *onMouseUp*: attivato quando si alza il tasto sinistro del mouse precedentemente schiacciato;
5. *onContextMenu*: attivato quando si clicca il tasto destro del mouse aprendo il ContextMenu.

Il doppio click è un evento che ingloba gli altri e, per la precisione, attiva in successione onmousedown, onmouseup, onclick.

Tag di applicazione

A, ADDRESS, APPLET, AREA, B, BDO, BIG, BLOCKQUOTE, BODY, BUTTON, CAPTION, CENTER, CITE, CODE, DD, DFN, DIR, DIV, DL, DT, EM, EMBED, FIELDSET, FONT, FORM, HR, I, IMG, INPUT type=button, INPUT type=checkbox, INPUT type=file, INPUT type=image, INPUT type=password, INPUT type=radio, INPUT type=reset, INPUT type=submit, INPUT type=text, KBD, LABEL, LEGEND, LI, LISTING, MAP, MARQUEE, MENU, NEXTID, NOBR, OBJECT, OL, P, PLAINTEXT, PRE, RT, RUBY, S, SAMP, SELECT, SMALL, SPAN, STRIKE, STRONG, SUB, SUP, TABLE, TBODY, TD, TEXTAREA, TFOOT, TH, THEAD, TR, TT, U, UL, VAR, XMP

Eventi attivabili dai movimenti del mouse

Lista eventi:

1. *onMouseOver*: attivato quando il mouse si muove su un oggetto;
2. *onMouseOut*: attivato quando il mouse si sposta da un oggetto;
3. *onMouseMove*: si muove il puntatore del mouse, ma poiché questo evento ricorre spesso (l'utilizzo del mouse è frequente), non è disponibile per default, ma solo abbinato con la cattura degli eventi, che si spiegherà in seguito.

Tag di applicazione

A, ADDRESS, APPLET, AREA, B, BDO, BIG, BLOCKQUOTE, BODY, BUTTON, CAPTION, CENTER, CITE, CODE, DD, DFN, DIR, DIV, DL, DT, EM, EMBED, FIELDSET, FONT, FORM, HR, I, IMG, INPUT type=button, INPUT type=checkbox, INPUT type=file, INPUT type=image, INPUT type=password, INPUT type=radio, INPUT type=reset, INPUT type=submit, INPUT type=text, KBD, LABEL, LEGEND, LI, LISTING, MAP, MARQUEE, MENU, NEXTID, NOBR, OBJECT, OL, P, PLAINTEXT, PRE, RT, RUBY, S, SAMP, SELECT, SMALL, SPAN, STRIKE, STRONG, SUB, SUP, TABLE, TBODY, TD, TEXTAREA, TFOOT, TH, THEAD, TR, TT, U, UL, VAR, XMP

Eventi attivabili dal trascinamento del mouse (drag and drop)

Lista eventi:

1. *onDragDrop*: evento attivato quando un utente trascina un oggetto sulla finestra del browser o quando rilascia un file sulla stessa;
2. *onMove*: attivato quando un oggetto muove una finestra o un frame;
3. *onDragStart*: evento attivato appena l'utente inizia a trascinare un oggetto;
4. *onDrag*: attivato quando il mouse trascina un oggetto o una selezione di testo nella finestra dello stesso browser o anche di un altro o anche sul Desktop;
5. *onDragEnter*: attivato appena l'utente trascina un oggetto su un obiettivo valido dello stesso o di un altro browser;

6. *onDragOver*: attivato quando l'utente trascina un oggetto su un obiettivo valido ad ospitarlo, ed è simile all'evento precedente, ma viene attivato dopo quello;
7. *onDragLeave*: attivato quando l'utente trascina un oggetto su un obiettivo adatto per ospitarlo, ma non vi viene rilasciato;
8. *onDragEnd*: attivato quando l'utente rilascia l'oggetto al termine del trascinamento.
9. *onDrop*: attivato quando il mouse si alza il tasto del mouse in seguito ad un'operazione di trascinamento;

Tag di applicazione

A, ADDRESS, APPLET, AREA, B, BDO, BIG, BLOCKQUOTE, BODY, BUTTON, CAPTION, CENTER, CITE, CODE, DD, DFN, DIR, DIV, DL, DT, EM, EMBED, FIELDSET, FONT, FORM, HR, I, IMG, INPUT type=button, INPUT type=checkbox, INPUT type=file, INPUT type=image, INPUT type=password, INPUT type=radio, INPUT type=reset, INPUT type=submit, INPUT type=text, KBD, LABEL, LEGEND, LI, LISTING, MAP, MARQUEE, MENU, NEXTID, NOBR, OBJECT, OL, P, PLAINTEXT, PRE, RT, RUBY, S, SAMP, SELECT, SMALL, SPAN, STRIKE, STRONG, SUB, SUP, TABLE, TBODY, TD, TEXTAREA, TFOOT, TH, THEAD, TR, TT, U, UL, VAR, XMP

Eventi attivabili dall'utente con la tastiera

Lista Eventi:

- *onKeyPress*: evento attivato quando un utente preme e rilascia un tasto o anche quando lo tiene premuto;
- *onKeyDown*: attivato quando viene premuto il tasto;
- *onKeyUp*: evento attivato quando un tasto, che era stato premuto, viene rilasciato;
- *onHelp*: attivato quando un utente preme il tasto F1;

Eventi attivabili dalle modifiche dell'utente

onChange

Attivato quando il contenuto di un campo di un form o modulo è modificato o non è più selezionato. Viene utilizzato anche con gli oggetti FileUpload, Select, Text, TextArea.

Esempio:

```
<input type="text" value="Enter email address" name="userEmail"
onChange=validateInput(this.value) />
<script type="text/javascript">
  this.myForm.userEmail.focus();
  this.myForm.userEmail.select();

  function validateInput()
  {
```

```
    userInput = new String();
    userInput = this.myForm.userEmail.value;
    if (userInput.match("@"))
      alert("Thanks for your interest.");
    else
      alert("Please check your email details are correct before
submitting");
  }
</script>
```

onCellChange

Attivato quando si modifica un elemento in un Database, per questa sua caratteristica ha un uso non propriamente legato a JavaScript;

onPropertyChange

Evento attivato quando cambia la proprietà di un elemento;

onReadyStateChange

Evento attivato quando lo stato del caricamento di un elemento cambia, l'evento è utile, ad esempio, per verificare che un elemento sia stato caricato.

Tag di applicazione

A, ADDRESS, APPLET, AREA, B, BDO, BIG, BLOCKQUOTE, BODY, BUTTON, CAPTION, CENTER, CITE, CODE, DD, DFN, DIR, DIV, DL, DT, EM, EMBED, FIELDSET, FONT, FORM, HR, I, IMG, INPUT type=button, INPUT type=checkbox, INPUT type=file, INPUT type=image, INPUT type=password, INPUT type=radio, INPUT type=reset, INPUT type=submit, INPUT type=text, KBD, LABEL, LEGEND, LI, LISTING, MAP, MARQUEE, MENU, NEXTID, NOBR, OBJECT, OL, P, PLAINTEXT, PRE, RT, RUBY, S, SAMP, SELECT, SMALL, SPAN, STRIKE, STRONG, SUB, SUP, TABLE, TBODY, TD, TEXTAREA, TFOOT, TH, THEAD, TR, TT, U, UL, VAR, XMP

Eventi legati al "fuoco"

onFocus

Questo handler è l'opposto di onBlur per cui si attiva quando l'utente entra in un campo;

onBlur

Viene attivato quando il puntatore del mouse o il cursore esce dalla finestra corrente utilizzando il mouse o il carattere TAB. Applicato ai moduli, invece, tale handler si avvia se si esce dal campo il cui tag contiene il controllo;

Esempio

```
Enter email address <input type="text" value="" name="userEmail"
onBlur=addCheck()>
```

```
<script type="text/javascript">
function addCheck()
{
  alert("Please check your email details are correct before
submitting")
}
</script>
```

onSelect

Attivabile quando si seleziona del testo all'interno di una casella di testo sia col mouse sia tenendo premuto SHIFT e selezionando con i tasti Freccia;

onSelectStart

Si attiva quando si inizia a selezionare un evento;

onbeforeEditFocus

Si attiva con un doppio click o con un click su un oggetto che ha già la selezione, quando questo è in DesignMode;

onLoseCapture

Si attiva quando un oggetto perde la cattura del mouse.

Tag di applicazione

A, ADDRESS, APPLET, AREA, B, BDO, BIG, BLOCKQUOTE, BODY, BUTTON, CAPTION, CENTER, CITE, CODE, DD, DFN, DIR, DIV, DL, DT, EM, EMBED, FIELDSET, FONT, FORM, HR, I, IMG, INPUT type=button, INPUT type=checkbox, INPUT type=file, INPUT type=image, INPUT type=password, INPUT type=radio, INPUT type=reset, INPUT type=submit, INPUT type=text, KBD, LABEL, LEGEND, LI, LISTING, MAP, MARQUEE, MENU, NEXTID, NOBR, OBJECT, OL, P, PLAINTEXT, PRE, RT, RUBY, S, SAMP, SELECT, SMALL, SPAN, STRIKE, STRONG, SUB, SUP, TABLE, TBODY, TD, TEXTAREA, TFOOT, TH, THEAD, TR, TT, U, UL, VAR, XMP

Eventi attivabili dal caricamento degli oggetti

onLoad

Questo handler funziona nel caricamento di oggetti, per lo più finestre e immagini;

onUnload

È l'opposto del precedente e funziona quando si lascia una finestra per caricarne un'altra o anche per ricaricare la stessa (col tasto refresh);

onAbort

L'Handler dell'evento onAbort permette di specificare del codice nel caso in cui l'utente blocchi il caricamento di un oggetto, o che si blocchi il caricamento di un'immagine.

Questo handler usa le seguenti proprietà dell'evento.

Esempio

```
<img name = "myPic" SRC = "images/myPic.gif" onAbort =
"alert('Loading of image aborted!')">
```

onError

Si attiva quando il caricamento di un oggetto causa un errore, ma solo se questo è dovuto ad un errore di sintassi del codice e non del browser così funziona su un link errato di un'immagine della pagina, ma non su un link errato di caricamento di una pagina intera. Opera non gestisce questo evento, ormai obsoleto: per una corretta gestione degli errori si utilizza il costrutto try ... catch;

onBeforeUnload

Questo handler funziona allo stesso modo di onUnload ma si carica in un momento prima;

onStop

Questo handler funziona quando si ferma il caricamento della pagina con il tasto stop del browser e dovrebbe funzionare anche allo stesso modo di onUnload caricandosi prima di questo ma dopo onBeforeUnload.

Tag di applicazione

- onLoad Questo gestore è usato con i tag <BODY> e <FRAMESET> e da JavaScript 1.1anche con <IMG> mentre in Explorer occorre aggiungere anche i tag <SCRIPT>, <LINK>, <EMBED>, <APPLET>. In JavaScript 1.2 in Netscape si aggiunge anche il tag <LAYER>.
- onUnload Questo gestore è usato con i tag <BODY> e <FRAMESET> anche in Internet Explorer.
- onAbort Questo gestore è usato solo con il tag<IMG> anche in Internet Explorer.
- onError Questo gestore è usato solo con il tag<IMG> e con Window mentre in Internet Explorer anche con <OBJECT> e <STYLE>.
- onBeforeUnload Questo gestore è usato con i tag <BODY> anche in Internet Explorer.
- onStop Questo gestore è usato con i tag <BODY> anche in Internet Explorer.

Eventi attivabili dai movimenti delle finestre

Lista Eventi:

- onResize: Questo handler si attiva quando l'utente rimpicciolisce o ingrandisce una finestra o un frame o, in caso particolare per Explorer, un oggetto a cui siano stati fissati l'altezza e la larghezza o anche la posizione, come ad esempio un layer;

- onScroll: attivato quando si effettua lo scrolling della pagina sia col mouse con i tasti PGUP e PGDOWN o anche con il metodo doScroll.

Tag di applicazione

A, ADDRESS, APPLET, B, BIG, BLOCKQUOTE, BUTTON, CENTER, CITE, CODE, custom, DD, DFN, DIR, DIV, DL, DT, EM, EMBED, FIELDSET, FORM, FRAME, Hn, HR, I, IMG, INPUT type=button, INPUT type=file, INPUT type=image, INPUT type=password, INPUT type=reset, INPUT type=submit, INPUT type=text, ISINDEX, KBD, LABEL, LEGEND, LI, LISTING, MARQUEE, MENU, OBJECT, OL, P, PRE, S, SAMP, SELECT, SMALL, SPAN, STRIKE, STRONG, SUB, SUP, TABLE, TEXTAREA, TT, U, UL, VAR, window, XMP

Eventi legati a particolari bottoni

1. onSubmit: Questo handler è attivato dal click su tasto di Invio di un form;
2. onReset: questo handler è attivato dal click su tasto di Annulla di un form.

Tag di applicazione

Handler applicabile solamente all'oggetto Form.

Gestione degli errori

Le versioni più nuove di JavaScript (a partire da quelle usate in Internet Explorer 5 e Netscape 6) incorporano la possibilità di un costrutto try... catch per la gestione degli errori.

Il costrutto try ... catch ... finally intercetta le eccezioni generate da un errore o da un'istruzione throw. La sua sintassi è la seguente:

```
try {
  // Istruzioni in cui possono essere lanciate delle eccezioni
} catch (error) {
  // Istruzioni da eseguire in caso di eccezione
} finally {
  // Istruzioni da eseguire successivamente in entrambi i casi
}
```

Inizialmente, vengono eseguite le istruzioni all'interno del blocco try. Se viene lanciata un'eccezione, il flusso di controllo dello script viene passato immediatamente alle istruzioni del blocco catch, con l'eccezione che viene resa disponibile come argomento error. In caso contrario, il blocco catch viene saltato. Una volta che il blocco catch è concluso, o il blocco try viene eseguito fino alla fine senza che sia lanciata alcuna eccezione, vengono eseguite le istruzioni nel blocco finally.

L’hardware che ci vuole

L’hardware che viene utilizzato per il Web riguarda:

- il webber (utilizzatore, utente finale)
- la connessione
- i nodi della Rete

Il webber per connettersi al Web ha bisogno di un computer: un desktop, un terminale, un telefonino… Per connettersi e per visualizzare e/o manipolare i contenuti, il computer deve essere dotato di alcuni accessori che permettano la visualizzazione dei contenuti (lato software) e la connessione vera e propria. All’inizio venivano utilizzato i modem…

Modem[84]

Tipico modem analogico dei primi anni 2000

84 https://it.wikipedia.org/wiki/Modem#Libert%C3%A0_di_scelta_sul_terminale

In telecomunicazioni ed elettronica il **modem** è un dispositivo di ricetrasmissione che ha funzionalità logiche di modulazione/demodulazione (analogica o digitale) in trasmissioni analogiche e digitali.

Nell'accezione più comune il modem è un apparecchio di collegamento telefonico di un terminale (ad esempio un computer) a una rete di trasmissione dati, che converte (modula) i segnali digitali in impulsi analogici e, in fase di ricezione, riconverte (demodula) gli impulsi analogici in segnali digitali[1].

Significato e funzione del *modem*

Accoppiatore acustico Olivetti MC10

Questo dispositivo permette la **MO**dulazione e la **DEM**odulazione dei segnali contenenti informazione; dal nome di queste due funzioni principali il dispositivo prende il nome di **MODEM**. In altre parole, sequenze di bit vengono ricodificate come segnali elettrici. Il modem è anche una componente fondamentale del Fax.

In pratica il modem (DCE Data Communication Equipment), associato ad un terminale di rete ovvero un PC (DTE Data Terminal Equipment), attua le procedure di conversione, codificae decodifica del segnale elettrico informativo da analogico a digitale (*demodulazione numerica*) in entrata al PC, che è un sistema digitale, e da digitale ad analogico (*modulazionenumerica*) in uscita dal PC lungo il doppino telefonico, verso altre destinazioni della rete. Può essere visto quindi come un opportuno dispositivo elaborativo di rice-trasmissione nell'ambito delle comunicazioni o trasmissioni digitali o numeriche che fa da interfaccia tra un sistema digitale (il PC) e una linea trasmissiva analogica, quale ad esempio il doppino telefonico.

Storia

I servizi di trasmissione di notizie negli anni '20 usavano dispositivi multiplex che soddisfacevano la definizione di un modem. Tuttavia, la funzione modem era incidentale alla funzione multiplexing, quindi non sono comunemente inclusi nella

cronologia dei modem. I modem sono nati dall'esigenza di connettere le telescriventi alle linee telefoniche ordinarie invece delle più costose linee affittate che erano state precedentemente utilizzate per le attuali teleprogrammi basati su loop e telegrafi automatizzati.

Nel 1941, gli Alleati svilupparono un sistema di crittografia vocale chiamato SIGSALY che usava un vocoder per digitalizzare il parlato, quindi crittografò il discorso con il pad singolo e codificò i dati digitali come toni usando il key shift di frequenza.

I modem prodotti in serie negli Stati Uniti iniziarono come parte del sistema di difesa aerea **SAGE** nel 1958 (l'anno in cui la parola modem fu usata per la prima volta), collegando i terminali a varie basi aeree, siti radar e centri di comando e controllo ai centri di regia di SAGE sparsi per gli Stati Uniti e il Canada. I modem SAGE sono stati descritti dai laboratori Bell di AT & T come conformi allo standard di serie di dati Bell 101 recentemente pubblicato. Mentre funzionavano su linee telefoniche dedicate, i dispositivi a ciascuna estremità non erano diversi da quelli commerciali acustici Bell 101, 110 modem baud.

I **Data-Phone 201A** e **201B** erano modem sincroni che utilizzavano lo shift di fase a due bit per baud (PSK). Il 201A operava half-duplex a 2.000 bit / s rispetto alle normali linee telefoniche, mentre il 201B forniva il servizio full duplex a 2.400 bit / s su linee dedicate a quattro fili, i canali di invio e ricezione ciascuno in esecuzione sul proprio set di due fili.

Il famoso standard del set di dati **Bell 103A** fu introdotto anche da AT & T nel 1962. Forniva un servizio full-duplex a 300 bit / s rispetto alle normali linee telefoniche. È stata utilizzata la codifica in base alla frequenza, con il mittente che trasmette a 1.070 o 1.270 Hz e il modem di risposta che trasmette a 2.025 o 2.225 Hz. Il 103A2 prontamente disponibile ha dato un importante impulso all'uso di terminali remoti a bassa velocità come l'ASR e il KSR del modello Teletype 33 e l'IBM 2741. AT & T ha ridotto i costi del modem introducendo il 113D di sola origine e il 113B/Modem C di sola risposta

Tipi di modem

Vari modem per linea telefonica

La prima distinzione che si deve fare fra i diversi tipi di modem è il tipo di supporto trasmissivo, il "filo" telefonico e quello che c'è lungo il suo percorso o, più propriamente, la banda passante di questo "filo". Per maggiore precisione, questo "filo" è un doppino telefonico (o coppia telefonica) con particolari caratteristiche costruttive ed elettriche: impedenza tipica, capacità parassita tipica, resistenza tipica, immunità ai disturbi ecc.

Se questo doppino telefonico non attraversa dei centralini telefonici (PABX) o dei gruppi di pupinizzazione, la sua banda passante teorica dipende solo dalla sua impedenza tipica e, limitatamente a qualche decina di chilometri (fra i 5 e i 25 km dipendente dalle caratteristiche dell'apparecchiatura), potremo usare dei modem di tipo *banda base*.

Se la coppia attraversa gruppi di pupinizzazione, centralini telefonici (PABX), sistemi di amplificazione eccetera, la banda passante sarà quella tipica per le comunicazioni telefoniche, che in Italia è compresa fra 0 e 4 kHz considerando i margini di distacco. In questo caso dovremo usare dei modem di tipo *banda fonica*. Le distanze teoriche raggiungibili non hanno limiti fisici.

Se la coppia deve essere usata sia per fonia che per la trasmissione dati dovremo usare la banda inferiore (fino ai 4 kHz) per l'uso fonico e il resto della banda passante di quel doppino per la trasmissione dei dati. In questo caso si adopererà dei modem di tipo *data over voice* o *modem vocali*. Questi modem necessitano di particolari filtri

passa banda alla sorgente, all'arrivo e per attraversare PABX o simili. Le distanze raggiungibili sono molto limitate e possono arrivare a qualche chilometro.

Fra i modem *data over voice* il tipo più usato e diffuso è il modem ADSL[senza fonte] per le connessioni in alta velocità ad internet.

Nei modem in banda base la velocità di trasmissione comporta un maggior uso della banda passante e, con l'esclusione dei modem tipo ADSL, avranno una modulazione di tipo PSK (Phase Shift Key) o simili. In pratica useranno sempre un baud per bit.

Modem in banda fonica (o modem fonici)

Questi tipi di modem sono adatti ad essere connessi su una linea telefonica commutata, ovvero connessa ad un centralino telefonico (PABX) e devono rispettare tutte le normative relative alle comunicazioni telefoniche. Per questo motivo la banda di frequenze adoperata ed il livello del segnale dovrà rispettare dei valori standard. Per la banda di frequenza essa è compresa fra 0 e 4 kHz. Questa banda permette un passaggio di un massimo di 1200 baud. I primi modem, infatti, potevano instaurare delle connessioni half duplex a questa velocità massima e, attraverso i segnali di controllo dell'interfaccia fisica EIA RS232 poteva essere instaurata una connessione di tipo semiduplex a 1200 bit/s o Full Duplex a 600 bit/s. In altri casi, ove c'era la necessità, venivano usate connessioni a 600/300 e sottocanale di servizio a 75 bit/s. La tecnica di trasmissione si è evoluta permettendo da prima ad avere connessioni full duplex a 2400 e, successivamente a 4800, 9600 ed ora fino agli attuali 56 kbit/s con lo standard V.90. È da notare però che comunque i baud trasmessi sono sempre 1200 ma le informazioni che ogni singolo baud oggi è in grado di trasferire passa da un bit alle origini fino a raggiungere i teorici 46,6 bit per baud. In pratica questo non è vero perché intervengono altri fattori come la compressione dei dati, la soppressione dei bit di Start e di stop, la conversione della trasmissione asincrona in sincrona e l'uso di protocolli particolari fra i Modem o, per meglio dire, fra i microprocessori dei Modem.

La maggior parte dei modem in banda fonica attuali sono tutti Asincroni, full duplex, a chiamata automatica (cioè possono chiamare un altro modem e stabilire una connessione sotto il controllo di un programma) e a risposta automatica (cioè possono rivelare quando il telefono collegato suona e possono rispondere per stabilire una connessione).

Principio di funzionamento

Supponiamo di avere due computer in due punti geograficamente distanti e collegati a due modem in banda fonica Auto Call e Auto answer e di voler trasmettere dei dati da uno all'altro tramite una normale linea telefonica:

- il primo computer invierà dei caratteri particolari alla propria porta seriale dando il comando al modem di effettuare la chiamata del numero telefonico del computer destinatario. (codifica AT)
- Modem effettuerà la composizione del numero in base al comando AT ricevuto e attenderà la risposta del modem remoto.

- il modem remoto, ricevendo la chiamata invierà al proprio computer il segnale di Ring Indicator e, se attivato, dei caratteri alfanumerici secondo la codifica ASCII formanti la parola RING. Se il proprio PC ha attivato il segnale sulla porta EIARS232 di DTR (Terminale pronto) il modem è autorizzato a rispondere e, dopo il numero di squilli stabiliti nella propria memoria, risponderà aprendo la linea e immettendo su questa un tono di risposta.
- il modem chiamante, sentendo il tono di risposta del secondo modem, inizierà ad inviare dei dati riguardanti le sue caratteristiche più elevate ed attendendo risposta. Se non ottiene risposta riproverà ad inviare dati secondo un tipo di codifica inferiore fino ad ottenere la risposta. A questo punto i due modem si scambiano dati e test sulla qualità della linea fino a stabilire una connessione alla massima velocità possibile per le caratteristiche comuni ai due modem e alla qualità della linea. Da notare che i modem, fra i primi comandi e toni inviati, lanciano anche un comando dedicato agli amplificatori e ponti radio telefonici per inibire la soppressione dell'eco di linea. Le transazioni terminano lanciando al proprio computer dei caratteri ASCII formanti la parola CONNECT seguita dalla velocità di connessione stabilita. Se previsto dalla programmazione del modem l'altoparlante del modem diventerà silenzioso.
- Infine i dati del primo computer verranno inviati all'uscita ossia alla porta seriale del computer
- la porta seriale che fa da interfaccia tra il computer ed il modem spedisce al modem le informazioni sotto forma di flussi di bit
- questi flussi di bit vengono trasformati da un circuito di modulazione in frequenze (al limite bastano soltanto due frequenze visto che i valori possibili sono o 0 o 1) ed inviati
- il modem dopo aver tradotto le informazioni digitali (bit) in informazioni analogiche (frequenze sonore) le pone in uscita
- il canale, che nel nostro caso è la linea telefonica, provvederà a trasportare i dati fino al destinatario, ossia il modem del computer ricevente
- questo acquisirà i dati in formato analogico e li tradurrà attraverso una procedura di demodulazione in formato digitale
- invierà questa informazione all'interfaccia seriale
- e alla fine le informazioni saranno trasmesse al computer ricevente

La velocità di trasmissione dei dati tra due sistemi è misurata normalmente in bit al secondo b/s, mentre il baud rate massimo è sempre di 1200 per una banda fonica.

Altre funzioni

Oltre al compito fondamentale di modulazione-demodulazione, i modem ne possono svolgere numerosi altri, in funzione delle modalità e dei requisiti del collegamento, come ad esempio la ricezione o l'invio dei fax. Per fare questo il

modem deve essere conforme agli standard ITU v.17 e T.30 che è il vero e proprio protocollo per i fax. Oppure se il modem è un modem voce, all'arrivo di una chiamata fa suonare il campanello del computer.

Modem Vocali

I modem vocali possono permettere comunicazioni simultanee di voci e dati nello stesso momento. Questi modem sono marchiati con la sigla AVSD (Analog Simultaneous Voice and Data), conformi allo standard V.34Q ITU-T, o DSVD (Digital Simultaneous Voice and Data) conformi allo standard V.70. Inoltre con l'ausilio di programmi di monitoraggio in genere allegati al modem è possibile sfruttarlo come fax e segreteria telefonica.

Tipi di modem in commercio

Attualmente in commercio sono presenti 5 tipi di modem:

- Modem analogici (56 kbit/s)
- Modem ISDN (128 kbit/s)
- Modem ADSL (da 640 kbit/s a 24 Mbit/s)
- Modem VDSL (da 26 Mbit/s a 1000 Mbit/s)
- Modem GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA/LTE (integrati nei telefonini di ultima generazione o anche come PC card o modem USB, con velocità da 56 kbit/s a 3.3 Gbit/s)

In tutti i casi, quando un router incorpora anche un modulo modem, prende il nome di **modem router**[2] che può essere wireless o meno.

Proprietari standard

Molti altri standard sono stati introdotti anche per scopi speciali, comunemente utilizzando un canale ad alta velocità per la ricezione e un canale a bassa velocità per l'invio. Un tipico esempio è stato utilizzato nel sistema francese **Minitel**, nel quale i terminali dell'utente passavano la maggior parte del loro tempo a ricevere informazioni. Il modem nel terminale Minitel operava quindi a 1.200 bit / s per la ricezione e 75 bit / s per inviare i comandi ai server.

Tre società statunitensi sono diventate famose per versioni ad alta velocità dello stesso concetto. **Telebit** ha introdotto il suo modem Trailblazer nel 1984, che utilizzava un gran numero di canali a 36 bit / s per inviare dati a una via a velocità fino a 18.432 bit / s. Un singolo canale aggiuntivo nella direzione opposta consentiva ai due modem di comunicare la quantità di dati in attesa alle due estremità del collegamento e i modem potevano cambiare direzione al volo. I modem Trailblazer hanno anche supportato una funzionalità che permetteva loro di falsificare il protocollo UUCP g, comunemente usato sui sistemi Unix per inviare e-mail, e quindi velocizzare UUCP di una quantità enorme. I trailblazers divennero così estremamente comuni sui sistemi Unix e mantennero il loro dominio su questo mercato fino agli anni '90.

USRobotics (USR) ha introdotto un sistema simile, noto come HST, anche se questo ha fornito solo 9.600 bit / s (almeno nelle prime versioni) e fornito un backchannel più grande. Invece di offrire spoofing, USR ha invece creato un grande mercato tra gli utenti di **Fidonet** offrendo i suoi modem ai sysops BBS ad un prezzo molto più basso, con il risultato di vendite agli utenti finali che volevano trasferimenti di file più veloci. Hayes fu costretto a competere e introdusse il suo standard a 9600 bit / s, Express 96 (noto anche come Ping-Pong), che era generalmente simile al PEP di Telebit. Hayes, tuttavia, non offriva né spoofing del protocollo né sconti per sysop, ei suoi modem ad alta velocità rimanevano rari.

Una caratteristica comune di questi modem ad alta velocità era il concetto di fallback, ovvero la ricerca della velocità, che consentiva loro di comunicare con modem meno capaci. Durante l'avvio della chiamata, il modem trasmette una serie di segnali e attende che il modem remoto risponda. Avrebbero iniziato ad alta velocità e progressivamente più lentamente fino a quando non ci fu una risposta. Quindi, due modem USR sarebbero in grado di connettersi a 9.600 bit / s, ma, quando un utente con un modem da 2.400 bit / s ha chiamato, l'USR tornerebbe alla velocità comune di 2.400 bit / s. Ciò accadrebbe anche se fossero collegati un modem V.32 e un modem HST. Poiché utilizzavano uno standard diverso a 9.600 bit / s, ritornavano al loro standard più comunemente supportato a 2.400 bit / s. Lo stesso vale per i modem HST V.32bis e 14.400 bit / s, che sarebbero comunque in grado di comunicare tra loro a 2400 bit / s.

Accoppiatori Acustici

Per molti anni, la Bell System (AT & T) ha mantenuto il monopolio sull'uso delle sue linee telefoniche e su quali dispositivi potrebbero essere collegati a loro. Tuttavia, la fondamentale decisione Carterfone della FCC del 1968, la FCC ha concluso che i dispositivi elettronici potevano essere collegati al sistema telefonico purché utilizzassero un **accoppiatore acustico**. Poiché la maggior parte dei telefoni sono stati forniti da Western Electrice quindi di un design standard, gli accoppiatori acustici erano relativamente facili da costruire. I modelli compatibili con Bell 103A compatibili con Bell 103A erano comuni negli anni '70. Modelli noti comprendevano la **Novation CAT** e la **Anderson-Jacobson**, quest'ultima derivata da un progetto interno allo Stanford Research Institute (ora SRI International). Un'opzione ancora più economica era il modem **Pennywhistle**, progettato per essere costruito utilizzando parti di scarti elettronici e magazzini in eccedenza.

Nel dicembre 1972, Vadic introdusse il VA3400, noto per le operazioni full-duplex a 1.200 bit / s sulla rete telefonica. Come il 103A, ha usato diverse bande di frequenza per trasmettere e ricevere. Nel novembre 1976, AT & T introdusse il modem 212A per competere con Vadic. Era simile nel design, ma usava la frequenza più bassa impostata per la trasmissione. Si potrebbe anche usare 212A con un modem 103A a 300 bit / s. Secondo Vadic, il cambiamento nelle assegnazioni di frequenza rendeva il 212 intenzionalmente incompatibile con l'accoppiamento acustico, bloccando così molti potenziali produttori di modem. Nel 1977, Vadic ha risposto con il triplo

modem VA3467, un modem di sola risposta venduto agli operatori di computer center che supportava la modalità Vadic a 1.200 bit / s, la modalità 212A di AT & T e l'operazione 103A.

Radio

Le trasmissioni dirette via **satellite**, **WiFi** e **telefoni cellulari** utilizzano tutti i modem per comunicare, così come la maggior parte degli altri servizi wireless oggi. Le moderne reti di telecomunicazioni e di dati utilizzano anche estensivamente i radio modem in cui sono richiesti collegamenti di dati a lunga distanza. Tali sistemi sono una parte importante della PSTN e sono anche di uso comune per collegamenti di rete di computer ad alta velocità verso aree periferiche dove la fibra non è economica.

Anche dove è installato un cavo, è spesso possibile ottenere prestazioni migliori o rendere più semplici altre parti del sistema utilizzando le radiofrequenze e le tecniche di modulazione attraverso un cavo. Il cavo coassialeha un'ampiezza di banda molto ampia, ma l'attenuazione del segnale diventa un problema importante a velocità di trasmissione elevate se viene utilizzato un segnale digitale in banda base. Utilizzando un modem, una quantità molto maggiore di dati digitali può essere trasmessa attraverso un singolo filo. I servizi Internet digitali via cavo e via cavo utilizzano i modem a radiofrequenza per soddisfare le crescenti esigenze di larghezza di banda delle famiglie moderne. L'utilizzo di un modem consente inoltre di utilizzare l'accesso multiplo a divisione di frequenza, rendendo possibile la comunicazione digitale full duplex con molti utenti utilizzando un singolo filo.

I modem wireless sono disponibili in una varietà di tipi, larghezze di banda e velocità. I modem wireless sono spesso indicati come trasparenti o intelligenti. Trasmettono informazioni modulate su una frequenza portante per consentire a molti collegamenti di comunicazione wireless simultanei di funzionare simultaneamente su frequenze diverse.

I modem trasparenti funzionano in modo simile ai loro cugini modem della linea telefonica. Tipicamente, erano **half duplex**, il che significa che non potevano inviare e ricevere dati allo stesso tempo. In genere, i modem trasparenti vengono interrogati in modo round robin per raccogliere piccole quantità di dati da posizioni sparse che non hanno un facile accesso all'infrastruttura cablata. I modem trasparenti sono più comunemente usati dalle società di servizi per la raccolta dei dati.

Modem ISDN

Mentre i modem vecchia generazione sono veri e propri MOdulatori/DEModulatori, quelli ISDN sono chiamati così solo per semplificazione, non usano frequenze sul doppino telefonico ma veri e propri segnali digitali discreti, la definizione corretta è TA (Terminal adapter) ISDN. Sono utilizzabili solo se in possesso della linea telefonica specifica per questo tipo di connessione. Hanno le medesime funzioni di quelli analogici con la differenza che sono più veloci e sfruttano una linea dati digitale, con

una velocità tra i 64 kbit/s e 128 kbit/s, occupando entrambi i canali ISDN. Questi modem non sono adatti alle prese telefoniche tripolari.

Connessione diretta

La decisione **Hush-a-Phone** applicata solo alle connessioni meccaniche, ma la decisione Carterfone del 1968, ha portato alla FCC che introduce una regola che impone test rigorosi AT & T per l'accoppiamento elettronico di un dispositivo alle linee telefoniche. Ciò ha aperto la porta per collegare direttamente i modem collegati direttamente alla linea telefonica anziché tramite un telefono. Tuttavia, il costo per superare i test era considerevole e i modem acusticamente accoppiati rimasero comuni nei primi anni '80.

I rapidi prezzi dell'elettronica alla fine degli anni '70 portarono a un numero crescente di modelli a connessione diretta intorno al 1980. Nonostante fossero collegati direttamente, questi modem erano generalmente gestiti come le loro precedenti versioni acustiche - le operazioni di composizione e altre operazioni di controllo telefonico erano completate a mano, utilizzando un ricevitore collegato. Un piccolo numero di modem ha aggiunto la possibilità di rispondere automaticamente alle chiamate in arrivo o di effettuare automaticamente una chiamata in uscita a un singolo numero, ma anche queste funzionalità limitate erano relativamente rare o limitate a modelli speciali in una linea. Quando erano necessarie soluzioni più flessibili, venivano utilizzati "dialer" di terze parti per automatizzare le chiamate, utilizzando normalmente una porta seriale separata per comunicare con il combinatore, che quindi controllava il modem attraverso una **connessione elettrica privata**.

L'introduzione di sistemi di **microcomputer** con slot di espansione interni rendeva comuni i primi modem controllabili dal software. Le connessioni a slot davano al computer l'accesso completo alla memoria del modem o ai canali di input / output (I / O), che consentivano al software di inviare comandi al modem, non solo dati. Ciò ha portato a una serie di modem popolari per bus S-100 e computer Apple II che potevano chiamare direttamente il telefono, rispondere alle chiamate in arrivo e riagganciare, i requisiti di base di un sistema BBS (BBS). Il CBBS seminale fu creato su una macchina S-100 con un modem interno Hayes, seguito da un numero di sistemi simili.

Modem ADSL

Il terzo tipo di modem, gli ADSL, sono dei modem solitamente esterni (ma anche raramente di tipologia interna) che consentono di usufruire della linea digitale dati ad alta velocità ADSL. La velocità varia dai 640 kbit/s sino ai 24 Mbit/s in base all'operatore telefonico, al contratto stabilito con esso e alla rete utilizzata. Recentemente sono usciti anche VOIP modem che consentono di avere una linea telefonica su rete Internet (detta appunto VOIP). Ultimamente si sono diffusi i router WLAN, che permettono di navigare senza fili in rete domestica, collegandoli alla linea, a condizione di possedere una scheda di rete senza fili, sempre più diffuse con

i portatili di ultima generazione. Se si guasta la linea ADSL e si possiede ancora una linea analogica, è possibile navigare utilizzando un modem vecchio tipo (56 kbit/s di velocità massima ottenibile).

Smartmodem e l'aumento del BBS

Il prossimo importante progresso nei modem fu Hayes Smartmodem, introdotto nel 1981. Lo **Smartmodem** era un modem diretto 103A a 300 bit / s, altrimenti normale, ma era collegato a un piccolo **microcontrollore** che guardava il flusso di dati per determinate stringhe di caratteri che rappresentavano comandi . Ciò ha consentito l'invio di dati e comandi attraverso una singola porta seriale. Il set di comandi Hayes ora incluso include le istruzioni per sollevare e riagganciare il telefono, comporre numeri e rispondere alle chiamate, tra gli altri. Questo era simile ai comandi offerti dai modem interni, ma a differenza di loro, lo Smartmodem poteva essere collegato a qualsiasi computer con una porta RS-232, che era praticamente costruita su ogni microcomputer.

L'introduzione dello Smartmodem ha reso le comunicazioni molto più semplici e più facilmente accessibili. Ciò ha fornito un mercato in crescita per altri venditori, che hanno concesso in licenza i brevetti Hayes e hanno gareggiato sul prezzo o aggiungendo funzionalità. Negli anni '80, un certo numero di nuovi modem ad alta velocità, prima 1.200 e poi 2.400 bit / s, migliorarono notevolmente la reattività dei sistemi online e rese pratico il trasferimento dei file. Ciò ha portato alla rapida crescita dei servizi online con le loro librerie di file di grandi dimensioni, che a loro volta hanno dato più motivi per possedere un modem. Il rapido aggiornamento dei modem ha portato a un simile rapido aumento dell'uso di BBS, il che è stato favorito dal fatto che i BBS potevano controllare il modem semplicemente inviando stringhe, piuttosto che parlare a un driver di periferica diverso per ogni modem a connessione diretta.

Modem GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA/LTE

I modem GPRS/UMTS/HSDPA/LTE sono i modem presenti nei telefoni cellulari di terza generazione. Consentono di accedere dal telefonino ad internet a velocità variabili, che corrisponde da 50 kbit/s per GPRS, 200 kbit/s per EDGE, 384 kbit/s con UMTS. Per HSDPA la velocità arriva fino al limite teorico di 7.2 Mbit/s, ma è raggiungibile solo in caso di copertura ottimale. Stesso discorso per HSPA+, che permette teoricamente velocità fino a 28,8 Mbit/s, raggiungibili solo se la stazione radiobase è in condizioni di supportare tale velocità. In condizioni comuni è possibile arrivare a 4-5 Mbit/s, paragonabili a velocità da ADSL. E, infine il più moderno, ovvero LTE, che corrisponderebbe al 4G presente solo su telefonini di ultima generazione che permette di arrivare fino a 3.3 Gbit/s in condizioni ottimali, anche se in Italia non si superano i 70-100 Mbit/s. I servizi di navigazione via cellulare sono offerti dagli operatori telefonici, anche se a prezzi maggiorati rispetto alle linee digitali ADSL. Per usufruire di questi servizi si possono utilizzare cellulari abilitati di ultima generazione, modem USB oppure delle PC card.

1200 and 2400 bit/s

I modem a 300 bit / s utilizzavano il trascinamento della frequenza dell'audio per inviare dati. In questo sistema, il flusso di 1 e 0 nei dati del computer viene tradotto in suoni che possono essere facilmente inviati sulle linee telefoniche. Nel sistema Bell 103, il modem di origine invia 0s suonando un tono a 1.070 Hz e 1 secondo a 1.270 Hz, con il modem rispondente che trasmette i suoi 0 su 2.025 Hz e 1 secondo su 2.225 Hz. Queste frequenze sono state scelte attentamente; sono nella gamma che subisce una distorsione minima sul sistema telefonico e non sono armoniche l'una dell'altra.

Nei sistemi a 1.200 bit / s e più veloci, è stata utilizzata la codifica phase-shift. In questo sistema i due toni per ogni lato della connessione vengono inviati a frequenze simili a quelle dei sistemi a 300 bit / s, ma leggermente sfasati. I modem a banda vocale rimasero generalmente a 300 e 1.200 bit / s (V.21 e V.22) verso la metà degli anni '80. Un sistema V.22bis a 2.400 bit / s simile nel concetto al segnale Bell 212 a 1.200 bit / s è stato introdotto negli Stati Uniti e in Europa leggermente diverso. L'intervallo di frequenza disponibile limitato significava che il tasso di simbolo di modem a 1.200 bit / s era ancora solo 600 baud (simboli al secondo). Gli aumenti della velocità in bit sono stati ottenuti definendo quattro o otto simboli distinti, che consentivano la codifica di due o tre bit per simbolo anziché solo 1. L'uso di turni più piccoli aveva l'inconveniente di rendere ogni simbolo più vulnerabile alle interferenze, ma miglioramenti in la qualità della linea telefonica allo stesso tempo ha contribuito a compensare questo. Alla fine degli anni '80, la maggior parte dei modem poteva supportare tutti questi standard e l'operazione a 2400 bit / s stava diventando comune.

Collegamenti

Abbiamo due tipi di collegamenti da effettuare:

- dal dispositivo al computer
- dal dispositivo alla rete telefonica.

Il collegamento al computer può essere di tipo:

- PCI
- USB
- con doppino (UTP) e relativo PLUG (RJ)
- Porta seriale RS232 (ma ci sono adattatori anche per porta parallela LPT1)

I collegamenti più usati per le varie linee sono:

- nel caso di linea analogica il collegamento al computer più diffuso è quello con porta seriale RS232.

- nel caso di linea ADSL, dal modem/router al computer si utilizza un cavo UTP con PLUG RJ45 che verrà collegato a una scheda di rete Ethernet (IEEE 802.3x).

Verranno poi collegati alla rete telefonica con un doppino (in genere una piattina) a 2 o 4 pin con relativo plug RJ11. Troviamo anche versioni di dispositivi con attacco USB e dispositivi PCI. Questi ultimi molto rari per quanto riguarda l'ADSL.

- nel caso di linea ISDN il Terminal adapter è o PCI o USB e andrà collegato a una BORCHIA con cavo a 4 pin e PLUG RJ45

Tecnologie usate per la comunicazione

I modem più comuni sono quelli che utilizzano la comune rete analogica PSTN *(Public Switched Telephone Network)*. Meno comuni sono i Modem in banda base che vengono utilizzati per scopi industriali e su linee private o noleggiate. I modem ADSL *(Asymmetric Digital Subscriber Line)* sono generalmente usati come "data over voice" perché usano la banda del supporto fisico rispettando quella fonica. Vengono comunemente chiamati con lo stesso nome analoghi dispositivi capaci di interfacciarsi con linee digitali ISDN *(Integrated Services Digital Network)* anche se questi dispositivi non sono propriamente definibili *modem*, in quanto non svolgono la funzione di modulazione/demodulazione del segnale digitale sopra una portante analogica perché la linea ISDN è già di tipo digitale.

Libertà di scelta sul terminale

La scelta del modello di modem è per legge libera, come definito nell'articolo 3 del Regolamento UE 2015/2120 dell'Unione Europea, tuttavia non è sempre così, in quanto in Italia, paese di tale unione tale libertà non è attualmente prevista dai vari fornitori di servizi, per quanto riguarda la linea internet su fibra (VDLS), mentre è garantita solo su linee ADSL[3], la discriminante su tale atteggiamento riguarda prettamente la definizione del modem, se "terminale" o "apparato" (quest'ultimo non può essere né affittato né venduto), in caso di terminale, questo è di proprietà del cliente, il quale ha piena libertà di scelta, mentre in caso di apparato, questo è di proprietà del fornitore di servizi[4]

L'impossibilità di scegliere il terminale pone il cliente a maggiori rischi, portando come già successo ad un possibile blocco della linea internet, agendo direttamente sul modem[5], le limitazioni degli utenti riguardano non solo l'apparato di comunicazione, ma anche la sua manutenzione, che ha un firmware gestito direttamente dall'operatore, il che espone ad ulteriori problemi di sicurezza e tutela dell'utente[6]

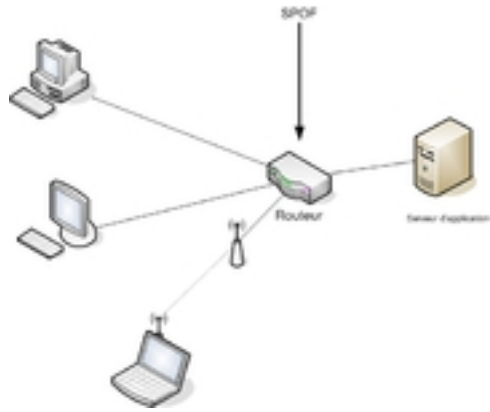
Router[85]

Router del primi anni duemila destinato al mercato domestico

Un **router** (traducibile come *instradatore*) è un dispositivo di rete che, in una rete informatica a commutazione di pacchetto, si occupa di instradare i dati, suddivisi in pacchetti, fra sottoreti diverse. È quindi, a livello logico, un nodo interno di rete deputato alla commutazione di livello 3 del modello OSI o del *livello internet* nel modello TCP/IP.[1] L'instradamento può avvenire verso sottoreti direttamente connesse, su interfacce fisiche distinte, oppure verso altre sottoreti non limitrofe che, grazie alle informazioni contenute nelle *tabelle di instradamento*, siano raggiungibili attraverso altri nodi della rete. Il tipo di indirizzamento operato è detto *indiretto* contrapposto invece all'*indirizzamento diretto* tipico del trasporto all'interno delle sottoreti. Esso può essere visto dunque come un dispositivo di interfacciamento tra diverse sottoreti eterogenee e non, permettendone la interoperabilità(*internetworking*) a livello di indirizzamento.[2][3]

Caratteristiche

85https://it.wikipedia.org/wiki/Router



Un esempio di rete domestica.

Caratteristica fondamentale dei router è l'utilizzo di indirizzi di livello 3 (rete) del modello OSI (corrispondente al livello IP dello stack TCP/IP), a differenza dello switch o del bridge che instradano a livello locale sulla base degli indirizzi di livello 2 (collegamento) detti indirizzi MAC e dell'hub che ripete i segnali elettrici del livello fisico (livello 1). Gli elementi della tabella di instradamento (o routing table) non corrispondono necessariamente a singoli calcolatori ma intere reti (*SubNet_ID*), ovvero sottoinsiemi anche molto ampi dello spazio di indirizzamento. Questo è fondamentale per la scalabilità delle reti, in quanto permette di gestire reti anche molto grandi facendo crescere le tabelle di instradamento in modo meno che lineare rispetto al numero di host.

Un router può interconnettere reti di livello 2 eterogenee, come ad esempio reti LAN, con un collegamento geografico in tecnologia X.25, Frame Relay o ATM. Inoltre, rispetto ad un bridge, un router è in grado di bloccare il traffico broadcast.

In ogni caso sia che operi un instradamento verso il successivo router (*next hop*) che un instradamento nella rete locale adiacente le funzionalità di livello inferiore dedicate al trasporto dati avvengono sempre con il particolare protocollo di trasporto del collegamento geografico realizzato per interconnetere due o più sottoreti (es. X.25, Frame Relay e ATM) oppure direttamente con quello della sottorete attraversata (ad es. Ethernet tramite protocollo ARP).

Dal punto di vista fisico i router non sono altro che sistemi di elaborazione dedicati ad un solo scopo (special purpose) cioè indirizzamento/instradamento di pacchetti e quindi possono essere normali computer che fanno girare un software apposito (gateway), o – sempre più spesso – apparati (hardware e software) specializzati a questo solo scopo. I router di fascia più alta basati su architetture hardware specializzate sono progettati per ottenere prestazioni wire speed, letteralmente alla velocità della linea: un router wire speed può infatti inoltrare pacchetti alla massima

velocità delle linee cui è collegato. Sono questi ultimi i router interni alla rete di trasporto.

I Router di fascia media ed alta hanno normalmente una costruzione modulare, che permette di aggiungere interfacce verso reti di tipo diverso secondo la necessità.

I moderni router sono IP/MPLS cioè possono instradare pacchetti sia a livello IP cioè senza connessione consultando la tabella di routing, sia tramite MPLS cioè con etichettatura per la creazione eventuale di connessioni all'interno della rete di trasporto.

Instradamento

Altro esempio di applicazioni di un router che instrada tra tre sottoreti

Come per lo switch esistono più tipologie di instradamento che possono essere utilizzate da un router:

- *cut-through*
- *store and forward*

Nella prima tipologia il router si limita a leggere l'indirizzo IP del destinatario e quindi manda il contenuto del pacchetto IP contemporaneamente alla sua lettura. In questo caso l'inoltro dei *datagrammi* non attende la ricezione completa dello stesso. Possono essere impiegati solamente nel routing simmetrico ovvero dove trasmettitore e ricevitore operano alla stessa velocità.

Nei router store-and-forward invece il pacchetto IP viene immagazzinato nei buffer e poi trasmesso: questo consente un eventuale adattamento della velocità del flusso di dati entranti alla velocità di trasmissione della linea o collegamento in uscita con un effetto di accodamento dei pacchetti in coda. Questo meccanismo consente di evitare entro certi limiti la perdita di pacchetti in situazioni critiche di congestione e la conseguente gravosa operazione di richiesta di ritrasmissione da parte di TCP con sensibile ritardo aggiuntivo, al prezzo però di un ritardo aggiuntivo di memorizzazione (latenza) che può causare jitter in una comunicazione dati a pacchetto.

Ovviamente i processi di elaborazione per l'indirizzamento e l'instradamento introducono dei ritardi aggiuntivi sulla linea di uscita come del resto in tutti i tipi di commutatori e apparati di rete.

Configurazione

Simbolo del router negli schemi di rete

In generale i router, in quanto sistemi embedded, hanno il loro sistema operativo e necessitano di essere configurati manualmente da parte dell'amministratore di rete (specifica delle interfacce di rete, abilitazione protocolli e servizi, scheduling del traffico per qualità di servizio etc.) non essendo dispositivi plug and play. A seconda della tipologia del router, per essere configurato esso fornisce un'interfaccia basata su web (accessibile digitando l'indirizzo del gateway nel browser) o attraverso un'apposita console a riga di comando su porta seriale (è il caso ad esempio dei router Cisco Systems, con sistema operativo IOS, e dei router Juniper Networks). Tipicamente questi sistemi sono configurabili da remoto tramite terminale. Si può inoltre definire una lista di controllo degli accessi.

Successivamente per garantire la massima affidabilità e lo sfruttamento ottimale dei collegamenti in caso di reti complesse costituite da molte sottoreti diverse e variamente interconnesse, i router possono costruire le loro *tabelle di instradamento* del tutto autonomamente e in modo dinamico, scambiandosi periodicamente informazioni su come raggiungere le varie reti che collegano l'un l'altro, in funzione dei guasti sui collegamenti, comprese le eventuali nuove sottoreti. Per fare questo sono stati messi a punto dei protocolli di routingappositi, come OSPF, RIP e BGP, attraverso i quali i router si scambiano informazioni sulle reti raggiungibili. In alternativa è pur sempre idealmente possibile, ma non sempre effettivamente realizzabile, una configurazione delle tabelle di routing IP in maniera manuale e statica sempre da parte dell'amministratore di rete se il numero di sottoreti cui è connessa una certa sottorete è basso.

Router domestici

Router Avaya - Si notano le porte delle interfacce e le prese d'aria delle ventole di raffreddamento in basso

Molti router destinati al mercato domestico incorporano la funzionalità di access point per reti wireless Wi-Fi e modem per l'aggancio alla rete Internet. In questo caso occorre tenere presente che la velocità di connessione ad Internet non è superiore a quella stipulata per contratto con il provider ISP (agendo da modem) mentre la velocità dell'interfaccia radio Wi-Fi, che va dai 54 Mbit/s in su a seconda della release del protocollo implementato, è sfruttabile solo per il collegamento interno alla rete locale wireless con gli altri terminali connessi (agendo da router Wi-Fi). In realtà instradando a livello di rete locale questi dispositivi, ad eccezione del modem, non sarebbero propriamente a rigor logico dei router bensì degli switch. In particolare l'instradamento in reti domestiche è fatto a livello IP attraverso indirizzi IP privati con il router/modem che implementa il NAT e la successiva risoluzione degli indirizzi IP in indirizzi MAC tramite protocollo ARP per l'instradamento come da protocollo Wi-Fi o ethernet.

Indipendentemente dall'ambito applicativo, un router che contenga anche un modulo modem si chiama **modem router** (wireless o meno)[4].

Sicurezza

Alcuni router possiedono anche un firewall incorporato, poiché il punto di ingresso/uscita di una rete verso l'esterno è ovviamente il luogo migliore dove

effettuare controlli sui pacchetti in transito. Tale protezioni in molti casi non è sufficiente, in quanto è possibile aggirarle sfruttando il fatto che le password di fabbrica sono tutte uguali e ben note sul web. In relazione ai modem-router di uso domestico o aziendale, sono inoltre emerse di recente ulteriori problematiche legate alla sicurezza, che spingono i produttori di router a potenziare firewall e meccanismi di protezione contro attacchi Man in the middle o DDoS [5],[6].

Router Cisco serie 1800

Router Cisco serie 7600

Prestazioni

In quanto sistemi di elaborazione le prestazioni dei router sono riconducibili alle loro capacità di memorizzazione e processamento o elaborazione: da tale velocità dipenderà il ritardo aggiuntivo di elaborazione e anche la velocità di trasmissione sui link di uscita. Se tale capacità è inferiore alla capacità di trasferimento della linea quest'ultima non potrà essere sfruttata a pieno nelle sue risorse trasmissive e quando ciò accade il router si comporta da collo di bottiglia per la trasmissione. Inoltre il router può incorrere in congestione quando il traffico in ingresso è maggiore del traffico da esso smaltibile con effetti di perdita di pacchetti delle varie

trasmissioni se il relativo buffer di memoria si satura. In generale si può distinguere tra router di bordo (*edge router*) e router interni (*core router*) con differenti capacità di routing/trasmissione.

Evoluzione

Ad inizio degli anni '90 gli switch ATM erano più veloci dei router IP nel processamento e nella successiva trasmissione grazie alle caratteristiche del protocollo ATM. I router IP della rete di trasporto in quanto elaboratori hanno poi subito nel tempo significativi miglioramenti in termini di prestazione di elaborazione grazie alle tecnologie elettroniche ad alta scala di integrazione e al miglioramento nell'architettura di processamento passata da modelli con un unico processore centralizzato a modelli con processori distribuiti su ciascuna interfaccia di instradamento e coordinati da un processore centralizzato.

Questo ha consentito un progressivo netto miglioramento delle velocità di trasmissione delle reti di telecomunicazioni potendo sfruttare a pieno le capacità di trasmissione offerte dalle linee di trasmissione ad alta velocità come le fibre ottiche e tornando competitivi con gli switch ATM: si parla oggi comunemente di *gigabit* router e *terabit* router. Pur tuttavia l'incremento di traffico delle moderne reti di telecomunicazioni risulta essere superiore al miglioramento in termini di elaborazione dei router stessi regolato dalla famosa legge di Moore. Attualmente i router più moderni della rete di trasporto sono router con tecnologia di commutazione di tipo IP/MPLS.

Costi

Ovviamente i costi di un router sono superiori a quelli di apparati di rete di livello inferiore della pila ISO/OSI quali switch, bridge e hub a causa delle maggiori complessità/funzionalità di elaborazione e memoria richieste. Dato l'utilizzo sempre maggiore di internet nella vita quotidiana, soprattutto tra i giovani, si suppone che anche un incremento sostanziale del costo non abbatterebbe affatto le vendite.

Gestione

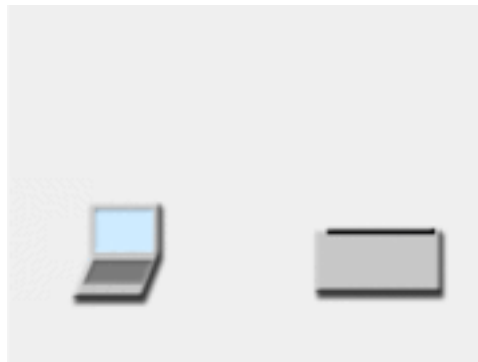
Tipicamente un guasto o rottura di un router per sovraccarico di traffico è un evento critico non solo per il tratto di rete immediatamente coinvolto, ma anche per i router delle tratte adiacenti i quali infatti devono assorbire il traffico proveniente dal router guasto col rischio di vedere aumentata anch'essi la probabilità di guasto con un effetto a catena sugli altri router che aumenta all'aumentare dei router fuori uso. Si ha cioè una situazione tipica di guasti tra loro correlati o dipendenti. I guasti o malfunzionamenti di rete possono essere superati/aggirati con metodiche e tecniche di protezione di rete.

Visualizzare i router attraversati

Per visualizzare l'elenco dei router attraversati durante l'invio di un pacchetto in rete i sistemi operativi mettono a disposizione comandi da digitare nella shell di sistema per l'applicazione di **traceroute** ovvero tracciamento dei router (per sintassi e ulteriori spiegazioni vedere il link apposito).[7][8]

Wi-Fi[86]

Logo Wi-Fi



stampa via Wi-Fi Direct

Wi-Fi o **WiFi** è una tecnologia per reti locali senza fili (WLAN) che utilizza dispositivi basati sugli standard IEEE 802.11. Wi-Fi è anche un marchio di Wi-Fi Alliance, la quale consente l'uso del termine *Wi-Fi Certified* ai soli prodotti che completano con successo i test di certificazione di interoperabilità.[1]

86https://it.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi

I dispositivi che possono utilizzare la tecnologia Wi-Fi includono personal computer, console per videogiochi, smartphone e tablet, fotocamere digitali, smart TV, lettori audio digitali e stampanti moderne.

I dispositivi compatibili Wi-Fi possono connettersi a Internet tramite una WLAN e un punto di accesso wireless (access point). Con la tecnologia disponibile al 2017, un access point (o un hotspot) all'interno di un edificio può avere una portata di circa 20 metri (il segnale ad onde radio è attenuato dai muri), mentre all'esterno può coprire un'area di circa 100 metri e, usando più punti di accesso sovrapposti, anche di diversi chilometri quadrati.

Cenni storici

Il nome venne utilizzato per la prima volta nel 1999 e venne ideato dall'azienda di consulenza Interbrand.

È convinzione di tanti che Wi-Fi rappresenti l'acronimo di "Wireless Fidelity", così come Hi-Fi rappresenta l'acronimo di "High Fidelity", la stessa Wi-Fi Alliance aveva indicato in alcuni documenti ufficiali il termine come acronimo di "Wireless Fidelity". Secondo quanto dichiarato da Phil Belanger, cofondatore della Wi-Fi Alliance, il termine Wi-Fi non ha alcun significato[2] ma semplicemente rappresenta il marchio commerciale utilizzato per indicare la famiglia di protocolli IEEE 802.11. In sostanza Wi-Fi è un nome senza senso, usato con l'unico scopo di creare uno slogan orecchiabile (per l'assonanza con Hi-Fi) per questo nuovo prodotto tecnologico.[3]

Caratteristiche tecniche

Architettura

Scheda PC card Wi-Fi per portatile

antenna di una scheda wifi interna

La rete Wi-Fi è una rete di telecomunicazioni, eventualmente interconnessa con la rete Internet, concettualmente paragonabile a una rete a copertura cellulare a piccola scala (locale), con dispositivi di ricetrasmissione radio come gli access point (AP) in sostituzione delle tradizionali stazioni radio base delle reti radiomobili (modello di architettura client-server).

Per aumentare il range di connettività di un singolo access point (100 m circa), la cui potenza di trasmissione è limitata da normative specifiche di sicurezza legate al rischio elettromagnetico (100 mW), e poter coprire così una desiderata area si usano comunemente più Access Point (e relative celle di copertura) collegati tra loro tramite cablaggio in rete locale. La parte radio o interfaccia radio Access Point-utente costituisce la *rete di accesso*, mentre la LAN cablata che collega tutti gli Access Point rappresenta la *rete di trasporto*. Le celle di copertura degli AP sono spesso parzialmente sovrapposte per evitare buchi di copertura del segnale creando un'area di copertura totale detta ESS (*Extended Service Set*), mentre la parte cablata è generalmente una rete Ethernet che può essere a bus condiviso oppure commutata ovvero switchata. I singoli AP hanno funzionalità di bridge e hanno il compito d'inviare in broadcast alle stazioni ricetrasmittenti wireless nel loro raggio di copertura l'SSID che identifica la rete o le reti che stanno servendo, mentre l'insieme delle stazioni servite dagli AP è detto BSS (*Basic Service Set*). La rete totale così ottenuta può essere connessa alla rete Internet per il tramite di un router usufruendo dei relativi servizi di internetworking.

Sono possibili anche soluzioni architetturali senza dorsale cablata che collegano direttamente in maniera wireless gli Access Point consentendo loro una comunicazione come sistema wireless distribuito ovvero con scambio di informazioni interamente tramite le interfacce radio pur con una perdita in efficienza spettrale del sistema oppure architetture completamente wireless senza alcun access point (modello di architettura peer-to-peer) con ciascuna stazione base che riceve/trasmette direttamente da o verso altre stazioni (IBSS Indipendent Basic Service Set o rete ad-hoc mobile). Soluzioni architetturali di questo tipo, cioè senza

cablaggio, comportano ovviamente costi e tempi di realizzazione sensibilmente inferiori a prezzo di prestazioni di collegamento inferiori.

La differenza del Wi-Fi con le altre reti a copertura cellulare risiede invece nei protocolli di comunicazione ovvero nello stack protocollare che ridefinisce i primi due livelli (fisico e di collegamento) ovvero i protocolli di strato fisico e i protocolli di accesso multiplo o condiviso al mezzo radio, cioè nella comunicazione access point-terminali, e i protocolli di trasporto per quanto riguarda la parte cablata. In particolare dato che la trasmissione di ciascuna stazione avviene alla stessa frequenza operativa (2,4 o 5 GHz) per evitare collisioni in ricezione si utilizza il protocollo di accesso multiplo CSMA/CA. I protocolli Wi-Fi consentono anche di adattare la velocità di trasmissione nella tratta wireless di accesso in funzione della distanza della stazione mobile ricetrasmittente dall'Access Point minimizzando le perdite di trasmissione.

Per poter comunicare con stazioni riceventi poste nell'area di copertura di altri Access Point ogni stazione a livello logico deve potersi registrare/deregistrare, all'atto della connessione, sull'Access Point della cella di appartenenza (ed eventualmente riassociarsi su un altro AP se la stazione mobile cambia nel tempo cella di copertura (handover)) il quale poi dovrà comunicare agli altri Access Point la presenza nella sua cella di copertura di ogni stazione servita con rispettivo indirizzo per il roaming. In particolare la registrazione della stazione sull'Access Point avviene attraverso l'invio di un normale pacchetto dati al cui interno è contenuto l'indirizzo di sorgente e quello di destinazione utilizzati per l'indirizzamento. Tale pacchetto è poi incapsulato all'interno di una trama di livello MAC per il trasporto sulla parte cablata, mentre la segnalazione agli altri AP della stazione servita per il roaming sull'eventuale pacchetto di risposta da parte delle altre stazioni riceventi avviene aggiungendo alla trama formatasi l'indirizzo dell'AP ricevente (per ulteriori dettagli si veda lo standard IEEE 802.11). Gli indirizzi Wi-Fi hanno lo stesso formato degli indirizzi MAC cioè stringhe di 48 bit espresse in forma esadecimale risultando pertanto indistinguibili da questi e sono memorizzati nella scheda di rete Wi-Fi dei dispositivi coinvolti (stazioni e AP).

L'installazione delle antenne ovvero degli access point è semplice. Si tratta di antenne piccole: normalmente sono scatolotti larghi circa 20 cm e spessi qualche centimetro, ma possono essere anche più piccole.

D'altra parte una rete Wi-Fi può disporre di un accesso a Internet diretto. In tal caso l'architettura Internet è del tutto simile ai tradizionali ISP che forniscono un punto di accesso (il PoP) agli utenti che si collegano da remoto tramite collegamento wireless attraverso il cosiddetto hotspot. La fonte di connettività a banda larga cui l'hot-spot si appoggia può essere via cavo (ADSL o HDSL) oppure via satellite. Oggi esistono connessioni a internet satellitari bidirezionali che consentono alte velocità di trasferimento dei dati sia in *download* sia in *upload*. La trasmissione satellitare ha tuttavia tempi di latenza elevati; il tempo di attesa prima che cominci l'invio dei pacchetti è infatti dell'ordine di 1-2 secondi, e quindi un tempo molto grande se

confrontato ai pochi centesimi di secondo necessari a una connessione DSL. A partire dalla fonte di banda si può espandere la rete attraverso la tecnologia Wi-Fi.

Le reti Wi-Fi sono infrastrutture relativamente economiche e di veloce attivazione e permettono di realizzare sistemi flessibili per la trasmissione di dati usando frequenze radio, estendendo o collegando reti esistenti ovvero creandone di nuove.

Tipo di copertura

Le coperture di queste antenne sono fondamentalmente di due tipi: omnidirezionali e direttive (Yagi).

Le antenne omnidirezionali vengono utilizzate di norma per distribuire la connettività all'interno di uffici, o comunque in zone private e relativamente piccole (questo è stato storicamente lo scopo principale per cui fu ideato il protocollo Wi-Fi). Oppure, con raggi d'azione più grandi, si possono coprire aree pubbliche (come aeroporti, centri commerciali ecc.).

Successivamente il Wi-Fi si è evoluto per coprire aree più vaste: con l'utilizzo di antenne direttive è infatti possibile coprire grandi distanze esterne a edifici, definibili in termini di chilometri, e sono proprio questi collegamenti a portare la banda larga nei territori scoperti dalla rete cablata. In questo caso, è possibile aggregare più reti in un'unica grande rete, portando la banda in zone altrimenti scollegate.

Le antenne direttive Wi-Fi generalmente sono parabole poste sui tralicci della corrente elettrica e dietro i campanili (che tipicamente sono i punti più alti nel paesaggio nazionale). Ciò evita un onere elevato per la costruzione di torrette dedicate. Le antenne delle singole case sono poste sui tetti. È importante porre in alto i trasmettitori perché in assenza di barriere in linea d'aria il segnale dell'access point copre distanze di gran lunga maggiori. Le antenne direttive che amplificano il segnale dell'access point, a parità di distanza in cui è ricevibile il segnale, sono utilizzabili da più utenze se poste in alto.

Con un access point omnidirezionale è possibile coprire con banda larga fino a una distanza di 100 metri teorici (uso domestico) se non vi è alcuna barriera in linea d'aria. In presenza di muri, alberi o altre barriere il segnale decade a circa 30 metri. Tuttavia, con 2-3 antenne direzionali dal costo ancora inferiore la copertura dell'access point sale a 1 km. Il segnale delle antenne direzionali, diversamente da quello dell'access point, è sufficientemente potente (in termini di watt di potenza trasmissiva) da mantenere lo stesso raggio di copertura di 1 km, inalterato anche in presenza di barriere in linea d'aria.

Una buona rete è capillare (molti access point, antenne che ripetono il segnale) ed è standardizzata. Conta meno lo standard wireless utilizzato (l'evoluzione della tecnologia, col superamento dello standard e mancata interoperabilità con le nuove reti, è un fattore messo in conto nella progettazione delle reti).

Protocolli

Alcune reti si affidano al protocollo OLSR oppure a OSPF, come il network Wireless Leiden. La maggior parte utilizza software open-source, o pubblica il suo set-up di configurazione sotto licenza open source (come GPLo Creative Commons, di recente riconosciuta da apposita legge in sede UE).

Il protocollo HiperLan lavora su frequenze di 2,4 gigahertz e 5,4 gigahertz (nel caso di HiperLan 2), utilizza un software diverso come protocollo e copre un raggio di 2–3 km dall'antenna con potenze d'emissione dell'ordine dei decimi di watt (come quelle dell'antenna di un telefonino). Esistono antenne che lavorano su frequenze del Wi-Fi e di HiperLan, aumentando in questo modo la copertura. Con una serie di rilanci successivi che mettono in serie un certo numero di antenne HiperLan si coprono fino a 20 km teorici e 11 effettivi.

L'elaborazione dei protocolli da parte dei terminali è compito della scheda di rete Wi-Fi.

Certificazione

Un dispositivo, anche se conforme alle specifiche dello standard, non può utilizzare il logo ufficiale Wi-Fi se non ha superato le procedure di certificazione stabilite dal consorzio Wi-Fi Alliance (*Wireless Ethernet Compatibility Alliance*), che testa e certifica la compatibilità dei componenti wireless con gli standard 802.11x (della famiglia 802.11). La presenza del marchio Wi-Fi su di un dispositivo dovrebbe quindi garantirne l'interoperabilità con gli altri dispositivi certificati, anche se prodotti da aziende differenti.

Classi

Esistono varie classi di Wi-Fi con prestazioni diverse (come specificato meglio nei dettagli dello standard IEEE 802.11), le principali sono:

- classe **a** a 54 Mb/s (5 GHz)
- classe **b** a 11 Mb/s (2,4 GHz)
- classe **g** a 54 Mb/s (2,4 GHz)
- classe **n** a 450 Mb/s (2,4 GHz e 5 GHz)
- classe **ac** a 3 Gb/s (5 GHz)

Aspetti positivi e negativi

Comodità

- Molte reti riescono a fornire la cifratura dei dati e il roaming potendosi spostare dalla copertura di un access point a un altro senza una caduta della connessione internet, al di fuori del raggio di azione che delimita un hot-spot.
- Diversamente dal cellulare, l'esistenza di uno standard certificato garantisce l'interoperabilità fra apparecchio e rete anche all'estero, senza i costi della cablatura (essendo tecnologia wireless) per una più rapida e facile installazione ed espansione successiva della rete.

- La presenza di parecchi produttori ha creato una notevole concorrenza abbassando di molto i prezzi iniziali di questa tecnologia.

Svantaggi tecnici

- Il tempo di latenza delle schede Wi-Fi è leggermente superiore a quelle basate su cavo con una latenza massima nell'ordine di 1-3 ms (per cui questo particolare è trascurabile, a differenza delle connessioni GPRS/UMTS che hanno latenze nell'ordine di 200-400 ms).
- Uno svantaggio delle connessioni Wi-Fi 802.11b/g può essere la stabilità del servizio ovvero dunque la qualità di servizio (QoS) offerta all'utente, che per via di disturbi sul segnale talvolta può essere discontinua (il segnale può ad esempio essere disturbato da forni a microonde nelle vicinanze che quando sono in funzione disturbano la frequenza operativa di 2,4 GHz, problema risolto con l'utilizzo della frequenza operativa a 5 GHz).
- Secondo alcuni recenti studi, è possibile riscontrare rischi per la salute dell'organismo nell'utilizzo della rete Wi-Fi (si veda il paragrafo più avanti).

Riservatezza

La maggior parte delle reti Wi-Fi non prevede alcuna forma di protezione da un uso non autorizzato (autenticazione), da sniffing dei dati della comunicazione (confidenzialità) e sul fronte integrità dei dati. Questo è dovuto al fatto che all'atto dell'acquisto le impostazioni predefinite non impongono all'utente l'utilizzo di nessun metodo di protezione (di conseguenza l'utente medio non le modifica o per ignoranza o per comodità). Questo ha portato al proliferare in zone urbane di un numero considerevole di reti private liberamente accessibili.

A volte accade di utilizzare reti altrui senza autorizzazione, se esse hanno un livello di segnale più forte della propria. Questo comporta problemi di sicurezza nel caso vengano trasmessi dati personali (numeri di carte di credito, numeri telefonici, coordinate bancarie).

I metodi per evitare utilizzi non autorizzati sono nati di pari passo con lo sviluppo di nuove tecnologie e la "rottura" di algoritmi di protezione precedenti. Il primo sistema sviluppato è stato il WEP, *Wired Equivalent Protocol*, che però soffre di problemi intrinseci di sicurezza che lo rendono, di fatto, inutile. È possibile sopprimere la trasmissione dell'SSID di identificazione oppure limitare l'accesso a indirizzi MAC ben definiti, ma si tratta di metodi facilmente aggirabili. Per sopperire ai problemi del WEP sono stati sviluppati i protocolli WPA e WPA2 che offrono livelli di sicurezza maggiori.

Per avere un livello di sicurezza maggiore è però necessario implementare sistemi di autenticazione a un livello della pila ISO/OSI superiore. Essi possono essere l'autenticazione basata su radius server, la creazione di tunnel PPPoE o di VPN crittografate.

Ovviamente il miglior metodo di protezione rimane contenere la propagazione delle onde radio dove sia strettamente necessaria. Ciò si può attuare limitando via software la potenza di trasmissione oppure utilizzando antenne con un lobo di radiazione indirizzato esclusivamente alle zone in cui si richieda la connettività.

In alternativa, esistono in commercio adattatori che permettono di portare la connessione dal cavo Ethernet del modem-router (rj45) alla porta usb (microusb) del notepad (tablet, smartphone), senza perdere velocita' o stabilita' di segnale.

Rischi per la salute

I livelli dei campi elettromagnetici dei dispositivi Wi-Fi sono più bassi dei telefoni cellulari, poiché il segnale emesso è tipicamente di 100 milliwatt, sia dei router sia delle schede di rete dei computer; quindi le radiazioni sono al di sotto di quelle considerate "pericolose". Sulla base degli studi finora effettuati, l'Health Protection Agency britannica non vede alcun motivo per cui il Wi-Fi non dovrebbe continuare a essere utilizzato. Esistono inchieste, tra cui quella di BBC Panorama,[4] che investigano sulle accuse di alcuni scienziati secondo i quali lo smog elettromagnetico potrebbe provocare, a lungo termine, danni alla salute; in particolare, va notato che le frequenze del Wi-Fi sono le medesime (seppur con potenze decisamente inferiori) usate dai forni a microonde e che permettono la cottura del cibo (2,45 GHz).

La trasmissione di Rai 3 Report, l'11 maggio 2008 ha riproposto l'inchiesta BBC e ha documentato gli allarmi, specialmente in relazione ai danni che si possono creare a bambini e a persone elettrosensibili, che chiedono a molte istituzioni nel mondo di impedire l'installazione di reti Wi-Fi nelle scuole o negli asili. Secondo alcuni,[5] durante questa inchiesta non sarebbero stati forniti dati numerici precisi e dettagli tecnici. La maggior parte dei tecnici interpellati avrebbe dato risposte allarmistiche; l'unico che invece ha fornito una versione tranquillizzante in materia sarebbe stato tacciato di connivenza con le aziende del settore, avendo in effetti lavorato per alcune di esse. La stessa BBC ha poi dichiarato che il trattamento degli intervistati non è stato equilibrato.[6][senza fonte] Tuttavia, benché non fossero forniti dati assoluti, è stato evidenziato come negli ambienti chiusi le emissioni del Wi-Fi fossero

molto superiori a quelli della telefonia mobile: va infatti ricordato che le bande radio attualmente utilizzate nel sistema UMTS hanno frequenze molto vicine a quelle del Wi-Fi (vedi bande del sistema UMTS).

Il governo tedesco nel 2007 ha deciso di informare i cittadini tedeschi dei possibili rischi per la salute causati dall'eccessiva esposizione alle radiazioni Wi-Fi. Il portavoce del governo tedesco ha dichiarato «Non dimentichiamo che il Wi-Fi è una tecnologia relativamente nuova, ancora da sviluppare. Mentre i punti caldi (hot-spot) pubblici hanno livelli ridotti di radiazioni, all'interno di ambienti domestici o di lavoro si può facilmente raggiungere una soglia critica».[*senza fonte*][7]

Il Parlamento europeo il 2 aprile 2009 ha votato una risoluzione sulle "Preoccupazioni per la salute connesse ai campi elettromagnetici"[8], riconoscendo che talune conoscenze sono ormai unanimemente condivise, ad esempio quelle che riguardano il carattere individuale delle reazioni all'esposizione, la necessità di effettuare test di esposizione per valutare gli effetti non termici associati alle radiofrequenze, la particolare vulnerabilità dei bambini in caso di esposizione, ed esorta a tenere conto, nelle scelte, del potenziale impatto sulla salute della radiazione elettromagnetica, considerato anche che alcuni studi hanno evidenziato gli effetti più dannosi ai livelli più bassi.[*La risoluzione parla di campi generici, non di Wi-Fi*]

L'Organizzazione Mondiale della Sanità, OMS, ritiene che circa il 3% della popolazione dei paesi occidentali denuncia i sintomi dell'elettrosensibilità: emicranie, sudorazione, tachicardia, vertigini e stanchezza, ma anche disturbi del sonno, del comportamento, dell'attenzione, ansia, perdita della memoria e stati depressivi. Il 27 maggio 2011 il comunicato dell'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro, IARC, colloca i campi elettromagnetici a radiofrequenza, microonde, Wi-Fi e cellulari, tra i fattori potenzialmente cancerogeni.[*senza fonte*] Alcuni eurodeputati, vista la stretta correlazione tra esposizione ai campi elettromagnetici e forme diverse di patologie, tra cui tumorali, dimostrati dai recenti studi epidemiologici,[*senza fonte*] hanno chiesto formalmente alla Commissione Europea che la più larga applicazione del principio di precauzione, già unanimemente condiviso, venga sostituito dal principio di prevenzione.

Diffusione

Localizzazione degli access point

Accessi Wi-Fi sono attualmente disponibili in vari aeroporti, stazioni ferroviarie, internet café, alberghi, edifici pubblici (ministeri, università, scuole, uffici, ospedali) e privati sparsi per il mondo. In Europa è diffusa la rete dei "Totem Freestation".

Nella wireless community network è disponibile un elenco mondiale delle reti Wi-Fi.

Sono, infine, in via di rapida espansione le iniziative FON che puntano a costituire una grande community Wi-Fi mondiale consentendo l'accesso a Internet sia ai

membri della stessa community (quando si trovano in viaggio), sia a utenti occasionali, dietro pagamento di un corrispettivo minimo.

Il futuro del Wi-Fi

Per i bassissimi costi della tecnologia, il Wi-Fi è una delle soluzioni più comode per il digital divide, che esclude numerosi cittadini dall'accesso alla banda larga. A tal fine diverse comunità amatoriali al mondo sono nate per promuovere e realizzare reti wireless libere (Wireless community network). Al contempo stanno nascendo, in questi anni, numerose reti civiche che chiedono la loro disinstallazione, a causa degli effetti riscontrati sulla salute delle persone, oltre che degli animali e delle piante.

Wi-Fi è usato da anni in tutto il mondo per portare connettività veloce nelle zone isolate e nei piccoli centri. Negli USA (laddove l'UMTS si è rivelato un fallimento, che ha messo in luce l'esigenza di non intervenire solo sui protocolli e sul software, ma di un investimento ben più consistente per aggiornare un'infrastruttura ventennale obsoleta), si è sperimentata anche un'integrazione con la telefonia mobile dove il Wi-Fi dovrebbe sostituire le vecchie antenne GSM/GPRS/UMTS, con una nuova rete in grado di dare le velocità sperate e i servizi di videotelefonia.

Ci sono prospettive di integrare fonia fissa e mobile in un unico apparecchio che con lo stesso numero funzioni da fisso/cordless nel raggio di 300 metri da casa e oltre come un normale cellulare.

Con il Wi-Fi, anche i centri più piccoli hanno spesso possibilità di accesso veloce a Internet, pur non essendo coperti da ADSL.

In molti sostengono che i dispositivi Wi-Fi sostituiranno i telefoni cellulari e le reti GSM. Nel futuro più prossimo, costituiscono ostacoli a questo fatto: l'impossibilità del roaming e delle opzioni di autenticazione (802.1x, SIM e RADIUS), la limitatezza dello spettro di frequenze disponibili e del raggio di azione del Wi-Fi.

Molti operatori cominciano a vendere dispositivi mobili per accedere a Internet, che collegano schede wireless dei cellulari e ricevitori Wi-Fi per trarre benefici da entrambi i sistemi. Ci si attende che in futuro i sistemi wireless operino normalmente fra una pluralità di sistemi radio.

Talvolta, il termine 4G è utilizzato per indicare Wi-Fi, a causa del fatto che la larghezza di banda e le prestazioni sono analoghe a quelle promesse dagli standard dei telefoni 3G.

Sotto questo punto di vista il Wi-Fi, spesso offerto gratuitamente dall'installatore, è uno standard direttamente concorrente all'accesso a Internet per il tramite di GSM e UMTS nelle reti cellulari che è invece a pagamento.

Wi-Fi 2

Con la tecnologia *Li-Fi*/*Free space optics* (FSO) il 11 settembre 2008 al CNR di Cisanello (Pisa) si è stabilito il nuovo record mondiale di velocità per una connessione wireless, 1,2 terabit al secondo, 10 volte superiore alla velocità di

trasmissione di 160 gigabit al secondo raggiunta un anno prima da un gruppo di ricercatori coreani. La velocità di trasmissione massima del Wi-Max era invece di 70 megabit al secondo. Il salto di prestazioni è tale che alcuni ricercatori parlano già di Wi-Fi 2. I due terminali usati nell'esperimento, posti in due palazzi vicini del CNR, sono stati realizzati con tecnologie ottiche e un sistema di lenti, simile a quelle di un telescopio. La banda di trasmissione è stata raggiunta, dopo quasi dodici ore ininterrotte di esperimenti.

Secondo i ricercatori italiani della Scuola superiore di studi universitari Sant'Anna e i giapponesi della Waseda University e del National Institute of Information and Communication Technology di Tokyo, la velocità di 1,2 Tbit/s è a oggi già sostenibile nel raggio di alcuni chilometri dal terminale emittente il segnale. Per la prima volta nella storia delle telecomunicazioni una connessione wireless ha una velocità di trasmissione superiore a quella massima raggiungibile con la fibra ottica, segnando più che un superamento l'inizio di una competizione fra le due tecnologie, fibra e wireless, in precedenza nemmeno confrontabili.

La massima velocità raggiungibile con trasmissioni su fibra ottica è di 448 gigabit/secondo, nuovo record mondiale battuto il 25 marzo 2011 da una collaborazione fra università italiane e Ericsson, durante la conferenza internazionale *Mobile World Congress* tenutasi a Barcellona, attraverso il primo sistema al mondo di trasmissione coerente funzionante su doppia portante ottica inserito in un apparato commerciale di rete in fibra ottica. In altre parole, la velocità può essere raggiunta senza aumentare il numero di fibre ottiche e la larghezza dei cavidotti attuali per ottenere una maggiore banda disponibile, e senza cambiare gli apparati di rete, con l'eccezione dei modem di terminazione, emittente e quello dell'utente finale.

In pratica, con il nuovo strumento le informazioni vengono aggregate a livello elettronico e poi trasmesse sotto forma di segnale luminoso attraverso un cavo ottico per centinaia di chilometri, senza interferenze e perdite di qualità. Oltre a un enorme incremento della velocità, la tecnologia fotonica promette comunicazioni pressoché istantanee in tutto il pianeta. Smentendo pregiudizi diffusi, il wireless ha ancora il record teorico di velocità, 1,2 Tbit/s contro 448 Gbit/s massimi della fibra ottica.

Le maggiori velocità di trasmissione sono state raggiunte in ogni caso con wireless ottico e con fibra ottica, non con le tradizionali radiocomunicazioni a radiofrequenza che sono superate dal punto di vista teorico, sia in termini di velocità sia di stabilità del segnale, che decade dopo percorsi più lunghi. Il wireless ottico elimina il problema dell'elettrosmog, richiede infatti quantità minime di energia per il sistema di lenti che invia e riceve il segnale luminoso, al contrario delle potenze in antenna necessarie per protocolli wireless con HiperLan, Wi-Fi, Wi-Max.

Lo svantaggio del wireless ottico è quello di esser una tipologia di rete punto-punto ovvero di poter collegare solo 2 host perfettamente allineati in più senza ostacoli intermedi. Per questo ha applicazioni del tutto diverse dal wireless tradizionale.

Infatti le reti wireless tradizionali sono a bus condiviso e inoltre non richiedono che gli host restino allineati tra loro. Ciò permette la connessione in mobilità mentre la tecnologia FSO permette la connessione solo tra host fissi e allineati e sarebbe dunque dedicata solo a connessioni di dorsale.

Disciplina normativa nel mondo

Unione Europea

In base alla Direttiva 2000/31/CE art. 12, l'intermediario che fornisce servizi di connettività (*prestatore di servizi mere conduit*) non è tenuto a monitorare il traffico degli utenti e non può essere ritenuto responsabile dell'utilizzo della connessione in violazione di leggi, di una violazione del copyright risultata dai dati trasmessi attraverso il servizio offerto.

« Articolo 12 - Semplice trasporto ("mere conduit") 1. Gli Stati membri prevedono che, in caso di presta servizio della società dell'informazione consistente nella trasmissione, su una rete di comunicazione, di i fornite dal destinatario del servizio, o nella fornitura di un accesso alla rete di comunicazione, il presta servizio non sia responsabile, tranne il caso di provvedimenti inibitori, delle informazioni trasmesse, a cor egli:

a) non sia all'origine della trasmissione;

b) non selezioni il destinatario della trasmissione; e

c) non selezioni né modifiche le informazioni oggetto della trasmissione.

2. Le attività di trasmissione e di fornitura di accesso di cui al paragrafo 1 includono la memorizzazione intermedia e transitoria delle informazioni trasmesse, a condizione che questa serva solo all'esecu trasmissione sulla rete di comunicazione e che la sua durata non ecceda il tempo ragionevolmente ne trasmissione. »

Francia

La legge sul diritto di autore punisce a negligenza dell'abbonato verso terzi che utilizzano la sua connessione Wi-Fi, non adeguatamente protetta da password, per collegarsi in modo anonimo e prelevare materiale coperto da *copyright*.

Reti civiche

Negli ultimi anni, alcune province e amministrazioni comunali hanno avviato progetti per la realizzazione di reti cittadine (le cosiddette reti civiche) con tecnologia Wi-Fi. Al contempo cittadini, associazioni, pediatri e medici stanno chiedendo da più parti la loro dismissione perché alcuni ricercatori hanno affermato nel maggio 2011 la loro potenziale cancerogenicità, insieme con i cellulari.

La città di Bra (Cuneo) ha una rete Wi-Fi che copre buona parte del suo territorio e di alcuni comuni limitrofi come Dogliani, Cherasco e Benevagienna. La rete è gestita dall'associazione Brain.

La città italiana che più fermamente prosegue l'intendimento di una rete Wi-Fi è Milano, avvantaggiata dal fatto che in sede di concessione della cablatura a fibra ottica, il comune si era riservato il diritto di usufruire della rete.[9]

Degno di nota anche il caso della città di Venezia che con il progetto "//venice>connected - Cittadinanza Digitale" dal 2008 ha messo in opera oltre 124 km di cavo a 144 fibre ottiche e ha installato 215 hot-spot Wi-Fi che collegano 80 sedi pubbliche sul territorio comunale,[10] offrendo connettività gratuita a residenti e "city user" e a costi agevolati per i visitatori tramite il portale "Venice Connected".

Anche la città di Salerno ha esteso il Wi-Fi a tutta la città nel biennio 2010-2012, cominciando con piccole iniziative nei parchi pubblici, per poi passare al centro storico e via via agli altri quartieri della città.[11]

Le reti collegano le pubbliche amministrazioni del territorio locale e forniscono un accesso diffuso alla banda larga in quelle zone in cui gli operatori nazionali non intendono investire per via degli alti costi (es. territori montuosi).

Il *decreto Pisanu* antiterrorismo (D.L. n. 144/2005, convertito in legge n. 155/2005), imponeva la licenza del questore per gli internet point, e l'identificazione degli utenti tramite documento di identità. Pensato come transitorio, è stato prorogato più volte dal governo Berlusconi IV, e infine cancellato dal governo Monti. Il decreto Pisanu non è più in vigore dal 1° gennaio 2012.

Il decreto legge 21 giugno 2013, n. 69 (cosiddetto *decreto del fare*) - convertito in legge 9 agosto 2013, n. 9 - ha abolito, a partire dal 16 giugno 2013, anche l'obbligo di identificazione degli utenti del WI-FI, rimasta obbligatoria per ottenere dal gestore del punto WI-FI il codice di accesso.

Wi-Fi in lingua italiana

Essendo la parola di derivazione anglosassone l'apporto alla lingua italiana rende difficoltoso decidere quale articolo applicare, se maschile o femminile. In un articolo appositamente dedicato all'argomento da parte del sito dell'Accademia della Crusca si fa notare come nella maggior parte degli usi la parola venga utilizzata al maschile. Pertanto nella maggior parte dei casi si dice, *il* Wi-Fi e non *la* Wi-Fi.[12] L'articolo al femminile dovrebbe indicare più che altro la rete Wi-Fi più che la parola in sé.

Nodo (hub)[87]

In informatica e telecomunicazioni un **nodo** è un qualsiasi dispositivo hardware del sistema in grado di comunicare con gli altri dispositivi che fanno parte della rete; può quindi essere un computer, una stampante, un fax, un modem ecc. In ogni caso il nodo deve essere dotato di una scheda di rete.

I nodi sono collegati tra loro da un pannello di connessione (in inglese *Hub*), chiamato anche *concentratore*, che ha la funzione di semplificare la connessione fisica tra i vari nodi e di instradare i segnali che vengono inviati da un nodo all'altro.

Nelle reti di telecomunicazioni indica genericamente un dispositivo ricetrasmittente di elaborazione che può essere posizionato ai bordi della rete stessa (nodo terminale (host) client o server) oppure al suo interno come nodo di transito ovvero di commutazione tra varie linee di uscita ad esempio nella rete di trasporto.

In questo caso il termine *nodo* è mutuato dalla teoria dei grafi con la quale è possibile rappresentare la topologia di una rete di telecomunicazioni attraverso il rispettivo grafo: un nodo è il punto in cui convergono o dipartono più *link* o collegamenti fisici con altri nodi.

In informatica e telecomunicazioni, nella tecnologia delle reti informatiche, un **hub**[88] (letteralmente in inglese *fulcro*, *mozzo*, *elemento centrale*) rappresenta un **concentratore**, ovvero un dispositivo di rete che funge da nodo di smistamento dati di una rete di comunicazione dati organizzata con una topologia logica a bus e di topologia fisica a stella.[1]

Attualmente la tecnologia degli hub è considerata obsoleta, poiché largamente soppiantata dall'uso degli switch di rete. Dal 2011, l'utilizzo di hub o ripetitori per connettere reti di calcolatori è deprecato dallo standard IEEE 802.3.[2][3][4]

Nel caso diffuso delle reti Ethernet, un hub è un dispositivo che inoltra i dati in arrivo da una qualsiasi delle sue porte su tutte le altre, cioè in maniera diffusiva (*broadcasting*).[5] Per questa ragione può essere definito anche come *ripetitore multiporta*.[6][7] Proprio per quest'ultimo motivo, attraverso l'uso di questo dispositivo di fatto si implementa una rete di topologia logica a bus.

Questo permette a due dispositivi di comunicare attraverso l'hub come se questo non ci fosse, a parte un piccolo ritardo aggiuntivo nella trasmissione oltre a quello standard di propagazione. La conseguenza del comportamento dell'hub è che la

87 https://it.wikipedia.org/wiki/Nodo_(informatica)
88 https://it.wikipedia.org/wiki/Hub_(informatica)

banda totale disponibile in uscita viene frazionata e ripartita tra i vari segnali portanti inviati a causa del moltiplicarsi dei dati da inviare.

Vi sono tre categorie di Hub:

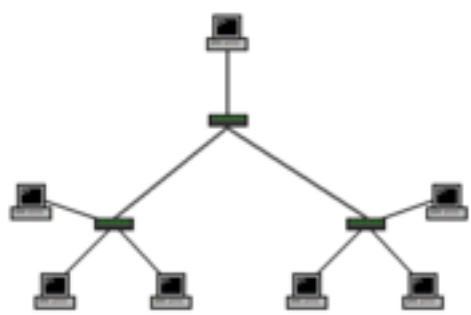
- *Hub attivi*: (ormai la grande maggioranza dei dispositivi in commercio sono di questo tipo), necessitano di alimentazione elettrica, poiché amplificano il segnale per ridurre al minimo l'attenuato a destinazione.
- *Hub passivi*: non hanno la funzione di "amplificazione di segnale", quindi non necessitano di alimentazione. Si limitano solo a connettere fisicamente i cavi.
- *Hub ibridi*: sono particolari ed avanzati hub che permettono il collegamento tra più tipologie di cavo.

Oltre a queste tre categorie, un hub può anche essere classificato come *hub-root* (dall'inglese *root*, radice) quando viene disposto in una particolare configurazione "a centro-stella" a cui sono connessi solamente altri hub o switch. La particolarità dell'hub-root rispetto ai normali hub, consiste nel non avere legami diretti con i terminali, ed è quindi caratterizzato da una maggiore distanza dalla conoscenza.

È necessario prestare attenzione in alcuni casi particolari. Ad esempio, lo standard 10Base-T prevede che la lunghezza del cavo UTP non superi i 100 metri.

Generalmente usando un hub attivo e facendo uso dello standard 10Base-T possiamo usare una coppia di cavi entrambi lunghi sui 100 metri, interconnessi dall'hub stesso, superando quindi il limite dei 100 metri teorici secondo tale schema: "PC-hub attivo-PC" (cavi rappresentati sotto tratteggio). Questo è possibile perché l'hub attivo amplifica il segnale, portandolo a destinazione con un'intensità tutto sommato buona. Tale tipo di interconnessione non è attuabile mediante hub passivo, poiché i due spezzoni di cavo verrebbero interconnessi senza amplificazione, ed il risultato finale sarebbe non diverso dall'avere un cavo lungo il doppio del massimo previsto dallo standard, connettente PC e PC: il segnale potrebbe arrivare troppo debole o non arrivare proprio.

Il ritardo introdotto da un hub è generalmente di pochi microsecondi, quindi quasi trascurabile e ininfluente.



Schema di LAN connessa con hub. (Topologia logica a bus, topologia fisica a stella)

La semplicità del comportamento di un hub ne fa uno dei componenti più economici per costruire una rete. Uno switch, che si comporta in modo simile ad un hub, ma con una maggiore "intelligenza", in modo da non sprecare gran parte della banda, è leggermente più complicato e costoso.

Un hub non ha bisogno di riconoscere i confini dei dati che lo attraversano, quindi è considerato un dispositivo di livello 1 (fisico) nel modello ISO/OSI in quanto ritrasmette semplicemente i segnali elettrici e non entra nel merito dei dati.

Nel gergo delle reti Ethernet, un hub crea un unico dominio di collisione unendo tutti i calcolatori o le reti connessi alle sue porte, ovvero se due calcolatori collegati a porte diverse trasmettono contemporaneamente si verifica una collisione di pacchetti in ricezione e la trasmissione deve essere ripetuta. Infatti l'hub non distingue i segmenti di LAN e ritrasmette tutti i segnali che riceve. Ciò crea anche delle limitazioni al numero di nodi che si possono connettere nella LAN vista nella sua complessità. Inoltre, a causa di questa sua semplice funzione, non è possibile connettere segmenti Ethernet di tipologia e di velocità diversa in quanto l'hub non è neanche fornito di buffer. In pratica dunque la LAN nel suo complesso va vista come un'unica rete.

La maggior parte degli hub rileva problemi tipici, come collisioni eccessive e jabbering su singole porte, e partiziona la porta, scollegandola dal supporto condiviso. Pertanto, l'Ethernet a doppino intrecciato basato su hub è generalmente più robusto rispetto all'Ethernet basato su cavo coassiale (ad esempio 10BASE2), in cui un dispositivo malfunzionante può influire negativamente sull'intero dominio di collisione.[5] Anche se non partizionato automaticamente, un hub semplifica la risoluzione dei problemi in quanto gli hub rimuovono la necessità di risolvere i guasti su un cavo lungo con più prese; le spie di stato sull'hub possono indicare la possibile fonte di problemi o, in ultima istanza, i dispositivi possono essere scollegati da un hub uno alla volta molto più facilmente che da un cavo coassiale.

Per trasmettere i dati attraverso il ripetitore in modo utilizzabile da un segmento all'altro, l'incorniciatura e la velocità dei dati devono essere gli stessi su ciascun segmento. Ciò significa che un ripetitore non può collegare un segmento 802.3 (Ethernet) e un segmento 802.5 (token ring) o un segmento da 10 Mbit/s a 100 Mbit/s Ethernet.

Gli hub e i ripetitori a 100 Mbit/s sono disponibili in due diverse fasce di velocità: la classe I ritarda il segnale per un massimo di 140 bit (abilitando la

conversione/traduzione tra 100BASE-TX, 100BASE-FX e 100BASE-T4) e gli hub di classe II ritardano il segnale per un massimo di 92 bit (abilitando l'installazione di due hub in un singolo dominio di collisione).[8]

Agli albori di Fast Ethernet, gli switch Ethernet erano dispositivi relativamente costosi. Se ad un hub fossero collegati dispositivi 10BASE-T, l'**intera rete** dovrebbe funzionare a 10 Mbit/s. Pertanto, è stato sviluppato un compromesso tra hub e switch, noto come hub a doppia velocità. Questi dispositivi utilizzano uno switch interno a due porte, che collega i segmenti da 10 Mbit/s e 100 Mbit/s. Quando un dispositivo di rete diventa attivo su una delle porte fisiche, il dispositivo lo collega al segmento da 10 Mbit/s o al segmento da 100 Mbit/s, a seconda dei casi. Ciò ha ovviato alla necessità di una migrazione "tutto o niente" alle reti Fast Ethernet. Questi dispositivi sono considerati hub perché il traffico tra dispositivi collegati alla stessa velocità non viene commutato.

Gli hub dei ripetitori sono stati definiti per Gigabit Ethernet ma i prodotti commerciali non sono comparsi a causa della transizione del settore verso la commutazione.[9]

Ethernet[89]

Ethernet è una famiglia di tecnologie standardizzate per reti locali, sviluppato a livello sperimentale da Robert Metcalfe e David Boggs (suo assistente) allo Xerox PARC, che ne definisce le specifiche tecniche a livello fisico (connettori, cavi, tipo di trasmissione, etc.) e a livello MAC del modello architetturale di rete ISO/OSI.

Storia

89https://it.wikipedia.org/wiki/Ethernet

Schema di una rete Ethernet

Connettori RJ-45

L'obiettivo originale dell'esperimento era ottenere una trasmissione affidabile a 3 Mbit/s su cavo coassiale in condizioni di traffico contenuto, ma in grado di tollerare bene occasionali picchi di carico. Per regolamentare l'accesso al mezzo trasmissivo era stato adottato un protocollo di accesso multiplo al mezzo condiviso del tipo CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection*).

Il successo dell'esperimento suscitò forte interesse e portò alla formazione di un gruppo di imprese, costituito da Xerox Corporation, Intel Corporation e Digital Equipment Corporation, che nel 1978 portarono alla standardizzazione 802.3 e il 30 settembre 1980 pubblicarono la versione 1.0 dello standard Ethernet (chiamarono il sistema Ethernet ispirandosi a *luminiferous ether*, attraverso il quale un tempo si pensava si propagassero le radiazioni elettromagnetiche).

Nel frattempo, Metcalfe aveva lasciato Xerox nel 1979 per promuovere l'uso del PC e delle LAN, motivo per cui fondò 3Com. Metcalfe ha attribuito il successo di 3Com a Jerry Saltzer, il quale collaborò alla stesura di un articolo importantissimo con cui suggeriva che l'architettura token ring fosse teoricamente superiore alla Ethernet: a

causa di ciò, le grosse aziende decisero di non puntare su Ethernet, mentre 3Com poté creare un business intorno al sistema riuscendo a guadagnarsi un grande vantaggio tecnico e a dominare il mercato quando Ethernet prese piede.

Successivamente, l'interesse delle imprese del settore aumentò al punto che l'IEEE costituì alcuni gruppi di studio finalizzati a perfezionare e consolidare Ethernet, nonché a creare numerosi altri standard correlati. Uno dei risultati raggiunti fu la pubblicazione, nel 1985, della prima versione dello standard IEEE 802.3, basato sull'originale specifica Ethernet, ma non completamente identificabile con essa. In seguito, lo standard Ethernet come tale non è più stato mantenuto, ma il termine continua ad essere usato quasi come fosse un sinonimo di IEEE 802.3, sebbene i due standard non coincidano completamente.

I motivi del successo

Ethernet attualmente è il sistema LAN più diffuso per diverse ragioni:

- è nata molto presto e si è diffusa velocemente, per cui le uscite di nuove tecnologie come FDDI e ATM hanno trovato il campo occupato;
- rispetto ai sistemi concorrenti, è più economica e facile da usare e la diffusione delle componenti hardware ne ha facilitato l'adozione;
- funziona bene ed è soggetta a pochi problemi;
- è adeguata all'utilizzo con TCP/IP.

Caratteristiche

Frame

Nonostante Ethernet abbia diversi tipi, l'elemento comune è nella struttura del pacchetto Ethernet detto *frame*, che viene definito DIX (DEC, Intel, Xerox) ed è rimasto fedele alla versione originale.

Questo è il *frame* ovvero il pacchetto dati ricevuto dallo strato di datalink nella pila di protocolli. Gli elementi sono:

- *Preamble* (preambolo), di 7 byte: ciascuno di questi primi 7 byte ha valore 10101010 e servono a "svegliare" gli adattatori del ricevente e a sincronizzare gli oscillatori con quelli del trasmittente. Quindi il preambolo sarà così costituito (in bit): 10101010 - 10101010 - 10101010 - 10101010 - 10101010 - 10101010 - 10101010
- *Start Frame Delimiter* (SFD), di 1 byte: questo byte ha valore 10101011 e la serie dei due bit a 1 indica al destinatario che sta arrivando del

contenuto importante; è protetto mediante la violazione del codice Manchester; svolge la stessa funzione del campo *flag* della trama HDLC;
- *Destination MAC address* (indirizzo di destinazione), di 6 byte: questo campo contiene l'indirizzo LAN dell'adattatore di destinazione; se l'indirizzo non corrisponde, il livello fisico del protocollo lo scarta e non lo invia agli strati successivi;
- *Source MAC address* (indirizzo sorgente), di 6 byte;
- *EtherType* (campo tipo), di 2 byte: questo campo indica il tipo di protocollo del livello di rete in uso durante la trasmissione, oppure — nel caso di frame IEEE 802.3 — la lunghezza del campo dati;
- *Payload* (campo dati), da 46 a 1500 byte: contiene i dati reali, che possono essere di lunghezza variabile in base alla MTU della Ethernet; se i dati superano la capacità massima, vengono suddivisi in più pacchetti, mentre se i dati non raggiungono la lunghezza minima di 46 byte, viene aggiunto del *padding* (riempitivo) della lunghezza opportuna;
- *Frame Check Sequence* (FCS), controllo a ridondanza ciclica (CRC), di 4 byte: permette di rilevare se sono presenti errori di trasmissione; in pratica, il ricevente calcola il CRC mediante un algoritmo e lo confronta con quello ricevuto in questo campo.

È molto simile al frame IEEE 802.3, tranne che per il campo tipo, che nell'802.11 diventa *Tipo o Lunghezza* e il campo Padding in modo che la trama raggiunga le dimensioni minime e massime pari rispettivamente a 84 byte e 1538 byte.

Indirizzo Ethernet

Tali indirizzi sono anche detti *indirizzi hardware*, *indirizzi MAC* o *MAC address*, oppure *indirizzi di livello 2*.

Legacy Ethernet

- 10 BASE 5 (500 metri);
- 10 BASE 2 (185 metri);
- 10 BASE T (100 metri).

Le Legacy Ethernet hanno in comune:

- Architettura di base;
- Parametri di temporizzazione;
- Formato Frame;
- Processo di trasmissione (Codifica di Manchester);
- Utilizzo di 2 coppie di fili per trasmissione-ricezione.

Tipo di trasmissione

La codifica usata per i segnali binari è la codifica Manchester.

Ethernet è una tecnologia che fornisce al livello di rete un servizio senza connessione. In pratica, il mittente invia il frame nella LAN senza alcun handshake

iniziale in modalità broadcast (o *a bus condiviso*): il frame attraversa tutta la LAN e viene ricevuto da tutti gli adattatori presenti, ma solo l'adattatore che vi riconosce il proprio indirizzo di destinazione lo recepirà, mentre tutti gli altri lo scarteranno.

Il frame ricevuto può contenere errori, la maggior parte dei quali sono verificabili dal **controllo CRC**. Un frame che non supera il controllo CRC viene scartato. Ethernet non prevede la ritrasmissione del frame scartato, né una notifica della sua perdita agli strati superiori. Ethernet non è quindi affidabile, ma grazie a ciò è semplice ed economica. Il compito di provvedere alla ri-trasmissione dei frame perduti viene demandato agli strati superiori (ad esempio il protocollo TCP).

La gestione delle collisioni e dell'occupazione simultanea ovvero condivisa del canale di trasmissione viene gestita mediante il CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*). Anche da questo punto di vista, Ethernet non è in grado di garantire la consegna di un frame, e men che meno che il frame sia consegnato entro un tempo prevedibile.

Nei sistemi Ethernet recenti, il problema non si presenta in quanto con gli switch e la crescita della capacità (vedi Gigabit Ethernet) si eliminano le collisioni e si rende molto più improbabile la congestione. Di converso nelle reti "switched" può manifestarsi perdita di trame, dovute alla limitata dimensione dei buffer negli apparati. Questo fenomeno, che con il CSMA/CD non si manifestava, nei casi più gravi può portare ad un declino delle prestazioni della rete in termini di throughput (es: possono intervenire i meccanismi di controllo della congestione del TCP a seguito dello scadere del tempo di timeout, con conseguente degrado delle prestazioni).

Efficienza

L'efficienza è vista come la frazione di tempo a lungo termine durante la quale sono trasmessi frame senza collisioni con altri mittenti.

Ethernet utilizza un algoritmo di accesso multiplo alla rete detto CSMA/CD. Ciò permette all'Ethernet, in certe condizioni, di avere un'efficienza di trasmissione del 100%.

In generale, la formula dell'efficienza di Ethernet è:

$$\eta = \frac{1}{1+\frac{2\cdot t_{prop}}{p\cdot t_{trasm}}} = \frac{1}{1+\frac{2\cdot l\cdot R}{p\cdot c\cdot F}}$$

,

dove t_{prop} è il ritardo di propagazione, t_{trasm} è il ritardo di trasmissione, p è la probabilità di trasmissione senza collisioni (spesso asintoticamente approssimabile a

{\frac {1}{e}}}), {\displaystyle l} è la lunghezza del dominio di collisione più grande della rete, {\displaystyle R} è il bit rate di trasmissione, {\displaystyle c} è la velocità di percorrimento del mezzo di propagazione e {\displaystyle F} è la dimensione della trama.

Si può notare come, qualora sostituisse un hub con un bridge, l'efficienza aumenterebbe, poiché sarebbe minore la lunghezza del dominio di collisione.

Cablaggi

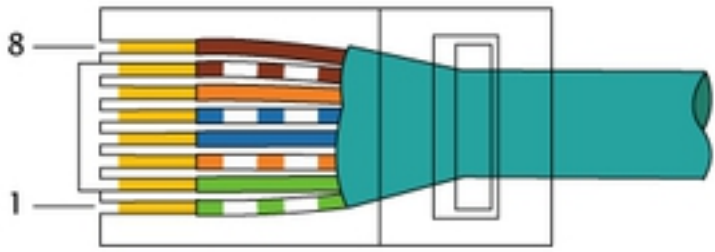
Pin	Cp. T568A	Cp. T568B	Cond.	Codice colori T568A	Codice colori T568B
1	3	2	1	bianco verde	bianco arancio
2	3	2	2	verde	arancio
3	2	3	1	bianco arancio	bianco verde
4	1	1	2	blu	blu
5	1	1	1	bianco blu	bianco blu
6	2	3	2	arancio	verde
7	4	4	1	bianco marrone	bianco marrone
8	4	4	2	marrone	marrone

Cavo diretto (Primo)

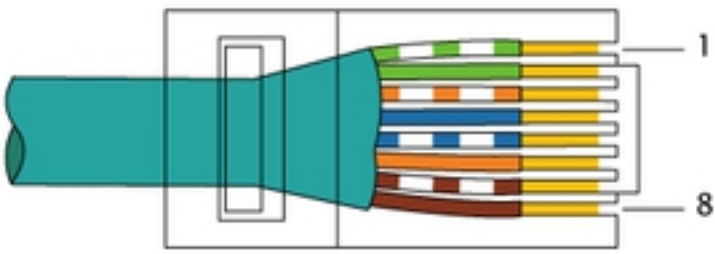
I cavi dritti (o diretti) si usano per i normali collegamenti, ad esempio tra PC e switch di rete. Tali cavi vengono anche chiamati patch.

I cavi patch possono seguire due diversi schemi di collegamento: i collegamenti sono sempre pin-to-pin (ovvero il pin 1 di un connettore è direttamente collegato al pin 1 dell'altro connettore ecc), i due schemi si differenziano solo per la scelta di colori diversi per le coppie 1-2 e 3-6.

Schema T568A

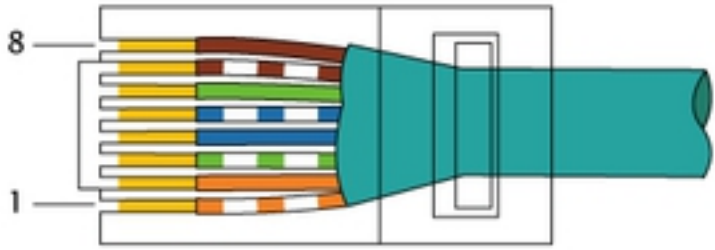


EIA/TIA-568A

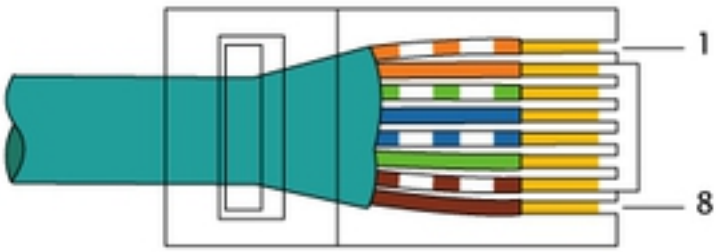


EIA/TIA-568A

Schema T568B



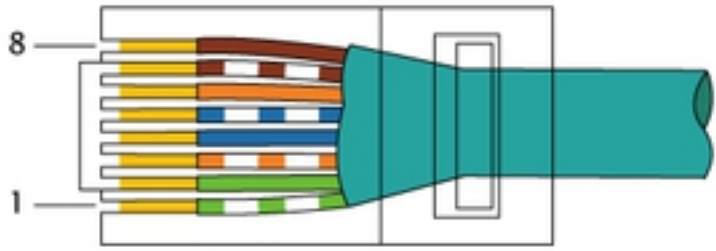
EIA/TIA-568B



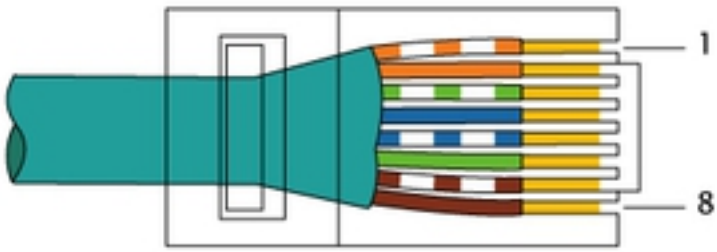
EIA/TIA-568B

Cavo incrociato

I cavi incrociati (o crossover) si usano per collegare tra di loro 2 PC senza utilizzare hub/switch, oppure per collegare in cascata gli hub/switch.



EIA/TIA-568A



EIA/TIA-568B

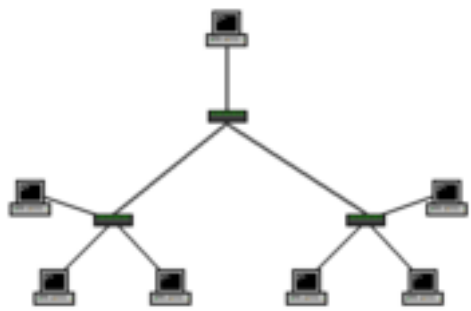
Ethernet con ripetitori e hub

Rete con hub

Ethernet tende a crescere, ma il cavo Ethernet ha una capacità limitata sia in lunghezza sia in capacità di traffico, per cui le LAN di grosse dimensioni vengono suddivise in reti più ridotte interconnesse tra loro da particolari nodi tra i quali possiamo trovare dei ripetitori, degli hub o elementi più sofisticati come bridge o switch riducendo così il cosiddetto dominio di collisione.

Il **ripetitore** semplicemente replica il segnale ricevuto. Il cavo Ethernet può quindi assumere lunghezze maggiori rispetto alle sue capacità. L'unico vincolo è che tra due computer ci devono essere al massimo due ripetitori per salvaguardare la temporizzazione di CSMA/CD.

Ethernet con bridge e switch



Rete con switch

Il **bridge** è un elemento di interconnessione più sofisticato dell'hub perché opera sui frame e non sui segnali elettrici. Con questo sistema si possono creare segmenti di LAN indipendenti in cui le collisioni e i ritardi restano limitati.

Molti bridge sono *adattativi* o *ad apprendimento* per cui sono provvisti di un software con elenchi di indirizzi per ogni scheda ethernet che posseggono. In questo modo quando arriva un frame, estrapolano l'indirizzo di destinazione, e inviano lo stesso frame nel segmento giusto in base agli elenchi associati alle schede.

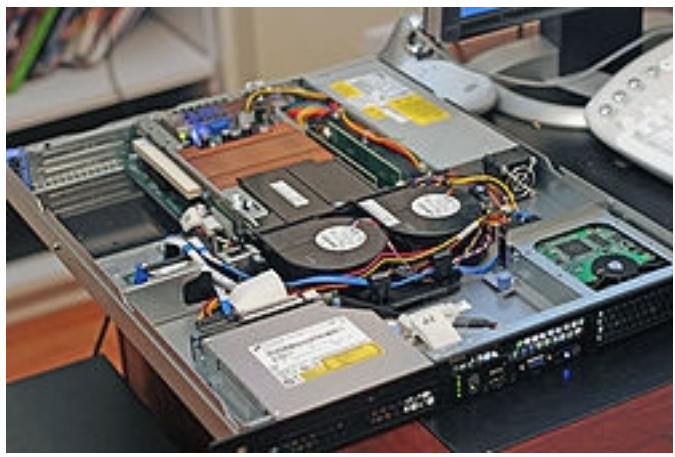
Molto più sofisticati sono gli **switch** che sono composti da un numero elevato di schede ethernet che consente ad ogni host di essere connesso direttamente. Allo switch vengono poi collegati uno o più cavi Ethernet ad alta velocità che collegano altri segmenti di LAN.

In questo modo lo switch intercetta i frame e li ridireziona ad un host oppure sui segmenti Ethernet. La gestione dei frame, quindi, è ottimizzata perché questi sono subito reindirizzati alla destinazione evitando, per quanto possibile, collisioni. In questo modo ogni scheda ha un suo *dominio di collisione*.

Ethernet su rete di accesso e trasporto

Ethernet può essere usato direttamente come protocollo di livello fisico in collegamenti *point to point* nella rete di accesso ed entro certi limiti nella rete di trasporto cioè entro certe lunghezze di collegamento eliminando il protocollo di accesso multiplo anticollisione CSMA/CD (venendo a mancare domini di collisione) e mantenendo la pacchettizzazione tipica. Questa soluzione si adatta bene ad un traffico a pacchetto ed implica una semplificazione dell'architettura di rete con la sostituzione dell'SDH.

Server[90]



Server (nell'accezione *hardware* del termine) in case contenitore da 1 unità per rack da 19"

Un **server** (dall'inglese *(to) serve* «servire», dunque letteralmente «serviente, servitore»)[1] in informatica e telecomunicazioni è un componente o sottosistema informatico di elaborazione e gestione del traffico di informazioni che fornisce, a livello logico e fisico, un qualunque tipo di servizio ad altre componenti (tipicamente chiamate *clients*, cioè *clienti*) che ne fanno richiesta attraverso una rete di computer, all'interno di un sistema informatico o anche direttamente in locale su un computer.

Rappresenta cioè un nodo terminale della rete opposto all'host client. In altre parole si tratta di un computer o di un programma che fornisce i dati richiesti da altri elaboratori, facendo quindi da host per la trasmissione delle informazioni virtuali.

90https://it.wikipedia.org/wiki/Server

Al termine *server*, così come per il termine *client*, possono dunque riferirsi sia la componente hardware che la componente software che forniscono le funzionalità o servizi di cui sopra. La macchina hardware server si dice anche capace di offrire risorse in termini di servizio al client che ne fa domanda/richiesta. Esso fa parte dunque dell'architettura logica di rete a livello applicativo detta client-server.[2][3]

-

Descrizione

In base al contesto, il termine *server* può indicare quindi:

- un computer "ordinario" utilizzato per fornire servizi ad altri computer, a prescindere dalle sue caratteristiche hardware.
- un computer specifico appartenente alla fascia di mercato dedicata all'uso come server, caratterizzato da alta affidabilità, maggiori prestazioni e funzioni aggiuntive.
- un processo (ovvero un programma in esecuzione) che fornisca servizi ad altri processi (es. Server Web).

In generale quindi si tende ad indicare come *server* il componente hardware che attraverso un software specifico eroga un servizio e *client* il componente hardware con relativo software che ne fa uso su richiesta dell'utente. D'altro canto sarebbe meglio ragionare maggiormente in termini astratti (un "servizio server") dato che sempre di più i server, intesi nel senso computazionale del termine, sono macchine virtuali grazie, appunto, alla virtualizzazione e non computer fisici.

Caratteristiche

Tipicamente una macchina hardware server può ospitare uno o più servizi ovvero implementare logicamente uno o più server. Ciascun server può essere di tipo:

- *iterativo*, cioè in grado di accogliere e soddisfare sequenzialmente una sola richiesta di servizio alla volta da parte dei client con una tipica procedura a coda di attesa dei processi da gestire (caso di pochi client: situazione ai primordi della rete Internet);
- *concorrente*, ovvero capace di soddisfare più richieste di servizio da parte di più client attraverso procedure tipiche del multithreading e gestione delle risorse hardware/software della macchina (situazione diventata ora comune nella rete Internet).

Funzionamento

I server offrono servizi al client tipicamente in modalità *richiesta/risposta* lavorando a livello applicativo del modello ISO/OSI e del modello TCP/IP (come anche i client) secondo i dettami del particolare protocollo di retecche regola il suo funzionamento per l'espletamento del servizio al client. Si appoggiano dunque agli strati protocollari

inferiori dello stack di rete, in particolare sui protocolli di livello di trasporto quali TCP e UDP e sul livello di rete (IP) per l'instradamento.

Tipicamente l'espletamento del servizio per il client è preceduta da una fase di definizione di un socket (coppia indirizzo IP/porta) e successiva instaurazione della connessione con il server tramite TCP o UDP, con il server che possiede un indirizzo IP statico a causa dei legami intrinseci con il nome di dominio (che è inevitabilmente fisso) attraverso il DNS. Le porte dedicate ai server sono tipicamente porte note e statiche (*well known ports*), dipendenti dal particolare servizio espletato.

La creazione di applicazioni di rete, per quanto riguarda la connessione, ricade all'interno degli ambiti della cosiddetta programmazione socket. Tipicamente tale ambito di programmazione fa uso di opportune chiamate di sistema o API Socket al sistema operativo del server e del client per realizzare la connessione affidabile sia in modalità iterativa sia concorrente gestendo anche tutti i possibili errori o eccezioni.

Architettura client-server o N-tier

Il complesso logico formato da uno o più server e, solitamente, svariati client è denominato *Modello client-server* tipico delle Rete Internet e dei sistemi informatici aziendali. Negli ultimi anni è stato esteso alla interazione tra più macchine o servizi eterogenei, e in tal caso si parla di *Architettura 3-tier* (o più in generale ad *N-tier*).

Il server riceve dai client delle richieste di servizio, e restituisce loro la risposta con i risultati dopo averne effettuato l'elaborazione relativa. Questo ha l'indubbio vantaggio di concentrare su una sola macchina centrale tutte le principali risorse di elaborazione, il software, la manutenzione, le informazioni critiche o sensibili, gli accorgimenti atti a garantire affidabilità (come i backup); I client, al contrario, possono in generale essere anche macchine con risorse e affidabilità inferiori, che hanno l'unico compito di interagire con l'utente, e che non contengono informazioni critiche o sensibili.

Si noti che dal punto di vista software un computer non è mai puramente un server, in quanto oltre ad erogare servizi ad altri si appoggia solitamente a servizi forniti da terzi, e quindi è contemporaneamente server e client. Ad esempio, un server di posta elettronica si appoggia ad altri server (es. *Server DNS*) per ottenere informazioni sulla rete, e quindi è simultaneamente sia un server di e-mail sia un client per quanto riguarda altri servizi relativi alla gestione della rete.

Quando invece non si è in questa situazione ovvero ciascun terminale di rete è in una gerarchia paritaria con gli altri si parla di modello o architettura di rete peer-to-peer.

Tipicamente più server diversi possono risiedere anche sulla stessa macchina hardware con risparmio sui costi totali, previo opportuno dimensionamento per soddisfare le maggiori richieste dei client, a prezzo di una maggiore vulnerabilità dovuta alla centralizzazione delle risorse. Dal punto di vista hardware i server possono risiedere su un normale PC oppure su macchine hardware dedicate con

prestazioni, affidabilità e costi superiori. Nelle reti LAN aziendali spesso i server sono disposti su un segmento di rete noto come DMZ.

Affidabilità e sicurezza

Il server è un elemento fondamentale dell'infrastruttura IT di cui fa parte, in quanto i suoi malfunzionamenti si ripercuotono su tutti i client che ne fanno uso. Pertanto, per i server si adottano accorgimenti volti a garantire alta affidabilità che garantisca continuità di servizio (disponibilità) e robustezza ai guasti, e alta sicurezza ovvero protezione da attacchi informatici:

- utilizzo di hardware di classe superiore, con prestazioni elevate ed elementi ridondanti (dischi RAID, alimentatori ridondanti);
- protezione dell'alimentazione elettrica mediante gruppo di continuità;
- protezione fisica mediante localizzazione in un locale apposito ad accesso ristretto ("sala server") o in housing presso una server farm;
- connessione di rete preferenziale, di capacità superiore, ridondante;
- climatizzazione;
- configurazioni del sistema operativo volte a garantire maggiore affidabilità e sicurezza (hardening);
- gestione da parte di sistemisti esperti.

I computer progettati per essere usati come server in una sala server di dimensioni medio-grandi vengono realizzati in modo da poter essere montati in un armadio rack.

Una coppia di server in un armadio rack

I maggiori investimenti richiesti da questi accorgimenti sono motivati dall'importanza che il buon funzionamento del server ha per i suoi utenti.

Uno degli attacchi informatici più tipici e semplici da attuare nei confronti di un server è il cosiddetto attacco di DoS, tipico di molti dispositivi di rete.

Cluster

Se il carico di richieste è eccessivo per un solo server, o se sono necessari alti livelli di affidabilità, più server possono suddividersi il compito di erogare un servizio o un gruppo di servizi. In questo caso si dice che i server formano un'unica risorsa computazionale definita come server cluster, che può continuare a funzionare anche se un certo numero delle macchine componenti viene messa fuori linea, anche se ovviamente la risorsa subisce un degrado delle prestazioni generali. Questo richiede che siano dotati di un sistema operativoadeguato, e/o collegati attraverso specifiche configurazioni di rete.

Gestione

Tipicamente i server in ambienti distribuiti come sistemi informatici e reti informatiche sono gestiti da amministratori di sistema da remoto (*telegestione*) attraverso connessioni remote realizzate attraverso varie possibili applicazioni dedicate (Virtual Network Computing).

In architetture (di rete) complesse formate da diversi sistemi e applicazioni, basati su tecnologie e piattaforme distinte, sono spesso utilizzati prodotti software specifici (estremamente complessi) che si occupano di realizzare l'integrazione tra i vari componenti (dislocazione fisica delle macchine e dei database, complessità applicativa, articolazione dei servizi di base, istanze software negli ambienti di produzione, connessione-verso gli utenti-di vari programmi gestionali e di produttività, flussi di processo, risorse e informazioni, ecc.). L'integrazione non è solo "banalmente" di tipo hardware (per questo esiste già il comune *consolidamento*) quanto di tipo sistemistico/tecnologico[4]/applicativo. Questi prodotti di integrazione architetturale sono appannaggio dei grandi player[5], sebbene anche il mondo open source cominci a mettere a disposizione qualche soluzione, magari adatta a complessità minori.

Sistemi operativi per server

I sistemi operativi per server sono molti ma i più usati e più conosciuti sono generalmente:

- GNU/Linux, nelle distribuzioni Red Hat Enterprise Linux (RHEL), Suse Linux Enterprise Server (SLES), CentOS, Debian GNU/Linux, Ubuntu Server
- Windows Server di Microsoft
- macOS Server di Apple
- BSD e derivate: FreeBSD, OpenBSD, NetBSD
- Solaris di Sun Microsystems, ora Oracle
- HP-UX di Hewlett-Packard
- AIX di IBM

I sistemi operativi per server possono essere sia installati direttamente sull'hardware della macchina, sia virtualizzati sopra un hypervisor (es. una distribuzione Linux su VMware ESXi) il quale permette di sfruttare lo stesso server fisico per più server virtuali, ottimizzando la gestione delle risorse.

In diversi casi un sistema operativo può fungere da hypervisor e server allo stesso tempo, ad esempio Windows Server con Hyper-V che ospita altri sistemi Windows, oppure i Logical Domains (LDoms) di Solaris.

In applicazioni più specifiche, quali midrange e mainframe, è possibile trovare sistemi operativi più specifici e dedicati al processare alti volumi di record e transazioni: IBM AS/400, z/OS, z/TPF, oppure HP IntegrityNonStop.

Servizi e tipologie di server

Tra i servizi che vengono tipicamente erogati da un server o più server e che ne identificano a sua volta le varie tipologie, si possono citare:

- File server, permette agli utenti di accedere ai file situati sul server come se fossero sul proprio calcolatore, agevolando la condivisione di informazioni;
- Database server, permette di gestire intere banche dati;
- FTP server, fornisce alla rete accesso a cartelle pubbliche o con autenticazione;
- Web server, usato per ospitare un sito web (es. server HTTP);
- Application server, usato per far funzionare un programma applicativo sul Web (applicazione Web) e condividerne le funzionalità tra gli utenti;
- Mail server, usato per la gestione della posta elettronica;
- Print server, permette di mettere in comune una o più stampanti tra gli utenti di una rete con la eventuale gestione dei diritti di accesso;
- Gestione di una rete informatica, locale o geografica;
    - DHCP server, per l'assegnazione automatica di indirizzi IP ai computer host;
    - DNS server, fornisce la risoluzione dei nomi di dominio dei siti (per esempio it.wikipedia.org) nei loro indirizzi IP;

    - VPN server, fornisce attraverso un client VPN, l'accesso alla LAN da remoto.
- VNC server, fornisce, attraverso un client VNC un desktop remoto;
- Proxy server, fornisce una cache di accesso al Web e la possibilità di controlli di autenticazione (ACL) e di filtro;
- Server di autenticazione, permette di autenticare l'accesso ad altre risorse;
- Server grafico o *display server* – vedere X Window System;
- Game server, ospita risorse per rendere possibili i giochi multiutente in linea;

Sistemi client/server[91]

In informatica il termine **sistema client-server** (letteralmente *cliente-serviente*) indica un'architettura di rete nella quale genericamente un computer *client* o terminale si connette ad un *server* per la fruizione di un certo servizio, quale ad esempio la condivisione di una certa risorsa hardware/software con altri client, appoggiandosi alla sottostante architettura protocollare.

Più semplicemente, i sistemi *client/server* sono un'evoluzione dei sistemi basati sulla condivisione semplice delle risorse: la presenza di un *server* permette ad un certo numero di *client*di condividerne le risorse, lasciando che sia il *server* a gestire gli accessi alle risorse per evitare conflitti di utilizzazione tipici dei primi sistemi informatici.[1][2]

Le reti locali aziendali (LAN), la rete Internet, i sistemi informatici e i sistemi operativi sono organizzati sotto forma di una tipica architettura client-server per la fruizione dei rispettivi servizi.

65.

Client

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Client***.

Il software *client* in genere è di limitata complessità, limitandosi normalmente ad operare come interfaccia verso il *server*. In generale nel campo informatico il termine *client* indica una componente che accede ai servizi o alle risorse di un'altra

91https://it.wikipedia.org/wiki/Sistema_client/server

componente, detta *server*. In questo contesto si può quindi parlare di *client* riferendosi all'hardware o al software.

Un computer collegato ad un *server* tramite rete locale o geografica, ed al quale richiede uno o più servizi, utilizzando uno o più protocolli di rete è un esempio di *client* hardware. Un programma di posta elettronica è un esempio di *client* software. Sono sempre di più i software, come il web, l'e-mail, i database, che sono divisi in una parte *client* (residente ed in esecuzione sul pc *client*) ed una parte *server* (residente ed in esecuzione sul *server*).

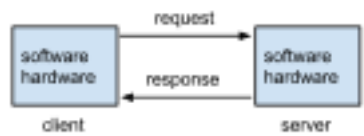
Il termine *client* indica anche il software usato sul computer *client* per accedere alle funzionalità offerte dal *server*. Ad esempio, nel web il software *client* è il *web browser*, e parla con un *server* web attraverso il protocollo HTTP; per l'e-mail il *client* è detto in gergo *mail user agent* o MUA (ad esempio, Outlook, Mozilla Thunderbird, Eudora, ...), e parla con il *server* (*Mail Transfer Agent* o MTA) attraverso i protocollo SMTP e POP o IMAP; il *client* per la consultazione o la modifica del database (spesso costituito da librerie software utilizzate da un'applicazione) parla con il DBMS, che gestisce il database e risponde alle interrogazioni del *client*.

Server

Il software server, oltre alla gestione logica del sistema, deve implementare tutte le tecniche di gestione degli accessi, allocazione e rilascio delle risorse, condivisione e sicurezza dei dati o delle risorse.

Ad esempio un *server* di posta elettronica è paragonabile ad un qualunque ufficio postale. Gli utilizzatori per accedere via *client* alla loro cassetta di posta elettronica devono essere stati autorizzati. In modo analogo un utente deve possedere la chiave della cassetta sita presso un ufficio postale dalla quale vuole prelevare la corrispondenza.

Interazioni client/server



Schematizzazione della comunicazione tra client e server

Quando un *computer client* si connette direttamente ad un sistema di *database* o a una *server application* standard, questa viene chiamata **2-tier architecture** (architettura a 2 livelli).

Recentemente, è più usuale per *computer* *client*, chiamati *thin client* che non incorporano *business logic*, ma solo elementi di interfaccia, connettersi ad una *server application* che implementa una *business logic* nella quale transitivamente (ossia successivamente) comunica con il database del *server*, il quale memorizza i dati utilizzati dall'applicazione. Tale architettura è chiamata **3-tier architecture** (architettura a 3 livelli).

In generale architetture ad *n* livelli possono impiegare un certo numero di servizi distinti, comprese relazioni transitive tra *application server* che implementano differenti funzioni di *business logic*, ognuna delle quali può impiegare o meno un sistema di database condiviso o distinto.

Collegamento

I *client* ed il *server* sono in collegamento tramite un protocollo di comunicazione attraverso una rete di comunicazione. Il protocollo può essere in chiaro o in certi casi crittografato.

Nell'ambito delle telecomunicazioni, due o più macchine o host (computer, telefono, stampante, ecc.) possono comunicare tra loro rispettando norme che sono dette protocolli di rete. L'aderenza ai protocolli garantisce che due macchine possano comunicare correttamente, anche se sono state realizzate indipendentemente.

Servizio con e senza connessione

Quando un *client* e un *server* iniziano a comunicare si possono scambiare pacchetti di controllo prima di spedire i dati effettivi/reali (comunicazione orientata alla connessione).

Queste procedure, dette di *handshaking*, preparano le due componenti alla comunicazione. Tali procedure sono alla base, ad esempio, del TCP. Tuttavia possono anche esserci servizi che inviano direttamente i dati senza connessione e riscontri come nel caso dell'UDP.

La maggior parte delle applicazioni, tuttavia, ha bisogno di inviare i dati in maniera sicura e affidabile per cui l'handshake serve proprio a questo compito. Si comprende dunque come la connessione attraverso TCP, ad esempio, sia più sicura, ma anche più lenta perché scambia non solo dati reali, ma anche dati di servizio.

Livello di servizio: code

Quando troppi client accedono ad un servizio, può succedere che la coda di attesa diventi inaccettabile. In questo caso si parla di sovraffollamento. Il gestore deve prendere delle misure per cadenzare le richieste o per aumentare le risorse disponibili.

Il calcolo dei tempi di attesa e dei livelli di servizio è oggetto di studi matematici e modellizzazioni informatiche, come la teoria delle code.

La coda di richieste generati dai clienti può essere gonfiata artificialmente allo scopo di negare il servizio ai clienti che autenticamente lo richiedono. Questo succede nel caso di un attacco informatico di tipo *Denial of Service* (DOS) o Distributed Denial of Service (DDOS). In questi attacchi, il nemico crea, assolda o manipola in maniera irregolare un alto numero di client, a cui comanda una cadenza di richieste molto superiore a quello previsto dal servizio sotto attacco.

Esempi[modifica | modifica wikitesto]

Esempi di sistemi *client/server*:

- Web server: per la gestione dell'interazione via web tra *server* e *client*.
- File server: per la condivisione dei file;
- FTP server: per la gestione dell'upload/download dei file;
- Database server: per la gestione di grandi moli di dati;
- Groupware: per la gestione d'informazioni riguardanti gruppi di lavoro;
- Print server: per la condivisione delle stampanti;

Architettura di rete a livelli

Ciascun protocollo regola normalmente solo una parte degli aspetti di una comunicazione. I diversi protocolli sono organizzati con un sistema o architettura di rete detto "a livelli" dove in ciascun livello viene usato uno specifico protocollo.

La divisione in livelli è fatta in modo che ciascun livello utilizzi i servizi offerti dal livello inferiore, e fornisca servizi più "ricchi" al livello superiore. I diversi livelli in un host comunicano tra loro tramite le interfacce. Ogni livello parla solo con quello immediatamente superiore e con quello immediatamente inferiore. I protocolli regolano invece la comunicazione tra due entità dello stesso livello, che serve a fornire servizi al livello superiore.

I vari livelli sono organizzati in pile di protocolli (*stack protocollare*). Le pile di protocolli sono un modo flessibile per combinare componenti per realizzare un servizio.

Un esempio reale di una organizzazione a livelli protocollari, classico nelle trattazioni inerenti alle reti di calcolatori, è quello del percorso di una valigia in un viaggio aereo partendo dalla casa di origine all'hotel di destinazione. Il primo livello che notiamo è quello della preparazione della valigia: il turista prende i vestiti e ve li ripone per poi chiuderla, come ciò viene fatto è definito dal protocollo del primo livello 1°. Il livello 2° è quello dell'addetta alla valigie all'aeroporto di partenza, il turista gli consegna la valigia (passaggio dal primo al secondo livello) e l'addetta attacca alla valigia le informazioni relative al volo e alla destinazione. Qui notiamo l'aspetto fondamentale dell'organizzazione a livelli protocollari, cioè che per l'addetta non è necessario conoscere come i vestiti sono stati riposti nella valigia, altresì non è necessario per il

turista conoscere le operazioni che deve effettuare l'addetta, infatti il turista otterrà quello che vuole (avere i vestiti all'hotel d'arrivo) senza che ciò influisca affatto come gli altri protocolli debbano lavorare, a patto che lo facciano correttamente.

La struttura serve ad adempiere ad alcuni compiti:

- controllo di errore;
- controllo di flusso;
- frammentazione e riassemblaggio;
- *multiplexing*, in modo che sessioni dello strato più alto possano condividere una singola connessione dello strato più basso;
- instaurazione della connessione.

Tale architettura presenta vantaggi concettuali e strutturali anche se alcuni si sono opposti in maniera decisa in quanto uno strato spesso duplica le funzionalità di un altro strato in maniera ripetitiva.

Ad esempio, il servizio di ADSL viene fornito con diverse modalità, le più comuni sono chiamate PPP over ATM (ovvero il protocollo Point to Point usa i servizi forniti dal protocollo ATM) e PPP over Ethernet.

Il livello più basso è detto "livello fisico" e si occupa di gestire la trasmissione dei segnali attraverso il mezzo trasmissivo (cavo, fibra ottica, infrarossi, ecc.). Il livello più elevato è chiamato "livello applicativo" ed è quello che permette all'utente di creare il messaggio da comunicare.

La divisione in livelli è piuttosto rigida a livello di specifica dei protocolli, mentre nell'implementazione spesso diversi livelli vengono implementati insieme in uno stesso modulo software.

Non è detto che due macchine che comunicano usino la stessa pila di protocolli. Ad esempio, se vi connettete ad Internet attraverso un modem voi appoggiate il livello di rete IP su una connessione PPP, mentre il *server* a cui vi collegate probabilmente appoggia la rete IP su una connessione Ethernet.

In una rete a pacchetto ciascun livello della "pila protocollare" aggiunge ai pacchetti una intestazione, attraverso una operazione detta imbustamento. Il termine si applica anche ad alcune reti a commutazione di circuito, come SDH, dove l'imbustamento è un circuito dedicato a trasmettere informazioni di controllo.

Modello OSI e Modello TCP/IP

L'International Organisation for Standardisation (ISO) nel 1979 ha rettificato lo standard Open Systems Interconnection (OSI), con l'intenzione di creare un modello di riferimento per le telecomunicazioni da usare nelle reti di tutto il mondo. All'atto pratico però, lo standard de facto che viene comunemente usato nella maggior parte delle reti, è il

TCP/IP, definito nella RFC 1155 da parte dell'IETF. Le differenze fondamentali tra i due standard sono semplici: il primo è stato definito a tavolino da un'organizzazione super partes, mentre il secondo è opera di chi costruì materialmente le prime reti, sviluppandolo sul campo. Inoltre, lo standard ISO/OSI assegna un determinato compito ad ogni livello, mentre il TCP/IP è più "elastico" e permette di sviluppare protocolli che svolgono più di un compito-base.

Elenco di protocolli di rete secondo ISO/OSI. Nella seguente suddivisione, si segue lo standard ISO/OSI.

- Livello 1: fisico
  - Bluetooth
  - DSL Digital Subscriber Line
  - FDDI
  - RS-232
  - Wi-Fi
  - Ultra Wide Band (UWB)
- Livello 2: link
  - Ethernet
  - Point-to-Point Protocol (PPP)
  - Token ring
  - ATM Asynchronous Transfer Mode
- Livello 3: rete
  - IP Internet Protocol
  - X.25
  - IPX
- Livello 4: trasporto
  - TCP e UDP (usati su IP)
  - SPX (usato su IPX)
  - NetBIOS
- Livello 5: sessione
- Livello 6: presentazione
- Livello 7: applicazione

Protocolli di servizio:

- Dynamic Host Configuration Protocol - (DHCP)
- Domain Name System - (DNS)
- Finger protocol
- Network Time Protocol - (NTP)

- Simple Network Management Protocol - (SNMP)
- Lightweight Directory Access Protocol - (LDAP)

Protocolli di accesso a terminali remoti:

- Telnet
- Secure Shell - (SSH)

Protocolli usati per realizzare il servizio di posta elettronica e newsgroup:

- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
- Post Office Protocol (POP)
- Internet Message Access Protocol (IMAP)
- Network News Transfer Protocol (NNTP)

Protocolli di trasferimento file:

- File Transfer Protocol - (FTP)
- Hypertext Transfer Protocol - (HTTP)
- Internet Relay Chat - (IRC)
- Gnutella

I livelli visti precedentemente sono una suddivisione concettuale, ma la loro implementazione non è uniforme; infatti il livello fisico e quello di collegamento di solito sono presenti sulla scheda di interfaccia della rete, mentre il livello di rete ha un'implementazione mista hardware-software.

Client-server in un sistema locale

Quasi tutti i sistemi operativi utilizzano, per il funzionamento dei vari processi, dei meccanismi basati sul modello client-server. Lo stesso kernel si comporta come server quando gestisce le chiamate alle primitive di sistema da parte dei processi in esecuzione.

Più in generale in un sistema operativo, per alcuni tipi di servizi, sono espressamente previsti dei **processi server**, gli unici in grado di eseguire una certa operazione. Spesso questi processi hanno accesso esclusivo ad una risorsa e devono, appunto, *servire* le richieste dei processi client.

Ad esempio, nei sistemi Windows è presente uno spooler, unico processo in tutto il sistema a poter utilizzare la stampante. Per poter stampare, un processo non deve interfacciarsi con il driver della stampante (ed eseguire la sequenza del driver virtualizzato *acquisizione-uso-rilascio*) ma deve inviare i propri dati, attraverso i servizi offerti dal sistema, al processo spooler, il quale, tra l'altro, effettua lo scheduling dei documenti da stampare. Una volta inviati i dati allo spooler, il processo saprà non che la stampa è stata eseguita, ma che lo sarà certamente (a meno di intoppi). Avendo accesso esclusivo a tutte le stampanti di sistema, il driver della stampante non prevede procedure di acquisizione e rilascio.

Server farm[92]

Una grande webfarm nel CERNsvizzero

In informatica il termine inglese **Server Farm** (letteralmente *fattoria di server*, chiamata anche **webfarm**) è utilizzato per indicare una serie di server collocati in un unico ambiente in modo da poterne centralizzare la gestione, la manutenzione e la sicurezza.

Spesso all'interno delle server farm vengono costituiti dei sistemi cluster per gestire in maniera migliore, attraverso una tipica architettura distribuita, carichi di lavoro pesanti o critici (server email, web, database, rendering, GRID...) garantendo al contempo affidabilità e tolleranza ai guasti tramite ridondanza fisica degli apparati.

■

Descrizione

Non è raro, infatti, trovare server farm composte da centinaia, se non da migliaia di server virtuali, istanziati su macchine fisiche dedicate appositamente per utilizzi in queste tipologie di impresa. La realizzazione di una server farm permette di distribuire i costi di costruzione e gestione di una struttura *sicura* e di abbattere i costi per la connettività.

Quando le server farm vengono realizzate con l'esplicito obiettivo di affittarne lo spazio, si parla di data center o Network Operating Center (NOC).

Solitamente i computer di una webfarm sono controllati da un amministratore capo, chiamato anche "senior administrator", e dal suo gruppo di lavoro, che hanno la

92https://it.wikipedia.org/wiki/Server_farm

responsabilità del corretto funzionamento della farm, anche in termini di sicurezza informatica e generale.

Dal punto di vista hardware le tipologie di macchine di produzione in uso presso una server farm sono i blade server e soprattutto i mainframe, ovviamente supportanti complesse architetture di virtualizzazione.

Dal punto di vista giuridico una server farm può essere o una sede dedicata di una grande azienda oppure, che è il caso prevalente, un'impresa del settore ICT che eroga i servizi, come fornitore, ai suoi clienti.

Servizi

I provider offrono vari servizi attraverso le webfarm:

Hosting

Consiste nell'installare la propria applicazione (un'applicazione web, un sito web o un application server) in server di proprietà del provider e gestito dal provider stesso. È la soluzione meno costosa, ma anche la meno performante in quanto su ogni macchina possono essere installate numerose applicazioni. Si tratta di acquisto di servizio (gestito). Ovviamente, invece che applicazioni si possono ospitare archivi di dati (in questi casi è sufficiente un servizio di storage gestito) oppure un file server.

Server virtuali

Il provider mette a disposizione una macchina virtuale collocata su un server fisico (che conterrà altre macchine virtuali). Così, il cliente potrà gestire come vuole la sua macchina virtuale mentre il provider si dedicherà esclusivamente alla gestione hardware della macchina fisica. Al cliente è data possibilità di scegliere risorse in termini di quantità di processamento, memoria, disco e velocità/banda di rete. La quantità di risorse non è molto elevata perché sul server fisico devono comunque convivere altre macchine virtuali. Questa soluzione dunque è adatta ad applicazioni poco intensive. Per gli utenti (persone fisiche) e i piccoli clienti (aziende) è la situazione prevalente, dato che non avrebbero massa critica per occupare un intero apparato (server o storage). Si tratta di acquisto di servizio (gestito).

Server dedicato

In questa formula il cliente acquista (o noleggia) un server fisico pagando solamente le spese di collocazione del server (e le eventuali spese di noleggio). L'amministrazione software del server è completamente a carico e disponibilità del cliente. Il vantaggio di comprare il server in webfarm è che in caso di guasto il provider può fornire eventuali *pezzi di ricambio* in tempi brevi. Quando si sceglie la soluzione del noleggio si tratta di acquisto di servizio. Questa macchina (in hosting) fa parte della LAN dell'utilizzatore e, a seconda degli scopi, può svolgere anche

servizi critici (ad esempio un domain controller) oppure supportare applicazioni e sistemi gestionali (come un ERP o la posta elettronica).

Housing o Colocation

Qui il cliente acquista direttamente il server da un fornitore hardware qualsiasi e viene consegnato alla server farm prescelta. È il cliente, in questa tipologia di soluzione, a occuparsi della gestione/risoluzione dei problemi sia hardware che software, mentre pagherà alla webfarm solo la tariffa del servizio di collocazione (alimentazione, rete, sicurezza fisica e logica, ecc.). Tuttavia, in caso di interventi sulla macchina, è necessario concordare un appuntamento con il provider, che può non avvenire in tempo reale.

Impianti

Una server-farm deve prevedere, oltre che consuete misure di sicurezza informatica, anche tutta una serie di accorgimenti di sicurezza fisica che evitino o aggirino il presentarsi di situazioni sfavorevoli di rischio che minerebbero la funzionalità/disponibilità di servizio verso gli utenti/clienti (disaster prevention).

Impianto elettrico

Tecnici al lavoro su un UPS di 500kVA.

L'impianto elettrico è di vitale importanza in una webfarm. La tensione elettrica deve essere fornita 24 ore su 24, 365 giorni all'anno garantendo la massima disponibilità di servizio. Una mancanza improvvisa causerebbe l'immediato spegnimento di tutti i server e di tutte le infrastrutture di rete, rendendo difficile la riaccensione, spesso eseguita in locale. Inoltre anche la frequenza di rete deve essere molto stabile, oltre che tutte le protezioni di cortocircuito o sovraccarico.

Per questi motivi una webfarm è dotata di molti gruppi di continuità che si attivano appena viene a mancare l'alimentazione elettrica dalla rete. Durante questo periodo un processo automatizzato avvia i generatori a gasolio, i quali impiegano alcuni

minuti per entrare a pieno regime. A questo punto la corrente viene fornita dai generatori i quali hanno autonomia di alcuni giorni. I gruppi di continuità vengono utilizzati anche per livellare la tensione e la frequenza.

La tensione viene poi distribuita agli armadi ognuno dei quali possiede un interruttore differenziale e un interruttore magnetotermico, onde evitare che un cortocircuito possa spegnere l'intera farm. I guasti gravi dovuti all'impianto elettrico si ottengono per un malfunzionamento degli UPS o dei generatori, che causa il completo spegnimento di un'area della farm e dunque l'indisponibilità di servizio.

Impianto antincendio e anti-allagamento

Acqua e fuoco sono due elementi distruttivi per una webfarm. Il primo causerebbe vari cortocircuiti a tutti i componenti elettronici. Onde evitare inondazioni, la *zona di lavoro* è costruita su un pavimento rialzato e al di sotto di esso sono pronte delle pompe che espellono l'acqua dalla zona server.

Il secondo problema è molto più sentito. Stanze piene di componenti elettrici che possono andare in cortocircuito in qualsiasi momento sono molto pericolose. Tutti gli armadi rack sono completamente ignifughi e in ogni stanza è previsto un sistema di spegnimento. Esistono varie tipologie di spegnimento, solitamente si utilizzano gas inerti (l'acqua, ovviamente, non si può utilizzare) che entrano in funzione pochi secondi dopo che i sensori di fumo e fiamma hanno rilevato il rischio di incendio. Quando il pericolo viene riconosciuto una sirena avvisa tutti i presenti di abbandonare la sala per evitare rischio di soffocamento, dovuto alla sostituzione dell'aria con il gas per lo spegnimento. In realtà non avviene mai completamente, permettendo comunque la sopravvivenza delle persone all'interno.

Impianto di condizionamento

Armadi in una server farm: da notare le torri nere tra gli armadi, contenenti i dispositivi di condizionamento

Ogni armadio rack necessita di essere raffreddato. La temperatura non deve scendere sotto i 10 °C e non superare i 28 °C, il valore migliore è attorno ai 20 °C [1] Per questo le webfarm sono dotate di impianti di condizionamento, centralizzati o localizzati in ogni sala e controllati attraverso software specializzati che si avvalgono delle misurazioni effettuate dai diversi sensori negli armadi e nelle stanze.

Connettività

La maggioranza dei server allocati in una webfarm contiene applicazioni che necessitano di andare in rete. Una server farm deve essere provvista di allacciamenti ridondanti sulle dorsali di rete per permettere una velocità elevata e una quantità di banda necessaria a soddisfare tutte le esigenze di centinaia di armadi. La rete viene poi distribuita attraverso hub, switch, firewall e gateway solitamente di proprietà del provider con tecnologia in fibra ottica, ad esclusione dell'allacciamento al cliente che può avvenire attraverso un cavo ethernet.

Impianto di sicurezza

Una webfarm contiene capitali di server e apparecchiature immensi, per questo l'accesso alle sale è molto ristretto e avviene tramite dispositivi di riconoscimento a badge o biometrici. La farm è sorvegliata 24 ore su 24 da guardie (in alcune webfarm è consentito l'accesso alle sale 24 ore su 24) le quali vengono aiutate da un elevatissimo numero di telecamere.

Computer cluster[93]

Tecnici intenti ad effettuare manutenzione a un cluster di computer

In informatica un **computer cluster**, o più semplicemente un **cluster** (dall'inglese *grappolo*), è un insieme di computer connessi tra loro tramite una rete telematica.

93https://it.wikipedia.org/wiki/Computer_cluster

Lo scopo di un cluster è quello di distribuire una elaborazione molto complessa tra i vari computer. In sostanza, un problema che richiede molte elaborazioni per essere risolto viene scomposto in sottoproblemi separati i quali vengono risolti in parallelo. Questo ovviamente aumenta la potenza di calcolo del sistema e/o garantisce alta disponibilità di servizio a prezzo di un maggior costo e complessità di gestione dell'infrastruttura.

■

Descrizione

I cluster hanno le seguenti caratteristiche: i vari computer risultano come una singola risorsa computazionale e le varie componenti sono risorse dedicate al funzionamento dell'insieme; il *server cluster* è quindi un serverad altissime prestazioni poiché, invece di gravare su un'unica macchina *standalone*, suddivide il carico di lavoro (quindi, ad esempio, funzioni di mail server, web server, database server e file server) su più macchine venendo ad essere di fatto una forma di sistema distribuito.

Attualmente, la *clusterizzazione* consiste nel connettere, meglio via fibra ottica, X server fisici, quasi sempre di tipo blade, che condividono Y unità di storage, possibilmente dotati di dischi SSD, il tutto attraverso switchprestazionali, e di erogare agli utenti i servizi necessari sotto forma di Z istanze virtuali, ivi comprese risorse in remoto. Questa è la tipica situazione della logica cloud come anche delle reti distribuite geograficamente (si pensi alle sedi dislocate sul territorio di un'impresa o un ente che ovviamente devono avere un'unica rete aziendale). Logicamente, le due situazioni non sono disgiunte: è ormai normale che una rete aziendale multisede utilizzi il cluster comprendendo *anche* risorse in cloud. Appositi e complessi software di virtualizzazione e di networking permettono all'administrator di gestire ottimamente il consolidamento e operare automaticamente il bilanciamento, risultando di fatto indispensabili nel caso frequente di marche e modelli diversi dell'hardware di rete da integrare nonché dei diversi sistemi operativi server (domain controller, servizi di rete, programmi applicativi).

I mainframe, sia per la produzione che per il monitoraggio, sono le tipiche tipologie di macchine che formano un cluster.

Nell'architettura cluster un **nodo** è una macchina elaborativa ovvero un server fisico o virtuale che prende parte al grappolo. Per l'utente o i client, il cluster è assolutamente trasparente: tutta la notevole complessità hardware e software è mascherata; i servizi vengono erogati, i dati sono resi accessibili e le applicazioni elaborate come se fossero tutte provenienti da un solo mega computer centrale.

Tipi di cluster computing

Esistono tre tipi di cluster (i primi due sono i più diffusi):

- *Fail-over Cluster*: il funzionamento delle macchine è continuamente monitorato e quando uno dei due host smette di funzionare un'altra macchina subentra in attività. Lo scopo è garantire dunque un servizio continuativo garantendo cioè alta disponibilità di servizio grazie all'alta affidabilità dovuta alla tolleranza ai guasti del sistema cluster per effetto della ridondanza di apparati;
- *Load balancing Cluster*: è un sistema nel quale le richieste di lavoro sono inviate alla macchina con meno carico di elaborazione distribuendo/bilanciando così il carico di lavoro sulle singole macchine. Questo garantisce tempi minori di processamento di un servizio e minore affaticamento di una macchina;
- *High Performance Computing (HPC Cluster)*: i computer sono configurati per fornire prestazioni estremamente alte. Le macchine suddividono i processi di un job su più macchine, al fine di guadagnare in prestazioni. La peculiarità saliente è che i processi sono parallelizzati e che le routine che possono girare separatamente saranno distribuite su macchine differenti invece di aspettare di essere eseguite sequenzialmente una dopo l'altra. GLI HPC sono diffusi specialmente nei Centri di Elaborazione Dati (CED);
- *Cluster virtualizzato*, oltre alle precedenti caratteristiche combina le tecnologie di clusterizzazione con quelle di virtualizzazione ottenendo cluster di macchine virtuali su una o più macchine fisiche ottenendo così il massimo grado di complessità, la massima flessibilità possibile e notevole risparmio sui costi di esercizio.

Requisiti per formare un cluster di computer

Per ottenere un sistema di computer operanti come un cluster è necessario:

- hardware di rete ad elevate prestazioni
- un sistema operativo distribuito in grado di far funzionare i computer come cluster (per esempio GNU/Linux, utilizzando OpenMosix)
- un algoritmo parallelizzabile.

Vantaggi

I vantaggi dell'utilizzo di questo sistema sono:

- L'*economicità*, infatti questi sistemi sono fino a 15 volte più economici dei tradizionali supercalcolatori rispetto ai quali, a parità di prestazioni, permettono un notevole risparmio sui componenti hardware.
- La *scalabilità*, dal momento che le risorse sono distribuite.
- *Facilità di aggiornamento e manutenzione*.
- Disponibilità di un gran numero di software Open Source per i cluster, come MOSIX, openMosix e Beowulf.

- Incremento capacità e velocità di calcolo grazie allo sfruttamento di più unità di calcolo, di un'architettura più potente e maggiore disponibilità di memoria.
- Lo sfruttamento della cooperazione per risolvere problemi complessi.
- L'*affidabilità*, in quanto il sistema continua a funzionare anche in caso di guasti a parti di esso, ovviamente con prestazioni inferiori.

Svantaggi

Gli svantaggi principali sono:

- Difficoltà di gestione e di organizzazione di un elevato numero di computer;
- Scarse prestazioni nel caso di applicazioni non parallelizzabili;
- Occupazione di spazio fisico notevolmente superiore a quella di un singolo server;
- Maggiore consumo di energia rispetto a un singolo server.

Storia del calcolo cluster

La storia del calcolo cluster è riassunta nel modo migliore in una nota in *In Search of Clusters* di Greg Pfister:

« Praticamente ogni dichiarazione rilasciata dalla DEC che menziona i cluster dice: *DEC, che ha inventat*
Non li ha inventati neanche IBM. Gli utenti hanno inventato i cluster, dal momento che non potevano pc
tutto il loro lavoro su un solo computer, o necessitavano di un backup. La data dell'invenzione è scor
penso che sia durante gli anni '60, o anche alla fine dei '50. »

La base della tecnologia del calcolo cluster inteso come il compiere un lavoro qualsiasi parallelamente fu discutibilmente introdotta da Gene Amdahl della IBM, che nel 1967 pubblicò un articolo con quella che sarebbe stata considerata la base del calcolo parallelo: la Legge di Amdahl, che descrive matematicamente l'aumento di prestazioni che si può ottenere compiendo un'operazione in una architettura in parallelo.

L'articolo scritto da Amdhal definisce le basi ingegneristiche sia per il calcolo multiprocessore che per il calcolo cluster. la differenza significativa tra i due sta nel fatto che le comunicazioni interprocessore sono supportate all'interno del computer (ad esempio con un bus o rete di comunicazione interna adattata) oppure all'esterno del computer, su una rete commerciale. Questo articolo definì le basi ingegneristiche sia per il calcolo multiprocessore che per quello cluster, dove la differenziazione primaria è se la comunicazione interprocessore è supportata o meno all'"interno" del computer (per esempio su un bus di comunicazione interno personalizzato o su una rete) o all'"esterno" del computer su una rete commerciale.

Di conseguenza la storia dei primi computer cluster è più o meno direttamente inclusa nella storia delle prime reti, dato che uno dei primi motivi per lo sviluppo di

una rete è stata la possibilità di collegare fra loro risorse di calcolo, di fatto creando un cluster di computer.

Le reti a commutazione di pacchetto furono inventate concettualmente dalla società RAND nel 1962. Utilizzando il concetto di una rete a commutazione di pacchetto, il progetto ARPANET riuscì nella creazione nel 1969 di quello che era forse il primo cluster di computer basato su una rete commerciale collegando quattro diversi centri di calcolo (ognuno dei quali era quasi un "cluster", ma probabilmente non un cluster commerciale).

Il progetto ARPANET si sviluppò quindi come Internet, che può essere considerata la madre di tutti i computer cluster; Internet raffigura il paradigma odierno del cluster di tutti i computer del mondo.

Le implementazioni software cluster

MPI è una libreria di programmi di comunicazione tra computer, ampiamente disponibili che permette la scrittura di programmi paralleli nei linguaggi C, Fortran, Python, OCaml, e molti altri linguaggi di programmazione.

Il mondo Linux supporta vari tipi di software per il *clustering*, come:

- Beowulf, distcc, MPICH ed altri - gran parte sono applicazioni di clustering molto specializzate. Il programma distcc fornisce compilazione parallela quando utilizza la GCC.
- Linux Virtual Server, Linux-HA - sono cluster con un computer-direttore che permette alle richieste di servizi in arrivo di essere distribuite attraverso molteplici nodi del cluster.
- MOSIX, openMosix, Kerrighed, OpenSSI - sono cluster sotto ogni punto di vista, che sono stati integrati nel kernel che provvede alla migrazione automatica dei processi tra nodi omogenei. OpenSSI, openMosix e Kerrighed sono implementazioni single-system image.

Linux è attualmente il sistema più utilizzato per il clustering: secondo TOP500 nel 2006 è stato il sistema più usato in assoluto.

La piattaforma *Microsoft Windows Compute Cluster Server 2003* basata su Windows Server 2003 Standard x64 Edition fornisce elementi per il calcolo ad alte prestazioni, come "*Job Scheduler*", le librerie MSMPI ed altri strumenti di amministrazione.

Lincoln, recentemente installato nel NCSA è un cluster di 450 Dell PowerEdge 1855 blade servers sui quali gira *Windows Compute Cluster Server 2003*. Questo cluster debuttò al centotrentesimo posto nella TOP500 nel giugno 2006 anche se attualmente come unico rappresentante di questa tecnologia.

DragonFly BSD, un fork di FreeBSD 4.8 è stato ridisegnato nel suo cuore elaborativo per abilitare capacità di clustering naturali. Consente inoltre di ottenere capacità di single-system image.

Clustering software (software libero/open source)

- *BioWolf Pack*, su *uniclust.it*.
- BOINC - Berkeley Open Infrastructure for Network Computing
- Gluster - The GNU Clustering Platform [1]
- Linux-Cluster Project [2] Global File System & HA
- Linux Virtual Server [3]
- Linux-HA [4]
- Maui Cluster Scheduler [5]
- OpenSSI High-availability, load-balancing, and high-performance clustering with or without a SAN.
- OpenMosix
- Open Source Cluster Application Resources (OSCAR) [6]
- Rocks Cluster Distribution [7]
- Sun Grid Engine
- TORQUE [8]
- WareWulf [9]

Prodotti commerciali che permettono di implementare il "*clustering*"

- *Alchemi*, su *alchemi.net*.
- Condor [10]
- *HP Serviceguard*, su *h18026.www1.hp.com*.
- HP's OpenVMS
- Microsoft Windows Compute Cluster Server 2003 [11] (CCS) o Microsoft Cluster Server [12] (MSCS)
- Platform LSF [13]
- NEC ExpressCluster [14]
- Openpbs [15]
- PBSPro [16]
- Red Hat Cluster Suite, [17]
- Sun N1 GridEngine Sun N1 GridEngine
- *Tangosol Coherence Clustering Software*, su *tangosol.com*.
- Scyld Beowulf Cluster [18]
- Platform Open Cluster Stack [19]
- Xgrid from Apple [20]
- *Cluster H.A. NIXO*, su *nixo.it*.

Applicazione di *cluster computing* per grandi prestazioni

L'organizzazione TOP500 elenca ogni semestre i 500 calcolatori più veloci al mondo e solitamente in questa lista sono inclusi molti cluster.

TOP500 è una collaborazione fra università di Mannheim, università del Tennessee e centro di elaborazione scientifico nazionale di ricerca energetica al laboratorio nazionale Lawrence Berkeley.

Al novembre 2006, il supercomputer più veloce era il sistema IBM Blue Gene/L del Dipartimento per l'energia degli USA con le prestazioni di 280.6 TeraFLOPS.

Usare cluster può fornire significativi incrementi di prestazioni contenendo il costo.

System X, il supercomputer di Virginia Tech, al giugno 2006 era il ventottesimo supercomputer più potente sulla terra [21]. È un cluster da 12.25 TeraFLOPS costituito da 1100 Apple XServe G5 a doppio processore da 2.3 gigahertz (RAM da 4 GB, HD SATA da 80 GB) con sistema operativo macOS ed interconnessi tramite InfiniBand. Il cluster inizialmente era costituito da Power Mac G5 che poi sono stati venduti. Gli XServe sono impilabili e meno voluminosi dei Mac desktop e consentono di realizzare quindi un cluster più compatto. Il costo complessivo del suddetto cluster di Power Mac era $5.2 milioni, un decimo del costo dei più lenti supercomputer costituiti da un unico elaboratore (mainframe).

Il concetto centrale del cluster Beowulf è l'uso di calcolatori commerciali per produrre un'alternativa economica ad un supercomputer tradizionale. Un progetto che ha preso questo concetto portandolo all'estremo era lo Stone Soupercomputer.

Il progetto SETI@home sembrerebbe essere il più grande cluster distribuito esistente. Utilizza circa tre milioni di personal computer sparsi in tutto il mondo per analizzare i dati provenienti dal radiotelescopio di Arecibo, al fine di trovare la prova dell'esistenza di intelligenza extraterrestre.

Access point[94]

Un **Access Point**, indicato più estensivamente come **Wireless Access Point** (spesso identificato con gli acronimi **AP** e **WAP**), è un dispositivo elettronico di telecomunicazioni che, collegato ad una rete cablata, o anche, per esempio, ad un router, permette all'utente mobile di accedervi in modalità *wireless* direttamente tramite il suo terminale, se dotato di scheda wireless. Se esso viene collegato fisicamente ad una rete cablata (oppure via radio ad un altro access point), può ricevere ed inviare un segnale radio all'utente grazie ad antenne e apparati di ricetrasmissione, permettendo così la connessione sotto forma di accesso radio.[1] [2]

94https://it.wikipedia.org/wiki/Access_point

La funzionalità di Access Point è anche normalmente integrata nei più moderni router. È spesso confuso con un altro apparecchio: **l'estensore Wi-Fi** (o ripetitore) che però ha un'altra funzione[3].

-

Descrizione

Access point wireless Planet WAP-4000

È possibile collegare più access point alla stessa rete cablata e/o tra di loro per creare in questo modo una rete più grande che permetta l'handover tra terminali e rete wireless (WLAN). Se collegato ad una rete cablata, esso fa da interfaccia tra la parte wireless di accesso radio da parte degli utenti e la parte cablata di trasporto implementando un cambiamento di protocollo per il trasferimento dell'informazione tra le due sezioni di rete; se invece trasmette informazione tramite collegamento wireless agli altri access point (Wireless Distribution System) funziona come un semplice bridge, pur con una perdita di efficienza spettrale nel sistema.

L'AP comunica in broadcast alle stazioni riceventi nel proprio raggio di copertura l'SSID della rete o delle reti locali wireless che sta servendo. Le celle di copertura degli AP sono spesso parzialmente sovrapposte per evitare buchi di copertura del segnale mentre la parte cablata è generalmente una rete Ethernet che può essere a bus condiviso oppure commutata ovvero switchata. Chiaramente, i vari AP

trasmettono il medesimo SSID, ivi comprese le caratteristiche di sicurezza. Ad ogni modo i dispositivi che si connettono devono supportare la connessione automatica e trasparente, quando cambia l'area di copertura di uno specifico AP.

Un Access Point IEEE 802.11 può normalmente comunicare con circa 30 client nel raggio di circa 100 m, anche se il range di copertura può scendere sensibilmente in presenza di ostacoli fisici nella linea di vista. La banda di comunicazione può variare molto in funzione di diverse variabili come il posizionamento interno o esterno, l'altezza dal suolo, la presenza di ostacoli vicini, il tipo di antenna, le attuali condizioni meteo, la frequenza radio su cui opera e la potenza di *output* del dispositivo. La banda dell'Access Point può essere estesa attraverso l'utilizzo di ripetitori e riflettori del segnale, i quali possono far rimbalzare e amplificare i segnali radio che altrimenti non potrebbero essere ricevuti ordinariamente. Sono stati effettuati alcuni esperimenti in questo senso, al fine di permettere l'estensione delle portate delle reti wireless a distanze di diversi chilometri. I protocolli Wi-Fi consentono anche di adattare la velocità di trasmissione nella parte di accesso wireless in funzione della distanza dalla stazione ricetrasmittente.

L'uso tipico di un *Access Point* è quello di collegarlo ad una LAN e consentire così ad utenti muniti di dispositivi wireless di usufruire dei servizi di rete LAN con in aggiunta il vantaggio della mobilità. In questa configurazione l'*Access Point* agisce da *gateway* per i *client wireless*. Un altro utilizzo è quello di collegare due LAN distinte; ad esempio, se due uffici di una azienda sono separati da una strada pubblica, può risultare economicamente più vantaggioso sfruttare l'etere attraverso due Access Point (uno per ogni sede) anziché portare dei cavi sotto terra (con possibili problematiche di permessi comunali). In questo caso gli Access Point verranno configurati in modalità bridge (ponte).

Reti senza fili a basso costo sono divenute rapidamente popolari verso la fine degli anni '90 e primi anni 2000 poiché permettono di minimizzare il cablaggio dei cavi di collegamento di rete usati nelle reti ethernettradizionali, riducendo drasticamente i costi d'impianto oltre ad offrire una certa mobilità nell'accesso. Queste reti si sono diffuse, grazie allo standard Wi-Fi, nelle reti domestiche senza fili e nelle reti pubbliche di accesso a Internet. Le reti senza fili permettono inoltre maggiore mobilità agli utenti, liberandoli dal vincolo di impiego del terminale nei pressi di una presa di rete (es. RJ-45): nell'industria e nel commercio, ad esempio, terminali portatili o palmari *wireless* consentono agli utenti maggiore operatività, quali la possibilità di compiere operazioni di registrazioni o rettifica di dati, carichi e scarichi di merce, direttamente ed in tempo reale negli archivi degli elaboratori centrali. Nel settore della grande distribuzione, terminali *wireless* affidati al cliente permettono la registrazione degli acquisti ed al successivo pagamento con ridotta o del tutto assente interazione con gli addetti di cassa.

Standard

Lo stesso argomento in dettaglio: ***802.11 § Standard***.

Esistono diversi standard wireless per la trasmissione:

- 802.11a con trasmissione max a 54 Mb/s a 5 GHz
- 802.11b con trasmissione max a 11 Mb/s a 2,4 GHz
- 802.11g con trasmissione max a 54 Mb/s a 2,4 GHz
- 802.11n con trasmissione max a 300 Mb/s a 2,4 GHz e 5 GHz
- 802.11ac con trasmissione max superiore a 1 Gb/s a 2,4 GHz e 5 GHz

Gli standard più diffusi sono B/G/N e va anche sottolineato che un access point di nuova generazione trasmette in 3 tipologie di segnali e non 4, poiché lo standard A è ormai obsoleto e troppo lento. Inoltre per ricevere da un access point un segnale di nuova generazione ovvero di standard N è necessario avere la scheda wireless adeguata altrimenti essa si connetterà in modalità compatibile. Naturalmente se accade il contrario, ovvero lo standard adottato non è di ultima generazione ma il dispositivo di connessione del PC lo è, esso si connetterà con lo standard più veloce compatibile a quell'access point.

Le novità più rilevanti dell'802.11n consistono oltre che nella maggiore velocità possibile attraverso il raddoppio della banda utilizzata quando possibile (con un canale *secondario* ,antecedente o conseguente) cioè 20 + 20 mhz, nell'utilizzo della tecnica MIMO, cioè di più coppie di antenne in diversity e un potente DSP che permette di rifasare i segnali corrotti in arrivo dalle differenti antenne e sommarli in una "interferenza additiva". È implementato anche una sorta di "car pooling" dei pacchetti in transito. In pratica tutto ciò si traduce in una maggiore velocità reale complessiva del collegamento rispetto all'11g, e un dimezzamento dei tempi di latenza (ping).

Attualmente la velocità di trasferimento delle reti wireless è decisamente minore rispetto alle reti cablate, anche se con l'arrivo del WiMAX la situazione dovrebbe cambiare. La velocità massima supportata (al 2009) è di 300 Mbit/s (megabit al secondo), mentre reti cablate raggiungono i 10 000 Mbit/s (10 gigabit Ethernet o 10 GbE).

Modalità di funzionamento

Un access point può funzionare diverse modalità. Non tutti i dispositivi supportano tutte le modalità, e alcuni possono operare in più modalità contemporaneamente.[4]

- **Root Mode**: è la modalità standard di funzionamento dell'Access Point, in cui esso è collegato alla rete wired e funziona da punto di accesso alla rete per i nodi mobili wireless (Laptop, Cellulari, Palmari, ecc.). Utilizzato in questa configurazione l'Access Point si comporta come uno hub wireless;
- **Bridge Mode**: crea un link wireless tra due (point-to-point) o più (point-to-multipoint) access point, ciascuno dei quali è collegato ad un segmento di rete cablata. In questo modo i diversi segmenti di rete cablata vengono interconnessi.

- **Repeater Mode**: configurazione utilizzata per aumentare il raggio di copertura di una rete wireless quando vi sono difficoltà di raggiungimento con il cablato di una determinata zona. Questo comporta una drastica riduzione del throughput. Ne esistono di solito 2 modalità: WDS e Universal;
- **Universal Repeater** : modalità di settaggio semplificata in cui l'access point si collega sia ad access points sia a client senza necessità di precisare il tipo di rete sorgente;
- **WDS** Wireless Distribution System;
- **Client Mode**: un access point si comporta come client verso un altro access point in modalità "root"; uno o più client sono connessi al lato wired dell'access point, che opera come client, e in questo modo possono accedere ad una rete wireless anche se privi di una scheda di rete wireless.

Limitazioni

Esiste solo un numero limitato di bande di frequenze (suddivise in canali) legalmente utilizzabili in ambiente wireless. Al fine di evitare interferenze, normalmente più *Access Point* adiacenti utilizzano canali differenti per comunicare con i relativi *client*. Le periferiche *wireless* sono in grado di operare su tutti i canali nella banda a loro assegnata, e possono rapidamente settarsi da uno all'altro per ottenere il collegamento migliore. Comunque, il numero limitato di frequenze/canali disponibili rende solitamente problematico il funzionamento delle apparecchiature wireless in aree ad alte concentrazioni di *Access Point*, dove diventa quindi difficile trovare un canale libero da interferenze (in linea teorica solo 3 canali contemporanei non interferiscono tra loro se opportunamente spaziati).

Sicurezza

Un ulteriore problema presente nelle reti wireless è la necessità di misure di sicurezza contro l'accesso abusivo alla rete e l'intercettazione dei dati in transito. Mentre nella rete cablata la sicurezza del mezzo è racchiusa "tra le proprie mura" (e quindi relativamente più semplice gestire il controllo degli accessi al mezzo fisico), in un sistema di reti wireless il "mezzo fisico" è l'etere, per cui un malintenzionato potrebbe ottenere l'accesso alla rete senza fisicamente introdursi all'interno delle mura.

Sono quindi stati studiati diversi sistemi di sicurezza. Una delle tecniche più semplici è quella di consentire l'accesso al proprio *Access Point* solo ai dispositivi aventi *MAC address determinato*, ma poiché i *MAC address*possono essere facilmente clonati, è diventato necessario introdurre sistemi di sicurezza più efficaci. La maggior parte degli Access Point implementano un sistema di cifratura dei dati denominato Wired Equivalent Privacy(WEP), ma anche questo sistema si è rivelato *debole* (l'informazione è allo stato, decodificabile in pochi minuti attraverso la crittoanalisi). I più recenti Access Point implementano sistemi di crittografia denominati *Wi-Fi Protected Access* (WPA e WPA2), fornendo più *robusti* criteri di sicurezza (la

sicurezza assoluta non esiste, per robustezza si intende l'ordine di grandezza del tempo necessario per decodifica: minuti/ore/anni).

Il browser

Browser[95]

In informatica il **web browser** (o più semplicemente **browser**[1] /ˈbraʊzə(r)/) è un'applicazione per il recupero, la presentazione e la navigazione di risorse sul web. Tali risorse (come pagine web, immagini o video) sono messe a disposizione sul World Wide Web (la rete globale che si appoggia su Internet), su una rete locale o sullo stesso computer dove il browser è in esecuzione. Il programma implementa da un lato le funzionalità di client per il protocollo HTTP, che regola il download delle risorse dai server web a partire dal loro indirizzo URL; dall'altro quelle di visualizzazione dei contenuti ipertestuali (solitamente all'interno di documenti HTML) e di riproduzione di contenuti multimediali.

Tra i browser più utilizzati vi sono Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Microsoft Edge (uscito con Windows 10), Safari, Opera e Maxthon.

Storia

Il primo browser fu sviluppato da Tim Berners-Lee (tra i primi precursori del concetto di WWW e fondatore del W3C), e venne chiamato WorldWideWeb. Serviva a scopi dimostrativi, era disponibile solo per sistema operativo NeXT e perciò in seguito fu chiamato Nexus.

Il primo browser a raggiungere un'apprezzabile popolarità internazionale fu Mosaic, sviluppato da NCSA, seguito poi da Netscape Navigator, che crebbe in fretta e fu la piattaforma su cui vennero messe a punto alcune innovazioni che col passare del tempo si sono diffuse su larga scala (come ad esempio JavaScript). La netta prevalenza di Netscape presso l'utenza, a metà degli anni novanta, fu incrinata dalla cosiddetta *guerra dei browser*, una competizione inizialmente commerciale e poi di immagine cominciata da Microsoft quando le innovazioni introdotte da Netscape divennero così sofisticate da costituire una minaccia potenziale per i propri interessi. Per vincere la concorrenza, Microsoft incluse Internet Explorer nel proprio sistema operativo Windows (il più diffuso al mondo), stroncando sul nascere i possibili concorrenti. Questa mossa fu motivo di numerose cause legali per la difesa della libera concorrenza e contro la nascita di monopoli informatici.

95https://it.wikipedia.org/wiki/Browser

Netscape reagì rilasciando nel 1998 il proprio codice con una licenza open source. Il progetto Mozilla che ne derivò fornì il codice che è alla base di diversi browser, fra i quali Netscape, Mozilla Suite, Galeon, Firefox e uno dei programmi di accesso della AOL.

La presenza di browser diversi con funzioni differenti ha portato alcuni webmaster a realizzare siti web destinati a essere visitati con un browser preferenziale, talvolta impedendo l'accesso a utenti che utilizzassero un browser differente da quello scelto. Questa consuetudine andava contro la filosofia del World Wide Web, che vede l'accessibilità come uno dei pilastri portanti, per cui ha suscitato forti critiche e campagne di protesta e di sensibilizzazione (come Campaign for a Non-Browser Specific WWW); inoltre a causa di ciò alcuni browser di uso comune (tra i quali Opera) vennero programmati per "fingersi" un altro browser (modificando il proprio user agent), in modo da avere accesso a un maggior numero di risorse online.

Il browser più diffuso a livello mondiale era Internet Explorer, prodotto da Microsoft, che viene fornito gratuitamente e "di serie" con ogni sistema operativo Windows.[2] Il secondo browser in ordine di utilizzo era Mozilla nelle sue varianti (e in particolare Firefox), prodotto e distribuito gratuitamente dalla Mozilla Foundation. Il terzo era Safari di Apple,[3] distribuito assieme al sistema operativo macOS (più recentemente è stata messa a disposizione una versione gratuita anche per Windows). Altri browser molto diffusi sono Opera e il già citato Netscape Navigator, il cui sviluppo è ormai sospeso.

La diversa diffusione dei vari browser, con tecnologie compatibili tra loro, ma con alcune peculiarità uniche, ha portato in passato con Internet Explorer 6 e attualmente con i sistemi basati sul WebKit a progettare le pagine web tenendo conto di un solo browser causando in alcuni casi il funzionamento solo su specifici browser, il che può portare a creare uno standard ancora prima che venga approvato dagli organi competenti.[4]

Alla fine del 2015, i principali browser hanno annunciato o eliminato del tutto il supporto ai *plugin* esterni "standard", come Flash, Silverlight, applet Java. Java Web Start a partire da un link nella pagina Internet scarica e installa l'ultima versione di JDE e dell'applicazione, eseguendoli all'esterno del *browser*.

Fra i vari linguaggi di markup, supportati, la maggior parte dei *browser* implementa HTML5, ultima versione proposta dal consorzio di standardizzazione W3C.

La maggior parte dei *browser* supporta il JPEG, ma non ancora il più efficiente formato di compressione delle immagini, il JPEG 2000.

Un web browser si appoggia sempre ad un motore di ricerca per raggiungere i siti web interessati: una volta che quest'ultimo restituisce in output i risultati desiderati, cliccando sull'URL desiderato dall'utente viene eseguita in background una

risoluzione tra URL e indirizzo IP interrogando un DNS database, a partire dalla quale parte la richiesta verso il server di destinazione della risorsa con annesso instradamento IP in richiesta e risposta.

Le principali funzionalità dei browser disponibili includono:

- navigazione a schede (*Tabbed browsing*)
- supporto alla navigazione *off-line* tramite la memoria cache e *plugin* dedicati per mantenere i link tra le pagine salvate
- funzione di *download manager* con arresto/ripresa sempre tramite la memoria cache
- anteprima delle pagine da scaricare
- sintesi vocale
- integrazione dei *feed RSS* e di *client* di posta elettronica o di chat o di assistenza remota
- installazione di componenti aggiuntivi ed estensioni per diversi scopi
- comando di pulizia (cache, cookie, cronologia, dati di compilazione moduli, ecc)
- barre comandi di moltissime applicazioni.

Tali programmi fanno utilizzo di protocolli di rete forniti dal sistema operativo (a partire da quelli di livello applicativo come HTTP, ma anche i meno noti FTP, Telnet per lo scambio di file o cartelle, ecc.) attraverso opportune API, permettendo di visualizzare i contenuti delle pagine dei siti web, specificandone l'URL, e interagendo con essi. Queste ultime funzionalità sono supportate dalla capacità del browser di interpretare l'HTML — il codice con il quale sono scritte la maggior parte delle pagine web — e di visualizzarlo in forma di ipertesto grazie al motore di rendering.

Nell'architettura di rete client-server di Internet il browser rappresenta dunque il client che fa richieste di risorse web ai vari web server e application server ospitanti rispettivamente siti web e applicazioni web.

Esso rappresenta dunque il sistema software di interfacciamento dell'utente con la rete che rende la navigazione dell'utente tipicamente user-friendly, sebbene ai primordi della rete siano esistiti anche browser testuali da riga di comando su shell. I browser vengono principalmente utilizzati su personal computer, ma anche su altri dispositivi che consentono la navigazione in Internet, come i palmari e gli smartphone. Quelli più noti e diffusi sono Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari e Opera.

Navigazione criptata e anonima

HTTPS Everywhere è un'estensione per Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, su cellulari con sistema operativo Android, e inserita nell'installazione di Tor Browser, che forza i siti a creare una connessione HTTPSanziché HTTP, se essi supportano il protocollo HTTPS. HTTPS Everywhere è realizzato dalla Electronic Frontier Foundation, in collaborazione con la The Tor Project, Inc. Lato server HTTPS

Elsewhere può essere sostituito e reso superfluo dal più sicuro e restrittivo HSTS, in cui il server non solo dichiara di supportare le connessioni HTTPS, ma le impone a tutti gli *user agent*, rifiutando la comune connessione HTTP non crittata. HTTPS Elsewhere non segnala all'utente se il sito supporta la sola connessione HTTPS, oppure in aggiunta anche gli standard HSTS e *Perfect Forward Secrecy*.

AdBlock e Adblock Plus sono le prime e tra le più diffuse estensioni gratuite per bloccare qualsiasi tipo di *banner* pubblicitario.

Tor Browser è un programma del progetto The Guardian Project che consente la navigazione anonima su rete Tor sia su siti accessibili dai comuni *browser* che nel cosiddetto *deep web*, ma non cifrata (che avviene se e sole viene settata una Virtual Private Network, che Tor Browser non ha): gratuito, a sorgente aperto, portabile (può essere lanciato da chiavetta USB) e *stand-alone*. Per la cifratura al 2016 l'utente deve affidarsi a una VPN esterna al programma, e in genere con un *client* proprietario.

Orfox e il suo plug-in Orbot (client per rete Tor) hanno le stesse caratteristiche per cellulari con sistema operativo Android. Android offre già di suo all'utente la possibilità di indirizzare *tutto il traffico Internet* del cellulare (da qualsiasi applicazione) ad una rete VPN, laddove Orbot VPN si limita invece a indirizzare verso una rete Tor di tipo VPN *i soli siti aperti tramite Orbot* ([1]), e non quelli aperti con le altre applicazioni.

Col termine "navigazione anonima" spesso si intende che al termine della sessione Internet (una volta chiusa la finestra del *browser*) i dati raccolti non saranno salvati nel PC locale, cosa che ovviamente non impedisce di visualizzare e salvare copia delle stesse informazioni durante la navigazione (indirizzo IP, luogo da cui si è connessi, *cookie*, *password*, siti precedenti visitati), né all'*Internet Service Provider* (l'operatore tlc che fornisce la connessione Internet) - e che peraltro vi è obbligato per legge -, né ai proprietari dei siti visitati.

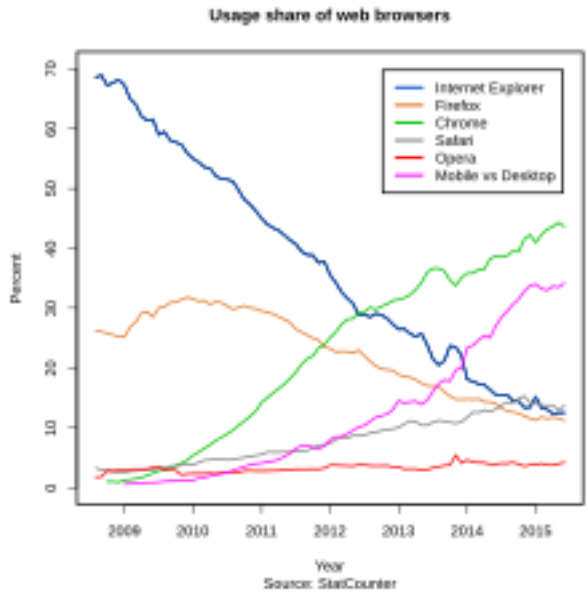
Dove non è possibile stabilire una connessione anonima e cifrata, se questa connessione è di tipo punto-punto con un altro utente, il contenuto può essere protetto prima di renderlo disponibile crittografandolo con programmi come VeraCrypt, che deve avere installato anche il destinatario per poter decrittare la chat e gli allegati; mittente e destinatario dovranno scambiarsi la relativa *password* tramite un canale indipendente, come cellulare o fax.

I comuni programmi per la compressione dei dati, hanno l'opzione di crittografia con *password* e di scelta fra algoritmi di cifratura recenti e non ancora violati (quale è il diffuso *AES 512*).

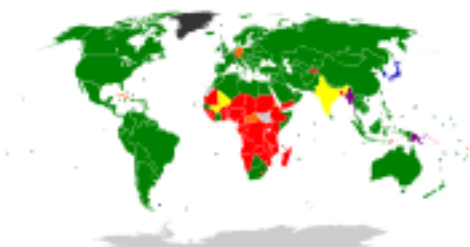
Altri utilizzi

I browser non si utilizzano solo per navigare in internet. Infatti, anche strumenti di tipo aziendale (come i sistemi gestionali ERP), sviluppati in versione con interfaccia web, richiedono l'impiego di un browser per navigare fra le tabelle del database,

presentare dati elaborati all'utente. L'esempio può essere esteso ad altre tipologie di applicazioni.



Confronto della diffusione di vari browser



Browser più usati in ogni nazione secondo StatCounter.

Internet Explorer

Google Chrome

Firefox

Opera

Attualmente il browser più usato al mondo è Google Chrome[5][6] Non esiste un unico metodo per verificare l'uso di un determinato tipo di browser rispetto agli altri, per questo i risultati dei diversi contatori possono differire anche di diversi punti percentuali.[7]

Browser	Maggio 2007[8]	Maggio 2008[9]	Maggio 2009[10]	Maggio 2010[11]	Maggio 2011[12]	Maggio 2012[13]	Maggio 2013[14]	Maggio 2014[15]	Ma 20
Google Chrome	—	—	0,6%	8,4%	16,8%	26,4%	32,3%	37%	44
Internet Explorer/EDGE	66,7%	61,6%	57,4%	45,7%	37,7%	28,8%	22,0%	19,1%	15
Mozilla Firefox	24,5%	28,9%	31,0%	32,2%	28,3%	23,3%	19,2%	17,6%	14
Safari	1,8%	2,2%	2,2%	5,3%	6,4%	6,2%	14,8%	16,7%	16
Opera	1,2%	1,1%	0,5%	2,0%	2,2%	2,3%	2,2%	3,0%	3

Browser	Settembre 2008[18]	Settembre 2009[19]	Settembre 2010[20]	Settembre 2011[21]	Settembre 2012[22]	Settembre 2013[23]	Settembre 2014[24]	Sette bre 2015
Internet Explorer/EDGE	67,16% (56,35%)	58,37% (46,44%)	49,87% (40,26%)	41,66% (34,87%)	32,7% (27,1%)	28,56% (23,64%)	20,46% (16,46%)	15,7 (14,8

Mozilla Firefox	25,77% (33,77%)	31,34% (39,26%)	31,5% (38,97%)	26,79% (33,04%)	22,4% (29,24%)	18,36% (25,28%)	17,44% (23,64%)	15,8 (22,1
Google Chrome	1,03% (1,04%)	3,69% (3,59%)	11,54% (11,32%)	23,61% (22,1%)	34,21% (31,48%)	40,8% (37,33%)	45,58% (42,14%)	53,0 (44,8
Safari	3% (2,45%)	3,28% (3,14%)	4,42% (4,32%)	5,6% (5,56%)	7,7% (7,81%)	8,52% (9,17%)	11,28% (12,18%)	9,1 (10,8
Opera	2,86% (6,20%)	2,62% (6,64%)	2,03% (4,48%)	1,72% (3,78%)	1,61% (3,31%)	1,16% (2,3%)	1,39% (2,47%)	1, (2,94

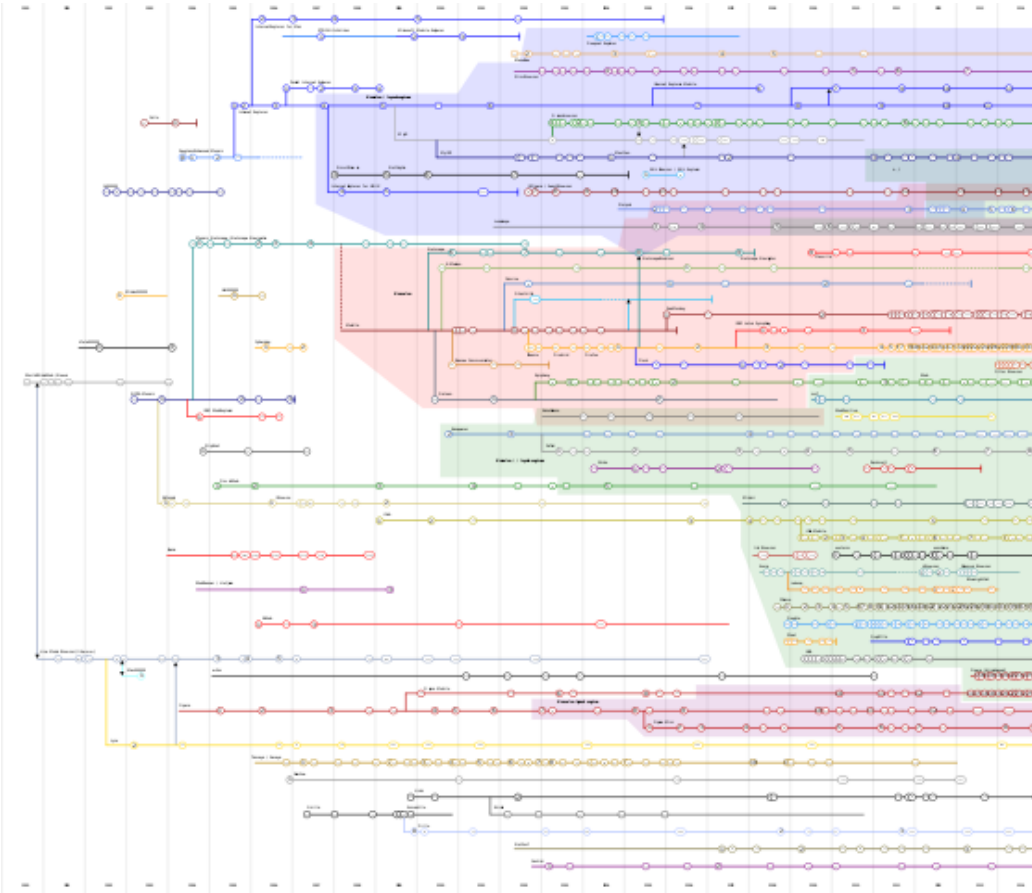
Browser	Gennaio 2011[27]	Gennaio 2012[28]	Gennaio 2013[29]	Gennaio 2014[30]	Gennaio 2015[31]	
Internet Explorer	58,35%	52,93%	55,14%	58,21%	58,18%	
Mozilla Firefox	23,72%	20,88%	19,94%	18,08%	11,9%	
Google Chrome	11,15%	18,94%	17,48%	16,28%	23,54%	
Safari	4,15%	4,90%	5,24%	5,8%	5,03%	
Opera	2,33%	1,67%	1,75%	1,28%	0,96%	

Cronologia dei browser più importanti

Ann	Browser	Utenti

o		Internet (milioni)[33]
1991	WorldWideWeb (Nexus)	
1992	ViolaWWW, Erwise, MidasWWW, MacWWW (*Samba*)	
1993	Mosaic, Cello[34], Lynx 2.0, Arena, AMosaic 1.0	
1994	IBM WebExplorer, Netscape Navigator, SlipKnot 1.0, MacWeb, IBrowse, Agora (*Argo*), Minuet, Opera 1.0	
1995	Internet Explorer 1, Netscape Navigator 2.0, OmniWeb, UdiWWW[35], WebRouser[36], Internet Explorer 2, Grail	16
1996	Arachne 1.0, Internet Explorer 3.0, Netscape Navigator 3.0, Opera 2.0, PowerBrowser 1.5[37], Cyberdog, Amaya 0.9[38], AWeb, Voyager	36
1997	Internet Explorer 4.0, Netscape Navigator 4.0, Netscape Communicator 4.0, Opera 3.0[39], Amaya 1.0[38]	70
1998	Internet Explorer 5.0 Beta 1, iCab, Mozilla	147
1999	Amaya 2.0[38], Mozilla M3, Internet Explorer 5.0	248
2000	Konqueror, Netscape 6, Opera 4[40], Opera 5[41], K-Meleon 0.2, Amaya 3.0[38], Amaya 4.0[38]	361
2001	Internet Explorer 6, Galeon 1.0, Opera 6[42], Amaya 5.0[38]	513
2002	Netscape 7, Mozilla 1.0, Phoenix 0.1, Links 2.0, Amaya 6.0[38], Amaya 7.0[38]	587
2003	Opera 7[43], Safari 1.0, Epiphany 1.0, Amaya 8.0[38]	719
2004	Firefox 1.0, Netscape Browser, OmniWeb 5.0	817

2005	Safari 2.0, Netscape Browser 8.0, Opera 8.[44], Epiphany 1.8, Amaya 9.0[38], AOL Explorer 1.0, Maxthon 1.0, Shiira 1.0	1018
2006	SeaMonkey 1.0, K-Meleon 1.0, Galeon 2.0, Camino 1.0, Firefox 2.0, Avant 11, iCab 3, Opera 9[45], Internet Explorer 7, Sputnik	1093
2007	Maxthon 2.0, Netscape Navigator 9, NetSurf 1.0, Flock 1.0, Safari 3.0, Conkeror	1262
2008	Konqueror 4, Safari 3.1, Opera 9.5[46], Firefox 3, Amaya 10.0[38], Flock 2, Chrome 0.2/0.3/0.4/1, Amaya 11.0[38]	1565
2009	Internet Explorer 8, Chrome 2/3, Safari 4, Opera 10[47], SeaMonkey 2, Camino 2, Firefox 3.5	1734
2010	Firefox 3.6, Chrome 4/5/6/7/8, Opera 10.50[48]/ 11, Safari 5, Internet Explorer 9	1971
2011	Firefox 4/5/6/7/8, Chrome 9/10/11/12/13/14/15/16, Opera 11.10/11.50	2110



Evoluzione temporale dei web browser (clic per ingrandire)

Elenco di browser

- 11NET
  - 1st Browser
  - Amaya
  - Arachne
  - Arora
  - Aurora
  - Avant Browser
  - AWeb
  - Bird
  - BitBox

- Camino
- Chromium
- Cyberdog
- Dillo
- Dooble
- Dragon
- Enigma Browser
- ELinks (testuale)
- Epic
- FastBrowser
- Flock
- Galeon
- GNU IceCat
- Google Chrome
- GreenBrowser
- Iceweasel
- Internet Explorer
- K-Meleon
- Kazehakase
- Kirix Strata
- Konqueror
- Kiwe (per bambini[49])
- Links (testuale)
- Lunascape
- Lynx (testuale)
- Maxthon (prima noto come Myie2)
- Microsoft Edge
- Midori
- Minimo
- Mosaic
- Mozilla Firefox
- NeoPlanet
- Netscape
- Netsurf
- Omniweb
- Opera
- QtWeb
- Pale Moon
- RockMelt[50]
- Safari

- SeaMonkey
- Sleipnir
- Slim Browser[51]
- SRWare Iron
- Torch
- Vivaldi (browser)
- w3m (testuale)
- Web
- Waterfox
- Webligator
- WebPositive
- Yandex Browser
-

Internet Explorer[96]

Internet Explorer

96https://it.wikipedia.org/wiki/Internet_Explorer

Interfaccia desktop di Internet Explorer 10 su Windows 8

Sviluppatore	Microsoft
Ultima versione	Windows: 11.0 (17 ottobre 2013) Classic Mac OS: 5.1.7 (11 luglio 2003) macOS: 5.2.3 (16 giugno 2003) UNIX:

	5.0 Service Pack 1 (1° novembre 2001[1])
	Windows Phone: 10 (2 aprile 2014[2])
	Platform Preview: 10 PP6 (31 maggio 2012[3])
Ultima beta	Windows Phone: 11 (14 giugno 2014[4])
Sistema operativo	Microsoft Windows
Linguaggio	C++
Genere	Browser
Licenza	software

	proprietario (licenza non libera)
Lingua	Multilingue
Sito web	support.microsoft.com/products/internet-explorer, support.microsoft.com/en-us/products/internet-explorer, support.microsoft.com/en-gb/products/int

ernet-explorer

e

support.microsoft.com/tr-tr/products/internet-explorer

Internet Explorer (**IE** o **MSIE**), oggi noto anche con il nome **Windows Internet Explorer** (**WIE**), è un browser web grafico proprietario sviluppato da Microsoft e incluso in Microsoft Windows a partire dal 1995. L'ultima versione supportata è Internet Explorer 11.

A partire dalla versione 10, Internet Explorer ha abbandonato il supporto a Windows Vista[5][6] e a Windows Server 2008,[7] così come la precedente versione di Internet Explorer aveva abbandonato il supporto per Windows XP.[8]

Il browser è stato uno dei protagonisti in entrambe le cosiddette guerre dei browser, nella quale è in competizione nella prima principalmente con Netscape Navigator, mentre nella seconda con Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari e Opera. Browser predominante nella prima guerra dei browser, con l'arrivo dei suoi principali concorrenti Mozilla Firefox e Google Chrome, ha visto ridurre nel tempo il numero di utenti: la quota di mercato rilevata a marzo 2013 (55,82%)[9] è in calo rispetto ad aprile 2005 (85%) e al 2004 (oltre il 90%). Nel dicembre del 2010, in Europa, la quota di mercato di Mozilla Firefox, un prodotto multipiattaforma, ha superato per la prima volta quella di Internet Explorer.[10]

Nel gennaio 2015 Microsoft rivela la realizzazione di un nuovo browser per Windows 10,[11] in sostituzione di Internet Explorer, denominato Microsoft Edge. Dal 12 gennaio 2016 Microsoft ha terminato il supporto tecnico per tutte le versioni di Internet Explorer precedenti alla 11.[12]

■

1992-1994: I primi passi

Bill Gates si accorse piuttosto tardi delle potenzialità del Web.[13] Prima di aprile 1994, infatti, i dirigenti Microsoft, allora impegnati nel codice del futuro Windows 95, consideravano Internet poco più di una curiosità.

Nelle file più basse dell'azienda, però, iniziava a nascere l'interesse verso questa nuova tecnologia. Già nel dicembre del 1992, per esempio, Russell Siegelman avviò il progetto Marvel, il nome in codice del futuro servizio "The Microsoft Network".[14]

James Allard: "Windows: The Next Killer Application on the Internet"

Il primo all'interno di Microsoft a proporre una strategia per Internet fu James Allard.

Entrato nell'azienda nel 1991, nel 1992 Allard era l'unico programmatore Microsoft operativo nella sezione "Internet Technologies": contribuì alla prima edizione delle specifiche per la Windows Sockets API (Winsock),[15]creò il server www.microsoft.com per sperimentare lo stack TCP/IP all'interno di Microsoft,[16] e nel 1993 lavorò a un progetto non autorizzato per creare il primo server Internet di Microsoft.

Frustrato dalla mancanza di considerazione da parte dei dirigenti Microsoft, e alla vista del crescente successo di Mosaic, il 25 gennaio 1994 Allard scrisse un memorandum di 16 pagine intitolato *Windows: The Next Killer Application on the Internet*, in cui considerava una priorità l'introduzione delle funzionalità per l'accesso ad Internet in Windows 95, a cui egli assegnò il ruolo di unico esploratore del Web.

David Pollon: "Microsoft and the Internet: Strategic Direction"

Il giorno dopo, il 26 gennaio 1994, David Pollon, un giovane product manager, distribuì un memorandum di 11 pagine intitolato "Microsoft and the Internet: Strategic Direction", in cui invitò l'azienda a integrare nel sistema operativo un'interfaccia per il Web semplice da utilizzare.[17]

Steven Sinofsky: "Cornell is WIRED!"

Il memorandum di Allard convinse un gruppo di giovani, pressoché ventenni. Tra questi vi era Steven Sinofsky, l'allora assistente tecnico di Bill Gates: nel febbraio 1994, bloccato all'aeroporto di Ithaca per un ritardo del suo volo, egli decise di far visita al campus della Cornell University, scoprendo che gli studenti inviavano messaggi di posta elettronica e controllavano online gli orari dei corsi.

Entusiasta della scoperta, Sinofsky inviò immediatamente un messaggio di posta elettronica (dal titolo "Cornell is WIRED!", letteralmente "Cornell è COLLEGATA!") a Bill Gates e allo staff tecnico Microsoft.

Ben presto, Allard e Sinofsky fecero amicizia ed iniziarono a collaborare insieme. Sinofsky riuscì ad installare nel suo ufficio una connessione alla rete e, eccitato,

spiegò ad alcuni impiegati Microsoft, tra cui lo stesso Bill Gates, le potenzialità di questa nuova tecnologia.

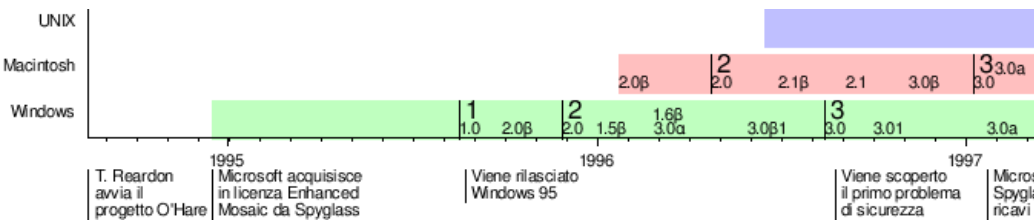
Il ritiro a Kirkland: la svolta strategica

Il 6 aprile 1994, un piccolo gruppo di dipendenti Microsoft, che comprendeva dirigenti, giovani impiegati e anche lo stesso Bill Gates, si recò a Kirkland per partecipare a un ritiro di riflessione, organizzato da Sinofsky e Allard in un residence privato convertito in centro conferenze. Il tema centrale della discussione fu introdotto dalla consegna di un fascicolo di 30 pagine, in cui Sinofsky evidenziava l'importanza di investire nel campo di Internet.

La maggior parte della discussione si concentrò su possibili progetti di investimento futuri della società nel mercato di Internet. Anche se non si stabilirono importanti piani concreti per il futuro, diversi partecipanti alla conferenza iniziarono a sostenere l'idea che le successive versioni di Windows, poi denominate Windows 95 e Windows NT 3.5, avrebbero dovuto disporre dell'accesso integrato a Internet tramite il supporto al protocolloTCP/IP.[14] Non è chiaro invece se l'idea di sviluppare un vero e proprio browser Web fu avanzata già in quella occasione, come dichiarò Bill Gates,[17][18][19][20] o solo quando Benjamin W. Slivka assunse nell'ottobre 1994 la guida del team del progetto O'Hare,[21] come testimoniò Philip Barrett.[22][23]

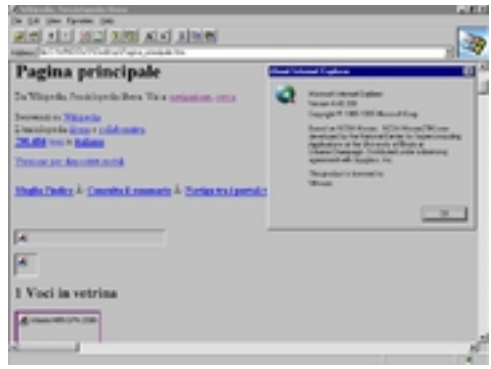
Questo evento diede definitivamente all'azienda la spinta decisiva verso una nuova strategia. L'appoggio di Bill Gates al progetto venne riconfermato il giorno successivo, quando egli riferì personalmente a un gruppo di dirigenti aziendali di voler includere l'accesso ad Internet nella successiva generazione di Windows, e venne infine reso definitivo dal suo memorandum di 16 pagine intitolato "Internet Strategy and Technical Goals", nel quale auspicava una posizione di leadership nel mercato del software per Internet.

1994-1997: Le origini



Il progetto di sviluppo di Internet Explorer 1, dal nome in codice "O'Hare",[24] fu intrapreso nell'agosto del 1994[14] da un team composto da cinque o sei persone,[25] guidato inizialmente da Thomas Reardon[26][27] e, a partire da ottobre 1994, da Benjamin W. Slivka,[21] con Hadi Partovi come program manager del gruppo.[28]

Internet Explorer 1



Internet Explorer 1.0

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Internet Explorer 1***.

Internet Explorer 1 fu rilasciato da Microsoft il 17 agosto 1995.[29] Derivava da Spyglass Enhanced Mosaic,[30] un browser Web concettualmente modellato sul browser NCSA Mosaicche Microsoft aveva ottenuto in licenza da Spyglass Inc.[31][32]

La versione 1.0 era disponibile in Microsoft Plus! per Windows 95[30] e di solito anche nelle versioni OEM di Windows 95.[33] La sua quota di mercato era molto più bassa rispetto a quella di Netscape Navigator.[25][34][35]

La versione 1.5 beta fu rilasciata diversi mesi dopo per Windows 3.1 e Windows NT, con il supporto al rendering di base per le tabelle, uno dei primi standard Web.[36]

Internet Explorer 2

Internet Explorer 2.0

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer 2**.*

Internet Explorer 2 fu rilasciato da Microsoft il 27 novembre 1995[37] per Windows 95, il 23 aprile 1996[38] per Apple Mac OS, e il 30 aprile 1996[39] per Windows 3.1 e Windows NT.

Era incluso in Windows 95 OSR1 e NT 4.0, e veniva anche venduto nell'Internet Starter Kit.[39]

Mancavano ancora molte funzionalità che sarebbero divenute comuni nelle versioni successive di Internet Explorer, tra cui la "e" blu nel logo, l'integrazione in Esplora risorse, e i programmi integrati. La sua quota di mercato era molto più bassa rispetto a quella di Netscape Navigator.[34][35]

Internet Explorer 3

Internet Explorer 3.0

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer 3**.*

Internet Explorer 3 fu rilasciato da Microsoft il 13 agosto 1996[40] per Windows e l'8 gennaio 1997[41] per Apple Mac OS.

Venne incluso in Windows 95 OSR2 e in Apple Mac OS 8.1.

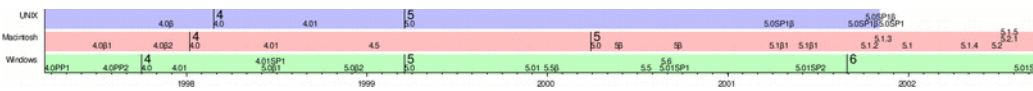
Fu il primo browser commerciale a supportare i CSS.[33][42][43] Fu introdotto anche il supporto ai controlli ActiveX, alle applet Java e ai contenuti multimediali in linea. Nella versione 3 vennero integrati Internet Mail e News, NetMeeting e una prima versione di Rubrica di Windows.[33][41][44][45][46]

Il team di Internet Explorer consisteva di circa 100 persone durante il suo sviluppo di tre mesi.[25] Fu la prima versione sviluppata senza il codice sorgente di Spyglass Mosaic, ma ne utilizzava ancora la tecnologia, così nella documentazione del

programma rimasero le informazioni relative alla concessione in licenza da parte di Spyglass.

Entrò in seria concorrenza con Netscape Navigator, seppure rimanendo ancora distante dal superarne la quota di mercato. Nei mesi successivi al suo rilascio, ricercatori e hacker iniziarono a scoprire vulnerabilità di sicurezza e di privacy.[47] [48]

1997-2001: La guerra dei browser e l'integrazione con Windows



Internet Explorer 4

Internet Explorer 4.0

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Internet Explorer 4***.

Internet Explorer 4 fu rilasciato da Microsoft il 1° ottobre 1997[49] per Windows, il 6 gennaio 1998[38] per Apple Mac OS, e il 24 febbraio 1998[38] per Solaris e HP-UX.

La versione 4.0 venne inclusa in Windows 95 OSR 2.5, e la 4.01 in Windows 98.

Introdotto sul mercato con lo slogan "Il Web come lo vuoi tu",[46] Internet Explorer 4 introdusse il motore di rendering Trident e il supporto alla navigazione non in linea.[50] Internet Mail e News venne sostituito con Outlook Express, e vennero inoltre inclusi Microsoft Chat[51] e una versione migliorata di NetMeeting.

Era uno dei principali partecipanti alla prima guerra dei browser. Superò di poco il 60% della quota di mercato entro marzo 1999 al rilascio di Internet Explorer 5.[52] Nell'agosto 2001, al rilascio di Internet Explorer 6, le versioni di Internet Explorer 4.x

erano scese al 7% di quota di mercato e Internet Explorer 5 era salito all'80%.[53] La quota di mercato di Internet Explorer 4 scese sotto l'1% nel 2004.[54]

I suoi metodi di distribuzione e l'integrazione con Windows vennero coinvolti nel processo United States of America vs. Microsoft.

Internet Explorer 5

Internet Explorer 5.5

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Internet Explorer 5***.

Internet Explorer 5 è un browser Web grafico pubblicato da Microsoft il 18 marzo 1999[55] per Windows, Solaris e HP-UX, il 27 marzo 2000[56] per Apple Mac OS, e il 25 settembre 2001[57] per Apple Mac OS X.

La versione 5.0 (con il motore di rendering Trident II) venne inclusa in Windows 98 SE, la versione 5.01 in Windows 2000, e la versione 5.5 (Trident III) in Windows Me. La versione 5.1.2 per Macintosh (con il motore di rendering Tasman) venne inclusa in Mac OS X 10.1.

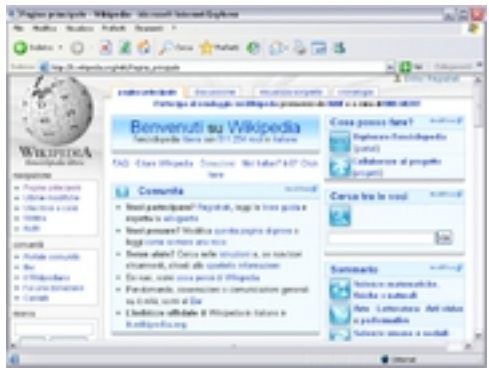
Il rilascio di questa versione provocò un consistente aumento della quota di mercato del browser Microsoft su Netscape Navigator tra il 1999 e il 2001. È inoltre compatibile con la più grande gamma di sistemi operativi rispetto a tutte le versioni di IE. Tuttavia, il supporto per molti sistemi si ridusse rapidamente con le patch, e tutte le versioni successive di Windowsnon lo supportano. Internet Explorer 5 raggiunse oltre il 50% della quota di mercato entro i primi mesi del 2000, assumendo un netto vantaggio rispetto ad altre versioni dei browser (compresi Internet Explorer 4 e Netscape). Le versioni 5.x avevano raggiunto oltre l'80% di quota di mercato alla data del rilascio di Internet Explorer 6 nell'agosto 2001. Le versioni 5.0x e 5.5 furono superate da Internet Explorer 6, scendendo al secondo posto tra i browser più popolari, con un calo della quota di mercato al 34% entro la metà del 2003. Inoltre,

entro l'inizio del 2005 Firefox 1 superò la sua quota di mercato. La quota di mercato della versione 5.x scese al di sotto dell'1% alla fine del 2006.

Microsoft spese oltre 100 milioni di dollari alla fine del 1990, con oltre un migliaio di persone che lavoravano su IE durante lo sviluppo di Internet Explorer 5.

Venne sostituito da Internet Explorer 6 nel mese di agosto 2001, ma Internet Explorer 5 resta l'ultima versione per Windows 3.1x, Windows NT 3.x e Windows 95.

2001-2006: La longevità e i problemi di sicurezza



Internet Explorer 6

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer 6**.*

La versione con la quale Internet Explorer raggiungeva una quota di mercato che nel 2004 superava abbondantemente il 90% è la 6.0. Microsoft aveva annunciato che questa sarebbe stata l'ultima versione distribuita separatamente da Windows, e che le versioni successive sarebbero state legate alle nuove versioni del sistema operativo.

Tuttavia le innovazioni in Internet Explorer si erano quasi fermate dalla versione 4.0, e sul mercato erano ormai disponibili prodotti concorrenti di qualità superiore. Il rilascio della versione 1.0 di Mozilla Firefox, un browser open source molto semplice e leggero, ma dotato di nuove funzionalità, ha portato nel giro di sei mesi la quota di Internet Explorer all'85%.

La risposta di Microsoft era un aggiornamento della versione 6.0 in occasione del rilascio del SP2 di Windows XP che migliora alcuni aspetti della sicurezza (leggi, tra le varie cose, il flag HttpOnly per i cookie, utile a mitigare attacchi XSS) ed integra un meccanismo di blocco dei popup.

Data l'ormai obsoleta capacità di protezione durante la navigazione, Microsoft ha deciso di sensibilizzare gli utenti che utilizzano ancora questa versione di passare a quelle più recenti, evolute e sicure di Internet Explorer 7 o Internet Explorer 8. Sotto questo aspetto il general manager di YouTube, E. Digg, ha comunicato la volontà di non voler più supportare questa versione, incentivando l'uso di browser più efficienti e moderni.[58]

Dal 2006: La nuova concorrenza

Windows Internet Explorer 7

Windows Internet Explorer 7

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Windows Internet Explorer 7***.

La versione 7.0 di Internet Explorer (ribattezzato per l'occasione "Windows Internet Explorer", in quanto le versioni precedenti erano disponibili anche su altri sistemi operativi, come Mac OS X) fu pubblicata, in lingua italiana, il 14 novembre 2006 per Windows XP SP2.

Windows Internet Explorer 7 è già presente in Windows Vista; la versione per Windows Vista è detta IE7+ per distinguerla da quella per Windows XP. Per Windows XP SP2 e SP3 e per Windows Server 2003, si può scaricare dal sito di Microsoft.[59]

Fino al 25 ottobre 2007, Windows Internet Explorer 7.0 era disponibile solo per le licenze originali di Windows. Come altri aggiornamenti Microsoft, infatti, Windows Internet Explorer 7.0 era protetto dal sistema Windows Genuine Advantage, anche se è confermata la presenza di una procedura di installazione per sistemi Unix tramite l'uso dei tool Wine e ies4linux che scavalcava questo sistema di protezione.[*senza fonte*] A partire da quella data, però, è possibile scaricarlo senza controlli. È da

tempo possibile inoltre integrare l'installazione di Internet Explorer 7 nel disco di Windows XP tramite programmi come nLite. Al termine dell'installazione infatti, non troveremo più la versione 6 ma la versione 7 già pronta ed operativa.

Le principali novità della nuova versione:

- Il browser non è più integrato nella shell del sistema operativo, ma è un'applicazione a sé stante, per una maggiore sicurezza. IE7 non è più in grado di fare da file browser e viceversa Esplora Risorse non è in grado di fare da web browser: se in IE7 si digita il percorso di un file locale del proprio hard disk, esso non sarà più aperto da IE7 ma verrà aperto da esplora risorse e viceversa un sito web digitato in esplora risorse verrà aperto utilizzando IE7 (o il browser predefinito del sistema).
- *Navigazione a schede* (tabbed browsing), funzionalità presente da tempo su altri browser e che era stata fino a poco tempo prima considerata inutile dalla stessa Microsoft (che però aveva reso disponibile su IE6 tramite plug-in MSN).[*senza fonte*] I tab si possono anche riordinare mediante trascinamento. Si può decidere di ripristinare all'apertura del browser, i tab lasciati aperti. Inoltre si possono impostare quante schede aprire con i relativi indirizzi quando si avvia Internet Explorer.
- Maggiore sicurezza grazie a: *nuovo motore di gestione degli URL* che assicura un parsing più sicuro e affidabile, *filtro Anti-Phishing* integrato ed *esecuzione del browser in modalità protetta* (quest'ultima feature è presente solo in Windows Vista).
- Corretti i bug noti relativi agli standard Web e migliorato il supporto di HTML 4.01, DOM level 2 e CSS 2.1 (:hover sui vari elementi, ! important, ecc.).
- Supporto al canale alfa delle immagini PNG, che ne consente la trasparenza nelle pagine web con una tecnica più sofisticata rispetto a quella utilizzata dalle immagini GIF.
- *Internationalized Domain Names (IDN)* per gli URL con caratteri internazionali multilingua. C'è anche un controllo avanzato dei caratteri *Anti-Spoofing* che serve a mitigare gli attacchi omografi che sfruttano cioè la somiglianza grafica di caratteri appartenenti ad alfabeti diversi per trarre in inganno l'utente (quando un URL con caratteri mischiati è individuato, viene mostrato il corrispondente Punycode URL).
- *Quick Tabs* (anteprima dei tab) permettono di vedere e gestire le pagine aperte nei tab, con una vista a miniatura (thumbnails) in un'unica finestra.
- *Tab Groups* permette di raggruppare le schede e salvarle in categorie in modo da poter aprire in un colpo solo più pagine contemporaneamente.

- *Page Zoom* (o ingrandimento della pagina) che permette agli utenti di zoommare il testo e la grafica delle pagine web mantenendo un'elevata qualità di visualizzazione.
- *ActiveX opzionali* per dare agli utenti più sicurezza la maggior parte dei controlli ActiveX (anche quelli che sono già installati sulla macchina) saranno disabilitati di default nell'area Internet. Gli utenti potranno comunque riabilitarli su necessità. Solo gli ActiveX firmati digitalmente possono essere installati ed eseguiti.
- *Modalità protetta* (presente solo in Windows Vista) blocca l'accesso in scrittura al di fuori della cartella dei file temporanei e fa operare IE7 in una specie di sandbox. In questo modo un eventuale malware non potrà installarsi e nemmeno una falla di sicurezza nel browser potrà intaccare il sistema scrivendo o modificando file al di fuori della cartella dei file temporanei. Solo le operazioni che richiedono interazioni con l'utente, come il salvataggio di un file tramite la finestra di dialogo, potranno essere autorizzate a scrivere al di fuori della cartella dei file temporanei.
- *SSLv3 e TSLv1* sono i protocolli sicuri HTTPS adottati di default da IE7 per stabilire connessioni protette.
- Miglioramenti nella gestione della cache e nella decompressione dei contenuti che consentono una maggiore velocità nel caricamento delle pagine web. La nuova cache ha anche delle euristiche migliori per essere più robusta contro le corruzioni dell'indice.
- Supporto degli *RSS feeds* con lettore integrato. Per ciascun feed è possibile specificare quando deve essere aggiornato automaticamente (minuti, ore, giorni e settimane). Viene supportata anche la funzione di autodiscovery degli RSS nelle pagine web.
- Nelle opzioni è presente un nuovo pulsante che permette di cancellare con un unico comando i file temporanei internet, i cookies, la cronologia, il completamento automatico e le password.
- La nuova barra degli indirizzi ha nuove icone che indicano il tipo di connessione protetta SSL e ci sono colori di sfondo diversi a seconda del tipo di protezione SSL e dell'affidabilità decisa dal filtro antiphishing.
- Unico pulsante Refresh/Go: quando l'URL cambia il pulsante si trasforma da Refresh a Go e quando si preme Go (o Invio) si trasforma da Go a Refresh. Lo spazio occupato dalle barre degli strumenti in IE7 è ottimizzato, lasciando quindi più spazio per le pagine web. I pulsanti Avanti/Indietro hanno accanto una piccola freccia verso il basso che apre un menu a discesa per accedere velocemente alle pagine visitate precedentemente.
- Migliorate le possibilità per gli sviluppatori di software di estendere le funzionalità del browser con *estensioni* usando anche linguaggi come

Visual Basic, C++, Borland Delphi, C# o un qualsiasi linguaggio .NET Framework.

- *Protezione barra indirizzi e barra di stato* evita che un sito web la possa nascondere celando la propria identità. Inoltre le finestre di dialogo modali (che richiedono interazione con l'utente) vengono mostrate in primo piano solo quando è selezionato il tab che ha effettivamente generato quella finestra di dialogo (il tab nel frattempo viene colorato di arancione, per attirare l'attenzione dell'utente).
- IE7 si avvale della tecnologia Cleartype per una migliore leggibilità delle pagine HTML. È quindi possibile abilitare il ClearType su IE7, indipendentemente dalle impostazioni del sistema operativo.
- Migliorata la funzione di stampa e anteprima delle pagine.
- Possibilità di amministrare tutte le impostazioni del browser attraverso i Criteri di Gruppo (group policy) di Windows
- *Fix My Settings* controlla ad ogni avvio e ad ogni modifica delle impostazioni del browser, che sia sempre garantito un livello di sicurezza accettabile e avverte in caso di problemi. È possibile anche far correggere automaticamente le impostazioni.
- Rimosse alcune caratteristiche obsolete: il protocollo Gopher, Telnet, Channel Definition Format (CDF) o *canali*, gli Scriptlets, DirectAnimation, XBM, DHTML Editing Control, ecc.
- *No Add-ons* consente di caricare IE7 senza le estensioni installate.
- Selezione del testo intelligente.
- livello di cifratura in IE7 di Windows Vista: 256-bit.
- *Cross-Domain Barriers* evita che gli script presenti su una pagina web possano interagire con il contenuto presente su altri siti o finestre.
- *Parental Controls* (presente solo in Windows Vista) permette all'amministratore di controllare quali siti si possono visitare (utile per le famiglie).
- Lettore di documenti XPS integrato (richiede il Microsoft .NET Framework 3.0).

Windows Internet Explorer 8

Windows Internet Explorer 8

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Windows Internet Explorer 8**.*

Il 5 gennaio 2009, viene resa disponibile la versione beta 1. Il 30 gennaio dello stesso anno, è resa disponibile la versione Release Candidate 1. Il 19 marzo, viene resa disponibile la versione finale.

È disponibile come aggiornamento gratuito per Windows XP con Service Pack 2 o successivo, Windows Server 2003 con Service Pack 1 o successivo, Windows Vista e Windows Server 2008, ed è incluso in Windows 7 e in Windows Server 2008 R2.

Come Mozilla Firefox, presenta 2 modalità di visualizzazione: *quirks mode* (detta "Emula IE 7") e *standard mode*. La prima permette di visualizzare le pagine web scritte non seguendo gli standard HTML e ottimizzate per le versioni precedenti (dalla 5 alla 7), la seconda è la modalità nativa di IE8 e più aderente agli standard (anche se attualmente presenta ancora notevoli problemi).

Una delle tecnologie introdotte sono le "WebSlices". In questo modo il browser è in grado di ricaricare (anche automaticamente) solamente una porzione della pagina web visualizzata.

Nella nuova versione vengono riordinati i menù e introdotte funzioni di sviluppo tra cui un visualizzatore html interno, in grado di visualizzare il codice sorgente delle pagine con l'evidenziazione della sintassi.

Un'altra nuova caratteristica introdotta in Internet Explorer 8 sono le tab (schede) colorate con colori diversi a seconda dell'origine.

La 8 è la prima versione di *Internet Explorer* in grado di superare il test Acid2, ma ottiene un punteggio basso (20/100) nel test Acid3.

Windows Internet Explorer 9

Windows Internet Explorer 9

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Windows Internet Explorer 9**.*

Windows Internet Explorer 9 è la nona versione del browser sviluppato da Microsoft per sistemi operativi Windows, da Windows Vista in avanti, annunciata al Professional Developer Conference 2009 (dal 17 al 19 novembre 2009).

Una prima versione pubblica, denominata Platform Preview, viene rilasciata il 16 marzo 2010 in occasione di MIX 2010, la conferenza annuale Microsoft dedicata al mondo del web, dello sviluppo per Windows Phone e all'Interaction Design. All'inizio del ciclo di sviluppo Microsoft ha affermato che le aree di focalizzazione di questa release di Internet Explorer avrebbero riguardato il miglioramento delle performance del browser, un supporto stabile per i moderni standard come HTML 5 e CSS3, strumenti evoluti per garantire la privacy e la sicurezza degli utenti durante la navigazione, la semplificazione dell'interfaccia del browser e delle modalità di interazione con l'utente.

A partire da MIX 10 Microsoft vengono rese disponibili per il download una serie di Platform Preview destinate al testing e alla validazione da parte della community degli sviluppatori web e degli esperti del settore. Parallelamente inizia una forte collaborazione con il W3C per: favorire la creazione di una piattaforma di test comune che consenta a produttori di browser web ed utenti di validare il funzionamento dei propri browser in base agli standard da tutti accettati; per collaborare insieme agli altri team di lavoro e agli altri esperti di mercato nella definizione e nella stabilizzazione degli standard web.

Per quanto riguarda le versioni dedicate non solo agli sviluppatori ma a tutti gli utenti, il 15 settembre 2010 Microsoft rende disponibile la Beta di Internet Explorer 9 per il download pubblico.

Il percorso verso il rilascio finale del prodotto prosegue il 10 febbraio 2011 con il rilascio della Release Candidate. Complessivamente la Beta e la Release Candidate di Internet Explorer 9 da sole sono state scaricate oltre 33 milioni di volte.

La versione finale di Internet Explorer 9 viene rilasciata il 14 marzo 2011 con un annuncio fatto dal team di prodotto che sottolinea l'importanza dei feedback ricevuti durante lo sviluppo del browser appena rilasciato.

Internet Explorer 10

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer 10**.*

Internet Explorer 10

Internet Explorer 10 è la decima versione di Internet Explorer sviluppata da Microsoft, che ha sostituito Windows Internet Explorer 9, annunciata per la prima volta il 12 aprile 2011 alla conferenza MIX 11 di Las Vegas,[60] dopo sole quattro settimane dalla pubblicazione di Windows Internet Explorer 9. La versione finale viene pubblicata per la prima volta in Windows Server 2012 il 4 settembre 2012,[61] ed è disponibile a un più vasto pubblico dal 26 ottobre 2012 con Windows 8.[62]

Internet Explorer 10 introduce una nuova interfaccia grafica nel linguaggio di design Microsoft, appositamente progettata per l'utilizzo sui touch screen dei tablet. La nuova interfaccia è disponibile come app di Windows Store nella nuova schermata Start di tipo "Immersive" in Windows 8, e si affianca a quella tradizionale desktop.[63]

L'obiettivo del team di sviluppo di Internet Explorer 10 è raggiungere la piena conformità agli standard HTML5, mediante il supporto completo ai CSS 3 e all'accelerazione hardware per la grafica,[60] ridurre il più possibile il ricorso ai plug-in esterni al browser, e distribuire il lavoro grafico alla GPU e la compilazione in background di JavaScript sui vari core del processore.[64]

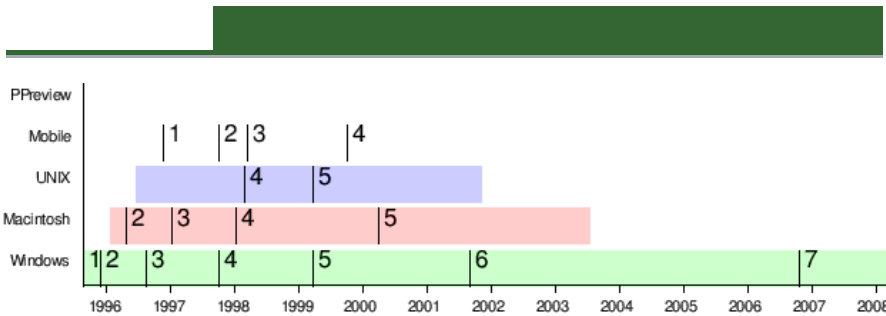
Internet Explorer 10 abbandona il supporto a Windows Vista[5][6] e a Windows Server 2008,[7] così come la precedente versione di Internet Explorer abbandona il supporto per Windows XP.[8]

Internet Explorer 11

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer 11**.*

Internet Explorer 11 è l'ultima versione, attualmente in versione stabile, del browser sviluppato da Microsoft che sostituisce Internet Explorer 10.

Annunciata insieme a Windows 8.1 Preview il 26 giugno 2013[65], è disponibile anche per Windows 7 a partire dal 7 novembre 2013. Pur non presente volutamente nell'elenco delle app integrate ma lanciabile digitando il nome nella casella di ricerca (o ricorrendo a Cortana), è presente in Windows 10 come alternativa secondaria a Edge.



Windows Internet Explorer

Internet Explorer (rinominato Windows Internet Explorer a partire dalla versione 7) è principalmente sviluppato per la piattaforma Windows.

Internet Explorer 1 venne pubblicato il 17 agosto 1995, a pagamento con Microsoft Plus! per Windows 95: era basato su Spyglass Enhanced Mosaic.

Internet Explorer 3, pur essendo ancora basato largamente sul codice acquisito da Spyglass, diede un duro colpo a Netscape Navigator, il browser concorrente nella prima guerra dei browser, sia per quota di mercato sia per funzionalità. Questa versione iniziò tuttavia ad essere oggetto di numerose critiche riguardo ai suoi problemi di sicurezza.

Internet Explorer 4 adottò il motore di rendering Trident, sviluppato da Microsoft. Questa versione introdusse una stretta integrazione con Windows, che però non fece che aumentare le critiche.

Internet Explorer 6, introdotto nel 2001 con Windows XP, fu il browser più longevo e utilizzato, fino all'uscita nel 2006 di Windows Internet Explorer 7, che risultò profondamente cambiato rispetto alla versione precedente.

La rincorsa, sia in termini di velocità sia di conformità agli standard Web, ai browser concorrenti nella seconda guerra dei browser è iniziata nel 2011 con l'uscita di Windows Internet Explorer 9. Ha abbandonato tuttavia il supporto a Windows XP.

Internet Explorer Macintosh Edition

Internet Explorer per Macintosh 5.2.2 su Mac OS X 10.5.8

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Internet Explorer Macintosh Edition***.

Con Internet Explorer Macintosh Edition (denominato "Internet Explorer per Macintosh" fino alla versione 4.0) si intende la serie di Internet Explorer sviluppata per la piattaforma Macintosh.

La prima versione di Internet Explorer per Macintosh fu la versione 2.0, rilasciata il 23 aprile 1996. L'ultima fu la versione 5.1.7 Macintosh Edition, rilasciata l'11 luglio 2003.

Le prime versioni vennero sviluppate sulla stessa base di codice di Internet Explorer per Windows. La versione 5 includeva il motore di rendering Tasman.

Per un accordo quinquennale tra Apple e Microsoft stipulato nel 1997, dal 1998 al 2003 Internet Explorer fu il browser predefinito in Mac OS e Mac OS X.

Internet Explorer Macintosh Edition disponeva di funzioni particolari che non si trovano spesso nei browser odierni, come la funzione Raccoglitore, la funzione Gestione aste e la barra laterale Contenitore pagine.

Il 13 giugno 2003, Microsoft annunciò di voler cessare lo sviluppo di Internet Explorer Macintosh Edition. Il supporto a Internet Explorer Macintosh Edition terminò definitivamente il 31 dicembre 2005.

Internet Explorer per UNIX

Internet Explorer 5 per UNIX su Solaris

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Internet Explorer per UNIX***.

Con Internet Explorer per UNIX si intende la serie di Internet Explorer sviluppata per le piattaforme di tipo UNIX, quali Solaris e HP-UX.

Internet Explorer per UNIX offriva alcune funzionalità assenti nella versione per Windows, come i tasti di scelta rapida in stile Emacs e le associazioni ai programmi esterni.

La prima versione di Internet Explorer per UNIX fu la versione 4.0 per Solaris, pubblicata il 24 febbraio 1998.[38] Lo sviluppo terminò con Internet Explorer 5.0 Service Pack 1 il 1° novembre 2001,[1] e il supporto ad Internet Explorer per UNIX cessò completamente nel 2002.

Internet Explorer Mobile

Internet Explorer Mobile 9 su Windows Phone 7

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer Mobile**.*

Internet Explorer Mobile è un browser Web mobile per Windows Phone 7 e Windows CE sviluppato da Microsoft, basato sul motore di rendering Trident (anche se le prime versioni, denominate "Pocket Internet Explorer",[66] utilizzavano un altro motore di rendering).

Pocket Internet Explorer 1 fu messo in commercio il 18 novembre 1996.[67]. L'ultima versione è Internet Explorer Mobile 11, compresa nell'aggiornamento a Windows Phone 8.1 del 2014.

Internet Explorer Platform Preview

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Internet Explorer Platform Preview**.*

Con Internet Explorer Platform Preview si intende la serie delle versioni di test del motore di rendering Trident in sviluppo per una versione successiva di Internet Explorer, destinate agli sviluppatori Web che intendono vedere in anteprima la successiva tecnologia di piattaforma Web.

La prima versione è stata la 9 Platform Preview 1, pubblicata il 16 marzo 2010, e l'ultima è stata la 10 Platform Preview 6, inclusa in Internet Explorer 10 Release Preview, pubblicato il 31 maggio 2012.[3]

A partire da Windows Internet Explorer 9, la prima occasione in cui è possibile provare una nuova versione di Internet Explorer non è più la pubblicazione delle versioni beta, ma delle "Platform Preview"; esse non sono delle versioni complete di Internet Explorer, poiché sono progettate per effettuare il testing dell'ultima versione del motore di rendering Trident, e mettono subito a disposizione di sviluppatori, professionisti IT e appassionati di tecnologia le build di anteprima della nuova versione del browser, in modo da dare la possibilità agli sviluppatori Web di partecipare con il proprio feedback[68] al processo di sviluppo e di miglioramento del browser.

Internet Explorer Platform Preview può essere eseguito in parallelo con qualsiasi altro browser installato,[69] e presenta un'interfaccia utente minimalista e priva degli elementi standard di un browser Web, come la barra degli indirizzi o i pulsanti di navigazione.

Windows Internet Explorer 9 Platform Preview è stato aggiornato da Microsoft approssimativamente ogni 8 settimane. Internet Explorer 10 Platform Preview è stato aggiornato da Microsoft approssimativamente ogni 11 settimane.

Internet Explorer per Xbox

Il 26 luglio 2012 Microsoft ha reso disponibile una beta pubblica di Xbox Live (software di sistema 2.0.16091.0) che include una versione modificata del browser

Internet Explorer.[70] Come svelato alla fiera E3 2012 il 4 giugno 2012, Internet Explorer per Xbox supporta la navigazione nel Web tramite la tecnologia SmartGlass[71] e tramite controllo vocale e gesture della tecnologia Kinect.[72][73][74]

Sicurezza

Le principali critiche rivolte ad Internet Explorer riguardano la sicurezza. Sono state accertate e segnalate delle falle che consentivano a un sito malevolo di eseguire codice arbitrario sulla macchina dell'utente. Spesso questi problemi sono legati all'uso della tecnologia ActiveX, che permette ad un sito di caricare sul computer dell'utente un software eseguibile. Sebbene l'installazione di un ActiveX richieda l'esplicita autorizzazione dell'utente, alcune falle di sicurezza ne permettevano l'installazione automatica.

Nel gennaio 2010 l'Autorità federale per la sicurezza nella tecnologia dell'informazione della Germania ha sconsigliato l'uso di Internet Explorer nelle versioni 6, 7 e 8 sui sistemi operativi Windows XP, Windows Vista e Windows 7 per motivi di sicurezza informatica[75][76].

I problemi di sicurezza del browser Microsoft hanno favorito la crescita nel mercato di browser concorrenti quali, ad esempio, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera.

Integrazione in Windows

Fino alla versione 3.0 Internet Explorer era un programma applicativo installabile su piattaforma Windows, dove funzionava in maniera autonoma. Dalla versione 4.0 divenne invece installabile in Windows 95 e in Windows NT 4.0 in modo che si integrasse con la shell Esplora Risorse, rendendo di fatto Internet Explorer ed Esplora Risorse un unico software, sia a livello funzionale che a livello di codice eseguibile.

Internet Explorer 4 venne poi preinstallato in Windows 98 con l'integrazione della shell attivata di default e non disattivabile. Questa fu una delle cause che lo portarono a divenire in breve tempo il browser più diffuso: l'utente infatti non aveva più la necessità di installare un browser di terze parti, in quanto Internet Explorer era già preinstallato.

L'integrazione in Microsoft Windows ha sollevato numerose critiche perché ciò ha limitato la concorrenza da parte di altre software house che producevano browser. Ne sono scaturite diverse cause legali, in seguito alle quali le autorità antitrust hanno imposto a Microsoft di permettere all'utente la disabilitazione di Internet Explorer.

Pertanto a partire da Windows 2000 (con Service Pack 4) e Windows XP (con Service Pack 1), Internet Explorer può essere disabilitato selezionando le apposite opzioni nella finestra *Impostazioni accesso ai programmi*. Esso tuttavia non può essere

disinstallato dal sistema, in quanto inscindibile dal sistema operativo stesso. È stato dimostrato che sarebbe possibile rimuoverlo completamente,[senza fonte] tuttavia molte applicazioni (anche di terze parti) che si appoggiano al suo motore di rendering Trident non potrebbero più funzionare. Perciò viene solo inibita la possibilità di accedere direttamente al programma, ma i suoi componenti restano installati: è infatti possibile eseguire il programma inserendo *iexplore* nel comando Esegui.

Nel gennaio del 2009 l'Unione europea ha aperto una nuova causa antitrust contro il programma.[77] Per evitare altre cause, nell'estate dello stesso anno Microsoft propone alla UE l'idea di vendere una versione del futuro OS Windows 7 senza browser. Il 31 luglio invece la stessa Microsoft annunciò che la versione destinata all'Europa di Windows 7 non sarebbe stata differente da quella venduta nel resto del mondo, lasciando tuttavia libertà agli utenti di scegliere se mantenere Internet Explorer o scaricare un browser concorrente[78].

Privacy

Il filtro anti-phishing di Internet Explorer 7, se attivato con l'opzione *"real time Phishing notification"*, invia tutti gli URL ai server centrali di Microsoft per la verifica degli stessi. Questo può essere considerato come una minaccia per la privacy degli utenti, specialmente quando gli URL contengono informazioni riservate come nomi utente e password. Microsoft comunque, attraverso la propria privacy policy, dichiara di garantire la privacy degli utenti.

A partire da Internet Explorer 10 Release Preview, il segnale *Do Not Track* (DNT) viene inviato ai siti Web per impostazione predefinita per garantire un maggiore rispetto della privacy dell'utente. Per disattivare l'impostazione, l'utente deve andare manualmente nelle impostazioni del browser.

Roy Fielding, uno sviluppatore del server Apache, ha imposto nel codice di Apache di ignorare deliberatamente il segnale *Do Not Track* fornito da Internet Explorer 10, accusando Microsoft di «deliberato abuso di standard aperti»:

(EN)

« The only reason DNT exists is to express a non-default option. That's all it does. It does not protect anyone's privacy unless the recipients believe it was set by a real human being, with a real preference for privacy over personalization.

Microsoft deliberately violates the standard. They made a big deal about announcing that very fact. Microsoft are members of the Tracking Protection working group and are fully informed of these facts. They are fully capable of requesting a change to the standard, but have chosen not to do so. The decision to set DNT by default in IE10 has nothing to do with the user's privacy. Microsoft knows full well that the false signal will be ignored, and thus prevent their own users from having an effective option for DNT even if their users want one. You can figure out why they want that. If you have a problem with it, choose a better browser. »

(IT)

« L'unica ragione per cui esiste il DNT è un'opzione non predefinita. Questo è ciò c protegge la privacy di nessuno a meno che i non ritengano che sia stata impostata da un umano, con una reale preferenza personaliz privacy.

Microsoft viola deliberatamente lo standard. I un bell'affare annunciando proprio questa c *dipendenti]* Microsoft sono membri del grupp Tracking Protection e sono pienamente informa cose. Sono pienamente capaci di richiedere u allo standard, ma hanno scelto di non farlo. La impostare il DNT come impostazione predefi non ha niente a che fare con la privacy Microsoft sa benissimo che il falso segnale ver e così impedisce ai propri utenti di avere efficace per il DNT anche se gli utenti ne vo Potete immaginare perché vogliono questo. S problema con ciò, scegliete un browser migliore

(Roy Fielding, 6 settembre 2012[79])

Conformità agli standard

Internet Explorer è criticato per la scarsa conformità agli standard web definiti dal World Wide Web Consortium (W3C), rendendo così più difficile la creazione di siti che funzionino correttamente su tutti i browser.

Il blogger informatico Paul Thurrott, in merito alla conformità agli standard standard, ha scritto:[80]

(EN)

« On August 7, 2006, Jeff Reifman blogged about a supposed statistical analysis of Internet Explorer (IE) 6, IE 7, Firefox, and Opera in which each browser was scored for its standards compliance. According to this data set, Firefox 1.5 complies with 93 percent of the Cascading Style Sheet (CSS) 2.1 specification, compared to 93 percent for Opera 8.5, 96 percent for Opera 9, a woeful 52 percent for IE 6, and an equally problematic 54 percent for IE 7. The issue here was clear, assuming the data was correct: Despite its multi-year development, IE 7 would offer only a negligible advantage over IE 6 in a key Web technology. »

(IT)

« Il 7 agosto 2006, Jeff Reifman scrisse sul su una presunta analisi statistica su Internet Exp IE 7, Firefox e Opera in cui ogni browser era v la sua conformità agli standard. Secondo Firefox 1.5 è conforme al 93 percento delle sp Cascading Style Sheet (CSS) 2.1, contro il 93 Opera 8.5, il 96 percento di Opera 9, un percento di IE 6, e un ugualmente probl percento di IE 7. Il punto è chiaro, assumend siano esatti: nonostante il suo pluriennale sv presenterebbe solo un vantaggio irrilevante ris nell'ambito di una tecnologia web fondamenta

La versione 7 di Internet Explorer non è in grado di superare né il test Acid2 né l'Acid3, mettendo in evidenza la poca aderenza di IE agli standard web e più in generale ai nuovi linguaggi di sviluppo web come CSS3 e DOM 2. Il motore Trident 5 di Internet Explorer 8, anche se presenta ancora problemi di compatibilità con diversi standard web, è in grado di renderizzare il test Acid2 ma non il test Acid3. Passi avanti[quali?] sono stati fatti con Windows Internet Explorer 9.

Elementi proprietari

Microsoft ha aggiunto a Internet Explorer il supporto per alcune caratteristiche proprietarie, dando la possibilità a chi sviluppa un sito web di rendere disponibili contenuti aggiuntivi rispetto a quanto previsto dagli standard W3C. Tra le aggiunte sono presenti sia alcuni tag HTML, sia alcune funzioni JavaScript. Caratteristiche peculiari sono poi Visual Basic Script e i controlli ActiveX.

Come conseguenza, la maggior parte dei siti sviluppati con queste tecnologie aggiuntive non possono essere visionati correttamente dagli utenti che utilizzano browser diversi o piattaforme diverse dal sistema operativo Windows; l'uso di queste caratteristiche proprietarie, ha portato molti sviluppatori di siti web a costruire due versioni del sito: una specifica per Internet Explorer e l'altra per conservare la compatibilità con gli standard. È stata introdotta anche una blacklist dei siti internet che consente l'accesso alle pagine una sola volta e poi si rifiuta di visualizzarle.[senza fonte]

Concorrenza sleale su Windows RT

Nel maggio 2012 gli sviluppatori di Mozilla Firefox, sostenuti in un secondo momento anche dagli sviluppatori di Google Chrome,[81] hanno lamentato l'impossibilità per qualsiasi browser Web non Microsoft di competere alla pari con Windows Internet

Explorer su Windows RT.[82][83] In particolare, Asa Dotzler ha spiegato che Microsoft non offre su Windows RT la possibilità alle app di Windows Store di terze parti di accedere alle APIWin32 nel modo diretto esclusivo di Windows Internet Explorer, privandole così della capacità di operare al di fuori dell'area protetta riservata all'ambiente nel linguaggio di design Microsoft gestita dalle API WinRT.[84][85]

Microsoft ha replicato che la nuova architettura ARM «ha dei nuovi requisiti per la sicurezza e per la gestione del risparmio energetico», e che Windows RT «non è più Windows».[86]

Spyglass Inc.

Il 16 dicembre 1994,[14] Microsoft ottenne da Spyglass per 2 milioni di dollari[87] la licenza per Spyglass Enhanced Mosaic,[31][32] da cui sarebbe derivato Internet Explorer 1, con un contratto che prevedeva il pagamento a Spyglass di una tassa di base trimestrale a cui si sarebbe aggiunta di volta in volta una quota derivante dai ricavi di vendita del browser.

L'accordo stabilito originariamente con Spyglass prevedeva però la compatibilità di Internet Explorer unicamente per Windows 95. Microsoft decise quindi di rinegoziare l'accordo, per estendere la compatibilità ad altri sistemi operativi, tra cui Apple Mac OS e Windows 3.1, facendo salire il totale che Microsoft pagò a Spyglass a 13,1 milioni di dollari.[87]

Il 7 dicembre 1995, Microsoft dichiarò che avrebbe incluso Internet Explorer 2 nel successivo Windows 95 OSR1,[14][87] oltre a venderlo con Microsoft Plus!.[39] Così, Microsoft si limitò a pagare solo la tassa trimestrale minima a Spyglass, che le intentò causa. Il 22 gennaio 1997, Microsoft concordò con Spyglass un risarcimento di 8 milioni di dollari.[88][89]

SyNet Inc.

Nell'ottobre 1995[90] Synet Inc., una piccola società, intentò causa a Microsoft per aver utilizzato illegalmente il marchio "Internet Explorer", di cui essa aveva richiesto la registrazione allo Stato dell'Illinois e agli Stati Uniti d'America[91] un mese prima della pubblicazione di Microsoft Internet Explorer[92] per un prodotto che aveva introdotto sul mercato alla fine del 1994[93] e che includeva Netscape Navigator.[94]

Dopo un primo rifiuto, nel 1995, da parte di un giudice federale[95] di un risarcimento da 75.000 $, il 1° luglio 1998 Microsoft concordò con SyNet un risarcimento di 5,4 milioni di dollari,[96] ottenendo i diritti sul marchio registrato.[93]

	Versione	Versione estesa	Pubblicato il	Nuove funzionalità	Fornito con	
IE 1	1.0	4.40.308	17/08/1995		Microsoft Plus!	W
IE 2	2.0	4.40.520	27/11/1995	SSL, cookie, VRML, newsgroup; supporto delle tabelle HTML e di altri elementi.	Internet Starter Kit	
			14/02/1996		Windows 95OSR1	
		4.40.1381.1	31/07/1996		Windows NT 4.0	Wind
			30/04/1996			Windo
	2.01					
	2.1			Supporto a frame e tabelle complesse.		
	2.5			Supporto a JavaScript. Ultima versione per Windows NT 3.1 e Windows NT 3.5.		
IE 3	3.0	4.70.1155	13/08/1996	Migliorato il supporto a elementi HTML come tabelle e frame; supporto a VBScript, JScript, applet Java e CSS.		Wind
		4.70.1158	24/08/1996		Windows 95OSR2	
		3.0.0.1152	novembre 1996			Windo
	3.0a		22/01/1997			
	3.01	4.70.1215	30/09/1996			Wind

		3.01.2723	febbraio 1997			Windo
	3.02	4.70.1300	25/03/1997			Wind
	3.02a	3.02a.2916	maggio 1997			Windo
	3.03	3.03.2925	agosto 1997			
	3.03 SP1	3.03.3006	agosto 1998			Windo
IE 4	4.0	4.71.1712.5	01/10/1997	Migliorato il supporto a HTML, CSS e Microsoft DOM.		Windo 3
		4.72.2106.1	26/11/1997		Windows 95 OSR 2.5	
	4.01	4.72.2106.7	02/12/1997			
	4.01 SP1	4.72.3110.3	20/05/1998		Windows 98, Windows NT 4.0 Terminal Server Edition e SP5, SQL Server 7.0, Publisher 98, Visual Studio6.0	Windo 3.5
	4.01 SP2	4.72.3612.1707	01/04/1999			
IE 5	5.0	5.0.2014.213	18/03/1999	Supporto a testo bidirezionale, caratteri ruby, XML/XSL e altre proprietà CSS. Ultima versione per Windows 3.1x e Windows NT 3.x.		Windo 3.51, N
		5.0.2614.3500			Windows 98 SE	
		5.0.2314.1000			Office 2000	

	5.01		08/11/1999			
		5.0.2516.1900			Windows 2000beta 3 (build 5.00.2031)	
		5.0.2919.800			Windows 2000RC1 (build 5.00.2072)	
		5.0.2919.3800			Windows 2000RC2 (build 5.00.2128)	
		5.0.2919.6307			Office 2000SR-1	
		5.0.2920.0			Windows 2000(build 5.00.2195)	
	5.01 SP1	5.0.3105.106				Wind
		5.0.3103.1000	15/08/2000		Windows 2000SP1	
	5.01 SP2	5.0.3314.2100				
		5.0.3315.2879	16/05/2001		Windows 2000SP2	
	5.01 SP3	5.0.3502.5400	01/08/2002		Windows 2000SP3	Wi
	5.01 SP4	5.0.3700.1000	26/06/2003	Supporto terminato il 13 luglio 2010.	Windows 2000SP4	
	5.5	5.50.4134.0600	08/07/2000	Supporto a più caratteristiche CSS; modifiche secondarie al supporto dei frame.		Windo N
		5.50.4134.0100			Windows Me(build 4.90.3000)	

	5.5 SP1	5.50.4522.1800				
	5.5 SP2	5.50.4807.2300		Ultima versione per Windows 95.		
	5.6		18/08/2000		Windows Whistler (build 2250-2296)	Win
IE 6	6.0		27/08/2001	Altre modifiche CSS e correzione bug per maggiore conformità al W3C; rimossa la funzione smart tag aggiunta nella precedente beta.	Windows XP	Wind 2
	6.0 SP1		09/09/2002	Patch di vulnerabilità. Ultima versione supportata su Windows NT 4.0 SP6a, 98, Me e 2000.	Windows XPSP1, Server 2003	Wind 2000,
	6.0 SP2		25/08/2004	Patch di vulnerabilità. Funzione per il blocco di pop-up/ActiveX; funzione per la gestione dei componenti aggiuntivi. Supporto terminato il 13 luglio 2010.	Windows XPSP2, Server 2003 SP1	Wind
	6.0 SP3		21/04/2008	Ultimi aggiornamenti inclusi con Windows XP SP3. Supporto esteso fino all'8 aprile 2014.	Windows XPSP3	V
IE 7	7.0		18/10/2006	Supporto del canale alpha PNG; correzione problemi di rendering per i CSS; navigazione a schede; supporto ai certificati SSL EV; filtro anti-phishing; integrazione della piattaforma per i feed Web; nuova GUI; schede rapide; miglioramenti in prestazioni, stabilità, sicurezza e compatibilità applicazioni.	Windows Vista, Server 2008	Windo Server Vist
IE 8	8.0	8.0.6001.18702	19/03/2009	CSS 2.1, servizi contestuali; acceleratori; Web Slice; isolamento delle schede e protezione DEP attiva per impostazione predefinita;	Windows 7	Win

		8.00.7600.16385		recupero automatico da crash; miglioramento filtro anti-phishing e malware ("SmartScreen"); utilizzo di 6 connessioni a server HTTP per una migliore reattività ai siti Web; navigazione "InPrivate"; barra degli indirizzi intelligente; suggerimenti per la ricerca; raggruppamento delle schede per colore; navigazione caret; migliorati gli strumenti di sviluppo; modifiche alla visualizzazione compatibilità; migliorata la gestione dei preferiti e altre modifiche secondarie alla UI; modifiche alla modalità di blocco. Ultima versione per Windows XP e Server 2003.		Wind Serv
IE 9	9.0	9.0.8112.16421	14/03/2011	Nuova interfaccia utente e nuova icona; supporto a CSS 3, a HTML5, a SVG e ad altri standard Web; nuovo motore JScript Chakra conforme a ECMAScript5 (ES5) e integrato nel core (modifica di architettura); aggiunto il supporto all'accelerazione hardware per il rendering Web e grafico, utilizzando Direct2D e DirectWrite; supporto ad altre funzioni DOM; supporto ai tipi di carattere WOFF; "Filtro InPrivate" rinominato in "Protezione da monitoraggio"; filtro ActiveX; funzione "Incolla e naviga"; gestore di download; possibilità di aggiungere i siti Web alla barra delle applicazioni con funzionalità Jump List; aggiunta la possibilità di aggiungere una nuova riga di tabella; aggiunta la possibilità di fissare più destinazioni per pagina; miglioramento prestazioni e interoperabilità.		Windo Upda Platf Se
	9.0.1	9.0.8112.16430	13/06/2011			
	9.0.2	9.0.8112.16	08/08/2			

		434	011			
	9.0.3	9.0.8112.16437	07/10/2011			
	9.0.4	9.0.8112.16440	12/12/2011			
	9.0.5	9.0.8112.16441	10/02/2012			
	9.0.6	9.0.8112.16443	09/04/2012			
	9.0.7	9.0.8112.16446	08/06/2012			
	9.0.8	9.0.8112.16447	06/07/2012			
	9.0.9	9.0.8112.16448	10/08/2012			
	9.0.10	9.0.8112.16450	20/09/2012			
	9.0.11	9.0.8112.16455	09/11/2012			
IE 10	10.0	10.0.9200.16384	04/09/2012	Nuova interfaccia nel linguaggio di design Microsoft; integrazione di Adobe Flash; scorrimento in avanti; segnale *Do Not Track* attivo per impostazione predefinita; nuova opzione per aggiornamenti automatici; supporto a standard CSS 3, HTML5 e DOM emergenti; supporto all'ECMAScript 5 Strict Mode; migliorato il supporto all'accelerazione hardware; nuovi eventi touch; nuove API Indexed	Windows Server 2012	Windo 2008

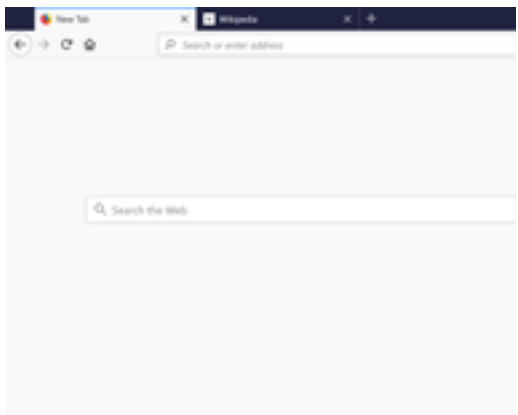
			26/10/2012	Database, classicList e MSGesture; nuovi effetti per le immagini SVG; supporto a CORS, File API Writer, vettori tipizzati, proprietà user-select e font-feature-settings, sottotitolazione video HTML5, valori in virgola mobile in CSS-OM, valori reverse e alternate-reverse di animation-direction; aggiornata la quirks mode; rimosse funzionalità grafiche legacy da standards mode; possibilità di segnalare componenti ActiveX aggiuntivi per la versione desktop; migliorate le prestazioni di gesti touch e Chakra; supporto ai caratteri IVS/Emoji; eccezioni DOMe oggetti Blob più aderenti alle specifiche W3C; rimossi i filtri DX legacy.	Windows 8	
IE11	11.0	11.0.9600.18349	26/06/2013	Nella versione Modern, Microsoft ha effettuato un restyling eliminando la barra superiore, integrandola in quella inferiore e lasciandola minimamente visibile, poiché nella versione precedente alcuni utenti riscontravano difficoltà a richiamarla.	Windows 8.1	Windo 8.1 Win succe Serve succ Server

Aggiornamento di sicurezza

Mozilla Firefox[97]

Mozilla Firefox

97https://it.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Firefox



Sviluppatore	Mozilla Corporat

	ion e Mozilla_Foundation
Data prima versione	23 settem

Ultima versione	61.0.1 (5 luglio 2018)

Sistema operativo	Microsoft Windows macOS GNU Linux Android

Linguaggio	Android Firefox OS iOS CSS XUL JavaScript

	t C C++ XBL Rust
Toolkit	XML User Interface_La

	nguage
	e
Genere	GTK+ Browser
Licenza	MPL 2.0, GNU_Ge

neralPubliclicenseeGNU_LesserGen

eralPublicLicense (licenza_libera)

Lingua	Multilingua (90 lingue[1])

Sito web	firefox.com/, www.mozilla.org/en-U

S/firefox/, www.mozilla.org/en-GB/

firefox/, www.mozilla.org/ru/firef

ox/

e

www.mozilla.org/tr/firefox/

Mozilla Firefox (conosciuto semplicemente come **Firefox**) è un web browser libero e multipiattaforma, mantenuto da Mozilla Foundation.[2] È nato nel 2002 con il nome "Phoenix" dai membri della comunità Mozilla che volevano un browser stand-alone piuttosto che il raggruppamento Mozilla Application Suite. Fino alla versione 56 Geckoè il suo motore di rendering, supportando gran parte dei nuovi standard web oltre ad alcune caratteristiche che sono state progettate come estensioni a questi ultimi; dalla versione 57, Gecko è stato sostituito da Quantum.

La diffusione di Firefox raggiunse nel 2009 il 32%, suo picco massimo,[3] divenendo con la versione 3.5 il browser più utilizzato.[4][5] Da quel momento Firefox iniziò un lungo declino a causa della competizione di Google Chrome.[3] Nel gennaio 2016, la diffusione mondiale di Firefox, come browser per PC desktop, si attestava tra il 9% e il 16%, rendendolo così il secondo browser più diffuso.[6][7][8][9] Firefox è ancora il browser più popolare a Cuba, Eritrea e Germania, con percentuali rispettivamente del 85,93%,[10] 79,39%,[11][12] e 37,01%.[13] Rimane inoltre il browser più utilizzato in alcuni stati africani.[14]

Nel dicembre 2014 Mozilla annunciò che Firefox aveva raggiunto cinquecento milioni di utenti.[15]

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Cronologia delle versioni di Mozilla Firefox***.

Mozilla distribuisce, fin dalla versione 4, una nuova versione di Firefox ogni sei settimane dividendo lo sviluppo in fasi corrispondenti ai cosiddetti "canali" d'aggiornamento:

- *Nightly*: lo stadio primordiale dello sviluppo di ogni nuova versione, le cui build sono diffuse dai mozilla-central repository con aggiornamenti quotidiani, espressamente destinati alla sola finalità di test. Per loro natura queste build sono quindi prive di garanzia di qualità;
- *Developer Edition*: analoga alla versione Beta, con piccole differenze: aggiornata ai nuovi sviluppi qualche giorno prima, con un tema dell'interfaccia grafica scuro, molto diverso da quello normale (quello predefinito può comunque essere ripristinato), destinata prevalentemente ai "progettisti del web". Contiene infatti alcune funzionalità in più e impostazioni di default diverse per lo sviluppo, come WebIDE o il componente aggiuntivo Valence.
- *Beta*: build diffuse dai mozilla-beta repository. Si tratta dello stadio di sviluppo più avanzato, destinato quasi solo alla scoperta dei bug ancora presenti e alla loro correzione, e per tanto garantisce alle

proprie build una qualità, stabilità e sicurezza sufficienti per essere provate anche dagli utenti finali.

- *Stable*: i rilasci definitivi per utenti comuni.

Una lista delle funzionalità, attualmente in via di sviluppo, che verranno incluse nelle prossime versioni di Firefox è disponibile sulla wiki di Mozilla.

Origine e significato del nome

Sul sito ufficiale di Mozilla, nella sezione FAQ, relativamente al nome del browser si legge:

(EN)	(IT)
« What's a "Firefox"?	« Cos'è un "Firefox"?
A "Firefox" is another name for the red panda »	Un "Firefox" è un altro nome del panda rosso »

(FAQ[16])

Mozilla Phoenix 0.1 su Windows XP

Il panda rosso in lingua cinese è conosciuto anche col nome di *hǔo hú* (火狐), letteralmente tradotto come *firefox* o *volpe di fuoco*;[17][18][19][20] questa interpretazione è quella che ha ispirato i creatori di Firefox.

Il primo nome scelto fu "Phoenix" (*fenice*, in inglese), per simboleggiare la rinascita dalle ceneri di Netscape. Tuttavia tale nome dovette essere cambiato poiché era in conflitto con Phoenix Technologies, azienda produttrice di BIOS.[21] Il nome scelto fu allora "Firebird", a sua volta abbandonato perché in conflitto con il database Firebird SQL. Il nome divenne infine "Firefox".[22][23][24]

Successivamente Mozilla scelse "Minefield" come nome per tutte le release alpha, pre-alpha, nightly e pre-nightly del suo browser Firefox. Dallo sviluppo della versione 5, i nomi scelti per indicare le release di sviluppo sono: "Nightly" per identificare le versioni alpha e pre-alpha e "Aurora" per quelle pre-beta.

Il 3 dicembre 2010, Mozilla Foundation annunciò di aver adottato due cuccioli femmina di panda rosso, nati il 14 giugno precedente allo zoo di Knoxville, in Tennessee.[25][26]

La questione del logo

Secondo Jon Hicks, autore del logo di Mozilla Firefox, il panda rosso non evocava però la giusta immagine, si ispirò quindi ad una pittura giapponese raffigurante una volpe.[27]

I loghi nel tempo

3. **Ufficiali**

4.

5. Phoenix 0.1 - Firebird 0.7
6. (dal 23 settembre 2002 al 9 febbraio 2004)

7.

8.

9. Firefox 1.5 - 3.0
10. (dal 29 novembre 2005 al 29 giugno 2009)

11.

12.

13. Firefox 3.5 - 22.0
14. (dal 30 giugno 2009 al 5 agosto 2013)
15.

16.

17. Firefox 23.0 - 56.0.2
18. (dal 6 agosto 2013 al 13 novembre 2017)
19.

20.

21. Firefox 57.0 e successivi
22. (dal 14 novembre 2017)

- **Versioni specifiche**

- Globo blu, distribuito con il codice sorgente e non protetto[28]
  - Solitamente usato per le release giornaliere
    - (fino al 10 aprile 2006)

- Minefield, usato per le release giornaliere delle versioni pre-alpha
  - (dall'11 aprile 2006 al 2011)

- Nightly, usato per le release giornaliere delle versioni pre-alpha
  - (dal 2011 al 2013)

- Aurora, usato per le release alpha
  - (dal 2011 al 2013)

- Nightly, usato per le release giornaliere delle versioni pre-alpha
  - (dal 2013 al 13 novembre 2017)

  - Nightly (dal 14 novembre 2017)

  - Aurora, usato per le release alpha
  - (dal 2013 al 9 novembre 2014)

  - Developer Edition, usato per le release alpha
  - (dal 10 novembre 2014 al 13 novembre 2017)

  - Developer Edition (dal 14 novembre 2017)

A differenza di Mozilla Suite, il precedente prodotto di punta di Mozilla Foundation, Firefox non è una *suite* di applicazioni, ma un browser web. La filosofia progettuale punta alla facilità d'uso, alla stabilità, alla personalizzazione, al rispetto degli standard web, alla sicurezza, alla compattezza e alla velocità. L'aspetto grafico può essere modificato tramite i temi (l'equivalente delle skin in altri programmi) o i *personas*, che modificano lo sfondo del browser. In Firefox è inoltre possibile impostare l'apertura di più home page, digitando nell'apposita finestra i siti desiderati separati dalla barra verticale "|".

Per visualizzare le pagine web, Firefox sfrutta Quantuum come motore di rendering, il quale supporta gran parte dei nuovi standard web oltre ad alcune caratteristiche che sono state progettate come estensioni a questi ultimi. Firefox è stato progettato come prodotto multipiattaforma, ed è disponibile per sistemi GNU/Linux, Microsoft Windows, macOS, OS/2 e Solaris. Firefox condivide con la Mozilla Suite l'intero codice sorgente oltre che la natura di software libero.

Firefox è nato nel settembre 2002 come una sperimentazione interna del gruppo di sviluppo di Mozilla. Ai tempi, con il progetto ancora finanziato dalla Netscape Communication Corporation, l'autonomia decisionale dei programmatori riguardo alle scelte di fondo del progetto era in qualche modo limitata e non era inusuale che si cercasse una maggiore libertà di azione in piccoli progetti non ufficiali. Dave Hyatt (ora responsabile del browser Safari) e Blake Ross diedero dunque vita a Firefox come sperimentazione sull'usabilità e per dimostrare come fosse possibile adottare un approccio diverso nella produzione di un browser targato Mozilla.[29]

Tra le sue caratteristiche vi sono un filtro integrato contro le finestre popup, il supporto per la comunicazione sicura SSL/TLS, la funzione di tabbed browsing per la navigazione contemporanea in più siti (cosiddetta "navigazione a schede"), il download gratuito e il peso contenuto del file di installazione (meno di 14 megabyte per la versione per Windows). Firefox supporta i plug-in di Netscape e di Mozilla Suite ed in più è basato su una struttura modulare che permette di aggiungere nuove funzionalità tramite l'uso delle estensioni, piccoli programmi scaricabili dal web e di facilissima integrazione in Firefox. Le estensioni modificano o aggiungono delle funzionalità riguardanti, ad esempio, l'aspetto, la sicurezza, la gestione dei file, la visualizzazione di notizie e di notifiche, l'integrazione con i social network, la gestione delle schede e lo sviluppo web.

Strumenti di sviluppo web

Firefox integra di default una serie di strumenti di sviluppo web: è dotato infatti di una Console Web, di un Debugger, di uno strumento per l'analisi delle pagine e di un editor di stili. Altri utili tools, come il DOM Inspector e Firebug, sono disponibili come estensioni.

Piattaforma di sviluppo

Un altro obiettivo di Mozilla Suite, e nella fattispecie Firefox, è quello di avere una piattaforma di sviluppo molto flessibile per creare interfacce utente in maniera rapida. L'architettura delle applicazioni, infatti, è basata su standard come i CSS, RDF e JavaScript. Inoltre sono stati creati dei linguaggi di markup specifici come XML User Interface Language (XUL). In questo modo il codice sorgente di Firefox non è solo libero, ma la stessa struttura architetturale del prodotto può essere facilmente configurata secondo le proprie esigenze; mediante gli strumenti messi a disposizione è infatti possibile creare estensioni facilmente integrabili nel browser.

Le estensioni

Mozilla Firefox 3 su Windows Vista con alcune estensioni installate

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Estensione Mozilla**.*

Le estensioni per Mozilla Firefox sono scaricabili dal sito ufficiale, oppure da un menu interno integrato nel browser, similmente a quanto accade in alcune applicazioni che presentano una sorta di browser interno.

Alcune delle estensioni più popolari sono:

- AdBlock, Adblock Plus e uBlock Origin: per il blocco delle finestre pop-up e dei banner pubblicitari. Offre inoltre all'utente la possibilità di bloccare contenuti pubblicitari realizzati in flash;
- BBCodeXtra: ausilia l'utilizzo del formato BBCode, molto diffuso nei forum;
- ChatZilla: un client IRC per i browser Mozilla, scritto in XUL e JavaScript;

- DownThemAll: ottimizza il download dei file. Il programma parte da più punti di ingresso, e consente di ottenere un notevole aumento della velocità;
- Firebug: permette il debug, la modifica e il monitoraggio di tutti gli aspetti di una pagina web, come i fogli di stile, il codice HTML, la struttura DOM e il codice JavaScript;
- FireGestures: permette di velocizzare la navigazione, consentendo di collegare comandi eseguibili a movimenti del *mouse* sullo schermo;
- Gmail Manager: sempre più utilizzato grazie all'aumento degli utenti che usufruiscono del servizio mail di Google, è utile per controllare la propria casella di posta senza ogni volta accedervi; il sistema utilizza una serie di notifiche visive e sonore per avvisare l'utente nel caso in cui vi sia un nuovo messaggio in arrivo;
- Greasemonkey: permette all'utente di modificare le pagine web grazie all'uso di script;
- HTML Validator: è uno strumento utilizzato da sviluppatori di pagine web per controllare il formato delle pagine stesse e verificare se vengono rispettate le norme imposte dal W3C;
- IE Tab: consente di visualizzare una pagina con Internet Explorer, integrato in una scheda all'interno di Mozilla. È adatto in particolare per aprire siti ottimizzati per IE, ad esempio quelli che prevedono l'utilizzo di controlli ActiveX;
- Lightbeam: è uno strumento che permette all'utente di controllare quali siti di terzi parti si collegano al nostro passaggio su Internet;
- NoScript: consente l'esecuzione di JavaScript ai soli siti a cui si è fornito il permesso e di cui ci si fida;
- Sage: permette di leggere direttamente nel browser i feed RSS, XML ed Atom;
- Stylish: permette di personalizzare l'aspetto dei siti e dell'interfaccia utente di Mozilla Firefox tramite l'utilizzo di fogli di stile CSS;
- Video DownloadHelper: consente il download di contenuti non raggiungibili mediante procedimenti ordinari, come ad esempio i filmati in formato flash reperibili su YouTube;
- Web Developer Toolbar: aggiunge al browser una toolbar con molti strumenti utili ai web developer;
- WOT, acronimo di "Web of Trust": fornisce un voto rispetto a affidabilità, affidabilità del fornitore, sicurezza per bambini e riservatezza di un sito.

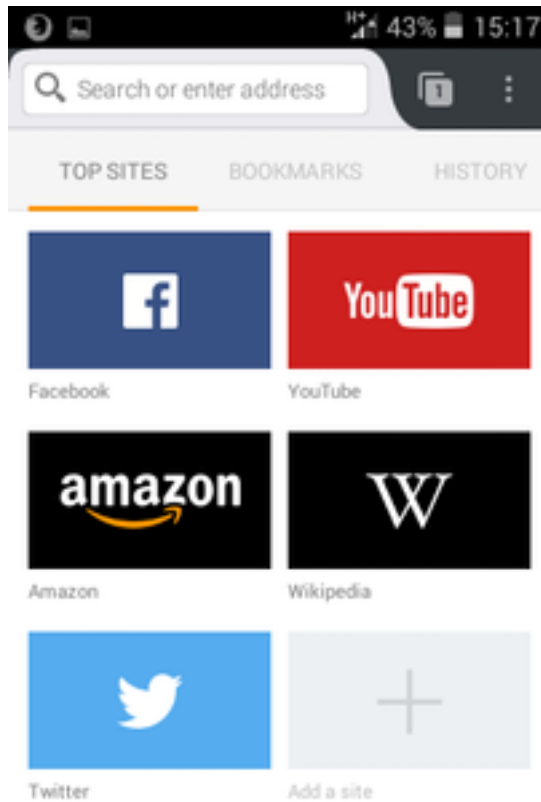
Electrolysis

Electrolysis (E10S) è un progetto di Mozilla che permette di separare l'esecuzione di plugin, contenuto e interfaccia del browser Mozilla Firefox. Il progetto garantisce a Firefox un'architettura multiprocesso, non dissimile da quella di Google Chrome.

Questo ne riduce l'instabilità, quindi il numero di crash oltre a un miglioramento delle performance. L'implementazione permette di:

66. separare l'esecuzione dei plugin rispetto al processo principale;
67. completare l'esecuzione separata di contenuti e interfaccia;
68. creare processi separati per ciascuna scheda;
69. eventualmente sfruttare questa soluzione per eseguire processi protetti o isolati dal resto, riducendo i problemi di sicurezza.

Tale caratteristica è disponibile a partire dalla versione 48 (ad eccezione degli utenti di Windows XP)[30]



Firefox per Android

Firefox per iOS

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Firefox per Android*** *e* ***Firefox per iOS***.

Inizialmente la versione per dispositivi mobili venne denominata "Fennec", attualmente le due versioni per dispositivi mobili si chiamano Firefox per Android e Firefox per iOS.

La prima versione venne pubblicata il 28 gennaio 2010, compatibile con dispositivi Nokia Maemo.

Una seconda versione (numerata 4.0 per uniformità con la versione desktop) uscì il 29 marzo 2011, e divenne compatibile anche con il sistema operativo Android.

Il 12 novembre 2015 venne rilasciata una versione compatibile con i dispositivi iOS.[31]

Firefox *Extended Support Release*, abbreviato ESR, è una versione di Firefox per aziende ed organizzazioni che necessitano di supporto esteso. Ogni release è basata sulla versione regolare ma, a differenza di quest'ultima, il ciclo di supporto ha la durata di un anno. Questa versione inoltre non include né nuove funzionalità né miglioramenti prestazionali (rilasciati ogni sei settimane), ma solo aggiornamenti che risolvono vulnerabilità gravi e pericolose.[32][33]

Spillette "Please don't hurt the web. Use open standards"

Spread Firefox (*diffondi Firefox*), spesso abbreviato in SFX, è un sito web, creato con software Drupal, raggiungibile all'indirizzo www.spreadfirefox.com che ha lo scopo di far conoscere Mozilla Firefox fra gli utenti della rete. Il team del sito è composto da Blake Ross, cofondatore del progetto Firefox, Asa Dotzler, Rafael Ebron, Ian Hayward e Jamey Boje.

Nei primi tempi il sito, oltre ad ospitare notizie e blog, era dotato, nella pagina principale, di un contatore che indicava, approssimativamente, il numero dei download effettuati del browser. Nel giugno del 2004 il sito ha subito un primo attacco informatico, da parte di un cracker, e nell'ottobre, quando il browser stava arrivando a quota 100 milioni di download, fu colpito di nuovo. La settimana successiva superò quel traguardo.[34] Dopo aver raggiunto questo numero di download, il counter venne tolto dalla pagina principale, ma non sparì del tutto ed è tuttora funzionante tramite tool esterni. Dopo la diffusione della terza versione del browser di Mozilla il counter venne rimesso sul sito.

Nel dicembre 2004, SpreadFirefox crea Firefox Flicks, un sito che raccoglie video pubblicitari di Firefox realizzati dagli utenti di Firefox e mette in palio dei premi[35], che verranno assegnati ai vincitori del concorso da una apposita giuria.[36] Il concorso è durato dal 21 dicembre 2004 al 14 aprile 2005.

I vincitori del concorso sono stati annunciati il 27 aprile 2006.[37]

Progetti derivati

AOL (America On Line), azienda che fino al 2005 finanziava il progetto Mozilla, ha annunciato che l'ultima versione di Netscape Navigator, presentata il 19 maggio 2005 con il nome di Netscape 8, fa uso del codice di Firefox come proprio fondamento.

Flock era un browser per gestire contenuti di Social network in maniera semplificata, completamente basato su Firefox.

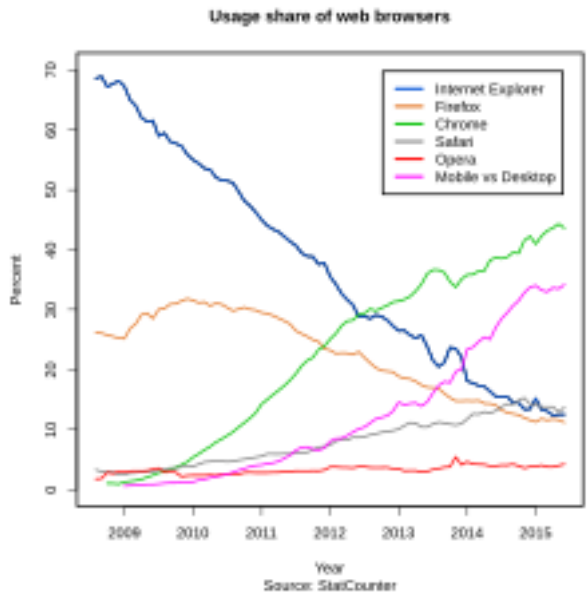
Gli sviluppatori di Debian GNU/Linux, non condividendo le scelte del team di Mozilla che pongono restrizioni sul nome e sul logo dei software (benché l'intero codice sia open source), hanno deciso di creare un forkdell'intera suite. Firefox è stato rinominato Iceweasel, e con questo nome è disponibile nei repository di Debian. A partire da Debian Stretch Mozilla Firefox è di nuovo disponibile nei repository ufficiali.[38]

Iceweasel era anche il nome del browser ufficiale del Progetto GNU, sempre fork di Firefox, con la differenza che non richiede l'installazione di componenti aggiuntivi non liberi (per esempio, utilizza Gnash al posto di Adobe Flash Player). Tale browser però ha cambiato nome in GNU IceCat per non generare confusione col browser di Debian.

Progetti collegati

Vi sono diversi progetti collegati con Firefox. Il primo è Mozilla Thunderbird, il programma per gli utenti che vogliano consultare la propria posta elettronica e vogliano leggere e scrivere sui gruppi di discussione. Esiste poi Mozilla Sunbird, un'applicazione per la gestione di calendari.

Recentemente è stato anche introdotto un cellulare avente al suo interno il sistema operativo Firefox OS; attualmente dal sito è possibile richiedere un telefonino avente Firefox OS con operatore TIM.[39]



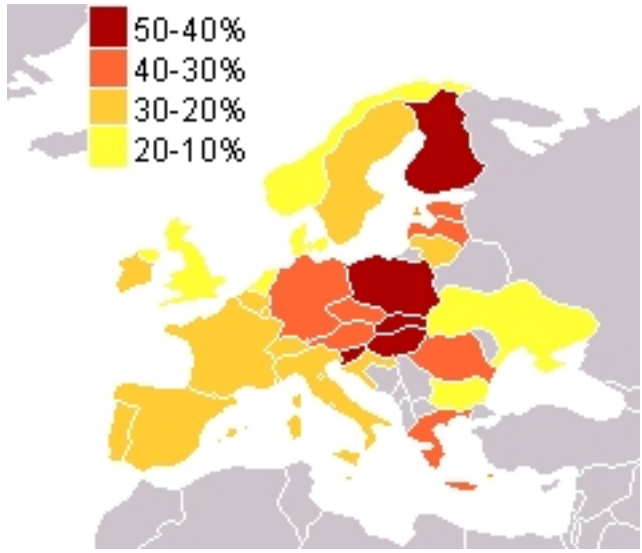
Confronto della diffusione di vari browser (dati StatCounter)

- Il 20 dicembre 2004, a poco più di un mese dalla diffusione, sono state scaricate oltre 12 milioni di copie di questa versione del programma.
- Il 15 febbraio 2005, a 99 giorni dal lancio, Firefox 1.0 ha raggiunto 25.000.000 di download.
- Il 14 aprile 2005, Firefox ha raggiunto la quota record di 44.953.258 download.
- Il 29 aprile 2005, Firefox è stato scaricato da 50.000.000 utenti. Lo stesso giorno, il sito statistico americano OneStat rende noto che Firefox avrebbe raggiunto l'8,69% delle preferenze.[40]
- Il 10 maggio 2005, WebSideStory comunica che, al 29 aprile, Firefox avrebbe raggiunto il 22,58% di quota di mercato in Germania e si avvicinerebbe al 7% negli USA.
- Il 14 maggio 2005, Firefox ha quasi raggiunto quota 55.000.000 download.
- Il 30 maggio 2005, Firefox ha superato la quota di 60.000.000 di download.
- Il 29 giugno 2005, il sito ADTech.de pubblica la notizia secondo cui Firefox avrebbe superato la quota di mercato del 10% in Europa. Il picco massimo risulterebbe in Finlandia con il 23%, e un 19% si sarebbe registrato in Germania.
- Il 13 luglio 2005 Firefox supera i 70.000.000 di download.

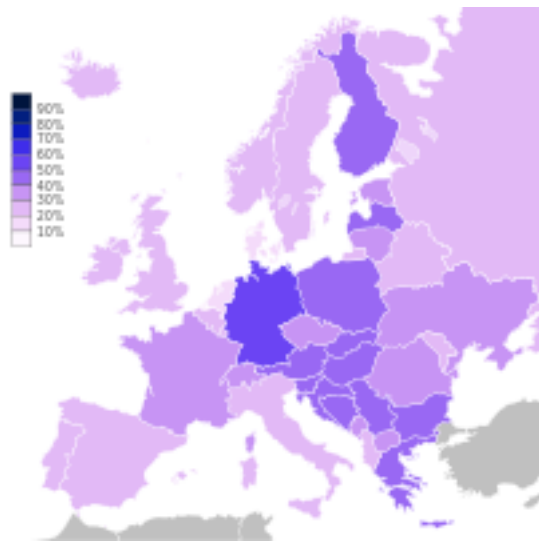
- Il 19 ottobre 2005 Firefox ha raggiunto i 100 milioni di download.
- Il 2 novembre 2005 OneStat dichiara che Firefox ha raggiunto una quota di mercato pari all'11,51%. Internet Explorer, seppur in calo, detiene l'85,45%, Safari il 1,75%, Opera il 0,77% e Netscape il 0,26%.
- Il 31 gennaio 2006 OneStat.com vede Firefox attestarsi all'11.23%, in calo di 0.28% dalla rilevazione precedente del novembre 2005.
- Ad aprile 2006 secondo Xiti Firefox si aggiudica, in Europa, una quota del 19,4%
- A luglio 2006 secondo Xiti Firefox si aggiudica, in Europa, una quota del 21,1%
- Il 4 agosto 2006 secondo Xiti, Firefox risulterebbe stato scaricato 200 milioni di volte.
- Il 24 ottobre 2006, data di uscita di Firefox 2.0, il browser è stato scaricato da 2 milioni di persone in 24 ore.
- Il 10 settembre 2007 la Mozilla foundation ha annunciato che il programma è stato scaricato 400 milioni di volte.[41]
- Il 29 gennaio 2008 Xiti dichiara che Firefox ha raggiunto una quota di mercato in Europa attorno al 28%
- Il 30 aprile 2008 Xiti rileva che la quota di mercato di Firefox in Europa ha raggiunto il 28,8%
- Il 18 giugno 2008 Firefox 3 supera quota 8 milioni di download in meno di 24 ore.
- Il 3 febbraio 2009 Net Applications rileva che la percentuale d'uso di Firefox nel mondo a gennaio 2009 è di 21,5%, contro il 67,5 di Internet Explorer, l'8,29% di Safari e il nuovo nato Google Chrome che conquista 1,2%.[42]
- A fine febbraio Net Applications ha rivelato le seguenti percentuali: IE 67,44%, Firefox 21,77%, Safari intorno all'8% e Google Chrome poco più dell'1%.[43]
- Il 31 marzo 2009 Si è verificato il sorpasso di Firefox 3 su Internet Explorer 7 in Europa, anche a causa dell'uscita di Internet Explorer 8[44].
- Nell'ambito della rete monitorata tramite il tool StatCounter (campione di 3 milioni di siti in tutto il mondo)[45], il 1° dicembre 2009 Firefox ha in Europa una diffusione pari al 39,64%, mentre Internet Explorer è al 46,54%. Google Chrome è al 4,66%, seguito da Opera (4,35%) e da Safari (3,64%).[46] In tutto il mondo, sempre al 1° dicembre 2009, Internet Explorer ha il 56,92% del totale, mentre Firefox è al 31.5%, seguito da Google Chrome (4,93%), Safari (3,75%) e Opera (1,95%).[47]
- Ad aprile 2011 Internet Explorer perde altre quote di mercato, arrivando al 55,11%. Firefox è secondo con il 21,63%, in lieve calo rispetto al mese precedente. Chrome raggiunge l'11,94% del mercato e cresce di circa mezzo punto percentuale rispetto a marzo. Anche

Safari è in crescita, con il 7,15% del mercato. Opera rimane stabile con il 2,14%[48].

La diffusione in Europa dal 2008



Diffusione di Firefox aggiornata al 2007.



Diffusione di Firefox ad aprile 2011[49]

Secondo la società Xiti, in un sondaggio effettuato a marzo 2008, la diffusione di Firefox è cresciuta notevolmente, soprattutto in Europa ove la diffusione media si è attestata al 28,8% (+0,8% rispetto a dicembre 2007) e in Oceania dove si attesta attorno al 31,2%.[50] I dati vedono una grande diffusione (oltre il 40%) in Finlandia (45,9%), in Polonia(44,0%) e in Slovenia (43,7%).

Restano fedeli a Internet Explorer soprattutto paesi come Ucraina (15,2%), Paesi Bassi (16,4%) e Monaco (18,1%) dove Firefox si attesta ad una percentuale del 15-20% circa. La diffusione in Italia si attesta attorno al 22,1% (+0,4% rispetto a dicembre 2007).

L'incremento nella diffusione è notevole considerando i dati di fine 2006 pubblicati sempre dalla società Xiti che attribuivano a Firefox una diffusione in Europa pari al 23,1%, in confronto all'28,8% di inizio 2008.

Nel 2009, il dominio di Internet Explorer continua a disfarsi: a gennaio, per la prima volta la sua quota di mercato scende sotto quota 70% attestandosi al 67,5%; a fine marzo Firefox 3.0, con un percentuale dello 35,05%[51], diventa per la prima volta il browser più popolare in Europa[52]. Sempre nel 2009 Firefox raggiunge un miliardo di downloads[53].

A ottobre 2009 Internet Explorer si porta al 65,7% di quota di mercato, il minimo storico da quando Net Applications stila le sue statistiche, Firefox pesa per il 23,8 per cento del mercato e Safari per il 4,2 (quasi tutto localizzato tra gli utenti Mac). Seguono Google Chrome (3,2) e Opera (2,2).

A dicembre 2009 Net Applications, conferma al comando della classifica dei browser più utilizzati Internet Explorer, con uno share del 62,69%, seguito da Firefox, con il 24,61%, mentre il terzo posto spetta a Chrome, salito al 4,63%. Quarto è Safari, con il 4,46%, quinto Opera, al 2,4%.[54]

A fine maggio 2010 l'utilizzo di Firefox 3.6 a livello europeo è allineato a quello di Internet Explorer 8, al primo posto con circa 27%[55]. Nel confronto fra tutte le versioni invece, Internet Explorer, anche se in calo, rimane il più diffuso con il 43%, davanti a Firefox stabile intorno al 38,5% e Google Chrome in forte incremento, passato dal 7,5% al 9% in dieci settimane[56]

Secondo StatCounter, a dicembre 2010 l'uso di Firefox in Europa ha superato quello di Internet Explorer. IE si ferma infatti al 37,52% mentre Firefox rimane pressoché stabile, con il 38,11%. Google Chrome continua a guadagnare punti percentuali, raggiungendo il 14,58%[57].

A inizio giugno 2011 Firefox 4 è stato scaricato circa 226 milioni di volte.

- Guinness World Record, luglio 2008[58]
- Webware 100 winner, aprile 2008[59]

- Webware 100 winner, giugno 2007[60]
- PC World 100 Best Products of 2007, maggio 2007[61]
- PC Magazine Editors' Choice, ottobre 2006[62]
- CNET Editors' Choice, ottobre 2006[63]
- *Digital Lifestyle* award, Berlino, settembre 2006
- PC World's 100 Best Products of 2006, luglio 2006[64]
- *Lutèce d'or* for best OpenSource project, Parigi, giugno 2006
- PC Magazine Technical Excellence Award, Software and Development Tools category, gennaio 2006[65]
- PC Magazine Best of the Year Award, 27 dicembre 2005[66]
- PC Pro Real World Award (Mozilla Foundation), Londra, 8 dicembre 2005[67]
- CNET Editors' Choice, novembre 2005[68]
- UK Usability Professionals' Association Award Best Software Application 2005, novembre 2005[69]
- Macworld Editor's Choice with a 4.5 Mice Rating, novembre 2005[70]
- Softpedia User's Choice Award, settembre 2005[71]
- TUX 2005 Readers' Choice Award, settembre 2005[72]
- PC World Product of the Year, giugno 2005[73]
- Forbes Best of the Web, maggio 2005
- PC Magazine Editor's Choice Award, maggio 2005
- Titan of the Year for best Open Source project, PC-Welt Editorial Staff Award 2005
- Best Internet Tool, PC-Welt Readers Choice Award 2005

- Scrivendo la stringa *about:robots* nella barra degli indirizzi, comparirà una pagina umoristica dedicata ai robot, intitolata *Gort! Klaatu barada nikto!*, chiaro riferimento al film Ultimatum alla Terra, alla prima legge della robotica di Isaac Asimov ed un riferimento ad una delle celebri battute di Bender, personaggio della serie animata Futurama.[74]
- Sempre nella barra degli indirizzi, se si scrive *about:mozilla* comparirà una pagina con un testo del Libro di Mozilla, un noto Easter egg.
- Dalla versione 29 del browser è disponibile un nuovo Easter egg. Per visualizzarlo basta entrare nella pagina di personalizzazione e rimuovere tutti i pulsanti presenti nel nuovo menu. Una volta chiusa la modalità di personalizzazione basta cliccare sul pulsante menu, si noterà la comparsa di un unicorno in due dimensioni. Se si tiene premuto il tasto sinistro del mouse, nel riquadro bianco dove c'è l'unicorno, questo inizierà a girare da destra verso sinistra.
- Nella versione 42 cliccando il numero versione nelle "Informazioni su Firefox" il simbolo del menù strumenti diventerà un pollice, riferimento alla Guida galattica per gli autostoppisti.
-

Google Chrome[98]

Google Chrome
Google Chrome su macOS Sierra
Sviluppatore Google
Data prima versione 2

98https://it.wikipedia.org/wiki/Google_Chrome

	s e t t e m b r e 2 0 0 8
Ultima versione	6 8 . 0 . 3 4 4 0 . 7 5 (2 4 l

	u g l i o 2 0 1 8)
Sistema operativo	M a c O S M i c r o s o f t W i n d o w s

	GNU/Linux
	iOS
	Android
Linguaggio	C++
Toolkit	Cocoa
	e
	GT

Genere	K+ Browser
Licenza	free ware (licenza_non_li

	bera)
Lingua	Multilingua
Sito web	www.google.it/chr

o
m
e

Google Chrome (detto anche semplicemente **Chrome**) è un browser web sviluppato da Google, basato sul motore di rendering Blink (a partire dalla versione 28, precedentemente sfruttava WebKit).[1] Basato sul browser Chromium, Chrome, nel corso degli anni, è cresciuto a tal punto da diventare il browser più usato al mondo nell'aprile 2016 con una percentuale del 41,81% secondo il sito Netmarketshare.[2]

Google ha messo a punto anche una nuova iniziativa: *Chrome Experiments*, con lo scopo di testare la funzionalità del proprio browser.[3]

Storia

Google Chrome venne annunciato il 1° settembre 2008 con un fumetto di Scott McCloud distribuito sotto licenza Creative Commons.[4] L'annuncio è stato poi ripreso dal blog ufficiale di Google.[5] La prima distribuzione del browser, di tipo beta, era disponibile inizialmente solo per la piattaforma Windows e iniziato il 2 settembre del 2008, disponibile in 43 lingue.

Nel dicembre 2009 venne aggiunta anche la versione beta per Linux e macOS. La versione 5.0, lanciata il 25 maggio 2010, fu la prima a supportare tutte e tre le piattaforme.

A fine giugno 2015, Google Chrome era già usato a livello mondiale dal 64,8% degli utenti.[6] Ciò lo rende il navigatore più popolare e usato della rete, superando Mozilla Firefox (secondo posto col 21,3%), che dal 2009 fino a inizio 2012 era il browser più diffuso, e anche Internet Explorer (terzo posto col 7,1%),[7] che ha avuto il primato fino a fine 2008.

Informazioni generali

Si basa sul navigatore open source Chromium, con cui condivide la maggior parte delle funzionalità. La parte realizzata da Google, che aggiunge, tra le altre cose, lettori PDF e Flash integrati, un sistema di aggiornamenti automatici, invio di statistiche a Google e un logo diverso,[8][9] è rilasciata sotto sotto licenza BSD[*senza fonte*], mentre le altre parti sono soggette a una varietà di licenze open source.

I punti di forza di tale browser, progettato dal team di Mountain View, sono la velocità, la sicurezza e la manualità.

Sicurezza

- *Blacklist*: Chrome periodicamente scarica gli aggiornamenti per phishing e malware e avvisa gli utenti quando cercano di visitare un sito pericoloso. Questo servizio è inoltre reso disponibile per altri utilizzando una APIpubblica. Nel mantenere queste *"blacklist"*, Google avvisa anche i proprietari dei siti che potrebbero non essere a conoscenza della presenza di pagine pericolose.
- *Incognito*: è presente la possibilità di aprire schede o finestre nella modalità *in incognito* che non lascia sul computer nessuna traccia dei siti visitati: non vengono salvati né nella cache, né nella cronologia e vengono eliminati i cookie. Questa funzione non è comunque una novità assoluta: è già stata implementata in Safari, in Internet Explorer 8, in Mozilla Firefox 3.5 e in Opera dalla versione 10.50.
- *Sandboxing*: ogni scheda di navigazione in Chrome è isolata in una *"sandbox"* in modo che il malware non si possa installare e che non possa compromettere le altre schede. Questi processi inoltre non possono né scrivere file né leggere file da aree importanti come le cartelle personali dell'utente o il desktop.

Google Chrome può inviare statistiche ai suoi produttori ogni volta che si scrive nella barra degli indirizzi; questo comportamento è disattivabile grazie a "UnChrome", un programma che cancella l'ID che Google registra durante l'installazione. In alternativa, è stato progettato SRWare Iron, basato su Chrome ma con notevoli miglioramenti, tra i quali l'assenza di comunicazione con server di terzi.

Velocità

La macchina virtuale di JavaScript è stata completamente cambiata. Le implementazioni esistenti erano state progettate per piccoli programmi dove le prestazioni e l'interattività non erano così importanti. Ma applicazioni come GMail usano i browser al massimo, e la nuova macchina virtuale JavaScript (denominata "V8") è estremamente più veloce.

Google Chrome risulta[*quando?*] il terzo browser più veloce (per avere ottenuto un punteggio maggiore agli html5 test) dopo Opera e Maxthon Cloud Browser.

Stabilità

Chrome esegue ogni scheda o plug-in in processi separati; questo evita alle varie attività di interferire l'una con l'altra, migliorando sicurezza e stabilità complessiva. In caso di errore bloccante, permette di chiudere la singola scheda interessata dal problema, evitando di chiudere tutto il programma.

Chrome contiene un gestore attività che permette di controllare quali siti stanno utilizzando più memoria, banda e cpu e consente di chiuderli.

Interfaccia

L'interfaccia principale include le icone *indietro*, *avanti*, *ricarica*, *preferiti* e *vai*. Le opzioni sono simili a Safari, mentre la posizione delle impostazioni è simile a Internet Explorer 7/8. Chrome includeva Google Gears, che aggiungeva il supporto offline a molte applicazioni web, rimosso poi nella versione 12 per la diffusione dell'HTML5.

Quando si crea una nuova scheda viene aperta la *Pagina Nuova Scheda*. Presenta il Logo di Google Chrome, un campo di ricerca e mostra le miniature degli otto siti più visitati e più cercati, le pagine inserite nei preferiti di recente e le schede chiuse di recente. Una funzione simile è stata introdotta già da Opera.

L'*Omnibox* è la barra degli indirizzi presente sotto l'elenco delle schede; include la funzionalità di autocompletamento ma soltanto di quegli indirizzi che sono stati scritti a mano e non di tutti i link presenti, include inoltre suggerimenti di ricerca, le pagine più visitate, le più popolari (non visitate) e una ricerca nella cronologia.

Le finestre Popup sono confinate nella scheda da dove provengono e non appariranno mai al di fuori a meno che l'utente non li trascini fuori intenzionalmente.

Le schede sono il componente primario dell'interfaccia utente di Chrome e sono state spostate sopra i comandi invece che sotto come negli altri browser. Le schede possono essere trasferite facilmente in una finestra di Chrome separata semplicemente trascinandole fuori.

Le applicazioni web possono essere lanciate nella loro finestra indipendente senza la barra degli indirizzi e ricerche *Omnibox* e, volendo, partendo da un'icona sul desktop portando la pagina ad assomigliare a un programma ma non più installato sul proprio PC bensì scaricato dalla rete.

Non c'è nessuna barra di stato fissa visualizzata in fondo allo schermo; quando il mouse passa sopra un link, l'indirizzo viene visualizzato in una piccola finestra in basso a sinistra. Inoltre Chrome viene aperto senza la barra del titolo e la barra dei menù.

Estensioni

Il 9 settembre 2009, Google ha abilitato le estensioni sul canale "Dev", e poi pubblicato alcuni esempi per poterli testare. Poi, il 23 novembre 2009, Google ha aperto "*Chrome's extension gallery*" agli sviluppatori, con la promessa del lancio di una beta pubblica a breve. A partire dalla versione 4.0 le estensioni sono abilitate per tutti.

Temi

A partire dalla versione 3.0 del browser è possibile installare un tema differente al fine di personalizzare l'interfaccia grafica, scegliendolo dall'apposita galleria. Numerosi artisti di fama internazionale (ad esempio Dolce & Gabbana) hanno ideato alcuni dei temi ufficiali di Google Chrome.

Integrazione con Flash Player

L'estensione Flash Player di Adobe era integrata a partire dalla versione 5.0

Il supporto ad Adobe Flash Player, però, verrà interrotto del tutto entro il 2020[10].

Lettore PDF integrato

A partire dalla versione 8.0 di Chrome, Google ha implementato un lettore PDF nel browser, rimuovendo di fatto l'intermediazione del plug-in di Adobe Reader.

Traduzione

Il browser, dalla versione 4.1, integra le funzioni di Google Traduttore, viene riconosciuta automaticamente la lingua in cui è scritta la pagina web aperta e viene proposta all'utente la possibilità di avere una traduzione automatica dei contenuti in lingue straniere.

Svantaggi

Alcune funzioni presenti in altri browser e non implementate su Google Chrome sono:

- Possibilità di organizzare le schede in cartelle e sottocartelle.
- Possibilità di salvare tutti i componenti (immagini, script, ecc.) di una pagina web in unico file (equivalente al formato *mht* di Internet Explorer). Al momento, viene creato un file.htm e una cartella per tutti i relativi contenuti. Tuttavia questa funzione è attivabile nella scheda chrome://flags[*collegamento interrotto*], che consente di attivare altrettante funzionalità beta del browser.
- Funzione di pulizia delle pagine per migliorare la lettura degli articoli e relativa stampa.

Versione mobile

Il 7 febbraio 2012 viene resa pubblica la beta del browser di Google per Android, compatibile con tablet e cellulari Android 4.0 Ice Cream Sandwich, portando tante tecnologie della versione desktop in ambito mobile. Velocità, sincronia, privacy e supporto HTML5 sono alcuni dei punti di forza del nuovo software di navigazione. Il browser è dotato di una funzione chiamata *"Preview Link"*, che ingrandisce automaticamente sui link per permettere una selezione più accurata dei collegamenti su schermi di dimensioni ridotte. Come per la versione desktop è presente anche la modalità "Incognito", che permette di navigare in modo anonimo senza salvare i dati della sessione in corso.

Criteri di rilascio

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Versioni di Google Chrome****.*

Gli aggiornamenti di Chrome sono periodici. Per gli aggiornamenti importanti vengono sovrascritti tutti i file delle versioni precedenti, mentre gli aggiornamenti minori coinvolgono solo i file necessari.[senza fonte]

Major release

Viene pubblicato un aggiornamento importante ogni 6 settimane circa. Oltre agli aggiornamenti, ogni settimana Google rilascia elenchi di malfunzionamenti risolti.

Beta

Per la versione beta vengono rilasciati degli aggiornamenti minori ogni 2/3 giorni e aggiornamenti importanti ogni 6 settimane circa.

Canary

Per la versione Canary (dev), instabile e consigliata a soli esperti, viene pubblicato un aggiornamento minore ogni 24 ore circa nei giorni lavorativi, gli aggiornamenti importanti vengono rilasciati sempre ogni 6 settimane circa.

Supporto a istruzioni SSE2

A partire dalla versione 35, Chrome non viene più aggiornato su sistemi che hanno installata una CPU che non supporta le istruzioni SSE2[11].

Safari (browser)[99]

Safari

99https://it.wikipedia.org/wiki/Safari_(browser)

L'applicazione Safari su macOS Sierra.

Sviluppatore	Apple Inc.
Data prima versione	7 gennaio 2

Ultima versione	003 **macOS**: 10.1 (27 marzo 2017) **iOS**

Sistema operativo	: 10.0 (23 settembre 2016) iOS macO

	S
Linguaggio	O b j e c t i v e _ C
	C + +
	S w i f t
Genere	B r o w s e r
Licenza	P r o p

rietario (licenza_non_libera)

Sito web www.

apple.com/it

Safari è un'applicazione e browser web sviluppato dalla Apple Inc. per i sistemi operativi iOS e macOS e, tra il 2007 e il 2013, per Windows. Fu inizialmente fornito di serie con Mac OS X Panther nel 2003.

Per renderizzare le pagine HTML, Safari utilizza il framework WebKit, fornito con il sistema operativo. Anche iPhone, iPad e iPod touch utilizzano il browser Safari integrato in iOS.

Safari utilizza il tema Apple metallizzato per la sua interfaccia utente su Mac OS X Tiger, mentre in Mac OS X Leopard e Windows usa la nuova interfaccia utente grigia. I segnalibri vengono organizzati seguendo una logica simile a quella usata in iTunes.

Il browser supporta anche la navigazione a linguette (*tab*) come Opera, Firefox o Internet Explorer. Nella barra è integrata una funzione di ricerca che si poggia su Google; si possono anche scegliere Yahoo!, Bing o DuckDuckGo per effettuare le ricerche.

Il codice del motore di rendering è basato sul motore KHTML utilizzato dal browser open source Konqueror, il che implica che il codice del motore di rendering HTML è pubblicato sotto licenza GNU Lesser General Public License. I miglioramenti nel codice introdotti dagli ingegneri di Apple vengono restituiti alla comunità di KDE, in modo che possano essere integrati nel progetto originario. All'atto pratico, il processo di collaborazione in entrambe le direzioni si è rivelato più difficoltoso di quanto idealmente avrebbe potuto essere.

Apple ha distribuito dell'altro codice (conosciuto come WebCore) sotto una licenza open source simile a quella BSD e un framework completo, sempre in licenza open source, denominato WebKit, che integra anche il motore KHTML. Questo framework è alla base dello sviluppo anche di altri browser, il più noto dei quali è Google Chrome. Il codice sorgente del resto del browser, incluso quello della GUI, non è stato distribuito.

Nel 1997, Netscape Navigator ha abbandonato il supporto del suo browser per i computer Macintosh, mentre invece è proseguito il supporto da parte di Mozilla.

Internet Explorer era incluso nel sistema operativo come browser predefinito fino a Mac OS X 10.3, in una versione specifica meno avanzata rispetto alla versione per Windows ma dotata di un motore di resa diverso (denominato *Tasman*), più aderente agli standard web. Nel giugno 2003, la Microsoft ha abbandonato lo sviluppo di Internet Explorer per Macintosh pur continuando a integrare *Tasman* nella versione per Mac della suite di Office.

La versione 2 di Safari, inclusa in Mac OS X Tiger, comprende un lettore RSS e Atom. Supporta anche una modalità di navigazione "privata" (non vengono salvate informazioni sui siti visitati), è in grado di archiviare le pagine web, di inviare via e-mail usando programmi esterni e può effettuare ricerche nei bookmark e molto altro.

Prestazioni

Stando a quanto affermato da fonti interne ad Apple, la versione 3 di Safari risulta, da test eseguiti con iBench, il browser più veloce nel rendering delle pagine HTML, nell'esecuzione di codice JavaScript e nell'avvio, avendo una velocità doppia rispetto a Internet Explorer nei primi due test e avendo un buon margine su Firefox 2.0.x.

Con l'uscita di Firefox 3 con nuovo motore di rendering Gecko 1.9, questo primato sarebbe stato perso soprattutto nell'esecuzione di codice JavaScript, grazie al motore JavaScript SpiderMonkey. Tuttavia, il divario è stato superato con l'uscita della versione 4 di Safari, che utilizza un nuovo motore JavaScript a elevata efficienza denominato *Squirrel* ("scoiattolo").

La diffusione di Safari ha avuto, nel 2007, un netto incremento dovuto alla disponibilità della versione per Windows, all'integrazione del programma nell'iPhone e nell'iPod Touch e, nel 2010, anche nell'iPad, per andamento favorevole delle vendite dei sistemi Apple anche se Safari per piattaforma Windows è stato talvolta criticato per falle e imperfezioni[*senza fonte*].

Safari su Windows

Steve Jobs ha reso noto, durante il WWDC 07, che sarebbe stata pubblicata una versione Beta di Safari 3 anche per le piattaforme Windows XP e Windows Vista. L'accoglienza del programma sui sistemi Windows ha prodotto molte discussioni.

Specialmente nei paesi al di fuori degli Stati Uniti, il software distribuito sembrava non essere all'altezza di una fase beta di sviluppo in quanto Apple non ha diffuso nessun supporto internazionale per il browser, dunque installandolo in sistemi Windows localizzati in lingua non inglese il programma si è dimostrato molto instabile e affetto da molti problemi. Nella versione inglese invece risultava molto più stabile seppur avesse numerosi problemi di sicurezza[1] che però sono stati risolti nel giro di pochi giorni dalla sua diffusione con la versione 3.0.1. La versione macOS invece sembra non essere affetta da questi problemi che si presume siano dovuti essenzialmente al processo di conversione sotto Windows. Apple comunque ha iniziato a pubblicare degli opportuni aggiornamenti di sicurezza che indirizzano tali problemi.[2]

Con la versione 3.0.2 pubblicata il 23 giugno Safari aggiunge il supporto multilingua, consentendo la localizzazione anche in lingue diverse dall'inglese, migliora la visualizzazione dei testi, aumenta la sicurezza e la stabilità e diminuisce il tempo di avvio. La versione 3.0.3 (distribuita ad agosto) risulta la prima versione che può dirsi a un buon punto di sviluppo.

Il 15 novembre 2007 Apple ha diffuso la versione 3.0.4. finalizzata al miglioramento della stabilità complessiva.

Il 12 giugno 2008 è stata distribuita la versione 3.1.2 che risolve diverse problematiche.

Il 6 giugno 2008 è stata distribuita solo agli sviluppatori la versione beta di Safari 4 sia per Mac che per Windows.

Il 12 novembre 2008 è stata distribuita la versione 3.2.0 di Safari, che introduce il supporto per la protezione dal *phishing* e risolve alcuni problemi di stabilità. Nel febbraio 2009 è stata distribuita al pubblico la versione beta 4.0.

Il giorno 8 giugno 2009 è stata distribuita la versione 4.0 ufficiale di Safari.

Il 7 giugno 2010 è stata distribuita la versione 5.0 con velocità aumentata e la funzione reader.

Il 28 luglio 2010 è stata distribuita la versione 5.0.1 che consente per la prima volta, di scaricare le estensioni preferite da un'ampia galleria e di poter consentire la localizzazione, se l'utente lo consente.

Il 7 settembre 2010 è stata distribuita la versione 5.0.2 con miglioramento della funzioni reader che permette di impaginare gli articoli eliminando la pubblicità con aumento della velocità grazie al motore Nitro e supporto di nuove funzionalità HTML5.

L'ultima versione disponibile per Windows è stata la 5.1.7, dalla versione 5.1.9 in poi è disponibile solamente per macOS.

Cronologia delle versioni

Versione di Safari	Versione del WebCore	Sistemi operativi supportati	Data rilascio	Caratteristiche

0.8	48	Mac OS X Jaguar	7 gennaio 2003	Prima versione, presentata alla co Macworld
0.8.1	51		10 gennaio 2003	Miglioramenti minori
0.8.2	60		12 febbraio 2003	Migliorata compatibilità con siti wel dell'XML, migliorata la stabilità, mi prestazioni del Macromedia Flash, r supporto degli standard we
0.9	73		14 aprile 2003	Aggiunti pannelli per la naviga autocompletamento form, eliminazi sensibili salvati tramite menu, le bookmark di Netscape Mozilla, m gestione degli standard web, mi gestione AppleScript, aggiunte loc
	74		15 maggio 2003	Migliorata gestione dei certificat
1.0	85		23 giugno 2003	Safari diventa il web browser stan Mac OS X Aggiunta schede veloci, support sincronizzazione iSync, supporto linguaggi gestiti dal Mac OS X, a AppleScript per gestire il programma gestione degli standard we
	85.5		3 ottobre 2003	Distribuito con l'aggiornamento M 10.2.8
1.1	100	Mac OS X Panther	24 ottobre 2003	Migliorata la velocità, migliorata ges web, migliorata gestione C

1.0.1	85.6	Mac OS X Jaguar	19 novembre 2003	Distribuito con l'aggiornamento di 2003-11-19.
1.1.1	100.1	Mac OS X Panther		
1.0.2	85.7	Mac OS X Jaguar		
1.2	125	Mac OS X Panther	2 febbraio 2004	Migliorata la compatibilità con siti e web Supporta le certificazioni personali. programma totalmente da ta Capacità di riprendere i download
1.2.1	125.1		15 maggio 2004	Distribuito con il Mac OS X 10
1.2.2	125.7		26 maggio 2004	Risolve un problema con gli allegati
	125.8		7 luglio 2004	Distribuito con l'aggiornamento di 2004-06-07 Risolve un problema legato al pulsan Finder" che poteva eseguire le ap scaricate
1.0.3	85.8	Mac OS X Jaguar		
	85.8.1			
1.2.3	125.9	Mac OS X	9 agosto	Rimuove un potenziale buco di sicur

		Panther	2004	alle immagini GIF
1.2.4	125.11		5 novembre 2004	Distribuito con il Mac OS X 10.3.6. timeout di 60 secondi per le pagine un problema legato agli hard disk contenenti caratteri non AS
	125.12		2 dicembre 2004	Distribuito con l'aggiornamento di 2004-12-02 Risolve alcuni problemi di sicurez
1.3	312		15 aprile 2005	Include molti dei miglioramenti d sviluppati per la versione 2
2.0	412	Mac OS X Tiger	29 aprile 2005	Migliorata la velocità di disegno de web e la compatibilità con i sit Integrato un lettore di RSS e A Integrato un lettore di file PDF. Ag navigazione privata e il controllo d Possibilità di salvare interi siti
	412.2		12 luglio 2005	Distribuito con l'aggiornamento de 10.4.2
	412.2.2		15 agosto 2005	Risolto problema di sicurezza con i s 2005-2516, CVE-2005-2517 e CVE-
1.3.1		Mac OS X Panther	29 agosto 2005	Migliorata la velocità e la compati alcuni siti
2.0.1	412.7	Mac OS X Tiger		Migliorata la velocità e la compati

				alcuni siti
2.0.2	416.12		31 ottobre 2005	Distribuito con l'aggiornamento de 10.4.3
	416.13		29 novembre 2005	Distribuito con l'aggiornamento di 2005-009 Aggiorna la versione di PCRE inclus che include una verifica degli inpu L'aggiornamento risolve un prob overflow prodotto dai download malformati Risolve un problema con le finestre JavaScript che potevano consentire intercettare le informazion Risolve anche un problema di ove WebKit
2.0.3	417.8		10 gennaio 2006	Corretti alcuni problemi di sicu
	417.9.2		13 marzo 2006	Incluso nell'aggiornamento di sicur 002
	417.9.3		11 maggio 2006	Incluso nell'aggiornamento di sicur 003
2.0.4	419.3		27 giugno 2006	Incluso nell'aggiornamento di Mac

3.0	522.11	Mac OS X Tiger Windows XP Windows Vista	11 giugno 2007	Drastico incremento delle perfo migliorata la navigazione a pa Aggiunto il supporto ai sistemi W
3.0.1		Windows XP Windows Vista	giugno 2007	Versione beta. Risolti alcuni bug di
3.0.2			23 giugno 2007	Aggiunto il supporto alle lingue s migliorata la visualizzazione dei testi la sicurezza e la stabilità e diminuito avvio
3.0.3	522.12.1	Mac OS X Tiger Windows XP Windows Vista	1° agosto 2007	Migliorata la stabilità e corretti de potevano minare la sicurezza del p
3.0.4	523.7	Mac OS X Tiger Mac OS X Leopard Windows XP Windows Vista	15 novembre 2007	Distribuito con Mac OS X 10.5 Leo seguito, con l'aggiornamento Mac O anche su Tiger
3.1	525.13		18 marzo 2008	Supporto dei nuovi tag video e audi e delle animazioni CSS Migliorata la stabilità, la compatil sicurezza in JavaScript
3.1.1	525.18		16 aprile 2008	Miglioramenti nella stabilità, comp sicurezza
3.1.2	525.21		12 giugno 2008	Distribuito con Mac OS X 10.5.4 per aggiornamento per Tiger

				Miglioramenti in stabilità
3.2.0	525.26.13		12 novembre 2008	Distribuito con Mac OS X 10.5.4 per l aggiornamento per Tiger Miglioramenti nella protezione d phishing e migliorata la funzionalità acquisto online (come ebay) e la loro
3.2.1	525.27.1		25 novembre 2008	Distribuito con Mac OS X 10.5.4 per l aggiornamento per Tiger Miglioramenti nella stabilità del prog chiede se vogliamo uscire da un p oppure no
3.2.2	525.28.1	Windows XP Windows Vista	12 febbraio 2009	Aggiornamento di sicurezz
3.2.3	525.28.1 525.29.1	Mac OS X Tiger Mac OS X Leopard Windows XP Windows Vista	12 maggio 2009	Distribuito con Mac OS X 10.5.7 per l aggiornamento per Tiger Aggiornamento di sicurezz
4.0.0 developer preview	526.12.2		6 giugno 2008	Distribuita solo agli sviluppatori la Safari 4 Nuovo menu Sviluppo, Web Ins ridisegnato Inoltre include elementi delle nuove WebKit, come il supporto alle caratteristiche del CSS e il migliorato

				nuovo HTML5 Nuovo interprete JavaScript Sqi
4.0.0 developer preview 2	528.1		22 agosto 2008	Seconda preview per gli svilup
4.0.0 public beta	528.16		24 febbraio 2009	Prima versione beta pubbli
4.0.0 public beta 2	528.17		12 maggio 2009	Seconda versione beta pubb Aggiornamento di sicurez
4.0.0	530.17		8 giugno 2009	Versione finale. Si tratta del primo versione stabile a passare il test Ac punteggio 100/100
4.0.1	530.18	Mac OS X Leopard	17 giugno 2009	Migliora la compatibilità con iPh
4.0.2	530.19	Mac OS X Tiger Mac OS X	8 luglio 2009	Migliora la stabilità del motore Nitro e include le ultime correzioni rela sicurezza e alla compatibilità dell'ap

4.0.3	530.20	Leopard Windows XP Windows Vista Windows 7	12 agosto 2009	Miglioramenti alla stabilità per le p che utilizzano l'etichetta video Risoluzione di un problema che im alcuni utenti di effettuare il login a Risoluzione di un problema per cu contenuti web venivano visualizzat grigi anziché a colori
4.0.4	531.21		11 novembre 2009	Prestazioni di JavaScript migli Prestazioni migliorate di Ricerca nell completa per gli utenti con un num di elementi cronologici Miglioramento della stabilità di plug parti, del campo di ricerca e Yah
4.0.5	531.22		11 marzo 2010	Miglioramenti alle prestazioni di Miglioramenti alla stabilità dei plug parti Miglioramenti alla stabilità dei siti moduli on-line e tecnologia SVG Vector Graphics) Risoluzione di un problema che im modifica delle impostazioni di alcu Linksys da parte di Safari Risoluzione di un problema che im alcuni utenti di iWork.com di com documenti
4.1	4533.16	Mac OS X Tiger	7 giugno	

5.0	4533.16	Mac OS X Leopard OS X Snow Leopard Windows XP Windows Vista Windows 7	2010	Velocità aumentata Funzione Reader
5.0.1	6533.17.8		28 luglio 2010	Velocità aumentata Galleria estensioni Geolocalizzazione Potenziamento HTML5 Personalizzazione barra degli st
5.0.2	7533.18.5[6]		7 settembre 2010	Corregge problemi che potrebbero i utenti l'invio di moduli we Corregge problemi che potrebber l'errata visualizzazione di un conte quando viene visualizzato un risulta Image con Flash 10.1 install Stabilisce una connessione codi autenticata con la Galleria estensi
5.0.3	7533.19.4		18 novembre 2010	

5.0.4	7533.20.27		9 marzo 2011	Miglioramento della compatibilità co web che contengono effetti di tra Risoluzione di un problema che provocare la stampa di alcune pagin layout non corretto Risoluzione di un problema che pote la riproduzione di video HTML5 su Risoluzione di un problema che provocare l'errata visualizzazione de di pagine web con plugin
5.0.5	7533.21.1	Mac OS X Leopard 10.5.8 OS X Snow Leopard Windows XP Windows Vista Windows 7	14 aprile 2011	Aggiornamenti per la sicure
5.1	6534.50 7534.50	OS X Snow Leopard 10.6.8 OS X Lion	20 luglio 2011	

5.1.1	6534.51.22 7534.51.22	Windows XP Windows Vista Windows 7	12 ottobre 2011	Risolvono problemi che potevano blocchi e un uso eccessivo della r Migliorano la stabilità durante l' dell'opzione Cerca, il trascinamento e la gestione delle estensio Migliorano la stabilità per netflix.co web che utilizzano il plug-in Silv Migliorano la stabilità della funzion Google Maps Risolvono un problema che poteva l'inserimento di caratteri Est asiatic web con contenuti Flash Risolvono un problema che poteva l'errata visualizzazione dei cont Cronologia Risolvono un problema che poteva c l'apparizione di elementi eliminati Lettura. Migliora il processo di stam Risolve un problema che poteva in servizio di navigazione sicura di C aggiornarsi
5.1.2	6534.52.7 7534.52.7		29 novembre 2011	Risolve un problema con la gestio memoria e migliora la stabilità in Risolve i problemi che potevano c lampeggiamento in bianco delle pa Attivata la visualizzazione dei docu all'interno del contenuto we

5.1.4	6534.54.16 7534.54.16		12 marzo 2012	
5.1.5	6534.55.3 7534.55.3		26 marzo 2012	Miglioramento per un problema ch l'utilizzo di un sito internet quando e la versione 32-bit di Safari. Altri mig per la stabilità
5.1.6	6534.56.5 7534.56.5	OS X Lion 10.7.4	9 maggio 2012	Migliora la stabilità
5.1.7	6534.57.2 7534.57.2	OS X Snow Leopard 10.6.8 OS X Lion Windows XP Windows Vista Windows 7		Migliora le prestazioni quando il s poca memoria. Migliora la velocità di risposta delle dopo una gesture "pinch to zo Disattivate le versioni di Adobe Flash non sono incluse nell'ultimo aggiorn sicurezza e aggiunta l'opzione per av versione disponibile dal sito A
5.1.9	6534.59.8	OS X Snow Leopard 10.6.8	16 aprile 2013	Consente agli utenti di abilitare il plu Safari solo per i siti web desiderati volta

6.0	8536.25	OS X Lion 10.7.4 OS X Mountain Lion	25 luglio 2012	Safari dispone adesso di un unico ca digitare sia i termini della ricerca che web Safari salva pagine web complete lettura" perché tu possa leggerle an non sei connesso a Interne Safari può inviare ai siti web che c richiesta di non tracciarti mentre s Il nuovo pannello delle password ti gestire le informazioni di login dei s hai salvato Il motore cinese di ricerca leader n Baidu, è adesso un'opzione integra utenti cinesi
6.0.1	8536.26.14	OS X Lion 10.7.4 OS X Mountain Lion	19 settembre 2012	
6.0.2	8536.26.17		1° novembre 2012	
6.0.3	8536.28.10		14 marzo 2013	
6.0.4	7536.29.13 8536.29.13	OS X Lion 10.7.5 OS X Mountain Lion	16 aprile 2013	Consente agli utenti di abilitare il plu Safari solo per i siti web desiderati volta
7.0.1	9537.73.11	OS X Mavericks	16 dicembre 2013	

8.0	10600.1.5	OS X Yosemite	2 giugno 2014	

- Amaya
- Camino
- iCab
- Links
- Lynx
- Mozilla Firefox
- OmniWeb
- Opera
- SeaMonkey
- Google Chrome

Non più disponibili

- Cyberdog (il precedente web browser di Apple)
- Internet Explorer Macintosh Edition
- Mozilla Application Suite
- Netscape Navigator
- Shiira
-

Opera (browser)[100]

Opera

100https://it.wikipedia.org/wiki/Opera_(browser)

Screenshot di Opera Developer 51.0.2776 su Windows 10

Sviluppatore	Opera_Software
Data prima versione	1994
Ultima versione	54

Sistema operativo	Mul .0.2952.60 (19 luglio 2018[1])

	tipi a tutta forma
Linguaggio	C++[2]
Genere	Browser
Licenza	freeware

	e (licenza_non_libera)
Lingua	Multilingua

Sito web	www.opera.com/it/computer

Opera è un browser web freeware e multipiattaforma prodotto da Opera Software, disponibile per i sistemi operativi Windows, MacOS, Linux, Android e molti altri.

Opera è nato nel 1994 come progetto di ricerca della Telenor, la più grande compagnia di telecomunicazioni norvegese. Nel 1995 fu fondata la Opera Software ASA, che si dedica da allora al suo sviluppo.[3] Attualmente risulta essere il quinto browser più utilizzato.[4]

Dal 2013 Opera è sviluppato e disponibile in due versioni contemporaneamente, la 12 (basata sul motore di rendering Presto) e la 15 (basata su Chromium ed il nuovo motore *Blink*).

Rispetto ai suoi concorrenti, Opera è stato il browser che ha mantenuto più a lungo una politica di vendita. In alternativa all'acquisto della licenza era possibile utilizzarlo gratuitamente, a patto di avere un banner pubblicitario nella finestra del programma. Il 30 agosto 2005 la Opera Software, per festeggiare il decennale del suo browser, ha regalato codici di registrazione, validi per tutte le piattaforme supportate, per accedere al browser senza pubblicità.[5] Ma solo a partire dal 20 settembre 2005, con la versione 8.50, Opera è diventato un software completamente gratuito grazie alla rimozione del banner.

Oltre ad essere un browser per il web, Opera è anche un client FTP, NNRP per Usenet, SMTP per le e-mail (con supporto anti-spam), per BitTorrent (per il quale include una funzionalità di ricerca) e IRC. Storicamente Opera è stato il primo browser a permettere la navigazione di più siti web contemporaneamente in un'unica finestra del programma mediante MDI.[6] La versione 4.0 di Opera introdusse l'interfaccia a schede (il cosiddetto *tabbed browsing*):[7] pur essendo una tecnica già adottata fin dal 1994, Opera ne diffuse la notorietà. È stato il primo *browser* ad introdurre la funzione di salva sessione corrente e quella di anteprima (in formato "miniatura") dei vari tab, e, a partire dalla versione 11.01, la possibilità di organizzare i tab in cartelle.

Opera è disponibile in 44 lingue differenti,[8] e supporta molti sistemi operativi, tra cui Windows, Linux, Macintosh, FreeBSD e Solaris. Come molti altri browser, Opera sfrutta la maggior parte delle specifiche web di nuova implementazione[9], supporta i temi (*skins*) che possono essere configurati in modo da personalizzare il programma. È possibile personalizzare il programma anche implementando dei pulsanti personalizzati. Utilizza inoltre un proprio motore di rendering, denominato *presto*, sviluppato dalla stessa Opera Software

Per estendere le proprie funzionalità, Opera supporta l'architettura per i plug-in Netscape.

Funzioni avanzate

Opera dispone di diverse funzioni per gli utenti esperti e gli sviluppatori. Ad esempio permette di disattivare il caricamento di tutte le immagini o solo di quelle che non sono nella cache; permette di disattivare alcuni o tutti gli elementi grafici di una pagina, fino ad ottenere una rappresentazione simile a quella ottenibile con un browser puramente testuale come Lynx. È possibile anche modificare il codice HTML di una pagina e visualizzare gli effetti della modifica senza salvarlo o ricaricare. Include inoltre un debugger integrato che permette di analizzare le caratteristiche di

ogni elemento di una pagina, di visualizzare i tempi di caricamento di ogni componente, il DOM e gli errori degli script.

Integra un client torrent e uno di posta elettronica, per ricevere le e-mail da 5 differenti indirizzi.

Modalità turbo

A partire da Opera 10 si ha a disposizione la modalità Turbo, la quale esattamente come in Opera Mini comprime i contenuti delle pagine web tramite i server Opera per velocizzarne il download, il che avvantaggia soprattutto le connessioni lente, come modem 56k o GPRS, o le tariffazione a traffico, mentre in presenza di una linea veloce come l'ADSL tale funzione può risultare controproducente.[10][11]

Gesti del mouse

Opera implementa una serie di mouse gesture non personalizzabili, attuabili con una combinazione di clic e trascinamenti del puntatore. Eccoli:

Gesti per la navigazione	
Azione	**Come co**
Vai alla pagina precedente	Tenere prem destro del cliccare il sini
	Tenere prem Ctrl e trascina a sinistra
Vai alla pagina successiva	Tenere prem sinistro del cliccare il dest
	Tenere prem Ctrl e trascina a destra
Vai alla cartella superiore	Tenere prem Ctrl e trascina

	su e poi a sini
Vai alla pagina successiva più probabile	Tenere prem Ctrl, trascinar destra e poi ir
	Tenere prem Ctrl + Maiusc il mouse a des
Vai alla prima pagina (riavvolgi)	Tenere prem Ctrl, trascinar sinistra e poi g
	Tenere prem Ctrl + Maiusc il mouse a sin
Vai alla home page	Cliccare due v scheda vuota
Aggiorna una pagina	Tenere prem Ctrl e trascina su e poi giù
Arresta il caricamento	Tenere prem Ctrl e trascina su

Comandi vocali

Opera possiede un sistema di riconoscimento vocale e di sintesi vocale integrato. Per quanto riguarda la prima funzione, i comandi vanno pronunciati dopo aver premuto un apposito pulsante, preceduti dalla parola "*Opera*" (per differenziarli da eventuali comandi vocali supportati dai siti Web visitati). Per quanto riguarda la funzione di sintesi (disponibile solo in lingua inglese), è possibile far pronunciare a Opera il testo selezionato (tramite pulsante o comando vocale), con voce maschile o femminile.[12]

Questa funzione venne abbandonata con la versione 12.

Opera Unite

Opera Unite è una tecnologia in grado di trasformare il browser in un server Web personale, che venne rilasciata per la prima volta il 16 giugno 2009. Aggiungendo un server al programma, Opera Unite permette l'uso di diversi servizi come la condivisione di file, chat, visione di video in diretta (streaming) e l'uso di web server.[13]

Al rilascio della release stabile di Opera 10.00, Opera Software ha deciso di non implementare Opera Unite nella versione (quando invece era presente nelle prime tre beta) in quanto considerata ancora troppo instabile e poco affidabile. Nel novembre 2009 è stata rilasciata la versione 10.10 stabile (preceduta da una beta) che implementa Opera Unite.

Nel 2012 con lo sviluppo della versione 12.00 del browser, la software house ha deciso di cessare il supporto a Opera Unite e Opera Widgets, per concentrarsi sulla piattaforma Estensioni del browser[14].

Opera è stato sviluppato anche per i dispositivi mobili, con due varianti, che si distinguono per il rendering del web[15]; la popolarità di tale browser ha superato quota 100 milioni di utenti nel febbraio del 2011[16][17].

Le due varianti di Opera per i dispositivi mobili sono: "**Browser Opera**" pensata per l'elevate prestazioni ed "**Browser Opera Mini**" pensata per i device meno prestanti.

Opera ha riscosso un notevole successo grazie alla tecnologia SSR (Small Screen Rendering), modalità di rendering predefinita per dispositivi con schermi di 128 pixel di larghezza o meno, che lo rende particolarmente adatto a dispositivi con display di piccole dimensioni. In questa modalità, la pagina viene riformattata in una singola colonna verticale, gli elenchi lunghi e barre di navigazione sono automaticamente compressi (nascondendo la maggior parte della lista o bar) con una caratteristica nota come "contenuto pieghevole" e un segno più (+) viene visualizzato accanto al contenuto compresso, permettendo di accedere al contenuto di tale elenco o barra. In modalità SSR, le immagini sono ridotte a non più del 70% della dimensione dello schermo in entrambe le direzioni.

Gli sviluppatori web possono accendere a Small-Screen Rendering sull'edizione desktop di Opera per vedere come il loro sito web viene mostrato sulle edizioni mobile di Opera.

Browser Opera Mini

Logo di Opera Mini

Quando un utente naviga sul web utilizzando Opera Mini, la richiesta viene inviata tramite la rete mobile ad uno dei server della società Opera Software, che recupera la pagina web, la elabora, la comprime e la invia di nuovo al telefono cellulare dell'utente

Opera Mini è un Web browser per cellulari sviluppato in Java ME[18] e disponibile fin dal 24 gennaio 2006[19]. Per permettere la visualizzazione di pagine web complesse su dispositivi dalle capacità computazionali estremamente limitate e il corretto fruimento delle pagine web non pensate per i dispositivi mobili, Opera Mini demanda il rendering delle pagine a un server remoto, che invia il risultato al browser che ne ha fatto richiesta.

La pre-elaborazione aumenta anche la compatibilità con le pagine web che non sono progettate per i telefoni cellulari e quindi permette di fruire di quei siti che altrimenti non sarebbero visitabili, come ad esempio in presenza di script complessi: se un tipo di carattere richiesto non è disponibile sul dispositivo, come può essere nel caso degli alfabeti indiani, Hindi e alcuni altri set di caratteri non latini, il contenuto viene inviato in forma di immagine bitmap.

Tra le altre caratteristiche, la versione Mini supporta l'apertura di più siti contemporaneamente, il salvataggio delle pagine sulla memoria del cellulare e integra un gestore per i download.

Questa versione del browser è compatibile con tutti i dispositivi in grado di supportare J2ME oltre che per Android, BlackBerry, Symbian S60, Windows Mobile, dispositivi con iOS(iPhone, iPad e iPod touch) e smartphone con sistema operativo Windows Phone.

Il 31 maggio 2012 venne rilasciata la versione 7, la quale oltre a migliorare le performance e ridurre i requisiti minimi, non ha più il limite dei speed dials ed introduce una nuova pagina riassuntiva di diverse attività, dai social network, alle notizie e feed[20], inoltre per gli utenti Android sarà possibile utilizzare l'acceleratore grafico per l'interfaccia grafica[21], nello stesso anno venne rilasciata la versione 7.1, che introduce la gestione dei file scaricati e di riprendere i download interrotti.

Nel marzo del 2014 viene rilasciata la versione 8, che introduce la nuova interfaccia, nuove modalità di fruizione (navigazione privata, modalità notte).

Il 14 aprile 2015 Opera Mini diventa "Browser Opera Mini" e riceve un importante aggiornamento che introduce una nuova interfaccia, supporto allo swipe, miglior supporto ai device con elevati DPI, la combinazione della barra di ricerca e di navigazione, l'unione della pagina iniziale con la pagina esplora, ed altri minori.

Opera Mobile

Logo di Opera Mobile

Schermata di Opera Mobile 11.10 su tablet Android

Per il mercato dei dispositivi palmari e dei telefoni cellulari evoluti (smartphone di fascia alta), Opera ha sviluppato questo browser dal 17 febbraio del 2000[22], inizialmente rilasciato solo ad operatori e produttori e solo per apparecchi Psion. Dal 2003 è disponibile per Windows Mobile, ed oggi è possibile utilizzarlo anche sulle piattaforme Android e Symbian; è in sviluppo per i sistemi operativi Maemo, MeeGo e Windows Phone[23]. Tra i maggiori costruttori che hanno deciso di adottare Opera Mobile si ricordano HTC, Nokia, Sony Ericsson, Sharp, Kyocera, Motorola e Sendo.

Opera Mobile utilizza il motore di layout Presto e supporta diversi standard web, così come AJAX, HTML5 e Adobe Flash (solo per Android), elaborando le pagine web e le informazioni prelevate direttamente dal web.

A partire dalla versione 9.7 si può utilizzare Opera Turbo, funzionalità presente anche nella versione Desktop e simile al funzionamento di Opera Mini; le pagine web vengono compresse tramite Opera Software "Turbo" server, riducendo così dimensioni del download. Di conseguenza i tempi di caricamento della pagina sono ridotti, riducendo il consumo di larghezza di banda fino all'80%.

Con la versione 12 (rilasciata nel 2012) si è introdotto il supporto hardware ed estesa la compatibilità all'HTML5 e WebGL.

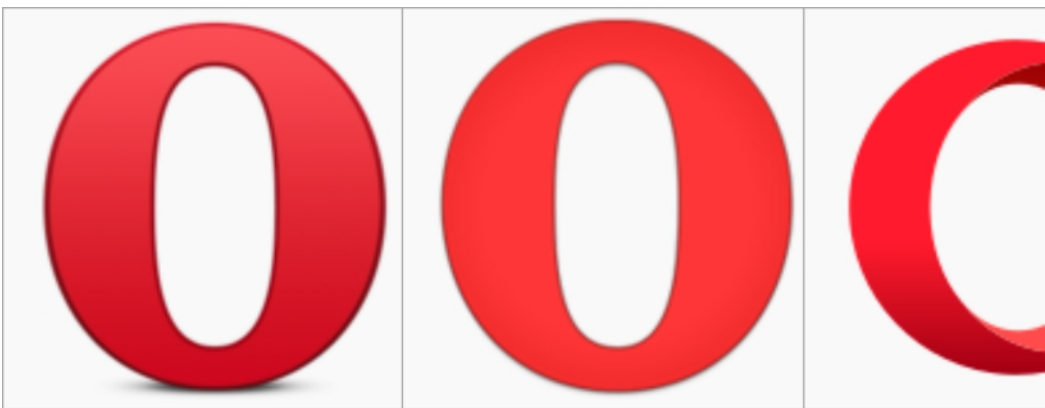
Opera Mobile il 5 marzo 2013 è diventato "Browser Opera"

Browser Opera

Il 5 marzo 2013 sul market Google Play è comparsa la prima beta della nuova versione del browser per cellulari Android. Tale versione utilizza WebKit in quanto si basa su Chromium 26 ed è dotata di interfaccia Holo[24]. Il 21 maggio dello stesso anno il nuovo browser esce dalla beta e la release ufficiale sostituisce in tutto e per tutto la versione precedente (ma che è possibile reinstallare) per i dispositivi con sistema operativo Android[25]. Il 9 luglio 2013 esce la versione numero 15 basata su Blink.

Coast

Il 10 settembre 2013 dopo un anno di lavoro viene rilasciato un browser privo d'interfaccia utente visiva (ad eccezione di 2 tasti), ma gestito interamente tramite gesti.[26][27]



Logo dal 1994 al 2015 | Logo dal 2015 | Logo dal 20

Il 15 febbraio 2006 la Nintendo ha reso noto che Opera è disponibile per la piattaforma Nintendo DSi[28]. Il browser Opera per Nintendo DSi è scaricabile con l'applicazione DsiWare. Per accedervi è necessario che la console sia abilitata al Wi-Fi.

Il 6 ottobre 2006 Opera ha rilasciato un software per Nintendo DS e Nintendo DS Lite, Nintendo DS Browser, per permettere ai dispositivi di navigare in internet tramite Wi-Fi, ma senza la visualizzazione di contenuti in Flash.

Il 22 dicembre 2006 è stata rilasciata una versione di Opera per Nintendo Wii[29]. Questa particolare versione è adattata per il funzionamento su un dispositivo a bassa risoluzione come il televisore: attraverso l'uso dei Wiimote è possibile far scorrere le pagine e ingrandirne i dettagli. Viene fornito un sistema di ricerca rapida e la possibilità di gestire una lista dei preferiti.

Si riportano di seguito l'elenco delle versioni principali di Opera e le maggiori innovazioni introdotte ad ogni release:[30][31]

- **Opera** (*1.00*) - 14 aprile 1994
  - Interfaccia MDI (navigazione a schede)
  - Sessioni di navigazione
- **Opera** (*2.00*) - 22 aprile 1996
  - Supporto client NNTP
  - Supporto client SMTP
- **Opera** (*2.10*) - 9 dicembre 1996
  - Supporto per la versione 3 di HTML
  - Introdotto lo zoom delle pagine web dal 20 al 1000%
- **Opera** (*3.00*) - 1° dicembre 1997
  - Supporto per JavaScript
  - Supporto per SSL
  - Supporto completo per HTML 2 e parziale per HTML 3.2
  - Supporto per i plug-in Netscape
- **Opera** (*3.50*) - 18 novembre 1998
  - Nuovo motore di rendering Elektra
  - Supporto per Java
  - Supporto per CSS 1
  - Supporto per TLS v. 1
4. **Opera** (*4.00*) - 28 giugno 2000
   - Interfaccia di navigazione a schede
   - Supporto per SSL 2 e 3, CSS1, CSS2, XML, HTML 4.0, HTTP 1.1
   - introdotta la possibilità di eliminare i dati personali
- **Opera** (*5.00*) - 6 dicembre 2000
  - Prima versione gratuita, supportata da pubblicità inclusa nell'interfaccia grafica
- **Opera** (*5.10*) - 10 aprile 2001
  - Gesti del mouse
- **Opera** (*6.00*) - 18 dicembre 2001
- **Opera** (*7.00*) - 28 gennaio 2003
  3. Motore di rendering Presto
  4. Client per e-mail completo
  5. Supporto per WML 1.3 e 2.0
- **Opera** (*7.30*) - 23 marzo 2004

- **Opera** (*9.50*) - 12 giugno 200
  - Supporto per MathML
  - Nuovo debugger sviluppatori web
  - viene introdotto lo Spee
- **Opera** (*10.00*) - 1° settembr
  - Supera il test Acid3
  - Supporto per Web O Format
- **Opera** (*10.50*) - 2 marzo 201
  - Supporto per CSS3
  - Supporto per il tag <v HTML5
- **Opera** (*10.60*) - 1° luglio 201
  - Supporto per la geolocal
  - Supporto per il forma WebM
- **Opera** (*11.00*) - 16 dicembre
  - Nuova libreria grafic rendering
- **Opera** (*11.10*) - 12 aprile 20
  - Migliorata la Modalità T
  - Plugin di procedura d'installazione
  - Speed Dial 2.0
  - Supporto per HTML 5.0
  - Motore di rendering Pre
  - Supporto per le nuove del *browser*
  - Supporto per le cartelle
- **Opera** (*11.50*) - 28 giugno 20
  - Nuovo motore di render 2.9
  - Introdotto l'ambiente d Opera Dragonfly 1.0
  - Sincronizzazione delle salvate con Opera Link
  - Supporto all'element HTML5
  - Possibilità di installare nello Speed Dial
- **Opera** (*11.60*) - 6 dicembre
  - Migliorata la gestione m
  - Supporto molto più este

Le Connessioni

Connessione (informatica)[101]

Il termine **connessione**, nell'informatica e nelle telecomunicazioni assume diversi significati in base al contesto in cui viene usato.

Connessione hardware

Un tipo di connessione comunemente utilizzata per mettere in collegamento tra loro due o più apparecchiature elettroniche attraverso un'interfaccia.

Il mezzo più usato per stabilire la connessione è tipicamente il cavo elettrico fornito di connettori alle estremità. Esistono diversi tipi di cavo ciascuno progettato per un determinato standard di trasmissione dati. Oltre al cavo elettrico è possibile effettuare una connessione anche tramite fibre ottiche oppure onde radio e radiazioni infrarosse (IDA). I collegamenti di connessione possono essere seriali o paralleli.

Connessioni di rete

Le connessioni di rete sono invece connessioni logiche e/o fisiche tra terminali di una rete ovvero collegamenti verso l'esterno e non verso gli elementi hardware interni del medesimo computer o apparato elettronico per l'espletamento di un certo servizio quale ad esempio una comunicazione vocale tra utenti o una comunicazione dati.

Tipicamente la connessione consiste nell'accesso alla rete e alla commutazione fino alla destinazione desiderata realizzata attraverso la rispettiva rete di accesso in ingresso che fornisce connettività verso la rete di trasporto che a sua volta instrada in uscita verso la rete di accesso della destinazione finale desiderata.

Queste tipologie di connessioni avvengono attraverso fasi distinte tra loro comprendenti la fase di *instaurazione*, espletamento del servizio di comunicazione tra utenti o apparati di rete (sessione) ed infine l'*abbattimento*della connessione. Queste connessioni possono fisicamente realizzarsi sia in maniera wireless sia in maniera cablata.

101https://it.wikipedia.org/wiki/Connessione_(informatica)

In generale in tale ambito il termine connessione fa riferimento sempre e comunque ad un riservamento di risorse di rete (di trasmissione, elaborazione e memorizzazione) da dedicare per tutta la durata dell'espletamento del servizio di comunicazione tra due o più utenti attraverso la rete stessa; tuttavia mentre vi è quasi sempre un riservamento di risorse di elaborazione e memorizzazione agli estremi del canale di comunicazione ovvero tra i terminali in comunicazione tra loro (fanno eccezione le comunicazioni tramite il protocollo UDP), non sempre vi è riservamento di risorse dedicate alla trasmissione ovvero un circuito fisso dedicato come accade ad esempio nella commutazione di pacchetto delle reti dati rispetto invece alla classica commutazione di circuito della rete telefonica.

Tipicamente sono connessioni di rete:

Connessione telefonica

Una connessione telefonica rappresenta il collegamento fisico tra due terminali o telefoni (il chiamante e il destinatario) messo in atto per poter usufruire del servizio della chiamata telefonica attraverso la rete telefonica. Tale connessione ha quindi l'importante compito di instaurare un circuito fisso e dedicato ovvero una commutazione di circuito tra i terminali attraverso la rete per soddisfare i requisiti di qualità di servizio imposti da tale tipo di servizio ovvero da una comunicazione real-time tra utenti. Nel dettaglio la connessione comincia con la fase dell'instaurazione ovvero con il sollevamento della cornetta dell'apparecchio telefonico che segnala alla rete la richiesta di servizio da parte dell'utente, la rete verifica a sua volta la disponibilità di risorse interne di commutazione disponibili o meno attraverso il segnale di libero o occupato di linea, l'utente compone il numero telefonico del destinatario ed il protocollo ST7 instaura il circuito fisso dedicato tra nodi della rete fino al destinatario. Durante l'intera durata della connessione le risorse di rete sono assegnate in maniera statica all'espletamento del servizio richiesto ovvero preassegnate. Una volta realizzata la connessione si può procedere all'inoltro della comunicazione.

Connessione Internet

In generale un computer si dice connesso ad Internet e quindi host della rete una volta che, dopo l'autenticazione col provider del servizio di connettività, ha ottenuto la configurazione IPv4 o IPv6 manualmente e staticamente da parte di un amministratore di rete oppure tramite assegnazione dinamica con DHCP, pronto ad iniziare la sua sessione di navigazione in rete sul web o ad usufruire degli altri servizi offerti dalla rete. Tale connessione è ottenuta tipicamente tramite modem, ADSL, connessioni senza fili o chiavette internet. Spesso i computer prima di essere connessi ad Internet sono connessi tra loro in rete locale (LAN) e questa poi interlacciata ad Internet tramite un router o un gateway.

Tipicamente quindi la connessione ad Internet avviene passando attraverso la connessione al provider del servizio di connessione che prima di dare avvio alla

sessione procede all'autenticazione dell'utente ed inizializza la configurazione IP del PC client. Cinque sono le tipologie di connessione:

- Dial-up;
- xDSL;
- Powerline;
- connessione radiomobile 3G;
- Connessione a banda larga satellitare.

Una volta ottenuta la connettività a livello di rete tramite configurazione IP ed inizio sessione di navigazione, il termine connessione ad Internet diventa significato di collegamento con il web ovvero tipicamente un collegamento tra l'host client (cioè il terminale dell'utente) ed un host server, mediante strumenti e tecnologie varie, e successivo scambio di informazione attraverso la rete.

In quest'ultima tipologia di connessione, nell'accesso ad una risorsa web, non si ha commutazione di circuito bensì commutazione di pacchetto nei nodi interni di transito e durante l'intera durata della connessione, almeno per servizi comuni quali file transfer, le risorse trasmissive di rete non sono assegnate in maniera statica bensì dinamica cioè senza preassegnazione ovvero risentono delle mutevoli esigenze di traffico da smaltire in virtù di possibili più connessioni da soddisfare (fanno eccezioni la comunicazioni VOIP). Una volta realizzata la connessione tra gli estremi si può procedere alla trasmissione dei dati attraverso l'instradamento tipico a commutazione di pacchetto ovvero dinamico tramite i protocolli di routing.

Percorrendo tutti gli strati architetturali del modello TCP/IP su cui internet si basa, tale connessione, spesso etichettata come connessione software, può stabilirsi tra due programmi come ad esempio quella che si realizza tra il browser del PC client e i server della Wikimedia all'atto della consultazione delle pagine di Wikipedia. Ogni connessione ad ogni livello si basa su uno o più protocolli che instaurano una connessione ideale con lo strato omologo del sistema ricevente (nell'esempio dato, le pagine web vengono inviate con il protocollo HTTP, che a sua volta viaggia sul protocollo TCP/IP su cui si basa ogni comunicazione in internet). Tipicamente nelle reti TCP/IP, TCP realizza la connessione logica agli estremi tra host mittente e host destinatario (ad esempio un client connesso ad un server) attraverso la definizione di un socket e una procedura tipica di handshake a 3 vie, mentre a livello di rete il sottostante protocollo IP opererà con un modo di trasferimento, cioè un indirizzamento e un instradamento, tipicamente senza connessione nei nodi interni di transito della rete di trasporto. Altri protocolli di livello 2 (livello datalink) del modello ISO/OSI e dunque posti subito sotto IP possono instaurare invece una connessione tra nodi adiacenti di transito nella rete di trasporto: è il caso dei protocolli X.25, Frame Relay, ATM e MPLS a commutazione di circuito virtuale.

Nel modello ISO/OSI le funzionalità relative alla connessione di rete sono espletate all'interno del livello 5 ovvero il livello di sessione.

Connessione radiomobile

È la connessione di tipo wireless tipica delle reti radiomobili cellulari ovvero tra terminali mobili sparsi su un territorio e stazioni radio base ovvero nell'*interfaccia radio* trasmissiva del sistema cellulare per usufruire dei servizi di telefonia e/o accesso alla rete Internet. In questo caso si hanno varie tipologie possibili di connessione: TACS, GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA.

In ognuna di queste varia tipicamente la politica di accesso multiplo al mezzo radio condiviso tra più utenti e lo schema tipico di modulazione. Prima di accettare una richiesta di servizio il sistema verifica la propria disponibilità ad offrire connettività in base al numero di richieste di servizio già accettate ovvero attive nel sistema e la connessione si ha per aggancio al canale di servizio. Tipicamente l'intera banda radio disponibile è frazionata tra più utenti e data la sua intrinseca limitatezza sono possibili situazioni di fuori servizio del sistema, problemi di radiopropagazione dovuti ad ambiente di propagazione radio sfavorevole in funzione della posizione del terminale mobile rispetto alla stazione radio-base di copertura e interruzioni di connessione a causa dell'handover.

Connessioni wireless

Un ultimo tipo di connessioni sono le connessioni wireless in reti come Wi-Fi e Wi-Max oppure connessioni wireless punto-punto fisse come i ponti radio. Nei primi due casi la caratteristica di queste connessioni è di risultare a volte instabili se terminale mobile e antenna servente non sono in condizioni di linea di vista, mentre i ponti radio possono andare incontro a disservizi in relazione alle mutevoli condizioni atmosferiche di radiopropagazione in funzione anche delle frequenze radio utilizzate. Le connessioni Wi-Fi possono essere di due tipi: connessioni a corto e lungo raggio. La connessione a raggio lungo è una connessione che può arrivare fino anche a 1.5 chilometri di distanza ed è stata adottata solo nelle grandi aziende perché è di ultima tecnologia (Microsoft).

Connessioni satellitari

Con tale termine si indicano le connessioni tra terminali terrestri e sistemi satellitari in orbita per la fruizione di servizi quali telefonia satellitare, internet satellitare, geolocalizzazione e navigazione satellitare (es. GPS, GLONASS), radiodiffusione e telediffusione satellitari (DVB-S) tipicamente tramite impianto d'antenna parabolica.

Connessione remota

In ambito informatico si chiama connessione remota l'accesso remoto ad un apparato o sistema (server) da un altro sistema (client) attraverso opportuni protocolli quali telnet e SSH e software come Virtual Network Computing o il desktop remoto, utilizzati tipicamente per procedure di amministrazione di sistemi da remoto.

ADSL[102]

Modem ADSL della Deutsche Telekom

Il termine **ADSL** (sigla dell'inglese **Asymmetric Digital Subscriber Line**, in italiano **Linea Asimmetrica di Sottoscrizione Digitale**), nel campo delle telecomunicazioni, indica una classe di tecnologie di trasmissione a livello fisico, appartenenti a loro volta alla famiglia xDSL, utilizzate per l'accesso digitale a Internet ad alta velocità di trasmissione su doppino telefonico, cioè nell'ultimo miglio della rete telefonica (o rete di accesso), mirate al mercato residenziale e alle piccole-medie aziende previa la stipulazione di un contratto di fornitura con un provider del servizio.

■

Cenni storici

L'idea dell'ADSL, così come di tutte le altre tecnologie DSL, nasce fondamentalmente dalla consapevolezza che la banda passante disponibile del doppino telefonico è di fatto molto maggiore di quella effettivamente utilizzata per il consueto traffico di fonia e dunque potenzialmente sfruttabile per una trasmissione dati efficiente a larga banda.

In Italia la tecnologia ADSL è in uso dal 1° gennaio 2000, quando la *Galactica* lanciò a Milano «Power Internet»[1][2] a 640 kb/s[3]. Dal 26 gennaio 2000 anche *Tin.it* fece altrettanto per 25 città italiane[4].

102https://it.wikipedia.org/wiki/ADSL

Caratteristiche generali

All'interno della famiglia di tecnologie DSL, ADSL è caratterizzata dalla larghezza di banda asimmetrica:[5] da 640 kbit/s a diverse decine di Mbit/s in download e da 128 kbit/s a 1 Mbit/s in upload. Questa asimmetria si adatta al traffico generato dall'utenza residenziale[6].

Gli accessi a internet ADSL o equivalenti vengono considerati "banda larga" (o *broadband*), e hanno ormai soppiantato quasi totalmente sia i modem tradizionali analogici di tipo dial-up, che consentono velocità massime di 56 kbit/s in download e 48 kbit/s in upload (standard V.92), sia le linee ISDN che arrivano fino a 128 kbit/s (utilizzando doppio canale a 64 kbit/s) simmetrici.

Il doppino telefonico in rame era stato progettato, e viene tuttora usato, per la comunicazione in voce, che utilizza frequenze tra 300 e 3.400 hertz, perché questa banda viene considerata come limite minimo per l'intelligibilità della voce umana (ed era generabile nativamente dalla "storica" capsula telefonica a granuli di carbone), ma ha in realtà una banda passante di alcuni MHz. Per sfruttare tutta la banda effettivamente disponibile, vengono attualmente utilizzate tecniche di Multiplazione a divisione di frequenza per separare il segnale vocale (sotto i 4 kHz) dal traffico dati (sopra i 25,875 kHz), e il traffico dati in upload da quello in download.

Sin dai primi anni sessanta lo stesso principio è stato utilizzato per la filodiffusione, il cui segnale audio (20 - 15.000 Hz modulato AM), utilizza frequenze portanti crescenti per ciascun canale, fino ai 350 kHz.

Il collegamento ADSL è terminato da un modem ADSL a casa dell'utente (spesso incorporato in un router ma anche interno nel computer), e da un DSLAM nella centrale telefonica: essi hanno sostanzialmente le stesse funzioni lavorando in maniera duale in una stessa trasmissione dati dalla centrale all'utente o dall'utente verso la centrale.

La separazione tra il segnale vocale e quello dati viene effettuato tramite appositi filtri denominati "splitter" posizionati presso il domicilio dell'utenza e nella centrale telefonica. La parte a bassa frequenza del segnale, cioè la fonia, viene inviata rispettivamente ai telefoni e ai commutatori telefonici preesistenti, preservando il servizio telefonico; la parte in alta frequenza, cioè la parte dati, ai DSLAM o al modem/router a casa dell'utente.

Un altro vantaggio della tecnologia ADSL è la separazione delle bande dedicate al download e agli upload, a differenza ad esempio del collegamento mediante protocollo V.90 che essendo molto vicino al limite teorico di un canale telefonico non permette un sistema duplex alla massima velocità.

Splitter ADSL per separare dati e voce in uso in Germania

Aspetti tecnici

Modulazione

La banda del canale trasmissivo viene suddivisa in vari sottocanali (detti "frequency bin") spaziati tra loro di 4,3125 kHz. I canali tra 25,875 kHz e 138 kHz vengono usati per i canali di upload, mentre quelli dai 138 kHz ai 1,1 MHz (2,2 MHz per ADSL 2+) per i canali in download.

La modulazione utilizzata è di tipo OFDM (*Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*): i canali vengono utilizzati in parallelo, e sono modulati con un codice in modo da minimizzare l'interferenza tra loro. Questa architettura permette di sfruttare al meglio canali trasmissivi "problematici" ovvero soggetti a disturbi sotto forma di rumore e interferenza, adattando la modulazione alle caratteristiche dei singoli canali e scartando i canali inutilizzabili. Questa adattabilità è necessaria perché vengono utilizzate linee di trasmissione con caratteristiche eterogenee e soggette a varie forme di interferenza come ad esempio la diafonia da crosstalk. La velocità di connessione non è dunque costante e dipende dallo stato del canale di comunicazione oltre che dalla multiplazione statistica a domanda delle risorse trasmissive di rete disponibili al variare del numero di utenti connessi.

Sincronizzazione

Ciascun canale, in base alla sua qualità (attenuazione, rapporto segnale/rumore), può essere utilizzato a diverse frequenze di bit utilizzando costellazioni più o meno ampie di simboli.

Al momento di stabilire la connessione, il modem ADSL e il DSLAM analizzano la qualità della linea su ciascun canale e decidono come utilizzare ciascun canale ("bits-per-bin allocation"). Questa operazione è detta "sincronizzazione" del modem e può richiedere anche alcune decine di secondi. Durante questa fase normalmente il led "link" del modem lampeggia e diventa fisso quando la sincronizzazione è stata ottenuta.

Nella scelta della costellazione da usare per ciascun canale viene scelto un compromesso tra velocità di trasmissione e affidabilità: utilizzando una costellazione più ampia, cioè a maggior numero di simboli, si ottiene infatti una velocità maggiore, ma aumenta al contempo il rischio di disconnessione in caso di peggioramento della qualità della linea.

La somma delle capacità negoziate su ciascun canale è la velocità di connessione riportata dal modem.

I modem sono normalmente in grado di adattarsi al mutare delle condizioni della linea "spostando" bit tra canali ("bit swapping"), ma se le condizioni della linea peggiorano troppo questa misura non è più sufficiente e avviene una disconnessione.

Protocolli utilizzati

Sopra il collegamento di livello trasmissione così stabilito, deve essere utilizzata una pila di protocolli piuttosto complessa per supportare IP che è la seguente (in ordine a partire dal basso):

- Sul collegamento tra il modem e il DSLAM, e dal DSLAM al server di accesso, viene creato un circuito virtuale ATM.
- Per selezionare il protocollo trasportato in ATM, è necessario usare un metodo di incapsulamento, VC-MUX o LLC.
- nel circuito virtuale viene trasportato PPPoA oppure PPPoE.
- nel circuito PPP, viene finalmente trasportato IP.

Standard ADSL

Standard	Nome comune	Velocità massima in downstream	Velocità massima in upstream
ANSI T1.413-1998 Issue 2	ADSL	8 Mbit/s	1 Mbit/s

ITU G.992.1	ADSL (G.dmt)	8 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.1 Annex A	ADSL over POTS	10 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.1 Annex B	ADSL over ISDN	10 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.1 Annex C			
ITU G.992.2	ADSL Lite (G.lite)	1.5 Mbit/s	0,5 Mbit/s
ITU G.992.3	ADSL2 (G.bis)	12 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.3 Annex J	ADSL2	12 Mbit/s	3,5 Mbit/s
ITU G.992.3 Annex L	RE-ADSL2	6 Mbit/s	1,2 Mbit/s
ITU G.992.3 Annex M			
ITU G.992.4	ADSL2 (G.bis.lite)	12 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.4 Annex J	ADSL2	12 Mbit/s	3,5 Mbit/s
ITU G.992.4 Annex L	RE-ADSL2	6 Mbit/s	1,2 Mbit/s
ITU G.992.5	ADSL2+	24 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.5 Annex L	RE-ADSL2+	24 Mbit/s	1 Mbit/s
ITU G.992.5 Annex M	ADSL2+M	24 Mbit/s	3,5 Mbit/s

Lo standard non-Annex ADSL2 e ADSL2+ supporta un'ulteriore larghezza di banda di 256 kbit/s in upstream se viene usata normalmente per chiamate vocali POTS.

Una nuova tecnologia, Dynamic Spectrum Management, promette di elevare la banda del tradizionale doppino telefonico dagli attuali 25 Mbit/s a 250 Mbit/s, grazie a modelli matematici più avanzati di correzione del segnale, e a una modulazione intelligente della potenza elettrica trasmissiva fra le varie bande.

In questo modo si riuscirebbero a eliminare gran parte delle interferenze generate dalla distanza di trasmissione e dal mezzo metallico. La tecnologia è brevettata da John Papandriopoulos, PhD all'Università di Melbourne, Australia, e necessita di alcuni anni per divenire commerciale.

ADSL e VDSL2

Una ADSL, in quanto asimmetrica (cioè velocità di upload diverse da quelle di download) è adatta ad esempio al download via web, streaming audio/video, ecc. Sono invece penalizzate le applicazioni per la comunicazione di fonia (è infatti il caso del VoIP) e la condivisione dati (file sharing in reti P2P) a causa della generale bassa velocità di upload cioè di trasmissione attualmente (2007) offerta dai vari gestori.

In Francia[7] dal 2005, e in Germania[8] è stata introdotta la tecnologia VDSL2 che fornisce una velocità **simmetrica** di 50 Mbit/s sia in download sia in upload.

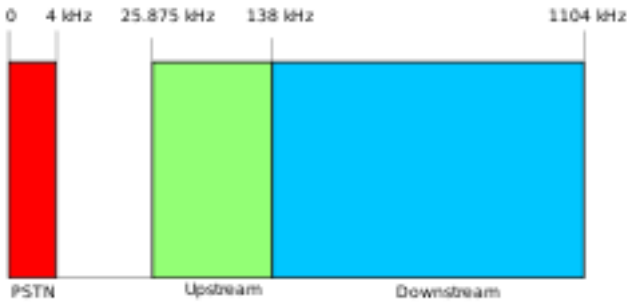
ADSL con IP statico e privacy

Le connessioni ADSL pongono un problema di privacy, se l'indirizzo IP è configurato staticamente. In questi casi, poiché l'IP assegnato all'utenza è lo stesso a ogni connessione, risulta facile identificare il traffico dati generato dalla navigazione di questi utenti e associarlo a quello relativo alle sessioni precedenti. Il numero telefonico e il nominativo del titolare della linea utilizzata nella connessione restano dati protetti (disponibili solo su richiesta della magistratura), ma l'indirizzo IP viene registrato nei file di log di qualunque sito visitato ed è trasmesso continuamente durante qualsiasi tipo di trasferimento dati. Anche nel caso in cui si scelga di non fare mai uso esplicito di nome e cognome le informazioni raccolte possono essere aggregate in base all'indirizzo IP per risalire a informazioni di carattere personale. L'uso di programmi, come Tor o Privoxy, e di trucchi per rendere anonima la connessione può aiutare a rendere più difficile la tracciatura; tuttavia il provider che fornisce il servizio di connettività ha sempre potenziale accesso a tutte le operazioni effettuate. Fatto, quest'ultimo, altrettanto valido per le *tradizionali* connessioni dial-up PSTN.

Installazione

L'attivazione del servizio ADSL lato utente richiede l'applicazione ai dispositivi "standard" (prese di telefoni, fax e modem analogici) di un opportuno *filtro* (o *splitter*) ADSL, che fa sì che a tali apparati arrivino soltanto le frequenze relative al servizio telefonico di base, bloccando a monte quelle per la trasmissione dati, che altrimenti possono generare disturbi e fruscii. Attualmente (2007) i produttori di modem e router hanno la tendenza a installare un filtro passa-alto ad alto grado (5° o superiore) direttamente dentro il modem, così facendo tutti gli eventuali rumori o

disturbi causati dal modem nella gamma delle frequenze telefoniche (0 – 4.000 Hz) vengono eliminati a monte, evitando che si diffondano nel sistema telefonico classico permettendo, in alcuni casi, di poter escludere i filtri applicati a ogni singola presa telefonica presente nell'abitazione. Un filtro analogo deve essere installato presso la centrale telefonica.



Frequenze utilizzate dall'ADSL

Aiuto

Campione audio (info file)

Segnale bitonale da linea ADSL che interferisce con due canali di radiodiffusione circolare

(per altre informazioni fare clic su info file)

ADSL e linee ISDN

Si noti che su una linea ISDN, dove è applicato lo standard ITU G.992.1 Annex A, non può essere aggiunta l'ADSL, perché ci sarebbero delle frequenze in comune. In questi casi è necessaria l'aggiunta di una nuova linea telefonica dedicata al solo servizio ADSL.

In Germania e in Svizzera, dove lo sviluppo di ISDN era molto elevato, si è preferito chiedere ai costruttori di apparati di sviluppare versioni localizzate che lasciassero libere le frequenze usate da ISDN, come previsto dallo standard ITU G.992.1 Annex

B. Inoltre l'ISDN ha la differenza, rispetto all'ADSL, di digitalizzare anche chiamate telefoniche oltre al flusso dati, che però è significativamente inferiore a quello dell'ADSL.

Il problema dei MUX e dei DSLAM

Teoricamente metà della banda disponibile su un singolo doppino può essere dedicata al segnale analogico che serve 700 utenze telefoniche; l'altra metà per utenze ADSL. Il numero di utenze servibili dipende dal "taglio" di banda richiesto.

Talvolta la centrale telefonica risulta coperta da ADSL, ma ad alcuni numeri di telefono della centrale non è attivabile la banda larga perché i rispettivi doppini sono collegati a un MUX.

Il MUX infatti alza la bassa frequenza delle chiamate vocali fino alle alte frequenze del segnale ADSL. In questo modo la banda destinata all'ADSL viene utilizzata per il traffico voce di altre 700 utenze telefoniche risparmiando un secondo doppino che altrimenti sarebbe necessario per servire altre 700 utenze telefoniche. I MUX quindi dimezzano la quantità di doppini necessari, ma utilizzano frequenze necessarie al funzionamento dell'ADSL limitando dunque la velocità massima del collegamento dati in Internet a soli 56 kbit/s della linea telefonica (128 se si ha una linea ISDN).

Se la centrale telefonica è servita da ADSL (ossia ha un DSLAM), o è a pochi chilometri da un'altra servita da ADSL, il problema può essere risolto senza un onere eccessivo. Viene tolto il MUX in modo da liberare la banda del doppino da riservare all'ADSL e questo doppino viene collegato a un DSLAM. Così viene realizzata la copertura di 700 utenze, ma ovviamente le altre 700 che utilizzavano la banda ADSL per le chiamate vocali tramite MUX restano senza linea telefonica. Per evitare ciò è necessario dunque stendere un nuovo doppino fra la centrale telefonica e il punto di terminazione dei doppini delle utenze. Questo processo è quindi necessario per ogni doppino che era collegato al MUX.

Dunque, se non si riceve il segnale ADSL sono possibili essenzialmente 2 casi:

- centrale con DSLAM (coperta da ADSL) e doppino "sfortunato" collegato a MUX;
- centrale senza DSLAM (con o senza MUX): è il caso più probabile e frequente.

Mini-DSLAM

Il mini-DSLAM era una soluzione progettuale che forniva una velocità di connessione massima di 640 kbit/s per utenza telefonica collegata, per un numero che varia da 64 a 128 utenze per apparecchio installato. La soluzione veniva adottata per le centrali telefoniche non collegate in fibra ottica, ma su doppino, per ragioni sostanzialmente economiche.

Il problema della fibra ottica

Per la copertura a banda larga di un territorio oltre al DSLAM è necessario in genere anche la presenza della fibra ottica a partire dalla prima centrale telefonica (Stadio di Linea) verso lo Stadio di Gruppo Urbano per raccogliere su di sé le bande larghe dei vari doppini entranti dal lato utente. Ad ogni modo gli Stadi di linea della rete telefonica risultano molto spesso già cablati in fibra verso lo Stadio di Gruppo Urbano lasciando quindi il problema della copertura ADSL come un fatto unicamente dovuto alla mancanza delle opportune apparecchiature in centrale (DSLAM e MUX di cui sopra) e alla distanza effettiva dell'utenza finale dalla centrale stessa. I costi eventuali di posa della fibra così come quelli degli apparati possono essere tali che l'investimento non produca un adeguato ritorno economico per l'operatore se il numero di utenti da servire su un territorio è basso.

Per aumentare la banda larga a disposizione dell'utente l'evoluzione è il passaggio al collegamento diretto su fibra ottica,

Fibra ottica o ponte radio

Se la centrale telefonica non è servita da fibra ottica, il ponte radio è una soluzione per fornire banda larga, senza penalizzare le prestazioni.

Gli operatori telefonici adottano ponti radio PDH/SDH o IP, che prevede parabole simili a quelle satellitari, con un diametro che può variare dai 60 cm, per tratte di pochi chilometri, ai 120 cm, per tratte molto lunghe.

I ponti radio usano frequenze a 24 GHz che non risentono di fenomeni atmosferici ovvero disturbi di radiopropagazione. La qualità del servizio è in genere molto buona, nonostante il segnale subisca un'attenuazione con la distanza, e in presenza di ostacoli fisici in traiettoria ottica. Il segnale degrada rapidamente a 5 km di distanza dalla parabola.

Funzionamento

Attualmente, la maggior parte delle comunicazioni ADSL è full-duplex. La comunicazione ADSL full duplex viene generalmente eseguita su una coppia di fili tramite duplex a divisione di frequenza (FDD), duplex a cancellazione di eco (ECD) o duplex a divisione di tempo (TDD). FDD utilizza due bande di frequenza separate, denominate bande a monte ea valle. La banda a monte viene utilizzata per la comunicazione dall'utente finale all'ufficio centrale del telefono. La banda a valle viene utilizzata per comunicare dall'ufficio centrale all'utente finale.

La capacità di trasferimento dei dati del modem DSL, pertanto, i rapporti sono determinati dal totale delle allocazioni di bit per contenitore di tutti i raccoglitori combinati. Rapporti più elevati tra segnale e rumore e più contenitori in uso offrono una capacità di collegamento totale più elevata, mentre rapporti segnale / rumore inferiori o un numero inferiore di contenitori consentono una capacità di collegamento bassa. La capacità massima totale derivata dalla somma dei bit per contenitore è riportata dai modem DSL ed è talvolta definita velocità di sincronizzazione. Ciò sarà sempre piuttosto fuorviante, poiché la vera capacità

massima di collegamento per la velocità di trasferimento dei dati dell'utente sarà significativamente inferiore; Poiché vengono trasmessi dati extra che vengono definiti overhead del protocollo, le cifre ridotte per le connessioni PPPoA di circa l'84-87%, al massimo, sono comuni. Inoltre, alcuni ISP avranno politiche del traffico che limitano le velocità di trasferimento massime nelle reti oltre lo scambio e la congestione del traffico su Internet, il carico pesante sui server e la lentezza o l'inefficienza nei computer dei clienti potrebbero contribuire a riduzioni al di sotto del massimo raggiungibile . Quando viene utilizzato un punto di accesso wireless, la qualità del segnale wireless bassa o instabile può anche causare una riduzione o una fluttuazione della velocità effettiva.

Nella modalità a frequenza fissa, la frequenza di sincronizzazione è predefinita dall'operatore e il modem DSL sceglie un'allocazione bit per scomparto che produce un tasso di errore approssimativamente uguale in ciascun contenitore. [3] Nella modalità a velocità variabile, i bit per bin vengono scelti per massimizzare la frequenza di sincronizzazione, soggetta a un rischio di errore tollerabile. [3] Queste scelte possono essere sia prudenti, in cui il modem sceglie di allocare meno bit per bin di quanto potrebbe, una scelta che rende la connessione più lenta, o meno conservativa in cui vengono scelti più bit per bin, nel qual caso c'è un rischio maggiore In caso di errore, i futuri rapporti segnale / rumore si deteriorano fino al punto in cui le allocazioni dei bit per contenitore sono troppo elevate per far fronte al maggiore rumore presente. Questo conservatorismo, che implica la scelta di utilizzare meno bit per bin come salvaguardia contro gli aumenti futuri del rumore, viene segnalato come margine del rapporto segnale-rumore o margine SNR. Questo conservatorismo, che implica la scelta di utilizzare meno bit per bin come salvaguardia contro gli aumenti futuri del rumore, viene segnalato come margine del rapporto segnale-rumore o margine SNR.

Il centralino telefonico può indicare un margine SNR suggerito al modem DSL del cliente quando si collega inizialmente, e il modem può rendere di conseguenza il proprio piano di allocazione bit-per-bin. Un margine SNR elevato significherà un throughput massimo ridotto, ma una maggiore affidabilità e stabilità della connessione. Un margine SNR basso significherà alte velocità, a condizione che il livello di rumore non aumenti eccessivamente; in caso contrario, la connessione dovrà essere eliminata e rinegoziata (risincronizzata). ADSL2 + può meglio adattarsi a tali circostanze, offrendo una funzionalità definita SRA (Seamless Rate Adaptration), che può adattarsi alle variazioni della capacità di collegamento totale con meno interruzioni delle comunicazioni.

Velocità di download

La massima velocità di download teorica raggiungibile da ADSL 2+ dipende dalla distanza dal modem utente alla DSLAM.

Velocità di download	Velocità di download	Tempo di download

(Megabits al secondo)	**(Megabytes al secondo)**	**(9.3MB MP3 file)**
24.0 Mbps	3.0 MB/sec	~3.0 secondi
24.0 Mbps	3.0 MB/sec	~3.0 secondi
23.0 Mbps	2.88 MB/sec	~3.2 secondi
22.0 Mbps	2.75 MB/sec	~3.4 secondi
21.0 Mbps	2.63 MB/sec	~3.5 secondi
19.0 Mbps	2.38 MB/sec	~3.9 secondi
16.0 Mbps	2.0 MB/sec	4.7 secondi
8.0 Mbps	1.0 MB/sec	9.3 secondi
3.0 Mbps	0.38 MB/sec (384 KB/sec)	~24.5 secondi
1.5 Mbps	0.19 MB/sec (192 KB/sec)	~49 secondi

Note

- Il megabit al secondo è generalmente la misura utilizzata dalla maggior parte degli ISP quando pubblicizza la velocità della linea.
- I megabyte al secondo danno un'idea più chiara della velocità in relazione ai file, in quanto la maggior parte dei file tipici scaricati (come documenti, foto e file musicali) vengono solitamente visualizzati in termini di dimensioni MB, non di Mb
- Gli esempi di tempo di download dimostrano quanto tempo occorrerebbe per scaricare un singolo file MP3 da 9,3 MB di lunghezza (4 minuti, codificato a 320 kbps). Questi tempi presuppongono che una

linea funzioni sempre alla velocità mostrata. Nella vita reale, le velocità variano spesso durante il giorno e nei casi in cui una linea a banda larga è condivisa tra più dispositivi diversi (ad esempio un router wireless con più dispositivi collegati ad esso).

Utilizzo

ADSL viene usato per la connessione a Internet sul cosiddetto "ultimo miglio", ovvero il tratto di doppino telefonico tra il domicilio dell'utente e la centrale telefonica. Questo tratto di doppino è normalmente dedicato a una sola utenza, anche se per gran parte si trova in cavi multicoppia insieme ad altri doppini.

Uno dei punti di forza delle tecnologie ADSL è la possibilità di usufruirne senza dover cambiare i cavi telefonici esistenti. Questo risultato è ottenuto al costo di una certa complessità tecnologica: le capacità fisiche della linea trasmissiva vengono sfruttate al limite, e ben oltre l'utilizzo per cui le linee stesse erano state progettate. Di conseguenza le prestazioni ottenibili dipendono fortemente dalla distanza dalla centrale, dalla qualità dei cavi, dalla presenza di eventuali disturbi elettromagnetici lungo la linea (interferenze da diafonia).

La scelta di dedicare una banda maggiore al downstream piuttosto che all'upstream risiede essenzialmente nel fatto che il DSLAM costituisca il punto più rumoroso del local loop, in esso è il segnale in upstream ad avere la minore intensità, ponendo quindi un vincolo in termini di SNR, tuttavia, generalmente, l'utente residenziale ha maggior bisogno di banda in download dalla rete piuttosto che per trasmettere dati verso di esse, al contrario gli utenti business devono ricorrere alle più costose linee dedicate.

Aspetti commerciali

I DSLAM installati nelle centrali telefoniche modulano il segnale sul doppino in rame, e hanno un costo di circa 15.000 euro a centrale telefonica per la copertura del servizio.

La banda minima garantita (BMG) è a discrezione del provider. Teoricamente ADSL non ha una velocità minima, massima e un throughput medio, ma un solo parametro di velocità: nei contratti è infatti indicata una sola velocità, che propriamente è detta velocità di punta (Peak Cell Rate, PCR). Gli operatori mettono a disposizione dell'utente un canale con date caratteristiche, quali PCR e BMG. Sul nodo esistono dei dispositivi chiamati PE (Provider Edge) che filtrano i pacchetti IP dando priorità alle ADSL con BMG più elevata. La BMG è espressa in Kbps (Kilobit al secondo) ed i contratti con BMG sono tipicamente riservati alle aziende. L'offerta commerciale per utenze residenziali è mediamente senza BMG (BMG=0). Da non confondere con la Velocità Minima Garantita, che è invece una valore medio sulle 24/48 ore. Mentre la BMG indica una priorità di passaggio in qualsiasi istante. Eventuali rallentamenti possono essere dovuti a diversi fattori, tra cui congestione del nodo ATM oppure problemi di banda del nodo (server) remoto a cui si inoltrano le richieste. Alcuni

operatori effettuano overbooking: la somma dei singoli BMG delle connessioni supera il BMG del nodo di attestazione. Questo significa che potrebbero verificarsi delle congestioni a causa dell'elevato traffico generato contemporaneamente dagli utenti.

Tipicamente, i contratti ADSL non garantiscono la continuità del servizio. In caso di interruzioni dovute a cortocircuiti, allagamenti o atti vandalici nelle centrali telefoniche, danneggiamento dei cablaggi durante cantieri di lavoro, l'utente con tariffa flat è tenuto dal contratto a pagare anche per i mesi in cui l'ADSL non è più disponibile sulla sua linea.

La legge sul servizio universale impone di garantire il servizio voce e una banda minima di 30 kbit/s per le connessioni Internet. Le linee ADSL di Telecom o le linee di altri operatori attestate in wholesale Telecom hanno una banda minima garantita di 10 kbit/s, che è quella richiesta per il traffico voce, e non garantisce nemmeno un collegamento Internet in connessione analogica.

Tariffe ADSL In Italia

In Italia le tariffe ADSL sono classificate in tariffe a tempo (o consumo) e tariffe flat.

Il Secondo Decreto Bersani ha vietato le clausole contrattuali che richiedevano di abbonarsi per un periodo minimo di un anno e di pagare al provider i mesi restanti, in caso di recesso anticipato. Di conseguenza, con tutti gli operatori il contratto ADSL può essere disdetto in ogni momento, pagando tuttavia un costo, in certi casi assai ingente, variabile a seconda dell'operatore che lo impone e a seconda che si cessi o meno di avere un'utenza fonia e/o ADSL oppure che si passi semplicemente ad altro operatore; dovuti anche i consumi del mese corrente.

ADSL solo dati

Le normative AGCOM prevedono l'obbligo per Telecom di fornire all'ingrosso, e per i singoli operatori di avere un piano tariffario per un servizio ADSL *solo dati*. In questo caso, il cliente può avere due operatori per la stessa linea, uno per le chiamate dal telefono fisso, e un altro per la connessione ADSL. Può anche optare per avere una linea *esclusivamente* ADSL, senza il servizio di telefonia, e, in alternativa, utilizzare il Voice Over IP. Telecom richiede ai singoli operatori un canone mensile aggiuntivo di oltre 10 Euro per le linee solo dati ADSL.

Confrontare le Tariffe ADSL

Le tariffe ADSL possono essere messe a confronto attraverso alcuni servizi di comparazione presenti nella rete.

Limitazioni d'uso

Alcuni operatori forniscono il modem ADSL in comodato d'uso ai propri clienti. Talora, il modem presenta blocchi *hardware* e *software* che impediscono di collegare il modem a dispositivi diversi da un PC ovvero che non hanno installato un programma dello stesso operatore telefonico. La limitazione serve a impedire che

più utenti possano condividere la stessa connessione ADSL, via cavo o via *wireless*. Il modem quindi non ha più di un'uscita USB o Ethernet, non può essere collegato a un router, hub o switch esterni. Non è attivabile una connessione *wi-fi*. Il blocco impedisce anche di usare la connessione con operatori diversi da quelli che hanno fornito il modem in comodato. Solitamente, i modem/router forniti *in bundle* dai provider del servizio sono dotati di applicazioni per la diagnosi da remoto.

Viene meno un controllo completo del *computer*, perché i privilegi di amministratore e le relative *password* per cambiare la configurazione del modem sono note solamente ai tecnici dell'assistenza dell'operatore telefonico. Se si tenta di sbloccare il modem, il cliente perde i diritti legati alla garanzia del produttore e alla teleassistenza dell'operatore telefonico.

Altre limitazioni riguardano restrizioni per il P2P, la chiusura di alcune porte che servono a questi tipi di connessioni, l'impossibilità di farsi attivare vecchi piani tariffari con lo stesso operatore. Perciò l'operatore può imporre una fidelizzazione del cliente, un dato piano tariffario, per escludere determinati impieghi della connessione Internet.

Dial-up[103]

Il termine **Dial-up**, nel campo delle telecomunicazioni, indica le connessioni tra computer realizzate con l'utilizzo di modem tramite la composizione di una normale numerazione telefonica, cioè dunque utilizzando l'usuale banda fonica a bassa frequenza, grazie a opportuni programmi detti dialer.

Ad oggi i modem tradizionali permettono una velocità di connessione di fatto insufficiente per la maggior parte delle applicazioni: per esempio, aprire una pagina web dalle dimensioni di 150 kB richiede in trasmissione analogica circa un minuto, mentre attraverso un collegamento ADSL o in Fibra ottica la stessa pagina richiede tempi intorno a 1 o 2 secondi. È da considerare inoltre che le connessioni in Dial-up hanno tempi di latenzageneralmente molto elevati: intorno ai 400ms o più.

Caratteristiche

Questo genere di connessioni si contrappongono a quelle, solitamente di tipo LAN o WAN, dove la connessione tra i computer è disponibile in modo permanente, senza cioè che sia necessario attivare la connessione su richiesta attraverso il modem.

Nelle connessioni Dial-up è dunque la linea telefonica (intesa come l'usuale banda fonica) a rappresentare il canale di comunicazione con la rete (solitamente Internet o le più datate BBS), mentre il protocollo di comunicazione è comunemente rappresentato da PPP e TCP/IP.

103https://it.wikipedia.org/wiki/Dial-up

Descrizione

La connessione viene effettuata tra due computer: un primo, definito client, richiede alcuni servizi ad un secondo computer remoto, definito server, che fornisce i diversi servizi tra cui quelli di connessione, solitamente ad Internet.

Quando si rende necessario instaurare un collegamento alla rete, il modem del computer client non farà altro che una telefonata, all'altro capo del filo risponderà il modem del computer remoto. Il collegamento alla rete cesserà con la fine della telefonata: l'interruzione del collegamento telefonico determina la disconnessione del computer client dalla rete. La connessione può essere realizzata tramite modem analogici o un'interfaccia ISDN. Le connessioni Dial-Up possono essere effettuate sia su linea analogica PSTN (*Public Switch Telephone Network* o, in italiano, Rete Telefonica Commutata) che su linea digitale ISDN (*Integrated Service Digital Network*).

Le diverse linee determinano diverse velocità di connessione: generalmente una velocità teorica di 56 kbit/s su linea analogica e 64 kbit/s su linea digitale ISDN (128 kbit/s utilizzando contemporaneamente 2 canali B). Allo stesso modo, modem diversi determinano diverse velocità di connessione.

Servizio bitstream[104]

In telecomunicazioni **bitstream** è un servizio di interconnessione all'ingrosso (o 'wholesale') che consiste nella fornitura, da parte dell'operatore di telecomunicazioni dominante (incumbent) nel mercato delle reti di accesso(es. Telecom Italia in Italia), della capacità trasmissiva tra la postazione di un cliente finale ed un punto di interconnessione o POP (Point of presence) di un altro operatore OLO che, a sua volta, vuole offrire servizi a banda larga ai propri clienti finali.

Descrizione

Si differenzia dagli analoghi servizi unbundling local loop (ULL), Shared Access e dagli altri servizi ADSL e HDSL all'ingrosso (o 'wholesale') in quanto il servizio è integralmente gestito nell'ultimo miglio dall'operatore dominante.

Telecom Italia pubblica annualmente un'offerta di interconnessione per i servizi 'Bitstream', sottoposta a vincolo di approvazione da parte dell'autorità di settore Agcom.

Telecom Italia fornisce i servizi bitstream mediante l'impiego delle reti di trasporto dati che essa stessa impiega nei servizi rivolti alle proprie divisioni commerciali, a

104https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_bitstream

società collegate o controllate per la predisposizione dei propri servizi retail a banda larga corrispondenti al Mercato n. 12 delle Comunicazioni Elettriche, fra quelli identificati dalla Raccomandazione sui mercati rilevanti della Commissione europea n. 2003/311/CE.

I contenuti del Web

Il testo

Il testo è il contenuto principale del Web. Il Web è nato come sistema intertestuale, ovvero la possibilità di produrre e trasmettere (comunicare) testi connessi gli uni con gli altri attraverso i link ipertestuali.

Ipertesto[105]

Prototipo di una console per la scrittura di ipertesti elettronici (Brown University, 1969).

Un **ipertesto** è un insieme di documenti messi in relazione tra loro per mezzo di parole chiave. Può essere visto come una rete; i documenti ne costituiscono i nodi. La caratteristica principale di un ipertesto è che la lettura può svolgersi in maniera non lineare: qualsiasi documento della rete può essere "il successivo", in base alla scelta del lettore di quale parola chiave usare come collegamento. È possibile, infatti, leggere all'interno di un ipertesto tutti i documenti collegati alla relativa parola chiave marcata. La scelta di una parola chiave diversa porta all'apertura di un

105https://it.wikipedia.org/wiki/Ipertesto

documento diverso: all'interno dell'ipertesto sono possibili praticamente infiniti percorsi di lettura.

L'ipertesto informatico è la versione di ipertesto più usata e più diffusa oggi. Il computer ha automatizzato il passaggio da un documento all'altro. I documenti sono leggibili a video grazie a un'interfaccia elettronica, le parole chiave in esso contenute appaiono marcate (sottolineate oppure evidenziate, ecc) in maniera da renderle riconoscibili (possono apparire anche sotto forma di icona o d'immagine). Selezionando o posizionandosi su tale parola o oggetto e facendo clic con il mouse oppure dando l'invio (se la navigazione è condotta sulla tastiera) si ottiene immediatamente l'apertura di un altro documento, che si può trovare sullo stesso server o altrove. Quindi le parole chiave funzionano come collegamenti ipertestuali(*hyperlink* in inglese), che consentono all'utente di navigare verso informazioni aggiuntive.

Dopo la nascita del World Wide Web (1993) l'ipertesto ha avuto un notevolissimo sviluppo. Tutto il web, infatti, è stato concepito dal suo inventore, l'inglese Tim Berners-Lee, come un ipertesto globale in cui tutti i siti mondiali possono essere consultati da tutti. La pagina web è il singolo documento e la "navigazione" è il passaggio da un sito all'altro tramite i "link" (ma anche da una pagina all'altra dello stesso sito o in un'altra parte della stessa pagina). L'interfaccia per visualizzare i siti web (e le pagine ipertestuali contenute) è il browser.

■

Storia

I precursori

Agostino Ramelli, ingegnere svizzero-italiano nato nel 1531, ideò la "ruota dei libri", un leggìo multiplo rotante, ideato per consentire l'agevole lettura contemporanea di più testi e che si può considerare una prima forma di ipertesto.

Nel 1929 il regista sovietico Sergej Michajlovič Ėjzenštejn nella prefazione di un suo libro si rammaricò di non potere raccogliere in un volume i suoi saggi in modo che fossero "percepiti tutti insieme simultaneamente" per "comparare ciascun saggio direttamente con gli altri, di passare dall'uno all'altro avanti e indietro". Per Ejzenštejn l'unico tipo di libro in grado di soddisfare queste condizioni dovrebbe avere la forma di una sfera, "dove i settori coesistono simultaneamente in forma di sfera, e dove, per quanto lontani possano essere, è sempre possibile un passaggio diretto dall'uno all'altro attraverso il centro della sfera".[1]

Un apporto importante per lo sviluppo dell'ipertesto viene dato dal gesuita padre Roberto Busa[2] con il suo «Index Thomisticus», progetto iniziato nel 1949 col sostegno di Thomas Watson Sr., amministratore delegatodella IBM.[3] Col computer

per applicazioni scientifiche *360/44* ed una stampante laser 2686, il tutto messogli a disposizione dall'IBM, padre Busa realizza in trent'anni di lavoro la prima grande opera fotocomposta tipograficamente per mezzo del computer: 56 volumi, per oltre 60.000 pagine e 11 milioni di parole riguardanti l'opera di San Tommaso d'Aquino. Con l'aiuto di Piero Slocovich, nel 1989 riesce ad ottenere una versione dell'Index sotto forma di ipertesto consultabile interattivamente e pubblicata su CD-ROM.[4]

Il concetto di Ipertesto e prime applicazioni

Il concetto di ipertesto è stato rivalutato dall'informatica, a cui si è interessata fin dalle sue origini. Nel 1945 l'ingegnere americano Vannevar Bush scrisse un articolo intitolato *Come potremmo pensare* nel quale descriveva un sistema di informazione interconnesso chiamato Memex. Molti esperti non considerano tuttavia il Memex un vero e proprio sistema ipertestuale. Nonostante ciò, il Memex è considerato la base degli ipertesti perché il saggio di Vannevar Bush influenzò direttamente Ted Nelson e Douglas Engelbart, universalmente riconosciuti come gli inventori dell'ipertesto.

Secondo Ted Nelson, che coniò il termine *hypertext* nel 1965, la definizione riveste un significato più ampio, coinvolgendo qualsiasi sistema di scrittura non lineare che utilizza l'informatica.

Nel 1980 il programmatore Bill Atkinson realizzò per la Apple *HyperCard*, un'applicazione software che gestiva in maniera semplice grandi quantità di informazioni sotto forma di testo o di immagini, dotato di un avanzato linguaggio di programmazione ipertestuale, *HyperTalk*. Malgrado fosse disponibile solo per la piattaforma MacOS, *HyperCard* divenne uno dei più diffusi sistemi di realizzazione di ipertesti prima dell'avvento del World Wide Web,

Nel 1989 Tim Berners-Lee, ricercatore inglese del CERN, inventò il World Wide Web con l'intento di dare una risposta alla necessità espressa dalla comunità scientifica di un sistema di condivisione delle informazioni tra diverse università e istituti di tutto il mondo. All'inizio del 1993 il National Center for Supercomputing Applications (NCSA) all'Università dell'Illinois rese pubblica la prima versione del loro browser *Mosaic*. Mosaic girava in ambiente X Window, popolare nella comunità scientifica, e offriva un'interfaccia di facile utilizzo. Il traffico web esplose, passando da soli 500 web server noti nel 1993 a oltre 10.000 nel 1994 dopo la pubblicazione della versione che girava sia in ambiente Windows che MacOS.

Collegamenti ipertestuali

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Collegamento ipertestuale***.

Il World wide web utilizza il linguaggio HTML (*HyperText Markup Language*) per definire all'interno del testo istruzioni codificate per il suo funzionamento. Se una pagina del web contiene informazioni su una parola (o termine di qualsiasi natura) utilizzata su un nuovo documento HTML è possibile creare un legame, chiamato *collegamento ipertestuale*, tra questo nuovo documento e la pagina già esistente.

Per esempio, nel caso di un indice, allo stesso modo è possibile indirizzare parole di un documento a parti del medesimo.

Se si seleziona con il mouse la parola sottolineata dal tag di rimando o collegamento si visualizza il testo che contiene la definizione o l'informazione aggiuntiva.

Ipermedia

Con l'inserimento di contenuti da vari media diversi (multimedia) all'interno di un ipertesto, si è cominciato a utilizzare il termine *ipermedia*, per evidenziare appunto che il sistema non è composto di solo testo.

La combinazione di fonti informative diverse dal punto di vista del mezzo e della sostanza permette ai singoli di elaborare, attraverso l'ipermedia, della nuova informazione.

Ipertesto letterario

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Romanzo ipertestuale***.

Mentre nel campo tecnico e scientifico l'ipertesto si è rapidamente diffuso, tanto da diventare con il web uno strumento indispensabile in questi settori, nel campo letterario è invece rimasto confinato ad ambiti prevalentemente sperimentali. La narrativa si è infatti finora basata sul sistema sequenziale, lineare, di pagine di un libro stampato. La possibilità data da un ipertesto di poter accedere in qualsiasi momento a percorsi di lettura diversi appare attraente ma, con l'aumentare della complessità del sistema, tende a disorientare il lettore e può stridere con molte delle convenzioni narrative.

La diffusione dell'ipertesto letterario e narrativo in Italia, a partire dalla metà degli anni ottanta, ha tendenzialmente cercato di ampliare il dibattito sulle specificità semiotiche dell'ipertesto in relazione alle sue finalità più puramente espressive. Ipertestualisti come Miguel Angel Garcia e Filippo Rosso rappresentano alcuni casi isolati di uno scenario ancora prevalentemente nascosto. Il lavoro di questi ultimi, peraltro, pone domande aperte sulla percorribilità effettiva di una futura canonizzazione dell'ipertesto su scala internazionale.

Iperfilm

L'Iperfilm è un film con struttura ipertestuale o un ipertesto con lessie filmiche. Il fruitore sceglie da quale punto di vista proseguire la visione degli eventi. Il primo iperfilm italiano è stato realizzato dal regista Luigi Maria Perotti, il prof. Pier Giuseppe Rossi e l'ing. Marco Marziali. Il progetto dal titolo Farina Stamen fu prodotto dall'Università di Macerata. Tradizionalmente, una narrazione propone al lettore una sorta di viaggio guidato dall'autore. Presuppone dunque un autore molto attivo, impegnato a predisporre il percorso della narrazione e le sue tappe, lungo le

quali accompagnare il lettore. E presuppone un lettore disposto a farsi accompagnare lungo il percorso che l'autore ha preparato per lui. Il Novecento ci ha insegnato che questo percorso può non essere facile, può rinunciare alle rassicuranti unità aristoteliche di tempo, luogo e azione. Attraverso l'iperfilm si rinuncia all'idea stessa di un percorso, narrando in maniera diversa.

Cronologia della tecnologia ipertestuale[106]

Questa voce presenta una **cronologia della tecnologia dell'ipertesto**, che include anche "ipermedia" e i relativi progetti e sviluppi della interazione umano-computer dal 1945. Il termine *ipertesto* è stato usato per la prima volta dall'autore e filosofo Ted Nelson nel 1965 per ipotizzare un sistema software in grado di memorizzare i percorsi compiuti da un lettore.[1]

Collegati alla storia dell'ipertesto si vedano anche interfaccia grafica utente, multimedialità e il progetto Mundaneum del 1910, un sistema enorme indicizzato di schede a riferimenti incrociati creato nel 1910 da Paul Otlet e Henri La Fontaine.

-

Anni 1940

- 1945: Memex (concetto)

Anni 1960

- 1960: Progetto Xanadu (concetto)
- Padre Roberto Busa, uno dei primi studiosi ad utilizzare il computer per analisi linguistiche, realizza la lemmatizzazione di tutte le parole contenute nelle opere di Tommaso d'Aquino (nove milioni). L'*Index Thomisticus*possiede alcune caratteristiche dell'ipertesto: l'indicizzazione completa permette una navigazione vicina a quella ipertestuale, le concordanze rilevate (cioè la presenza dello stesso lemma in opere diverse - che quindi le collegano) possono essere considerate l'anticipazione del collegamento ipertestuale.
- 1967: Hypertext Editing System (HES, progetto di ricerca della Brown University)
- 1968

106https://it.wikipedia.org/wiki/Cronologia_della_tecnologia_ipertestuale

- *File Retrieval and Editing System* (FRESS), anch'esso della Brown University, sostituisce lo HES
- oN Line System (NLS)

Anni 1970

- 1972: ZOG (progetto della Carnegie Mellon University)
- 1973: Xerox Alto
- 1976: Problem-Oriented Medical Information System (PROMIS)
- 1978: Aspen Movie Map
- 1979: PERQ (la prima workstation distribuita con un prezzo accessibile ai privati)

Anni 1980

- 1980: ENQUIRE (software progettato da Tim Berners-Lee al CERN; non distribuito)
- 1981
    a. Electronic Document System (EDS) conosciuto anche come Document Presentation System
    - Wes Kussmaul Encyclopedia
    - Xerox Star
- 1982: Guide (il terzo programma per la produzione di ipertesti ad essere commercializzato)
- 1983
    - Knowledge Management System, (KMS sostituisce ZOG)
    a. The Interactive Encyclopedia System (TIES, dell'Università del Maryland), successivamente venne chiamato HyperTies
- 1984: NoteCards (sviluppato allo Xerox Parc
- 1985
    - Intermedia (terzo progetto della Brown University, succede a FRESS e ad EDS)
    - Symbolics Document Examiner (manuale dell'utente Symbolic realizzato in forma ipertestuale)
- 1986
    - TextNet (un approccio alla gestione del testo via network)
    - Neptune (un sistema di ipertesto per il CAD)
- 1987
    - *Authorware* di Macromedia (linguaggio di programmazione utilizzato per creare software interattivi che possono integrare suoni, testi, immagini e semplici animazioni)

- Canon Cat (computer progettato dalla Canon. Tra le tante soluzioni innovative, i due tasti aggiuntivi "Leap": posizionati sotto la barra spaziatrice, rendevano possibile saltare direttamente alla parola cercata)
- HyperCard (software per la creazione di ipertesti commercializzato da Apple)

- 1989
  - Director di Macromedia
  - The Sun Link Service
  - Information Management: a proposal, Tim Berners-Lee, CERN

Anni 1990

- 1990: World Wide Web
- 1991: Gopher

23. 1995: Wiki

- 1998
  - Everything2

a. XML

Anni 2000

- 2001: Wikipedia

Elementi del testo

Il font

Tipo di carattere[107]

Il **tipo di carattere**, In tipografia e in informatica, è un insieme di caratteri tipografici caratterizzati e accomunati da un certo stile grafico o intesi per svolgere una data funzione.

107https://it.wikipedia.org/wiki/Tipo_di_carattere

Il comune termine inglese *font* proviene dal francese medioevale *fonte*, ovvero «(qualcosa che è stato) fuso» (dal latino *fundere*), con riferimento ai caratteri mobili prodotti per la stampa tipografica, ottenuti versando il metallo fuso nella forma contenente la matrice del singolo carattere. Un tipo di carattere consiste di una serie di glifi (immagini) rappresentanti i caratteri appartenenti a un particolare insieme in uno stile o disegno particolare.

Un tipo di carattere solitamente contiene un vario numero di singoli simboli, detti *glifi*, quali lettere, numeri e punteggiatura. I tipi di carattere possono contenere anche ideogrammi e simboli come caratteri matematici, note musicali, segni geografici, icone, disegni e molto altro ancora.

Si potrebbe definire il struttura del carattere, nel suo senso più ampio, come una serie di regole di progetto (per esempio di stile, immagine o impressione) all'interno delle quali il progettista può concepire ogni singolo carattere. Questa definizione permette inoltre l'aggiunta di nuovi caratteri con forme preesistenti, per esempio con l'introduzione dell'euro.

■

Storia

Caratteri tipografici in metallo

Storicamente i tipi di carattere venivano fabbricati in dimensioni ben definite (l'altezza effettiva dei caratteri) e qualità, ovvero la quantità di ciascuna lettera presente. Lo stile di un dato carattere teneva conto di tutti questi fattori. In seguito, a causa della maggiore disponibilità di stili e delle maggiori richieste degli stampatori, dei tipi di specifico peso (quanto scuro appare il testo, neretto, grassetto, normale o leggero, per esempio) e con specifiche condizioni aggiuntive (generalmente «regolare», contrapposto a «corsivo» o «condensato») hanno portato alla definizione di *famiglie* o *tipi* di caratteri, raccolte di stili tra loro collegati, che possono includere anche moltissime varianti.

Gli stampatori anglofoni hanno utilizzato il termine *fount* per secoli riferendosi al dispositivo utilizzato all'epoca per assemblare la stampa in una particolare dimensione e stile. Le fonderie di caratteri colavano praticamente ogni carattere in varie leghe di piombo dal 1450 fino alla metà del XX secolo. Per alcuni caratteri particolarmente grandi veniva talvolta utilizzato il legno, specialmente negli Stati Uniti d'America.

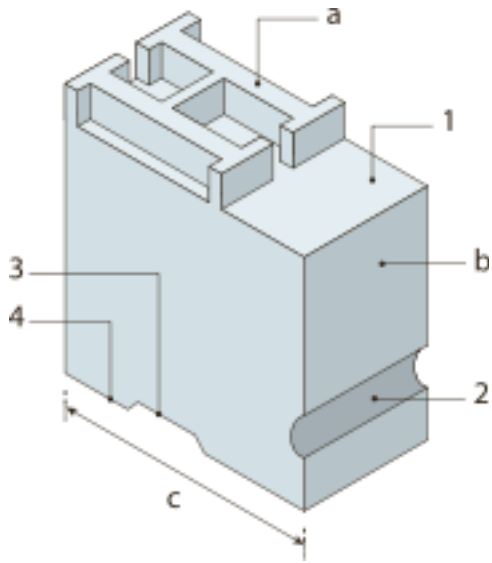
Nel 1890 emerse la composizione meccanizzata che fondeva al momento i caratteri direttamente in linee della corretta dimensione e lunghezza, secondo necessità. Questa tecnologia rimase nota come a *metallo caldo* e rimase diffusa e proficua fino agli anni settanta. Dopo ci fu un periodo relativamente breve di transizione (circa 1950 - 1990) in cui la tecnologia fotografica (nota come fotocomposizione) produceva tipi di carattere distribuiti in rotoli o dischi di pellicola. La fotocomposizione permette la scalatura ottica, il che permette ai progettisti di produrre dimensioni multiple da un singolo tipo (esistono comunque limitazioni fisiche sul sistema di riproduzione ed erano comunque necessarie alcune modifiche di progetto su dimensioni diverse, per esempio per permettere la corretta distribuzione dell'inchiostro). I sistemi di fotocomposizione manuali che utilizzavano caratteri su pellicola in rullo permettevano per la prima volta una spaziatura di precisione fra i caratteri senza grandi sforzi. Questo diede luce a una grande industria di produzione dei tipi di carattere negli anni sessanta e settanta.

Nella metà degli anni settanta erano in uso tutte le maggiori tecnologie tipografiche, e i loro tipi di carattere, dal processo originale in pressa di Johann Gutenberg, alle compositrici meccaniche in metallo, fotocompositrici manuali, fotocompositrici controllate da elaboratori elettronici e le prime compositrici digitali (macchine massicce con piccoli processori e uscita su video a tubo catodico). Dalla metà degli anni ottanta, data l'avanzata della tipografia digitale, è stata universalmente adottata la grafia americana *font*, che oggi quasi sempre indica un file contenente le sagome scalabili dei caratteri (caratteri digitali), generalmente in un qualche formato comune. I progettisti di alcuni tipi di carattere, come il Microsoft *Verdana*, hanno ottimizzato il prodotto principalmente per l'uso su schermo.

I tipi di carattere digitali possono codificare l'immagine di ciascun carattere o come bitmap (descrizione di tipo bitmap) o con una descrizione di livello superiore delle linee e delle curve che racchiudono uno spazio (descrizione vettoriale). Lo spazio definito dalla sagoma di un carattere è poi riempito da un «rasterizzatore» che decide quali pixel sono «neri» e quali «bianchi». Questo processo è semplice alle alte risoluzioni, come sulle stampanti laser o sui sistemi tipografici di fascia alta, ma sullo schermo, dove ogni singolo pixel può fare la differenza fra leggibilità e illeggibilità, i caratteri digitali necessitano di informazioni aggiuntive per produrre bitmap leggibili nelle dimensioni più piccole. Oggi i caratteri digitali contengono anche dati rappresentanti la tipografia utilizzata per comporli, incluse le spaziature, i dati per la creazione dei caratteri accentati dai componenti, regole di sostituzione per la tipografia araba e semplici legature come fl. I linguaggi di descrizione che fungono da formato per i caratteri digitali includono PostScript, TrueType e OpenType. La

gestione di questi formati (inclusa la conversione in immagini) è presente nei sistemi operativi di Microsoft e Apple, nei prodotti Adobe e in quelli di diverse altre società minori.

Caratteri mobili



Carattere tipografico e sue parti

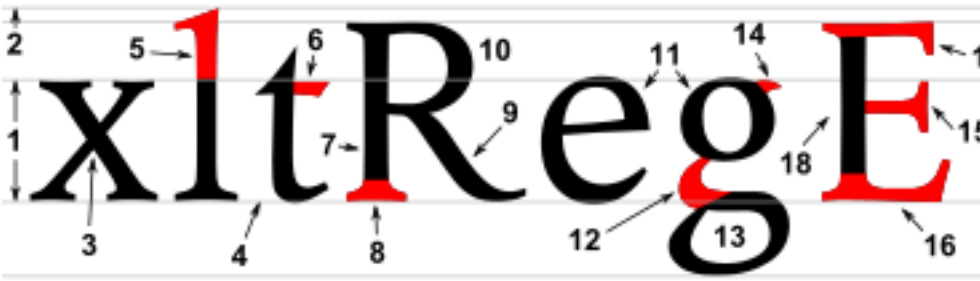
a. occhio · b. spessore · c. forza o corpo · 1. spalla · 2. tacca · 3. incavo · 4. piede.

L'uso dei caratteri mobili avviene sostanzialmente secondo l'antico sistema inventato da Gutenberg. Si tratta di riprodurre il testo con dei blocchetti in lega di piombo su ognuno dei quali è inciso in rilievo un segno tipografico (una lettera, un numero e così via).

È comprensibile perciò che questi blocchetti, dovendo formare il testo all'interno di una pagina, debbano possedere una forma regolare e ben precisa. Si stabilisce quindi di prendere un'unità di misura e di fare in modo che ogni variazione avvenga secondo multipli o sottomultipli di tale misura (spazi tra le lettere, altezza o larghezza delle lettere e così via). Tale unità di misura è chiamata *punto tipografico* o *punto Didot* (dal nome del tipografo francese che lo stabilì nel Settecento, François-Ambroise Didot). Tale unità corrisponde a poco meno di 0,376 mm, nei Paesi anglosassoni a 0,352 mm. Il punto è anche chiamato *piccola unità tipografica*, in virtù del fatto che esiste la *grande unità tipografica* o riga, corrispondente a 3 punti.

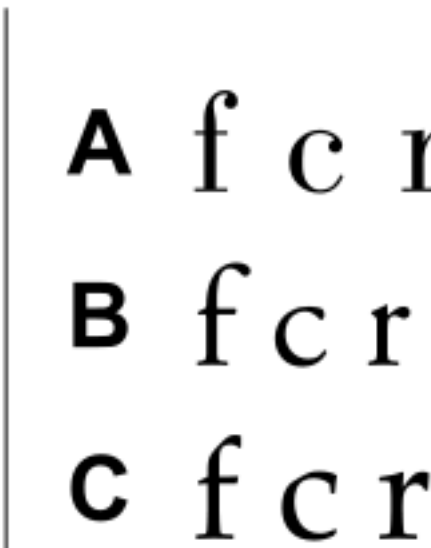
La larghezza di un carattere viene perciò misurata in punti e viene chiamata *corpo*, ma dato che ogni carattere avrà, in generale, un'altezza diversa dagli altri, ci si riferisce all'altezza del blocchetto di piombo che lo imprime sulla carta. Ogni blocchetto sarà, come detto, uguale all'altro.

Caratteristiche dei tipi di carattere



Parti tipografiche dei caratteri

1. altezza della x · 2. altezza massima · 3. apice · 4. linea di base · 5. tratto ascendente · 6. incrocio · 7. asta verticale · 8. grazia · 9. gamba · 10. occhiello · 11. spaziatura · 12. collo · 13. occhiello · 14. orecchio · 15. cravatta · 16. asta orizzontale · 17. braccio · 18. asta verticale · 19. altezza della maiuscola · 20. tratto discendente.



Componenti della grazia

1. uncino (e relativo apice) · 2. becco (e relativo apice) · 3. punto di raccordo o connessione · 4. intradosso · 5. saliente. **Tipi di carattere con grazie**

A. Bodoni, a bottone · B. Garamond, a goccia · C. Palatino, a becco.

I tipografi hanno prodotto un completo vocabolario per descrivere e discutere l'aspetto dei caratteri. Qualche termine è applicabile solo ad alcuni sistemi di scrittura.

Dimensioni

La maggior parte dei modi di scrittura condivide la nozione di una linea di base: una linea orizzontale immaginaria su cui si appoggiano i caratteri. Talvolta parte dei glifi, la parte discendente cresce al di sotto della linea base. Similmente, la distanza tra la linea base e la cima del glifo più alto è chiamata *ascesa*. L'ascesa e la discesa non necessariamente includono lo spazio occupato da accenti o altri segni diacritici.

Nelle scritture latina, greca e cirillica, la distanza fra la linea base e la cima di un normale carattere minuscolo è chiamata *occhio medio*. La parte di glifo al di sopra è l'ascendente. L'altezza dell'ascendente può avere un effetto sostanziale sulla leggibilità e l'aspetto di un carattere. Il rapporto fra l'occhio medio e l'ascesa è spesso utilizzata per classificare i caratteri tipografici.

Minuscole: l'altezza delle minuscole è misurata sulla lettera *x*. Infatti le lettere tonde tendono ad avere dimensioni più grandi delle lettere lineari, per applicare una correzione ottica senza la quale apparirebbero al lettore più piccole delle altre.

Maiuscole: è l'altezza misurata sulle lettere maiuscole, solitamente sulla *E*, sempre per problemi legati alla correzione ottica.

Ascendenti: l'altezza delle lettere minuscole quali *l* e *f* ad esempio, è più grande di quella delle altre lettere minuscole, e, di norma, anche delle lettere maiuscole.

Allineamento: è la somma della distanza tra la linea dell'ascendente e la linea di delimitazione del corpo superiore e la linea del discendente e la linea di delimitazione del corpo inferiore. In pratica è la distanza verticale minima dei caratteri.

Apertura

L'andamento delle aste curve aperte di caratteri come la *C*, *c*, *S*, *s*, *a*, *e* e così via, è definito apertura. Alcuni caratteri come l'*Helvetica* o il *Bodoni* sono caratterizzati da aperture più ridotte, mentre il *Bembo*, il *Centaur* o il *Rotis* possiedono aperture più ampie.

Crenatura

La crenatura, in inglese *kerning*, indica la riduzione dello spazio in eccesso tra le due lettere, allo scopo di eliminare spazi bianchi antiestetici e dare un aspetto più omogeneo al testo. Un esempio dove spesso si attua la crenatura è quello di avvicinare le due lettere a bracci obliqui *A* e *V*. Può comunque avvenire tra lettere curve come *O* e *C*.

Peso

Il peso è il rapporto tra area inchiostrata e area in bianco della serie di caratteri, o meglio lo spessore dei tratti che lo compongono indipendentemente dalla sua dimensione.

Stile

Tipo di carattere senza grazie (lineare, bastone, sans-serif)

Tipo di carattere con grazie (graziato, serif)

Tipo di carattere informale (informale, personalizzato, script)

I tipi di carattere si possono suddividere in due categorie principali: con o senza grazie (note anche con il francese *serif*, poi trasferito anche all'inglese), ma esiste anche una terza categoria di carattere, chiamato informale, che generalmente riproduce la scrittura in corsivo o manuale delle lettere, con stili più o meno differenti. I caratteri graziati hanno delle particolari terminazioni alla fine dei tratti delle lettere, l'uso delle grazie deriva dai caratteri lapidari romani, dove era molto difficile scalpellare nel marmo angoli di novanta gradi necessari a terminare le aste.

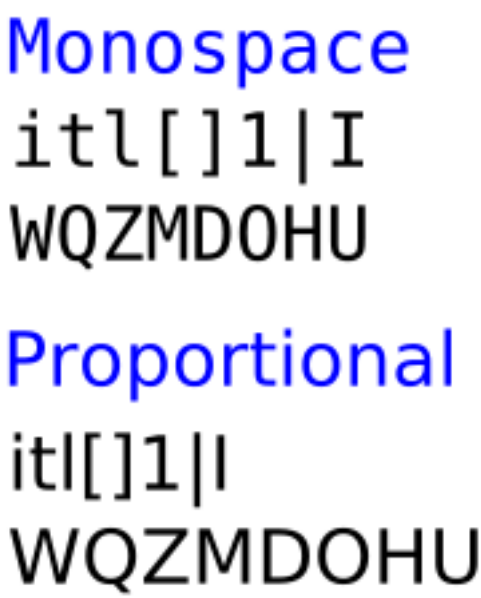
L'industria tipografica si riferisce ai tipi di carattere senza grazie come *bastoni*, *lineari*, *sans-serif* (dal francese *sans*, «senza») o anche *grotesque* (in tedesco *grotesk*).

Esiste una grande varietà sia fra i tipi di carattere graziati sia fra i bastoni; entrambi i gruppi contengono tipi progettati per testi lunghi e altri intesi per scopi principalmente decorativi. La presenza o l'assenza di grazie è solo uno dei molti fattori nella scelta di un tipo.

I caratteri con grazie sono generalmente considerati più facili da leggere in lunghi passaggi che quelli senza. Gli studi al riguardo sono ambigui e suggeriscono che la maggior parte dell'effetto sia dovuta solo a una maggiore familiarità ai caratteri con grazie. Come regola generale, i lavori stampati come libri e giornali usano quasi sempre caratteri graziati, almeno per il corpo del testo. I siti Web non sono obbligati a specificare un tipo di carattere e possono semplicemente rispettare le preferenze dell'utente. Fra i siti che specificano il carattere, la maggior parte utilizzano un tipo di carattere non graziato moderno quale il *Verdana* dato che è opinione comune che,

diversamente dal materiale stampato, sullo schermo del computer i caratteri senza grazie siano di migliore leggibilità a causa della loro minore risoluzione.

Proporzionalità



Un carattere tipografico che mostri glifi di larghezza variabile è detto *proporzionale* mentre un carattere tipografico che possieda glifi con larghezza fissa è detto *non proporzionale* (o *monospace* o a larghezza fissa): ad esempio nei caratteri proporzionali la «w» e la «m» sono della stessa larghezza mentre la «i» è più stretta.

I caratteri proporzionali sono generalmente considerati più attraenti e più facili da leggere e sono quindi i più comunemente utilizzati in materiale stampato pubblicato professionalmente. Per la stessa ragione, sono tipicamente utilizzati anche nelle interfacce grafiche delle applicazioni per computer. Molti caratteri proporzionali contengono cifre di larghezza fissa in modo che le colonne di numeri possano essere allineate.

I primi caratteri monospazio sono stati creati per le stampanti, in quanto lo spostamento da un carattere all'altro era sempre della stessa larghezza. L'utilizzo dei caratteri a larghezza fissa continuò nei primi computer che potevano visualizzare un solo tipo di carattere. Comunque, anche se i moderni PC possono mostrare qualsiasi carattere, i caratteri monospazio vengono ancora usati nella programmazione, l'emulazione di terminale e per la stampa di dati incolonnati dei documenti di solo testo. Esempi di tipi di carattere monospazio sono l'*Andale Mono*, *il Courier*, *il Prestige Elite*, *il Monaco* e *l'OCR-B*. I caratteri non proporzionali sono considerati migliori per alcune applicazioni, dato che si allineano in colonne ordinate.

L'arte ASCII necessita di caratteri non proporzionali per essere vista correttamente. In una pagina Web, i caratteri non proporzionali possono essere introdotti tra i tag `<span style="font-family:monospace"></span>`. In LaTeX si usa il comando `\texttt{}` per scrivere caratteri non proporzionali.

I redattori leggono i manoscritti in caratteri a larghezza fissa. Sono più semplici da correggere ed è considerato scortese inviare un manoscritto scritto con un carattere proporzionale.

Famiglie di caratteri

Dato che è stata creata una quantità immensa di caratteri nei secoli, essi vengono comunemente categorizzati in *famiglie*, in base alla loro apparenza. Questa categorizzazione corrisponde vagamente con la loro evoluzione storica.

Inizialmente si possono suddividere fra *maiuscoli*, *con grazie*, *senza grazie*, e *decorativi*.

I campioni seguenti contengono una frase senza senso, il cui unico scopo è di contenere tutte le lettere dell'alfabeto (pangramma).

Gotico

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Scrittura gotica**.*

Fraktur

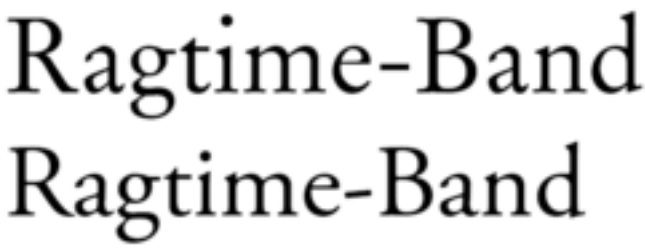
I primi caratteri tipografici utilizzati con l'invenzione della pressa da stampa somigliano alla calligrafia maiuscola dell'epoca. Molti li chiamano *script gotici*.

- Di tutti i caratteri gotici, i **Textura** (o gli *Old English*) assomigliano maggiormente alla calligrafia usata nella copiatura manuale dei libri. Johannes Gutenberg incise un tipo di carattere Textura, includendo un gran numero di legature e abbreviazioni comuni, quando stampò la sua Bibbia a 42 linee.
- I caratteri **Schwabacher** furono prevalenti in Germania all'incirca dal 1480 al 1530, e rimasero in uso occasionalmente fino al XX secolo. In particolare, tutti i lavori di Martin Lutero, che portarono alla riforma protestante, nonché l'Apocalisse di Albrecht Dürer (1498) utilizzarono questo carattere. Johannes Bämler, uno stampatore di Augusta, lo utilizzò per la prima volta probabilmente nel 1472. Le origini del nome non sono chiare; alcuni suppongono che un incisore del villaggio di Schwabach, che lavorò esternamente e quindi rimase conosciuto come lo *Schwabacher*, progettò il carattere.
- la famiglia **Fraktur** divenne la più nota fra i caratteri maiuscoli. Venne creata quando l'imperatore Massimiliano I (1493 – 1519) preparò una serie di libri e fece creare il nuovo carattere appositamente. Gli stampatori tedeschi utilizzarono estensivamente i caratteri *Fraktur* fino al veto nazista del 1942.

Con grazie

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Caratteri tipografici con grazie**.*

I caratteri con grazie, chiamati in ambito anglosassone *roman*, comprendono a loro volta vari gruppi principali:



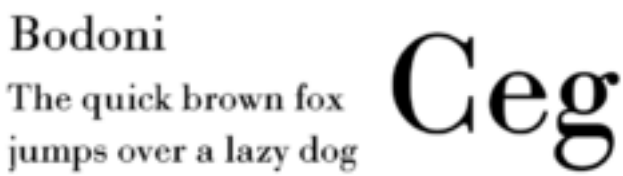
Carattere Garamond

- **Lapidario**
- **Veneziano** o *lettere aldine*

- **Rinascimentale**, con solo piccole differenze in spessore all'interno del glifo; questa categoria include i tipi di carattere *elzeviri*, *Garamond* e *Palatino*.

Carattere Times New Roman

- **Barocco** o **transizionale**, nei quali lo spessore all'interno del glifo ha maggiore variazione; questa categoria include *Baskerville*, *Times New Roman* e *Linux Libertine*.



Carattere Bodoni

- **Moderno**, con la massima variazione di spessore all'interno del glifo. L'introduzione delle tecniche di fusione perfezionate alla metà del XVIII secolo permise tratti più fini e influenzò grandemente questi caratteri. La famiglia comprende il *Bodoni*, il Didot, l'*Ybarra* e il *Century Schoolbook*.

Carattere Rockwell

- **Contemporaneo**, specialmente quelli intesi per scopi decorativi, sfuggono generalmente a ogni classificazione. Per esempio i caratteri *slab serif* come il *Rockwell*sembrano appositamente artificiali, con forme quasi rettangolari.

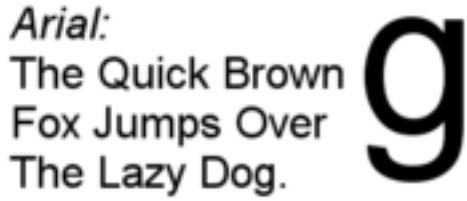
Senza grazie

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Caratteri tipografici senza grazie***.

Il fenomeno tipografico dei caratteri senza grazie è relativamente recente nella storia della tipografia. Il cosiddetto «egiziano», prodotto nel 1816 dalla fonderia di William Caslon in Inghilterra ne sembra il primo esemplare. Sono generalmente utilizzati, ma non esclusivamente, per la tipografia da mettere in mostra, come per cartellonistica, titolazioni e altre situazioni in cui è necessario un chiaro significato senza la necessità di lunghe letture. Il testo delle pagine web offre un'eccezione: è generalmente in caratteri senza grazie poiché le grazie rendono i caratteri meno leggibili su schermi a bassa definizione.

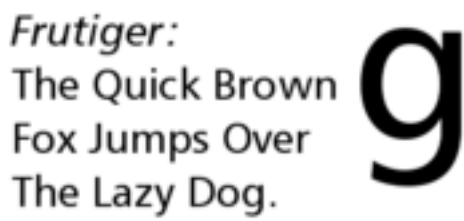
I caratteri senza grazie si possono classificare approssimativamente in quattro gruppi principali:

- **Grotesques**, i primi senza grazie, come il *Grotesque* o il *Royal Gothic*.



Carattere Arial

- **Neo-grotesques**, design moderni quali lo *Standard*, l'Helvetica, l'Arial, e l'Univers.

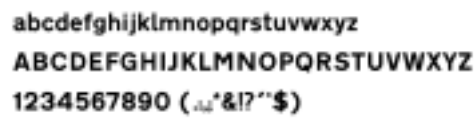


Carattere Frutiger

- **Humanist** (*Railway type* di Edward Johnston, *Gill Sans* o *Frutiger*).

Carattere Futura

- **Geometrici** (*Futura* o *Spartan*).
- **Transport D**, ideato negli anni cinquanta e usato in molti paesi europei come carattere tipografico per i segnali stradali, sia neretto sia condensato, sia normale sia stretto.



Carattere *Transport D* neretto.

Altri caratteri senza grazie di uso comune sono *Optima*, *Tahoma* e *Verdana*. Si deve notare che in alcune serie (per esempio nell'Arial) i caratteri I (I maiuscola) e l (L minuscola) sono esattamente identici. Il Verdana li mantiene appositamente distinti, dato che la I maiuscola, che fa eccezione, è munita di grazie.

Informali

I tipi di carattere informali (o *script*) simulano la calligrafia: Zapfino e Zapf Chancery ne sono esempi. Non si prestano molto bene a grandi quantità di corpo di testo, poiché l'occhio umano li trova più difficili da leggere rispetto a molti serif o sans-serif.

Tipi di carattere originali

Hanno generalmente forme di caratteri molto particolari e possono addirittura comprendere immagini di oggetti, animali o altro nel design. Hanno generalmente caratteristiche molto specifiche (per esempio, evocativi del Wild West [1], del Natale [2], dei primi baci di una coppia, di film dell'orrore [3],...) e quindi uso molto limitato. Non sono adatti per il corpo del testo.

Tipi di carattere PI

I tipi di carattere PI sono principalmente costituiti da pittogrammi come segni decorativi, orologi, simboli da orari ferroviari, numeri racchiusi in cerchi e altro. Alcuni esempi sono lo Zapf dingbats, il Webdings e il Wingdings.

Simboli

Consistono di simboli e non di caratteri per il testo. Esempi ne sono lo Zapf Dingbats (un famoso tipo di carattere con simboli vari) e il Sonata (un tipo di carattere per spartiti musicali).

Anti*aliasing*

Per i tipi di caratteri definiti con tecniche vettoriali è possibile utilizzare alcune tecniche che permettono di sostituire, in particolare sui bordi, i pixel totalmente neri che vengono percepiti come profili seghettati con altri pixel con gradazioni intermedie, per ottenere una soluzione percettivamente migliore. Tale tecnica è detta *antialiasing* o *allisciamento*.

Testo utilizzato per dimostrare i caratteri

Un pangramma come «the quick brown fox jumps over the lazy dog» spesso serve per dimostrare l'aspetto di un carattere. Per esempi più estesi viene comunemente usato testo senza senso come «lorem ipsum» o testo latino quale l'inizio della Prima Catilinaria di Cicerone.

Nella versione italiana di Microsoft Windows viene spesso utilizzato il proemio dell'Iliade (nella traduzione di Vincenzo Monti del 1825).

Aspetto legale dei caratteri

La legge degli Stati Uniti non consente il diritto d'autore sul disegno dei caratteri, mentre permette l'ottenimento di un brevetto su disegni particolarmente originali. I caratteri in formato informatico spesso diventano soggetti a diritto d'autore in quanto programmi per computer. Il nome del disegno può essere registrato quale marchio registrato. Come risultato di queste diverse protezioni legali, spesso lo stesso disegno è fornito sotto nomi e implementazioni diverse.

Alcuni elementi dei meccanismi software impiegati per la visualizzazione hanno brevetti software associati. In particolare, Apple ha brevettato alcuni degli algoritmi di hinting relativi a TrueType obbligando alternative *open source* quali FreeType a utilizzare algoritmi diversi. A sua volta Microsoft Corporation ha sviluppato i caratteri Open Type.

Content management[108]

Con il termine **content management** (in italiano: *gestione dei contenuti*) si indica la serie di processi e tecnologie a supporto della raccolta, della gestione e della

108https://it.wikipedia.org/wiki/Content_management

pubblicazione di informazioni indipendentemente dal supporto utilizzato. Ai giorni nostri con *content* si fa riferimento all'informazione, più specificatamente a informazioni di *tipo testo*, come i documenti, di *tipo multimediale*, come file audio o video, o qualsiasi altro tipo di informazione che necessita di una gestione del ciclo di vita dei contenuti.

Un classico esempio di sistema di content management (*content management system*), applicato ai contenuti web, è uno strumento software che permette di creare, aggiornare e pubblicare le "informazioni" delle pagine di un sito sulla base dei template fissati (che, ovviamente, possono essere revisionati anch'essi). Il programma gestisce i contenuti (soggetti a costante evoluzione) esattamente come i dati in un database. Grazie al tool non occorre alcuna competenza di sviluppo del codice in un linguaggio di programmazione per siti web.

Esistono sistemi di content management per le applicazioni, sia "business" che "home", più disparate, e ve ne sono ottimi anche di tipo open source.

Ciclo di vita

Il ciclo di vita comprende essenzialmente sei passi:

- Creazione
- Aggiornamento
- Pubblicazione
- Traduzione
- Archiviazione e utilizzo

Processo collaborativo

Il Content management è un processo collaborativo nel senso più stretto del termine. La creazione del contenuto viene effettuata da una o più persone, ma la comunità partecipa al suo aggiornamento (formale e sostanziale) fino alla pubblicazione definitiva, dopo la quale può iniziare una fase di aggiornamento la cui durata può anche non essere limitata.

Ruoli e privilegi base

Il processo di aggiornamento si basa sui seguenti ruoli e privilegi base:

- **Autore principale** - responsabile della creazione del contenuto.
- **Curatore** (o autore secondario) - responsabile dell'aspetto formale del contenuto (stile, rappresentazione) per garantirne l'uniformità e la diffusione.
- **Editore** - responsabile della diffusione e dell'utilizzo del contenuto.

- **Amministratore** - responsabile della gestione delle versioni del contenuto negli archivi e nei sistemi di diffusione (Content Management System).

Versione dei documenti

Un aspetto critico del Content management è la capacità di gestire le versioni del contenuto durante la sua evoluzione. Gli *autori* e i *curatori* spesso hanno necessità di ripristinare vecchie versioni del contenuto in conseguenza di errori del processo di evoluzione o di errati aggiornamenti.

Le immagini sul Web

Immagine digitale[109]

Un'immagine digitale è la rappresentazione numerica di una immagine bidimensionale. La rappresentazione può essere di tipo vettoriale oppure raster (altrimenti detta bitmap); nel primo caso sono descritti degli elementi primitivi, quali linee o poligoni, che vanno a comporre l'immagine; nel secondo l'immagine è composta da una matrice di punti, detti pixel, la cui colorazione è definita (codificata) tramite uno o più valori numerici (bit).

Tecniche di rappresentazione

Le immagini digitali sono fondamentalmente di due tipi: una matrice di punti (o pixel) nelle immagini bitmap o, nelle immagini vettoriali, un insieme di punti (o nodi) uniti in linee o altre primitive grafiche che compongono l'immagine, insieme ad eventuali colori e sfumature.

Immagini bitmap

In questo tipo di immagini, i valori memorizzati indicano le caratteristiche di ogni punto dell'immagine da rappresentare (pixel):

- nelle immagini a colori, viene memorizzato solitamente il livello di intensità dei colori fondamentali (nel modello di colore RGB, uno dei più usati, sono tre: rosso, verde e blu. Un altro esempio è CMYK, usato per la stampa, basato su quattro colori fondamentali: ciano, magenta, giallo e nero.)

109https://it.wikipedia.org/wiki/Immagine_digitale

- nelle immagini monocromatiche in scala di grigio (dette impropriamente bianco e nero) il valore indica l'intensità del grigio, che varia dal nero al bianco.

Il numero (detto anche "profondità") di colori o di livelli di grigio possibili dipende dal massimo numero di combinazioni permesse dalla quantità di bit utilizzata per ognuno di questi dati: un'immagine con 1 bit per pixel avrà al massimo due combinazioni possibili (0 e 1) e quindi potrà rappresentare solo due colori o solo bianco e nero; nelle immagini a 4 bit per pixel, si possono rappresentare al massimo 16 colori o 16 livelli di grigio; un'immagine a 8 bit per pixel, 256 e così via.
Oltre a questi dati, è solitamente presente un header, che contiene diverse informazioni sull'immagine, a partire dal numero di righe e colonne di pixel: le dimensioni sono necessarie per poter dividere e disporre la sequenza di pixel in linee, in modo da formare una griglia rettangolare di punti, simile ad un mosaico, in cui ogni riga è formata da un numero preciso (indicato appunto dal valore larghezza) di tessere.
La tecnica utilizzata per queste immagini, rappresentate da una matrice {\displaystyle N} x{\displaystyle M} , dove {\displaystyle N} è il numero delle righe di pixel dell'immagine e {\displaystyle M} delle colonne, è detta raster.
Le immagini bitmap possono essere memorizzate in diversi formati, spesso basati su un algoritmo di compressione, che può essere lossy (in cui c'è perdita di informazione), come nelle immagini JPEG, oppure lossless(senza perdita), come nel caso dei file d'immagine GIF o PNG.
Questo tipo di immagini può essere generato da una grande varietà di dispositivi d'acquisizione: scanner e fotocamere digitali (contenenti dei sensori CCD o CMOS), ma anche da radar e microscopi elettronici; inoltre possono venire sintetizzate anche a partire da dati arbitrari, come funzioni matematiche bidimensionali o modelli geometrici tridimensionali.
Il campo dell'elaborazione digitale delle immagini studia gli algoritmi per modificare tali immagini.

Immagini vettoriali

Le immagini vettoriali sono un tipo di immagine facilmente scalabile e ruotabile, ottenuto dall'unione di un certo numero di punti o nodi, che formano linee e poligoni, a loro volta uniti in strutture più complesse, fino a formare l'immagine voluta.
Questo tipo di immagine è utilizzato nel disegno tecnico per la progettazione architettonica ed industriale, nella rappresentazione di certi font, nella grafica per la creazione di loghi e marchi o altri oggetti, eccetera.

Operazioni sulle immagini digitali

Elaborazione

Le immagini digitali possono subire un processo di elaborazione volto a manipolare/modificare l'immagine stessa secondo le caratteristiche desiderate (es. fotoritocco, restaurazione delle immagini ecc..).[1]

Compressione

Come caso particolare di elaborazione digitale delle immagini, le immagini digitali possono a loro volta subire, secondo vari possibili standard, un processo di compressione dell'immagine volto a ridurre la quantità di informazione associata per la trasmissione sul canale di comunicazione o la memorizzazione su supporti di memorizzazione.[2]

Compressione dell'immagine[110]

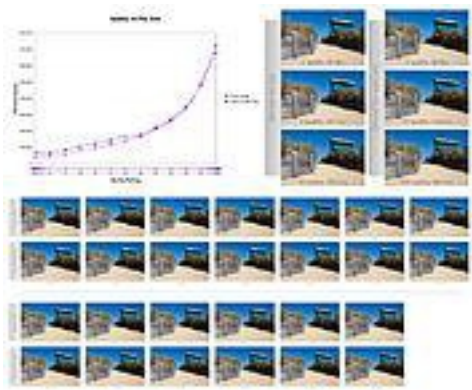


Grafico che mostra il variare della dimensione del file a seconda della qualità del jpg

In elettronica, informatica e telecomunicazioni la compressione dell'immagine è il nome generico sotto il quale si raggruppano gli algoritmi e le tecniche di elaborazione digitale delle immagini appartenenti alle tecniche di compressione dati, che si utilizzano per ridurre le dimensioni in byte delle immagini digitali.

Descrizione

Un'immagine è rappresentata in formato digitale come una serie di punti (pixel) disposti come una scacchiera o matrice (grafica raster o bitmap). Ogni punto può utilizzare uno o più bit per definire il colore del punto: maggiore è il numero di colori, maggiore sarà il numero di bit necessari per codificare tutti i colori dell'immagine. Le tecniche di compressione utilizzano le peculiarità delle immagini per ridurre l'entropia locale del file in modo da renderlo più piccolo.

Senza perdita

Le prime tecniche di compressione erano molto semplici anche perché la potenza dei primi computer era limitata e quindi per ottenere tempi di

110https://it.wikipedia.org/wiki/Compressione_dell%27immagine

decompressione accettabili queste dovevano essere necessariamente semplici. Una tecnica molto diffusa ma semplice era la Run-length encoding. Questa prevedeva la memorizzazione di zone di colore uniforme tramite stringhe speciali. Per esempio se in un'immagine si trovavano mille punti dello stesso colore il programma di compressione salvava il colore in un carattere speciale e in seguito memorizzava il numero di punti da colorare con lo stesso colore; le immagini di tipo IFF venivano salvate con questo metodo. Inizialmente le immagini avevano un numero limitato di colori e quindi si utilizzavano tecniche che si avvantaggiavano di questo. Molti formati utilizzavano tecniche di compressione a dizionario come la LZW. Questi algoritmi costruivano dei dizionari contenenti gruppi di punti che si ripetevano frequentemente e poi memorizzavano l'immagine utilizzando il dizionario creato. Il formato GIF utilizza questa tecnica. È da notare che queste tecniche di compressione sono tutte senza perdita di informazione.
Tra i formati lossless si ricordano:

- png (certe applicazioni permettono anche la scrittura di file png non compressi);
- tga;
- tiff (sebbene questo sia l'uso più comune, questo formato permette diversi tipi di compressione);
- gif (per immagini fino a 256 colori).

Con perdita

Con il crescere della potenza di calcolo dei computer questi sono stati in grado di gestire immagini con migliaia o milioni di colori. Immagini con così tanti colori erano gestite male dai classici metodi di compressione dato che l'assunto del ridotto numero di colori falliva. Vennero sviluppate nuove tecniche di compressione, principalmente a perdita di informazione. Queste nuove tecniche permettevano compressioni anche del 50% con il mantenimento di una qualità accettabile.
Tra i vari metodi il più diffuso divenne il JPEG che utilizza varie tecniche di compressione combinandole tra loro per ottenere compressioni molto elevate. Tra le tecniche utilizzate quella responsabile della maggior

compressione (e della perdita di qualità) è la trasformata discreta del coseno la quale converte i punti dello schermo nella loro equivalente rappresentazione nel dominio della frequenza. Il segnale risultante è formato da segnali a bassa frequenza e segnali ad alta frequenza: i segnali a bassa frequenza rappresentano le zone di colore uniformi dell'immagine mentre le componenti ad alta frequenza rappresentano i particolari dell'immagine e i disturbi di quantizzazione. La compressione JPEG provvede a salvare le componenti a bassa frequenza e una parte delle componenti ad alta frequenza. Più si incrementa la qualità più componenti vengono salvate e nel contempo più il file diventa grande.
Il successo dello standard JPEG spinse molte società e consorzi a sviluppare soluzioni basate sulla perdita di compressione, ma con fattori di compressione maggiore del JPEG a parità di qualità ottenuta. Questi formati fanno uso di tecniche matematiche molto avanzate come la compressione frattale o quella basata sulle trasformate Wavelet (JPEG 2000).
Tra i formati lossy si ricordano:

- jpeg;
- gif (per immagini con più di 256 colori si ottiene una compressione lossy poiché vengono eliminate la maggior parte delle sfumature di colore).

I formati

JPEG[111]

Joint Photographic Experts Group (JPEG)	
Sviluppato da	Joint Photograp

111https://it.wikipedia.org/wiki/JPEG

	hic Experts Group
Licenza	Royalty free
Tipo	Compressione dell'immagine
Compressione	lossy (solitamente) e lossless
Sito web	www.jpeg.org

JPEG è l'acronimo di **J**oint **P**hotographic **E**xperts **G**roup, un comitato di esperti ISO/CCITT che ha definito il primo standard internazionale di compressione dell'immagine digitale a tono continuo, sia a livelli di grigio sia a colori.

La stessa combinazione di caratteri indica anche il diffusissimo formato di compressione a perdita di informazioni, che è disponibile in formato aperto e a implementazione libera.

JPEG è divenuto il più diffuso standard di compressione delle immagini fotografiche.

■

Descrizione

Caratteristiche del formato jpeg

JPEG specifica solamente come una immagine possa essere trasformata in una sequenza di byte, ma non come questa possa essere incapsulata in un formato di file. I due aspetti sono spesso confusi ed il termine "jpeg" viene utilizzato come sinonimo di "file contenente un'immagine compressa con jpeg".

Lo standard JPEG definisce due metodi di compressione di base, uno basato sull'uso della trasformata discreta del coseno (DCT-*Discrete Cosine Transformì*) con "compressione di tipo lossy" cioè con perdita di informazione, l'altro sull'uso di un metodo predittivo con compressione di tipo "lossless" cioè senza perdita di informazione[1].

L'algoritmo base del JPEG di tipo "lossy" viene detto "baseline"; inoltre sono state definite delle estensioni opzionali del metodo "lossy" per la compressione di tipo gerarchico e progressivo.

Estensioni dei file jpeg

L'estensione più comune per i file in questo formato è .jpg, ma sono anche usate .jpeg, .jfif, .JPG, .JPE.

All'interno i file contenenti immagini compresse con JPG possono essere diversi, anche se presentano la medesima estensione. Un file ".jpg" può infatti essere strutturato sia come JFIF/jpeg (*JPEG File Interchange Format*, il formato standardizzato creato da *Independent JPEG Group* che specifica come produrre un file appropriato per la memorizzazione su computer di uno stream JPEG), sia come Exif/jpeg (*Exchangeable image file format*, un formato NON standardizzato ma molto diffuso creato dalle industrie produttrici di fotocamere digitali).

Inoltre, ci sono altri formati di file basati su JPEG, come ad esempio JPEG Network Graphics (JNG), mentre altri ancora possono talvolta contenere stream jpeg (TIFF).

Conversione files immagine da raster a JPEG

Essenzialmente il JPEG opera in 4 passi fondamentali per trasformare un'immagine raster in una JPEG e viceversa.

Tali passi sono:

L'immagine, vista come matrice di dimensioni NxN generiche, viene suddivisa in blocchetti di 8x8 pixel (se i blocchi di dati fossero di dimensioni più grandi, l'elaborazione risulterebbe troppo pesante e lenta; se più piccoli, non conterrebbero sufficiente informazione). Per ogni blocchetto si hanno le seguenti elaborazioni in sequenza:

- Rappresentazione in ambito frequenziale tramite DCT (trasformata discreta del coseno) se opera in modalità lossy, uso dei predittori in modalità lossless.
- Quantizzazione effettuata tramite opportune matrici, che, di solito, danno maggior peso ai coefficienti di ordine più basso (che rappresentano le basse frequenze spaziali), in quanto, per le proprietà della DCT, sono più importanti ai fini della sintesi dell'immagine, in quanto il sistema visivo umano percepisce meglio le basse frequenze spaziali rispetto alle alte frequenze.
- Codifica entropica ed eliminazione delle ridondanze di tipo statistico tramite codifica RLE e codici di Huffman; la componente continua della DCT, invece, è codificata in DPCM (*Differential pulse-code modulation*).

Il *fattore di compressione* che si può raggiungere è determinato essenzialmente da un parametro di scalature per le matrici di quantizzazione. Tanto più piccolo è

questo parametro, tanto peggiore è la qualità. Si può ottenere un fattore di compressione 15:1 senza alterare visibilmente la qualità dell'immagine.

Esempio di immagine compressa con l'algoritmo standard a diverse qualità:

JPEG qualità 10% - 3,2 KB

JPEG qualità 50% - 6,7 KB

JPEG qualità 90% - 30,2 KB

JPEG qualità 100% - 87,7 KB

Immagine compressa in jpeg, in cui è possibile vedere la graduale variazione di qualità grafica con l'aumento della compressione (da sinistra a destra)

Come si può notare, il miglior rapporto qualità/dimensione si ha con valore intorno al 90%. È inoltre immediatamente osservabile come, all'aumentare del livello di compressione, compaiano artefatti sempre più evidenti dal punto di vista visivo. Tra questi, il più tipico per il formato JPEG (come per tutti i formati che si basano sulla DCT) è la quadrettatura, o "blocking"; oltre ad esso si verificano fenomeni di "ringing" (fenomeno di Gibbs) e "blurring", o "blur" (sfocatura).

Utilizzo

JPEG è il formato più diffuso per la memorizzazione di fotografie. È inoltre molto comune su World Wide Web.

Non è invece adatto per disegni geometrici, immagini al tratto e a colori uniformi, testo o icone, impieghi per i quali sono di impiego più comune i formati Portable Network Graphics(PNG) e Graphics Interchange Format] (GIF).

Altri formati di compressione "lossy"

Nuovi metodi lossy, in particolare quelli basati sulle DWT (Discrete Wavelet Transform), garantiscono migliori risultati in alcuni casi.

Il comitato JPEG ha creato un nuovo standard basato su wavelet, JPEG 2000, con la prospettiva di sostituire nel tempo lo standard JPEG.

Portable Network Graphics (Png)[112]

Portable Network Graphics	
Estensione	.png
Tipo MIME	image/png
Sviluppato da	PNG Development Group
Licenza	BSD/GPL
1ª pubblicazione	1° ottobre 1996
Tipo	Compressione dell'immagine
Compressione	lossless
Standard	ISO 15948 IETF RFC

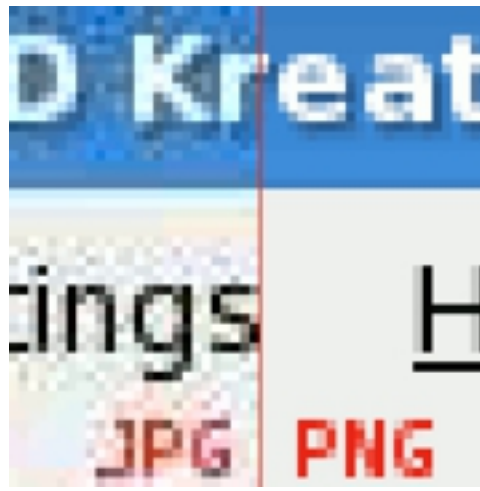
112https://it.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics

	2083
Formato aperto?	Sì
Sito web	www.libpng.org

In informatica, il **PNG** (**P**ortable **N**etwork **G**raphics) è un formato di file per memorizzare immagini.

■

Storia



Confronto tra immagine JPEG (a sinistra) e PNG (a destra)

Il PNG è stato creato nel 1995 da un gruppo di autori indipendenti e approvato il 1° ottobre 1996 dal World Wide Web Consortium (W3C)[1], terminando il suo *iter* nel gennaio 1997 come oggetto del *Request for Comments* (RFC) 2083.

L'ideazione del PNG avvenne in seguito alla decisione, nel 1994, dei detentori del brevetto dell'allora molto diffuso formato GIF, di richiedere il pagamento di royalty per ogni programma che ne facesse uso. La prima reazione della comunità informatica a tale improvviso cambiamento fu la sorpresa, a cui seguì la scelta di indirizzarsi verso lo sviluppo di un'alternativa[2].

Il formato PNG è superficialmente simile al GIF, in quanto è capace di immagazzinare immagini in modo *lossless*, ossia senza perdere alcuna informazione, ed è più

efficiente con immagini non fotorealistiche (che contengono troppi dettagli per essere compresse in poco spazio).

Essendo stato sviluppato molto tempo dopo, non ha molte delle limitazioni tecniche del formato GIF: può memorizzare immagini a 24 bit (mentre il GIF era limitato agli 8 bit, 256 colori), ha un canale dedicato per la trasparenza (canale alfa).

Esiste inoltre un formato derivato, Multiple-image Network Graphics o MNG, che è simile al GIF animato[3].

Caratteristiche

Il formato PNG supporta:

Immagine PNG. Opaca a sinistra, trasparente a destra

- gestione dei colori classica ad esempio bitmap oppure indicizzata;
- possibilità di trasmettere l'immagine lungo un canale di comunicazione seriale (serializzazione dell'immagine);
- visualizzazione progressiva dell'immagine, grazie all'interlacciamento della medesima;
- supporto alla trasparenza mediante un canale alfa dedicato, ampliando le caratteristiche già presenti nel tipo GIF89a;
- informazioni ausiliarie di qualsiasi natura accluse al file;

- indipendenza dall'hardware e dalla piattaforma in uso;
- compressione dei dati di tipo *lossless* grazie all'algoritmo deflate;
- immagini truecolor fino a 48 bpp;
- immagini in scala di grigio sino a 16 bpp;
- filtraggio per migliorare le prestazioni della compressione;
- informazioni sulla correzione di gamma dell'immagine.

Il formato PNG però non possiede un metodo di verifica dell'integrità dei file.

Applicazione

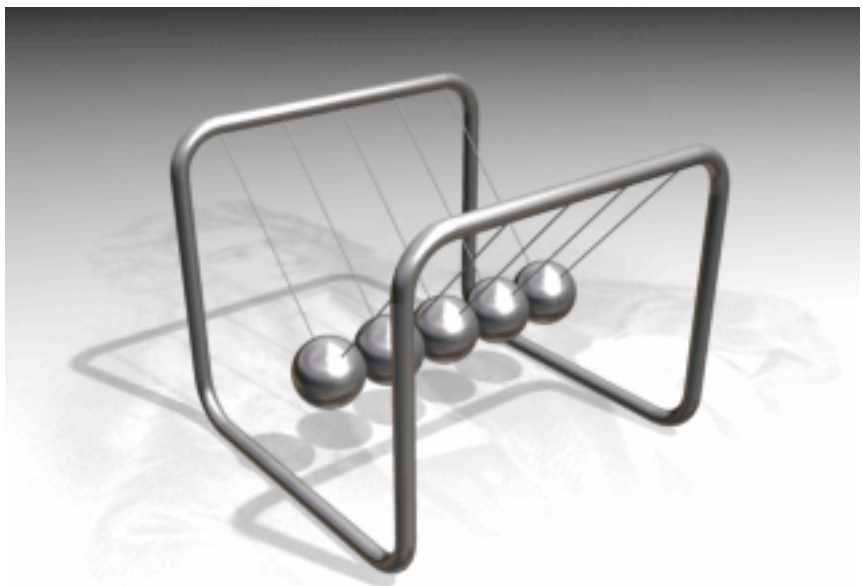
L'utilizzo del PNG è stato inizialmente limitato, a causa del fatto che pochi programmi erano capaci di scrivere o leggere tali immagini.

Col tempo, tutti i maggiori programmi di grafica e di navigazione hanno accettato il formato PNG, che ha trovato così più largo utilizzo.

Il brevetto originale sul formato GIF è ormai scaduto (nel giugno 2003 negli USA e nel 2004 nel resto del mondo).

L’Animazione sul Web

Animazione digitale[113]



Esempio di animazione al computer

L'**animazione digitale** (o in inglese ***computer animation***) è l'insieme delle tecnologie informatiche (software e hardware) applicate al campo dell'animazione.

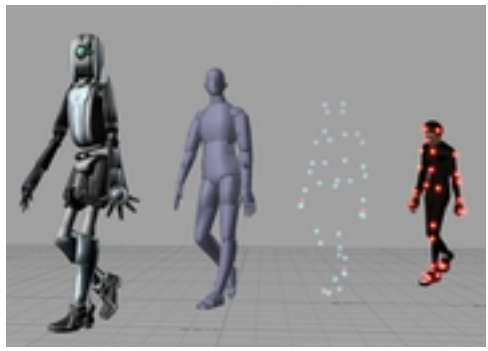
-

Diffusione

L'animazione digitale (anche detta computer animation, intesa come parte della grafica computerizzata) cominciò a diffondersi negli anni sessanta. Dopo sperimentazioni accademiche e prove di concetto, le prime applicazioni commerciali

113https://it.wikipedia.org/wiki/Animazione_digitale

furono quelle di realizzazioni di grafiche ed effetti speciali per film e sigle di programmi televisivi.



Un esempio di animazione al computer usando la motion capture

Le tecniche di animazione al computer si svilupparono poi di pari passo con il progressivo aumento della potenza di calcolo dei computer. Uno dei primi effetti dell'applicazione dell'informatica all'animazione fu il rinnovamento della classica animazione bidimensionale disegnata. Uno dei fattori che più ha contribuito al suo svecchiamento è il software Flash (creato dalla Macromedia, ora di proprietà Adobe, ora rinominato Adobe Animate CC). È un software per animazione che era inizialmente legato al mondo internet, con la possibilità di creare animazioni vettoriali dove le datate e limitate possibilità delle pagine HTML non arrivavano. Da quello però si evolse un programma di grande semplicità di utilizzo e di potenzialità di animazione mai viste prima. Questo ha dato impulso, dal basso, a una miriade di nuovi animatori che invece di cercare una faticosa strada nell'animazione tradizionale, pubblicavano le loro animazioni direttamente sul web, creando nuovi stili e ritmi di animazione, che sono andati ad influenzare stili, tematiche e tecniche anche delle maggiori case di produzione.

Con lo sviluppo della grafica tridimensionale, ci fu un ulteriore allargamento delle possibilità dell'animazione. Nel 1995 vide la luce *Toy Story - Il mondo dei giocattoli*, il primo lungometraggio d'animazione realizzato interamente in computer animation tridimensionale. Da quel fortunato caposaldo nacquero una moltitudine di film completamente realizzati in grafica 3d che, con l'industria cinematografica degli Stati Uniti saldamente in testa, ha visto la nascita di un nuovo genere di film di animazione. Con un ventaglio di pubblico molto più vasto di quanto l'animazione tradizionale avesse in precedenza. Il successo di questi film è dato anche dalla notevole capacità inventiva dei nuovi studi di animazione (quali Pixar, Blue Sky, PDI) che mettevano alla base delle nuove tecniche un grande lavoro di sceneggiatura, regia e creatività. Il film *Frozen - Il regno di ghiaccio* è attualmente il film d'animazione di maggiore incasso della storia del cinema.

Va sempre ricordato che nonostante i programmi per computer siano sempre più raffinati e in grado di sostituire lunghissime e laboriose lavorazioni manuali, ogni fase della creazione è comunque sempre guidata dalla creatività umana.

Le tecnologie e il know-how della computer animation non sono utilizzate solo nell'industria cinematografica ma anche nell'ambito dei videogiochi, della pubblicità, e nelle serie di cartoni animati per il mercato televisivo, dove spesso vanno ad affiancare e compendiare le più vecchie, ma ancora cariche di fascino, animazioni tradizionali.

Tecniche di animazione digitale

Così come l'animazione tradizionale, anche l'animazione digitale ha sviluppato diverse tecniche e varianti, unite principalmente proprio dall'utilizzo del computer.

Una piccola animazione gif

- ***Animazione 2D***

Le immagini sono create e/o modificate al computer usando grafica bitmap o grafica vettoriale. La lavorazione al computer include e integra tutte le varie tecniche manuali, come la sovrapposizione, il morphing, lo onion skin, e il rotoscoping.

- *Animazione flash*

Immagine interamente prodotta facendo uso della grafica computerizzata.

- ***Animazione 3D*** e tecniche di rendering

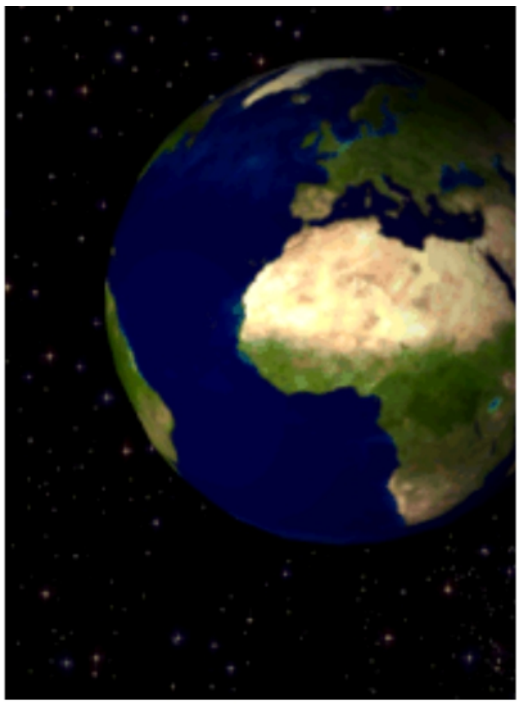
Le forme, solide, tridimensionali, nascono come modello 3d, poi rivestito con delle texture per essere colorato, viene poi preparata una vera e propria "imbracatura" digitale che permette la movimentazione del modello, così come fanno i fili di una marionetta (fase chiamata di rigging), e infine manipolato da un animatore. Entrano poi in gioco anche altri fattori, come la tecnica Matte painting per le confezione delle scenografie. Questa tecnica è giunta ad uno stadio molto avanzato, ed è oggi impiegata per la realizzazione degli effetti speciali nei film.

- *Morph target animation*
- *Skeletal animation*
- *Motion capture*
- *Crowd simulation*

Graphics Interchange Format (Gif)[114]

Graphics Interchange Format

114https://it.wikipedia.org/wiki/Graphics_Interchange_Format



Un esempio d'animazione GIF

Estensione	.gif
Tipo MIME	image/gif
Sviluppato da	CompuServe
Licenza	Conteneva algoritmi il cui brevetto è scaduto
Tipo	Grafica raster
Compressione	Lossless

Sito web	www.com puserve.co m

La **GIF** (**G**raphics **I**nterchange **F**ormat) è un formato per immagini digitali di tipo bitmap molto utilizzato nel World Wide Web. L'estensione GIF viene usata per i file di grafica memorizzati secondo uno standard definito da CompuServe e ora divenuto molto diffuso grazie a Internet.

Il numero massimo di colori visualizzabili è 256 ma tra i punti di forza di questo formato vi sono la possibilità di creare immagini animate; molto spesso viene usato per le animazioni e in secondo piano per le immagini fisse. "GIF" spesso è pronunciato all'inglese con la *g* dura (*ghif*), ma la pronuncia definita dai suoi creatori nella documentazione ufficiale è con la *g* dolce (*jif*).[1] [2][3]

È stato introdotto nel 1987 da CompuServe per fornire un formato adatto alle immagini a colori, rimpiazzando il precedente formato RLE solo in bianco e nero. Il formato GIF si diffuse perché utilizzava l'algoritmo non distruttivo di compressione LZW, molto più efficiente dell'RLE adottato da altri formati immagine come il PCX e MacPaint.

Anche la caratteristica opzionale di interlacciamento, che memorizza le linee in un ordine tale da rendere riconoscibile un'immagine solo parzialmente scaricata, contribuì ad incrementare la popolarità del GIF, permettendo agli utilizzatori di riconoscere anzitempo gli scaricamenti errati.

Colore

Il formato GIF prevede l'utilizzo di un numero massimo di 256 colori essendo basato sull'uso della tavolozza (palette) VGA. Ogni colore all'interno della tavolozza è definito da una terna di valori (RGB: rosso, verde, blu) delle dimensioni di un byte (quindi di valore compreso tra 0 e 255) consentendo quindi di definire, per ogni colore, 256×256×256 sfumature, ovvero circa 16,8 milioni di colori distinti. La tavolozza, in questo caso, consta quindi di 256 colori, scelti tra i 16,8 milioni di colori distinti, i quali vengono appunto numerati da 0 a 255; ciò permette di rappresentare ogni singolo pixel con un solo byte che fa riferimento alla posizione del colore nella tavolozza. Al contrario, altri formati grafici, utilizzano una terna di valori RGB per ogni singolo pixel.

Esiste una tecnica per simulare un numero maggiore di colori contemporanei (dithering), accostando pixel di colore diverso, simile alla retinatura della stampa in quadricromia. Tuttavia questo sistema tende a *sgranare*l'immagine e non sempre il risultato è migliore di un'immagine senza l'uso di questa tecnica. In linea generale, il dithering ha una resa migliore nella rappresentazione di immagini fotografiche o con

molte sfumature mentre è sconsigliato per immagini *al tratto* o clipart. L'uso di questa tecnica, inoltre, può diminuire sensibilmente la comprimibilità dell'immagine.

Un singolo colore della tavolozza può essere, opzionalmente, definito come trasparente e quindi, in fase di visualizzazione, viene sostituito con il colore di sfondo o con l'immagine sottostante. Questa caratteristica differisce dal canale alfa in quanto non permette di rappresentare la semitrasparenza; il risultato è paragonabile all'effetto di chroma key. Con questa opzione è possibile creare immagini non rettangolari.

Storia

La prima versione del GIF è denominata 87a. Nel 1989, CompuServe diffuse una versione migliorata, denominata 89a,[4] che aggiunse il supporto per la trasparenza e le immagini multiple. È possibile distinguere le due versioni esaminando i primi sei byte del file che, se interpretati come caratteri ASCII, riportano rispettivamente le scritte *GIF87a* e *GIF89a*.

Quando il World Wide Web si diffuse, il formato GIF divenne uno dei due formati immagine comunemente usati nelle pagine Web, l'altro è il JPEG.

La possibilità di memorizzare più immagini in un unico file di tipo GIF89a, accompagnate da dati di controllo, è spesso utilizzata per creare semplici animazioni.

Unisys ed il brevetto su LZW

L'algoritmo di compressione LZW sul quale è basato il formato GIF, è un brevetto di CompuServe e Unisys. Prima del 1994, le compagnie in questione non pretesero il pagamento di alcun diritto.

Alla fine del dicembre 1994 CompuServe e Unisys annunciarono che avrebbero cominciato a richiedere il pagamento dei diritti di utilizzo del brevetto per qualunque programma commerciale capace di creare file in formato GIF.

Ormai l'utilizzo di immagini in formato GIF era così diffuso che alle aziende non rimaneva che pagare. Il comune desiderio di un formato libero da brevetti e con meno restrizioni tecniche portò alla definizione del formato PNG.

Il brevetto sull'algoritmo LZW negli Stati Uniti è decaduto il 20 giugno 2003, quindi Unisys e Compuserve non possono più chiedere il pagamento dei diritti in questo paese. Questo giorno è stato battezzato da alcuni il "GIF Liberation Day". Lo stesso brevetto in Europa, Giappone e Canada è scaduto rispettivamente il 18 giugno, 20 giugno e 7 luglio 2004.

Anche IBM deteneva un brevetto su questo algoritmo ma non se ne è mai avvalsa. [*senza fonte*]

Adobe Flash[115]

Flash	
Sviluppatore	Adobe Systems (in precedenza Macromedia)
Ultima versione	27.0.0.187 (14 novembre 2017)
Sistema operativo	Microsoft Windows macOS Linux

115https://it.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash

Linguaggio	C++
Genere	Elaboratore di presentazioni Lettore multimediale
Licenza	Proprietaria (licenza non libera)
Sito web	www.adobe.com

Adobe Flash (in precedenza FutureSplash e poi **Macromedia Flash**) è un software per uso prevalentemente grafico che consente di creare animazioni vettorialiprincipalmente per il web. È utilizzato inoltre per creare giochi o interi siti web e grazie all'evoluzione delle ultime versioni è divenuto un potente strumento per la creazione di *Rich Internet Application* e piattaforme di streaming audio/video. È inoltre incorporato nei Media Internet Tablet (M.I.T.) della Archos.

Caratteristiche

Flash permette di creare animazioni complesse e multimediali. All'interno di esse infatti si possono inserire:

- forme vettoriali, gli oggetti principali con cui Flash permette di lavorare.
- testo (sia statico sia dinamico) e caselle di input per il testo.
- immagini raster (Bitmap, GIF, JPEG, PNG, TIFF e altri formati) sotto forma di oggetto bitmap.
- audio (MP3, WAV e altri), sia in streaming che per effetti sonori.
- video (AVI, QuickTime, MPEG, FLV).

- altre animazioni create con Flash (tramite ActionScript o interpolazioni).

Inoltre permette di creare animazioni interattive, grazie alla presenza di un linguaggio di scripting interno. Tramite questo linguaggio, denominato ActionScript e basato su ECMAScript, è possibile applicare comportamenti agli oggetti o ai fotogrammi dell'animazione. Inizialmente erano presenti solo poche azioni, ma di recente ActionScript è diventato uno strumento molto potente. Grazie ad esso si possono creare infatti menu, sistemi di navigazione, GUI, siti web completi e giochi anche complessi.

Un'altra caratteristica importante è la possibilità di mantenere simboli riutilizzabili in una libreria. Esistono diverse tipologie di simboli, fra i quali semplici oggetti grafici, clip filmato (sotto-animazioni con una *timeline* propria e indipendente da quella principale), pulsanti, oggetti bitmap, ecc. Questa caratteristica è importante in quanto permetteva di:

- semplificare il lavoro dello sviluppatore, che può modificare tutte le istanze presenti nell'animazione modificando il simbolo nella libreria;
- ridurre le dimensioni del file SWF prodotto;
- creare comportamenti interattivi complessi applicando del codice agli oggetti.

Cronologia

- dicembre 1996 - Macromedia acquisisce un software per animazioni vettoriali chiamato FutureSplash e successivamente lo commercializza come **Flash 1**.
- giugno 1997 - Viene messo in commercio **Flash 2**, con novità quali il supporto all'audio stereo e una migliore gestione delle bitmap, oltre all'ingresso nel programma della *libreria dei simboli*.
- maggio 1998 - **Flash 3** - Introduzione del simbolo "clip-filmato" e della trasparenza.
- giugno 1999 - **Flash 4** - Grande sviluppo di ActionScript, con la possibilità di definire variabili, introduzione dello streaming MP3.
- agosto 2000 - **Flash 5** - Nuova evoluzione del linguaggio, che diviene ActionScript 1.0 (basato su ECMAScript - più noto come JavaScript), supporto per l'XML, possibilità di inserire HTML nei campi di testo.
- marzo 2002 - **Flash MX** - Primo codec video (Sorenson Spark), supporto per Unicode, introduzione dei componenti, possibilità di creare filmati accessibili, API di disegno in ActionScript.
- settembre 2003 - Per la prima volta vengono commercializzate due versioni: **Flash MX 2004** e **Flash MX Professional 2004**. Entrambe comprendono il linguaggio evoluto ActionScript 2.0 (che supporta la programmazione orientata agli oggetti in modo migliore) e un nuovo compilatore ottimizzato, la possibilità di creare plugin con JSAPI ed

effetti predefiniti. La versione **Professional** comprende una nuova modalità di creare animazioni, basata su *form* e simile a PowerPoint, integrazione con i *web services*, nuovi componenti per gestire lo streaming audio/video e per accedere ai database, il *pannello dei progetti*.

- settembre 2005 - Messi in commercio **Flash Basic 8** e **Flash Professional 8**. Integrato il supporto al codec video On2 VP6.
- dicembre 2005 - Adobe Systems acquisisce Macromedia e i suoi prodotti (incluso Flash).[1]
- maggio 2007 - Distribuita la versione inglese di **Flash Professional CS3** (Creative Suite 3), nona release dell'ormai celebre Flash. Contemporaneamente Microsoft annuncia una soluzione alternativa, Silverlight, parte del framework Media Foundation.
- novembre 2008 - La suite CS4 è uscita nel novembre 2008 in lingua italiana.
- maggio 2010 - La suite CS5 è uscita nel maggio 2010 in lingua italiana.
- aprile 2012 - Con il rilascio della suite CS6, Flash arriva alla sua dodicesima edizione.
- marzo 2017 - Flash 25.

Flash Player

Per visualizzare i siti e le applicazioni creati con flash e Flex, Adobe mette a disposizione un player freeware.

L'ultima versione pubblicata è la 27.0.0.187[2], disponibile per Microsoft Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10, Server 2003, Server 2008, Server 2012, Server 2016, macOS e Linux (come parte del browser Google Chrome).

Il player è disponibile in versione stand-alone e come plugin per i browser (o controllo ActiveX per Internet Explorer).

Lo stesso player è disponibile per altre piattaforme quali Pocket PC, Maemo, OS/2, Sun Solaris, Symbian, HP-UX, IRIX. Anche la Playstation 3 e la console casalinga Nintendo Wii, supportano la visualizzazione del filmati SWF, la prima tramite un plug-in proprietario (alla versione 7), la seconda tramite il plug-in per il browser integrato(alla versione 9), la terza anch'essa tramite il plug-in del browser Opera integrato.

È disponibile anche una versione del Flash player Macromedia per dispositivi mobili, denominato Macromedia Flash Lite e giunto alla versione 3, che permette la visualizzazione di filmati flash .swf direttamente su cellulari e altri dispositivi.

Prima del suo graduale abbandono nel mondo Internet, il formato Flash degli oggetti creati con l'omonimo programma (estensione .swf), rappresentava uno standard per la creazione di contenuti animati e interattivi.[3] La quasi totalità dei browser supportava il plug-in del player che consentiva la visione, appunto, di animazioni di

grafica vettoriale così come la visione in streaming di filmati video. Windows XP, ad esempio, include di default la versione 5 del controllo ActiveX per Internet Explorer.

Nel 2012 i dispositivi mobili (smartphone e tablet) iniziarono a non supportare più in futuro il formato Flash. I primi dispositivi a non avere a bordo un flash player furono iPhone e iPad di Apple, Lumia di Nokia, Xperia di Sony, Galaxy di Samsung, dichiarando il pieno supporto al nascente HTML5.

Il sito di Adobe permette di controllare la percentuale di utenti raggiunta dalle diverse tecnologie web[4] e la distribuzione globale delle varie versioni del player[5].

A partire dalla versione 11, il Flash player per Linux richiede CPU con supporto alle estensioni SSE2.

Secondo il sito encoding.com nel 2015 solo il 6% dei siti web richiedeva Flash Player per poter visualizare video, le stime indicano il 2018 come anno in cui i siti web che richiederanno Flash Player saranno inferiori all'1% del totale.[6] Firefox e Chrome da inizio 2018 non supporteranno più Flash Player.[7] La maggior parte dei siti web abbandonerà Flash player in favore di HTML5 entro il 2018 in quanto non supportato da numerossisimi dispositivi. La stessa Adobe ammette che ormai è preferibile utilizzare HTML5 anziché Flash per sviluppare siti web.[8]

Il principale software libero per vedere animazioni Flash è Gnash.

Rischio per la privacy

Flash Player può essere un rischio per la privacy dell'utilizzatore poiché può immagazzinare sul suo hard disk file .sol che funzionano come cookie, e che potrebbero non essere riconosciuti dai più comuni software anti-malware qualora il loro uso sia maligno. Per proteggersi si possono cercare i file .sol con le funzioni di ricerca, e poi cancellarli manualmente, ma è necessario conoscere il loro uso attuale per evitare inconvenienti.[9][10] È comunque possibile modificare (ed eventualmente disattivare) questa caratteristica dal pannello impostazioni generali della memorizzazione di Flash Player.

È importante sapere che, dopo aver disattivato questa funzione, non sarà possibile utilizzare applicativi flash che memorizzano risorse localmente, come alcuni giochi online, se l'autore degli stessi non ha previsto questa evenienza.

Instabilità e sicurezza

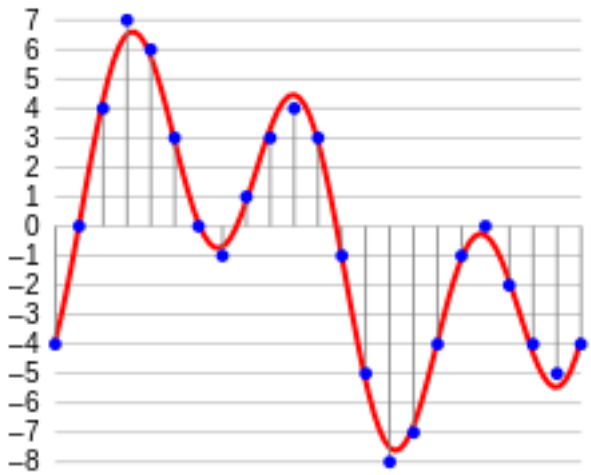
Flash Player è stato oggetto di critica da molti studiosi in quanto rende la navigazione web instabile, portando al blocco delle pagine web; inoltre è soggetto a numerosi problemi di sicurezza che via via vengono risolti con le nuove versioni di Flash Player.[11]

L’audio del Web

Audio digitale[116]

L'**audio digitale** è l'audio rappresentato in forma grafico-digitale.

Approfondimento



Onda sonora, in rosso, con rappresentazione digitale, in blu (dopo il sampling e quantizzazione a 4 bit)

L'effetto uditivo (dal latino audire) detto suono consiste nella percezione da parte di un apposito dispositivo (orecchio di esseri viventi o microfoni artificiali) delle vibrazioni di frequenze emesse appunto da una "sorgente sonora" e propagate nell'ambiente circostante da un mezzo atto alla loro propagazione (in genere l'aria, ma anche acqua e rocce sono sede di fenomeni analoghi). Quindi il suono si genera in natura come vibrazioni meccaniche, si propaga in analoga maniera e sempre come vibrazioni viene percepito.

116https://it.wikipedia.org/wiki/Audio_digitale

Fin dai primordi gli scienziati hanno cercato di trovare varie soluzioni per facilitare questa naturale propagazione con l'ausilio di dispositivi artificiali che aumentassero l'efficienza di questa trasmissione, in particolare cercando di far attraversare al suono spazi maggiori senza essere troppo contaminato da disturbi (detti rumore o *noise* in inglese) ed eventualmente essere memorizzato su supporti di memorizzazione che ne permettessero, oltre che il trasporto nello spazio, anche quello nel tempo, cioè che ne permettessero una memorizzazione permanente.

Per far ciò molti artifizi tecnologici sono stati usati, fino alla definitiva invenzione del telefono (da parte dell'italiano Antonio Meucci, però brevettata per primo dall'americano Alexander Graham Bell), che permetteva di trasformare i segnali sonori in segnali elettrici che contenevano tutte le informazioni (o quasi) del segnale sonoro originale, ma che potevano essere più facilmente (e più velocemente) trasportate nello spazio (tramite fili elettrici in un primo tempo e successivamente anche tramite onde elettromagnetiche con l'invenzione della radio di Guglielmo Marconi). Per ottenere ciò, al suono veniva associata un'altra grandezza fisica, con caratteristiche di rigorosa relazione con il suono che rappresentava. Questa relazione rigorosa con il suono di partenza permetteva all'arrivo della grandezza fisica di essere di nuovo riconvertita in suono, come ad esempio succede nel ricevitore del telefono, dove la corrente elettrica, che ha trasportato l'informazione sonora, viene all'arrivo ritrasformata in suono dal piccolo altoparlante inserito nella cornetta.

Questa relazione di corrispondenza viene detta "codifica" del suono in corrente elettrica, mediante la trasformazione di un segnale analogico (la voce) in un segnale elettrico digitale che la rappresenta. La nostra corrente elettrica è una corrente alternata e può essere (o meglio veicolare) sia un segnale elettrico analogico (come per la televisione analogica terrestre), sia un segnale elettrico digitale. Il segnale elettrico digitale viene poi "ricostruito" dall'altra parte del telefono con una codifica opposta da digitale a analogico: dal punto di vista della fisica, il segnale digitale è qualitativamente e quantitavamente del tutto diverso da quello analogico, anche se con una sufficiente frequenza di campionamento alla sorgente, e una buona connessione nel percorso intermedio fra mittente e destinatario, i sensi non sono in grado di percepire la differenza (sono equivalenti ai fini esterni). Ciò vale sia per la vista che per l'udito.

Analoghi criteri di codifica si hanno ad esempio nella memorizzazione dei suoni codificati in parametri magnetici nel nastro dei registratori magnetici a nastro, o nei parametri geometrici di forma e profondità dei solchi nelle vecchie registrazioni su dischi di vinile. Le moderne tecnologie informatiche, che mettono a disposizione computer capaci di elaborare grandi quantità di numeri al secondo, forniscono un'ulteriore e diversa possibilità di codifica dei suoni, associando ai parametri acustici delle onde sonore delle lunghe serie di numeri (detti anche *digit*, in italiano cifra), che li rappresentano piuttosto fedelmente e che possono, con elevata precisione essere riconvertite nei suoni originali. Questo processo di codifica delle grandezze fisiche continue (analogiche) in serie numeriche di cifre digitali è detta

digitalizzazione e le grandezze sono dette essere rappresentate in maniera digitale. Queste lunghe serie numeriche possono poi essere memorizzate in memorie al silicio (*pen drive* ad esempio) o in memorie magnetiche (*hard disk* di computer) o infine in memorie ottiche (CD, DVD o Blu-Ray), per essere trasportate nello spazio e nel tempo.

Lo stato dell'arte attuale prevede che un segnale audio sia convertito (quindi codificato) in un analogo segnale elettrico (analogo per informazione contenuta, a meno dell'inevitabile rumore, anche minimo, introdotto da qualsiasi manipolazione) per mezzo di un microfono, il quale produce, quando viene colpito da una onda meccanica sonora continua, un segnale elettrico ininterrotto, i cui valori di tensione, normalmente compresi in un range (detto dinamica del segnale e compreso tra un minimo e un massimo), contengono la forma dell'onda acustica originaria. Un segnale siffatto, continuo nel tempo e che può assumere con continuità tutti i valori all'interno della sua dinamica, è detto analogico. Una seconda conversione può essere fatta associando a questo segnale una serie numerica (quindi digitale) che codifichi con sufficiente precisione la forma d'onda elettrica analogica originaria, ottenendo così la conversione analogico-digitale, detta brevemente conversione A/D.

Per far questo è necessario andare ripetutamente a leggere i valori di tensione continui della forma d'onda analogica con sufficiente frequenza temporale, cioè effettuare una lettura sufficientemente fitta di questi valori di tensione, producendo un numero di letture (e quindi di valori numerici) in genere molto alto per ogni secondo di conversione A/D. Le singole letture sono dette campioni e il teorema del campionamento afferma che se la frequenza temporale di queste letture (detta frequenza di campionamento) è sufficientemente grande, non si hanno perdite di informazione rispetto alla forma d'onda originale. Cioè la serie di numeri prodotta contiene pressoché intatta tutta la informazione sulla forma d'onda elettrica analogica iniziale. Nei moderni standard tecnologici, in genere le frequenze di campionamento spaziano dagli 8.000 campioni al secondo (Samples per second, S/s) per la voce telefonica, fino ai 44.100 e più campioni al secondo per la qualità musicale. Queste letture di valori di tensione possono poi cadere in un qualsiasi punto della dinamica del segnale, cioè ogni singolo campione può avere un valore compreso tra il minimo e il massimo possibile.

Quindi potenzialmente si possono avere infiniti valori di lettura di tensione per ogni singolo campione. Per completare l'opera di conversione del segnale da analogico in digitale, va ora suddivisa tutto il possibile range dinamico del segnale in un numero finito di intervalli e ogni singolo intervallo va codificato con un valore digitale ben determinato. Queste due operazioni si chiamano quantizzazione e codifica di sorgente. La quantizzazione in genere suddivide il range dinamico del segnale in un numero di intervalli potenza del due (2^n intervalli), in maniera tale che ogni singolo campione cadrà inevitabilmente in uno degli intervallini quantizzati e potrà così essere codificato digitalmente con n bit. I valori più ricorrenti di digitalizzazione attualmente usati vanno da un minimo di 8 bit per campione in campo telefonico

(range dinamico del segnale suddiviso in 256 intervallini), fino a 20 e più bit per campione (range dinamico del segnale suddiviso in un milione e più di intervallini).

Naturalmente all'aumentare del numeri dei bit per campione aumenta la fedeltà del segnale campionato alla forma d'onda originale e si riduce l'imprecisione introdotta dalla quantizzazione (rumore di quantizzazione), ma va osservato che già 8 bit per campione quasi basterebbero per soddisfare i vecchi criteri di alta fedeltà (HiFi). La serie numerica che così discende è detta segnale audio digitale e contiene in sé tutte le informazioni necessarie per ricostruire la forma elettrica originale, che a sua volta era l'immagine quasi perfetta della forma d'onda acustica che l'aveva originata. Volendo, si potrebbe quindi ora procedere alla sua conversione da digitale ad analogica con convertitori D/A, per riottenere la forma elettrica originale, che una volta inviata ad un altoparlante riproduce il suono originario.

Tutto questo processo costa in termini di introduzione di rumore vario, ma con le moderne tecniche questo può facilmente essere tenuto sotto una soglia in genere accettabile. Un ultimo passo è in genere fatto in questo settore. Il segnale audio digitale prodotto dai convertitori A/D è in genere codificato con un certo numero di bit per ogni campione e così una registrazione audio di 60 secondi campionata a 44.100 campioni al secondo, con ogni campione codificato con 16 bit, dà per risultato una sequenza di 44.100 campioni al secondo per 60 secondi, pari a 2.646.000 campioni, che vanno ora moltiplicati per 16 bit per campione, ottenendo una serie di 42.336.000 bit. Questo segnale audio digitale così codificato è detto “raw”, cioè grezzo. Un secondo livello di codifica è ora possibile, che consenta di comprimere le informazioni in sequenze numeriche più corte e che occupino meno bit per ogni secondo di conversione. Con le moderne tecniche di codifica si arriva a comprimere il suono in maniera molto efficace, come ad esempio negli standard MP3 o vorbis, tanto usati per diffondere musica e suoni in generale.

Compressione audio digitale[117]

In informatica, elettronica e telecomunicazioni la **compressione audio** è una tecnica di elaborazione dati, attuata a mezzo di un codec audio, che permette di ridurre le dimensioni (anche di molto) di un file audio o la banda passante richiesta per una trasmissione audio su un canale di comunicazione.

Descrizione

Un file è una sequenza di cifre binarie (bit) utilizzata come veicolo di informazione. Comprimere significa ridurre il numero delle cifre che costituiscono la sequenza mantenendo l'informazione inalterata o in un intorno dell'informazione originaria (ossia facendo in modo che la nuova informazione approssimi quella precedente).

117https://it.wikipedia.org/wiki/Compressione_audio_digitale

Motivazioni

I motivi della compressione sono:

- occupare minor spazio in fase di immagazzinamento cioè in memoria.
- impiegare minor tempo in fase di trasmissione dati.

Il costo da pagare è l'aumento dei tempi di lettura/scrittura legati rispettivamente a tempi di decompressione/compressione. Nel caso di file audio si ha un costo anche in termini di qualità dell'audio.

Tipologie

Esistono due tipi di compressione:

- con perdita (*lossy*): quando l'informazione contenuta nel file compresso è minore di quella contenuta nel file di origine
- senza perdita (*lossless*): quando l'informazione contenuta nel file compresso è identica a quella contenuta nel file di origine

La prima permette compressioni maggiori, ma a scapito della qualità sonora.

Usando un algoritmo di compressione senza perdita, dal risultato della compressione si può riottenere tutta l'informazione originaria. In questo caso la riduzione massima generalmente ottenibile, utilizzando algoritmi studiati appositamente per l'audio è all'incirca del 60%, ma solo con alcuni tipi di suono. Si possono utilizzare gli stessi algoritmi generali di compressione (come per esempio ZIP o Gzip) ma i risultati in termine di riduzione sono inferiori.

Esempio: FLAC, APE, ALE

Compressione con perdita

Premessa

Dal risultato della compressione audio con perdita non si può più ottenere un suono identico all'originale ma la riduzione ottenibile è molto spinta: con rapporti di compressione di 10 a 1, il risultato è quasi indistinguibile dall'originale ma ci si può spingere anche oltre a discapito della qualità.

Gli studi di psicoacustica hanno permesso di accertare che l'uomo non è sensibile nello stesso modo a tutte le frequenze e che un suono ad alta intensità ne maschera uno con frequenza vicina ma intensità più bassa. Sfruttando queste ed altre considerazioni, si può pensare di eliminare l'informazione che non verrebbe comunque percepita ed ottenere quindi un buon rapporto di compressione.

L'approccio Time/Frequency

I principali algoritmi di compressione *lossy* dei segnali audio si basano su tecniche di tipo *time/frequency*, per mezzo delle quali, il segnale audio viene preliminarmente scomposto in finestre temporali e processato da un banco di filtri digitali, al fine di

rappresentarlo in molteplici sotto-bande nello spettro audio. Successivamente, ciascuna sotto-banda viene quantizzata considerando sia la potenza in essa convogliata (a maggior potenza corrisponde, come regola generale, una maggiore quantizzazione), sia la sensibilità dell'udito umano, nonché gli effetti psico-acustici. Uno dei principali limiti dell'approccio *time/frequency* risiede nella possibilità che le proprietà intrinseche del segnale audio da comprimere non siano stazionarie nella finestra temporale di analisi. In questo caso, il rumore di quantizzazione introdotto in ciascuna sotto-banda, distribuendosi sull'intera finestra temporale di analisi, può indurre dei gravi effetti distorsivi che deteriorano la qualità del segnale. Per ovviare a tale problema, in molti degli standard di uso comune, sono state adottate tecniche di adattamento dinamico della finestra temporale di analisi (in presenza di segnali non stazionari si riduce la dimensione della finestra di analisi) e di predizione nel dominio della frequenza.

Alcuni esempi di codec lossy

- MP3 (MPEG-1 Layer III) è stato introdotto negli anni ottanta ed è il più popolare. Essendo il più antico, è anche il meno efficiente e spesso il peggiore in termini di qualità.
- Windows Media Audio (WMA) è molto diffuso sui sistemi Windows.
- Ogg Vorbis è un codec più efficiente dell'mp3 ed è open source (ossia liberamente distribuibile e modificabile).
- AAC è stato reso popolare dalla Apple. Apple's iTunes Music Store fa uso di file compressi con 128 Kbit/s CBR AAC e lo standard video MPEG4 (nonché MPEG2) raccomanda l'uso dell'AAC audio.
- Dolby Digital (AC3) può comprimere fino a 6 canali audio, di cui 5 a piena larghezza di banda ed uno per gli effetti a bassa frequenza (LFE), fino a 384 kbit/s. Viene utilizzato nei DVD, nei bluray e nel sistema americano ATSC DTV.
- MPC o Musepack è un formato opensource con una qualità maggiore dell'mp3 a parità di bitrate.
- Ogg Opus è un codec audio aperto e royalty-free, è stato sviluppato nel 2012 con il risultato della collaborazione di molte organizzazioni, come IETF, Mozilla, Microsoft (per Skype), Xiph.Org, Octasic, Broadcom e Google. Ha un ritardo algoritmico molto basso rispetto ai formati musicali più popolari come MP3, Vorbis e HE-AAC e può competere con loro in termini di rapporto tra qualità e velocità di trasmissione.

Bitrate

I file multimediali sono per loro natura connessi al tempo che scorre. In altri termini ad ogni secondo è associato un certo contenuto informativo e quindi una certa sottosequenza di cifre binarie. Il numero di cifre binarie che compongono queste sottosequenze è detto bitrate. In altre parole il bitrate è il numero di cifre binarie impiegate per immagazzinare un secondo di informazione. Questo può essere

costante per tutta la durata del file o variare all'interno di esso. Ad esempio i cd musicali vengono campionati (registrati) ad una frequenza pari a 44.100Hz. Da ciò si evince che ogni secondo si hanno 44.100 valori registrati dall'ipotetico microfono che vanno poi moltiplicati per i 2 canali del suono stereo che vanno a loro volta moltiplicati per 2 poiché la registrazione avviene a 16 bit (pari appunto a 2 byte). Quindi avremo:

44.100 x 2 x 2 x 60 (secondi) = ~10 MB ogni minuto

La compressione, diminuendo la lunghezza globale del file, diminuirà di conseguenza la lunghezza media delle sottosequenze ossia diminuirà il bitrate medio. Il bitrate medio diventa dunque in questi casi l'indice dell'entità della compressione. Ad esempio se il file di origine possedesse un bitrate di 1411 Kbit/s e il file compresso possedesse un bitrate medio di 320 Kbit/s, allora avremmo ridotto di un fattore pari a circa 4.5.

Una compressione *lossy* effettua un compromesso fra la perdita d'informazione e la dimensione del file finale, mentre una *lossless* deve bilanciare la dimensione del file finale con i tempi di esecuzione dell'algoritmo.

Esistono anche codec in grado di utilizzare un approccio ibrido, utilizzando una compressione lossy e generando un blocco di correzione, in modo da ricostruire l'onda sonora senza alterazioni qualitative; attualmente i codec in grado di adottare anche questa strategia sono WavPack, OptimFrog DualStream e MPEG-4 SLS.

Codec audio[118]

Un **codec audio** è un dispositivo hardware o software sviluppato per descrivere ovvero codificare un flusso di dati audio sotto forma di dati numerici adatti ad essere memorizzati su un supporto digitale o trasmessi su un canale di comunicazione digitale.

In altri termini si tratta di uno strumento di codifica/decodifica di flussi di dati audio e/o di compressione degli stessi per ridurne lo spazio di memorizzazione.

I codec audio sono quindi strumenti in grado di trasferire dati e mutarne la loro natura. Correlativamente, possono effettuare anche una compressione dei dati in modo da ridurre la quantità di dati che compone un flusso audio. I codec possono effettuare una compressione senza perdita di informazioni o con perdita di informazioni. Nel caso di compressioni senza perdita di informazioni si possono ottenere dei fattori di compressione del 50% o meno mentre se si utilizzano

118https://it.wikipedia.org/wiki/Codec_audio

compressioni con perdita di informazione si possono ottenere compressioni anche del 500% con qualità accettabile.

I dati prodotti dai sistemi audio sono relativamente pochi rispetto a quelli prodotti da un flusso video e difatti esistono codec audio non compressi mentre i codec video non compressi sono riservati ad applicazioni professionali e non sono diffusi tra i personal computer. Comunque la maggior parte dei codec audio adottano tecniche di compressione a perdita di informazione dato che la diffusione di internet ha reso necessario ridurre al minimo i dati trasmessi mentre la potenza di calcolo necessaria per decodificare i flussi audio compressi non costituisce di fatto un problema per gli attuali computer.

- Senza compressione
  - AIFF
  - WAV

70. Compressione lossless
    a. Apple Lossless Encoding
    b. FLAC
    c. IFF
    d. APE

- Compressione lossy
  - AAC
  - ATRAC
  - Dolby Digital
  - Digital Theater System
  - G.729
  - MP3
  - Mp3PRO
  - Musepack
  - RealAudio
  - SILK (Skype)
  - Speex
  - Vorbis
  - Windows Media Audio
  -

MP3[119]

119https://it.wikipedia.org/wiki/MP3

MPEG - 1/2 Audio Layer III

Estensione	.mp3
Tipo MIME	audio/mpeg[1] audio/MPA[2] audio/mpa-robust[3]
Sviluppato da	Moving Picture Experts Group
Proprietario	Sì
Licenza	Formato proprietario (brevettato), specifiche pubbliche
Tipo	Compressione audio digitale
Compressione	Lossy

Standard	ISO/IEC 11172-3 ISO/IEC 13818-3
Sito web	mpeg.chiariglione.org/

MP3 (per esteso **M**oving **P**icture **E**xpert Group-1/2 Audio Layer **3**, noto anche come MPEG-1 Audio Layer III o MPEG-2 Audio Layer III[4]) è un algoritmo di compressione audio di tipo lossy, sviluppato dal gruppo MPEG, in grado di ridurre drasticamente la quantità di dati richiesti per memorizzare un suono, mantenendo comunque una riproduzione accettabilmente fedele del file originale non compresso. La sua ideazione è dovuta a un team di lavoro istituito presso il CSELT e coordinato da Leonardo Chiariglione.[5]

Storia

Il formato è da inquadrarsi nell'attività di ricerca della codifica per i media digitali da parte dei gestori di reti di telecomunicazioni, durante gli anni ottanta e novanta. In questo campo, la ricerca italiana del centro di ricerca CSELT aveva un gruppo attivo a livello internazionale[6].

Il logo di MPEG

La codifica "MPEG-1/2 Layer 2" cominciò come progetto presso la DAB e promosso dalla Fraunhofer IIS-A. Venne finanziato dall'Unione europea come parte di un programma di ricerca più vasto chiamato EUREKA, comunemente conosciuto con il codice EU-147.

Nel dicembre 1988 il gruppo, originariamente costituito per la codifica video per apparati di registrazione, costituì un gruppo di lavoro per la codifica audio, presieduto da Hans-Georg Mussmann[7]. Nel luglio 1989 fu pubblicata una Call for Proposals, ovvero una richiesta da parte della Comunità Europea a presentare dei dalle cui risposte derivarono, per la parte audio, le tecnologie che diedero origine ai tre “layer” dello standard ISO/IEC 11172-3 (detto MPEG-1 Audio): i layer I e II dalla tecnologia proposta dal consorzio MUSICAM costituito da CCETT, Philips e Institut

für Rundfunktechnik e il layer III dalla tecnologia proposta dal consorzio ASPEC costituito da AT&T, France Télécom, Fraunhofer-Gesellschaft e Thomson Consumer Electronics; tra i componenti del consorzio si distinse in particolare Karlheinz Brandenburg di Fraunhofer, che trattò l'argomento nella sua tesi di dottorato. Nel marzo 1992 lo CSELT di Torino dimostrò la prima versione funzionante del sistema MPEG-1, sia localmente su un personal computer, che in rete. MPEG approvò in via definitiva lo standard ISO/IEC 11172-3 a novembre 1992. L'acronimo MP3 fu ideato nel 1997 via email da un gruppo di esperti MPEG.

Un'ulteriore fase del progetto MPEG Audio si concluse nel 1994 con la creazione dell'MPEG-2, definito come standard internazionale con il codice ISO/IEC 13818-3 e pubblicato nel 1995.

L'efficienza di un algoritmo di compressione è tipicamente giudicata dal bit rate finale che riesce a ottenere, mentre la metrica del tasso di compressione, che sembrerebbe più naturale, dipende sia dalla frequenza sia dal numero di bit del segnale in ingresso. Ciò nonostante, vengono comunemente comunicati tassi di compressione che utilizzano i CD come riferimento, uno dei più comuni è quello a 44,1 kHz e 2x16bit. Qualche volta vengono utilizzati anche parametri DAT SP (48 kHz, 2x16bit). Il tasso di compressione in questo sistema di riferimento è maggiore, il che dimostra le difficoltà nel definire il termine compressione come perdita di qualità nella codifica. Karlheinz Brandenburg ha utilizzato il CD di Suzanne Vega, "Tom's Diner" come modello di riferimento dell'algoritmo di compressione per l'MP3. Questo CD è stato scelto per la sua dolcezza e semplicità, rendendo facile l'ascolto di qualsiasi imperfezione che la compressione può causare durante la registrazione.

La pagina web ufficiale pubblica i seguenti tassi di compressione per l'MPEG-1 Layer 1,2 e 3.

- Layer 1: 384 kbit/s, compressione 4:1
- Layer 2: 192...256 kbit/s, compressione 6:1...8:1
- Layer 3: 112...128 kbit/s, compressione 10:1...12:1

Questi sono valori piuttosto aleatori in quanto:

- La qualità dipende non solo dal formato di codifica del file, ma anche dalla qualità psicoacustica del codificatore. Il codificatore tipico layer 1 usa un modello psicoacustico molto elementare che finisce per richiedere molti più bit per un risultato soddisfacente.
- La codifica Layer 1 a 384 kbit/s, anche con questo semplice "psicoacustico" è migliore della codifica Layer 2 a 192 ... 256 kbit/s.
- La codifica Layer 3 a 112 ... 128 kbit/s è peggiore del Layer 2 a 192 ... 256 kbit/s

Un modo più realistico per considerare il bit rate è:

- Layer 1: eccellente a 384 kbit/s

- Layer 2: eccellente a 256...320 kbit/s, molto buono a 224...256 kbit/s, buono a 192...224 kbit/s, non si dovrebbe usare sotto i 160 kbit/s
- Layer 3: eccellente a 224...256 kbit/s, molto buono a 192...224 kbit/s, buono a 160...192 kbit/s, non si dovrebbe usare sotto i 128 kbit/s

Il confronto di un nuovo formato di file, viene fatto confrontando la qualità media di compressione del nuovo formato con un *encoder* di alta qualità e molto ottimizzato, del vecchio formato.

L'algoritmo che utilizza il formato MP3 si basa su una trasformazione ibrida che trasforma il segnale dal dominio temporale a quello delle frequenze e viceversa.

- 32 band filtro in quadratura polifase
- 36 or 12 Tap MDCT, la dimensione può essere selezionata indipendentemente dalla sottobanda 0...1 e 2...31
- processamento addizionale per ridurre gli effetti di aliasing

L'AAC MPEG-4, è il formato erede dell'MP3 sempre secondo le specifiche MPEG. Tra i successori del formato MP3 è degno di nota l'Ogg Vorbis per la qualità di codifica[*senza fonte*] e per il fatto di essere un progetto Free Software. Quasi tutti gli altri formati sono legati a delle aziende proprietarie di diverse brevetti e licenze legate alle specifiche MPEG.

La diffusione del formato MP3 apporta una piccola rivoluzione nel mondo della musica, la diffusione delle playlist. In precedenza le canzoni di successo erano attentamente intercalate ai motivi meno riusciti nei CD e nelle audiocassette che si potevano ascoltare solamente nell'ordine studiato dal produttore. Con l'avvento dei supporti digitali questo non accade più ed è possibile una maggiore personalizzazione.

Caratteristiche del formato

È opinione diffusa che, per una resa soddisfacente dell'MP3, il bit rate debba essere almeno di 128 kbit/s; la qualità di un MP3 compresso a questa velocità di trasmissione, tuttavia, non si avvicina a quella di un CD-Audio, pur garantendo delle discrete prestazioni con dimensioni del file molto ridotte. Questo bit rate è il risultato di un tasso di compressione che si avvicina al rapporto di 11.02:1 per brani musicali con voce maschile mentre, in caso di voce femminile, in quanto più acuta e difficilmente comprimibile, il rapporto diviene circa 10.17:1, ammesso che la banda totale del segnale audio non superi i 2.0629 MHz, in caso contrario il rapporto cala drasticamente fino a toccare picchi di 2.13:1. Alcuni test di ascolto mostrano che, attraverso un po' di pratica, molti sono in grado di distinguere un formato MP3 a 128 kbit/s da un CD originale. Per molti altri, 128 kbit/s è una qualità di ascolto bassa.[*senza fonte*] Da un'analisi condotta dalla rivista *SUONO*, l'opinione dei conduttori al termine della prova è che solo ad almeno 256 kbit/s si può parlare di alta fedeltà.

Possibili codificatori:

- codice di riferimento ISO *dist10*: è la qualità peggiore; file MP3 difettoso (tutti i blocchi audio sono marcati come difettosi).
- Xing: principalmente basato sul codice ISO, qualità simile all'ISO *dist10*.
- Blade: qualità simile all'ISO *dist10*.
- FhG: alcune di loro sono buone, ma altre hanno gravi difetti.
- ACM Producer Pro: alcune versioni generano dei disturbi fastidiosi.
- L.A.M.E (acronimo ricorsivo che sta per "***L**ame **A**in't an **M**P3 **E**ncoder*", letteralmente "*LAME non è un codificatore MP3*") cominciò come una patch dimostrativa (con licenza GPL) realizzata da Mike Cheng all'inizio del 1998, che modificava l'originale codificatore *dist10*. Nel maggio 2000 gli ultimi resti del codice sorgente ISO furono rimossi, rendendo LAME un codificatore MP3 a sé stante (con codice sorgente distribuito sotto licenza LGPL), in grado di competere con i principali codificatori presenti sul mercato.[8]

Nel sito http://jthz.com/mp3 è possibile trovare un front end di Windows per il codificatore LAME.

La qualità di un file MP3 dipende dalla qualità della codifica e dalla difficoltà con la quale il segnale deve essere codificato. Buoni codificatori hanno una qualità accettabile da 128 a 160 kbit/s, la chiarezza perfetta di un brano si ottiene da 160 a 192 kbit/s. Un codificatore che ha bassa qualità lo si riconosce ascoltando persino un brano a 320 kbit/s. Per questo non ha senso parlare di qualità di ascolto di un brano di 128 kbit/s o 192 kbit/s. Una buona codifica MP3 a 128 kbit/s prodotta da un buon codificatore produce un suono migliore di un file MP3 a 192 kbit/s codificato con uno scarso codificatore.

Una caratteristica importante dell'MP3 è la perdita di dati dovuta alla compressione – è il modo con cui si rimuove l'informazione dal file audio originale allo scopo di risparmiare spazio. Nei moderni codificatori MP3 gli algoritmi più efficaci fanno di tutto per assicurare che i suoni rimossi siano quelli che non possono essere rilevati e/o che vengono rilevati meno dall'orecchio umano. Questo risultato è stato ottenuto anche grazie alla scienza della psicoacustica.

Tuttavia molti ascoltatori sono in grado di riconoscere la differenza confrontando un CD originale con un formato MP3 da 192 kbit/s e persino a 256 kbit/s di alcuni codificatori meno potenti e più obsoleti. È possibile memorizzare file audio con una fedeltà massima usando una compressione audio del tipo FLAC, SHN, o LPAC, che comprimono un file audio PCM a 16-bit approssimativamente dal 50 al 75% dell'originale[*senza fonte*](questo dipende dalla caratteristiche del file audio stesso).

Bit rate

Il bit rate è il numero di unità binarie che fluiscono al secondo ed è variabile per i file MP3. La regola generale è che maggiore è il bit rate, più informazione è possibile includere dall'originale, maggiore è la qualità del file audio compresso. Attualmente

per le codifiche dei file MP3 fissano un tasso di compressione equivalente per tutto il file audio.

Per l'MPEG-1 layer 3 i bit rate disponibili sono: 32, 40, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 160, 192, 224, 256 e 320 kbit/s, e le frequenze campionate disponibili sono 32, 44,1 e 48 kHz. La frequenza di campionamento a 44,1 kHz è quasi sempre utilizzata per i CD audio, mentre i 128 kbit/s come una sorta di bit rate standard "abbastanza buono". L'MPEG-2 e l'MPEG-2.5 (non-ufficiale) contemplano un numero maggiore di bit rate: 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 144 e 160 kbit/s.

I file MP3 audio sono suddivisi in settori ("chunks" in inglese) chiamati frames, ("fotogrammi" in italiano). Ognuno di questi settori è provvisto di un marcatore del tasso di compressione; in questo modo, mentre il file audio viene riprodotto, è possibile modificarlo dinamicamente. Questa tecnica rende possibile utilizzare più bit per la parte del suono ad alta dinamica (suoni più complessi) e meno bit per la parte a bassa dinamica (suoni meno complessi).

Canali

Il formato MP3 può utilizzare tecniche differenti per la codifica dei canali stereo:

- Codifica Force Stereo: viene codificato un solo canale audio che viene poi sdoppiato durante l'esecuzione, perciò si ha una notevole perdita qualitativa dato che i canali destro e sinistro diverranno uguali.
- Codifica Standard Stereo: i flussi destro e sinistro vengono codificati in maniera indipendente.
- Joint-Stereo (Mid\Side Encoding): Sfrutta il fatto che i canali destro e sinistro sono fondamentalmente molto simili, perciò, viene codificato un solo canale e le informazioni sulle differenze tra il canale destro e sinistro, si ha una notevole efficienza in termini di compressione senza perdere alcuna informazione sui canali, e si ottiene un incremento in termini qualitativi dato che i bit del frame non vengono sprecati per informazioni ridondanti.

I codificatori Lame di default utilizzano Joint-Stereo per CBR sotto i 160 kbit/s o per VBR di q (indice qualitativo) superiore 4, stereo in tutti gli altri casi; negli encoder professionali è comunque possibile scegliere manualmente il tipo di codifica di canale che Lame dovrà utilizzare. La scelta di non utilizzare esclusivamente il Joint-Stereo è dovuta al fatto che alcuni dispositivi non possono processare correttamente le informazioni Dolby Surround se si utilizza il Joint-Stereo,

Criticità

Vi sono diversi difetti nel formato dei file MP3, che non possono essere individuati neanche dal migliore dei codificatori e sono insiti nelle caratteristiche stesse del formato (In parentesi il formato file dove questo difetto viene corretto). [*senza fonte*]

- Un tempo di risoluzione troppo basso per un segnale transiente molto alto (AAC, Ogg Vorbis)
- ritardo complessivo di codifica/decodifica non definito (Ogg Vorbis)
- nessun fattore di banda per frequenze oltre i 15,5/15,8 kHz (AAC, Ogg Vorbis)
- Il collegamento stereo è fatto sulla base di un frame, o "fotogramma" (AAC, Ogg Vorbis)
- Il bit rate è limitato a 320 kbit/s (AAC, Ogg Vorbis)

Codificatori

Lo standard MPEG-1 non definisce specifiche precise per i codificatori MP3. L'algoritmo di decodifica e il formato del file, invece sono definiti molto bene. Si presume che il creatore dello standard abbia escogitato un algoritmo per rimuovere appropriate parti di informazioni da un file originale, o piuttosto una rappresentazione in dominio della frequenza (MDCT). Questo processo si basa tipicamente sulla codifica psicoacustica, ossia vengono rimossi quei suoni che l'orecchio umano non è in grado di percepire sia mediante l'orecchio sia il cervello.

Come risultato, vi sono molti codificatori MP3 differenti, ognuno in grado di riprodurre file di qualità differente; al 30 settembre 2001 il migliore codificatore ad alto bit rate (128 kbit/s e superiori) è LAME. Per i bit rate più bassi il miglior codificatore è il Fraunhofer, ma vi sono diverse opinioni. La decodifica MP3, è tuttavia ben definita da uno standard. Molti decodificatori sono "bitstream compliant", ossia sono in grado di riprodurre esattamente un brano dello stesso file MP3 non compresso.

ID3

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Tag ID3**.*

I tag ID3 permettono l'inserimento nei file MP3 del titolo, dell'artista, dell'album, del numero della traccia, di una descrizione, di un'immagine o di altre informazioni.

Alternative

Vi sono molti altri codec audio alternativi all'MP3:

- mp3PRO dalla Thomson;
- MPEG-1/2 Audio Layer 2 (MP2), predecessore dell'MP3;
- MP+, una derivato dell'MP2;
- MPEG-4 AAC, utilizzato da LiquidAudio e Apple Inc. nell'iTunes Store;
- Ogg Vorbis dalla Xiph.Org Foundation, libero da brevetti;
- ATRAC, usato dai Minidisc della Sony;
- AC-3, usato dalla Dolby Digital per i DVD;

- QDesign, usato da QuickTime per alti bit rate;
- Windows Media Audio (WMA) da Microsoft;
- RealAudio da RealNetworks.

mp3PRO, MP3, AAC, e MP2 sono tutti membri della stessa famiglia tecnologica e si basano su modelli psicoacustici simili.

Il Fraunhofer Gesellschaft è proprietario di alcune licenze di *codec*: Dolby Labs, Sony, Thomson/Technicolor, mentre AT&T possiede altri brevetti.

Su Internet si trovano altri metodi di compressione privi di perdite; pur non essendo simili all'MP3, essi sono buoni esempi di altri metodi di compressione disponibili:

- FLAC
- Monkey's Audio (APE)
- WavPack

Il formato MP3 fu progettato per essere utilizzato in parallelo al formato Video MPEG-1/2, e per questo non in grado di riprodurre adeguatamente i suoni al di sotto dei 48 kbit/s (mono) o degli 80 kbit/s (stereo).

Nonostante alcuni fautori di codec più recenti come WMA, mp3PRO e RealAudio affermino che i loro rispettivi algoritmi sono in grado raggiungere una qualità CD già con 64 kbit/s, i test di ascolto cieco sembrano smentirli. Va comunque apprezzata l'indiscussa superiorità di questi e altri formati su MP3 a pari larghezza di banda impiegata.[*senza fonte*]

Tra gli altri, la Xiph.Org Foundation, sviluppatrice dell'algoritmo Vorbis utilizzato assieme al container multimediale Ogg, fornisce in una pagina web dei test di ascolto comparato tra diversi formati audio.

Licenze e brevetti

Un lettore MP3

La Thomson/Technicolor è proprietaria del brevetto MPEG-1/2 Layer 3 in U.S.A. e in Giappone. La Microsoft, che ha progettato il sistema operativo Windows, ha scelto di creare il proprio formato proprietario WMA invece di utilizzare l'MP3, in questo modo evita di dover pagare le relative royalties.

Sotto la presidenza di Mario Monti, l'antitrust europeo multò Microsoft per abuso di posizione dominante con il massimo della sanzione: il 10% del fatturato. Microsoft fu costretta ad abilitare l'installazione su *Windows* di lettori audio diversi dal nativo *Windows Media Player*, incluso nel suo sistema operativo; questi software permettevano di ascoltare l'mp3 e altri formati diversi dal wma. Alla fine, lo stesso software *Windows Media Player* è stato modificato per la lettura di molti codec e la loro masterizzazione, fra i quali l'mp3.

Nonostante queste scelte, il formato mp3 continua a essere ampiamente utilizzato. Ecco perché:

- ormai la maggior parte degli utenti ha familiarità con il formato;
- la maggior parte della musica disponibile è in formato mp3;
- una grande varietà di software e di hardware hanno ottenuto dei notevoli vantaggi da questo formato, rivoluzionando l'industria musicale e le leggi sul copyright;
- non vi sono controlli sulla copia e la distribuzione degli mp3 (assenza di DRM, Digital Rights Management);
- l'mp3 è un file generalmente meno pesante rispetto a molti altri formati; Tuttavia è superato nel rapporto qualità/bit rate sia da WMA sia da Ogg Vorbis, AAC.[*senza fonte*] Fornisce una qualità audio più che buona con file che occupano da 3 ai 5 MB (MegaByte), per una tipica canzone di 5 minuti compressa a un bit rate di 128 kbit/s. Ciò consente il download di singoli brani anche a utenti che non hanno una connessione ADSL, di memorizzare parecchie ore di musica nei lettori multimediali.
- la rivoluzione dell'mp3 sta nel fatto che i modelli psicoacustici usati per la codifica del flusso audio sfruttano il fenomeno del mascheramento; l'orecchio umano, infatti, non è in grado di percepire determinati suoni sovrapposti. In questo modo viene codificata minore informazione, senza disturbare però la qualità percettiva.

Il 23 aprile 2017, il Fraunhofer-Gesellschaft comunica che tutti i brevetti sul formato MP3 detenuti da Fraunhofer-Gesellschaft e da Technicolor sono scaduti.[9][10]

Il video: come le immagini sono prodotte e fruite nel Web

Una questione di formati

I “video” sono file, e naturalmente - come per il testo, l’audio ecc_ -, esistono vari formati e standard, varie “codifiche”. Diamo una panoramica dei formati più comuni che si possono trovare.

Audio Video Interleave (Avi)[120]

AVI, acronimo di ***A**udio **V**ideo **I**nterleave*, è un formato contenitore realizzato da Microsoft nel 1992 come formato standard video per il sistema operativo Windows. Nel febbraio del 1996, Microsoft decide di integrare nel formato AVI un set di estensioni sviluppate da Matrox OpenDML. Questo nuovo tipo di file AVI viene chiamato, non ufficialmente, "AVI 2.0".

AVI può contenere uno o due flussi audio e un flusso video. AVI non supporta alcun formato di sottotitoli che devono quindi essere trasformati ed inseriti dentro il flusso video (hardsub), oppure utilizzati come file a parte (i softsub). La mancanza del supporto per sottotitoli e la mancanza di supporto per formati aperti lo differenzia da altri contenitori multimediali come Matroska ed Ogg.

-

Formati multimediali supportati

Video

	Supporto
MPEG-1	Sì

120https://it.wikipedia.org/wiki/Audio_Video_Interleave

MPEG-2	
MPEG-4	
WMV	
RealVideo	
Theora	
Flash	

Audio

	Supporto
MP3	Sì
WMA	
RealAudio	
Vorbis	No
AC3	
DTS	Sì
FLAC	No

Sottotitoli integrati

	Supporto
VobSubs	No
Ogg Writ	
USF	

QuickTime File Format (MOV)[121]

Il **QuickTime File Format** (**QTFF**, estensione .mov) è un formato di file con funzione di formato contenitore creato da Apple.

-

Formati video supportati

	Supporto
MPEG-1	Sì

121https://it.wikipedia.org/wiki/QuickTime_File_Format

MPEG-2	
MPEG-4	
WMV	
RealVideo	No
Theora	Sì
Adobe Flash	

Formati audio supportati

	Supporto
MP3	Sì
WMA	
RealAudio	No

Vorbis	Sì
AC3	
DTS	
FLAC	

Formati sottotitoli integrati supportati

	Supporto
VobSubs	No
Ogg Writ	
USF	

122

In informatica, elettronica e telecomunicazioni la **compressione video digitale** è una tecnica di elaborazione dati, appartenenti alle tecniche di compressione dati, che permette di ridurre le dimensioni (anche di molto) di un contenuto video o la banda passante richiesta per la sua trasmissione, attraverso l'uso di un *codec video*.

122https://it.wikipedia.org/wiki/Compressione_video_digitale

La digitalizzazione del segnale video ha una storia meno recente di quella del sistema MPEG. Già dal 1982 il CCIR (Comité consultatif international pour la radio), organo consultivo internazionale che oggi è sostituito dalla sezione raccomandazioni dell'ITU denominata ITU-R, definì le specifiche CCIR 601 *"Encoding Parameters of Digital Television for Studios"* (vedi collegamenti esterni). Nell'ultima edizione del 1990, CCIR 601-2, ci sono le basi dell'odierno sistema televisivo digitale e tale specifica è oggi il punto di riferimento costante per chiunque operi nel campo della digitalizzazione video. Le CCIR 601 hanno permesso l'introduzione del video digitale negli studi di produzione televisiva, infatti nel *broadcast* già da lungo tempo vengono impiegate macchine di registrazione video in formato digitale. Solo successivamente, con il DVB e la compressione video, le tecniche digitali sono state applicate alle trasmissioni televisive ed oggi rappresentano l'evoluzione del sistema televisivo in tutte le sue estensioni: via cavo, via satellite e via terrestre.

Un segnale tv trasformato in formato digitale rappresenta una grande mole di dati da elaborare che va oltre alle capacità degli attuali sistemi di diffusione tra cui i transponder satellitari. Questa enorme quantità di dati per essere sfruttata ad esempio nelle trasmissioni tv satellitari richiede un trattamento di "compressione" che si concretizza nella applicazione dello standard MPEG-2. Anche se il segnale non deve venire trasmesso, comunque, sono spesso necessarie tecniche di compressione per poterlo registrare o elaborare.

Un'immagine TV analogica viene normalmente descritta come il risultato di una scansione operata da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso. Ogni scansione completa è costituita da 625 linee e, in base allo standard adottato in Europa, viene ripetuta per 25 volte in un secondo così come in una proiezione cinematografica si hanno 24 fotogrammi in un secondo.

Le 625 linee tv non vengono impiegate totalmente per descrivere l'immagine. Infatti oltre alle informazioni sul contenuto di luminanza e crominanza dell'immagine sono necessarie altre informazioni per la cui trasmissione necessita un periodo di pausa pari al tempo di trasmissione di ben 49 linee. Le linee attive dell'immagine sono quindi 576.

Nel campo della TV digitale si utilizza invece un'altra modalità di descrizione dell'immagine suddividendola in *pixel*. Per ogni linea tv si considerano quindi 720 pixel pertanto un'intera immagine tv è formata da 720 × 576 pixel.

Ad ogni pixel sono associati i valori di informazione luminosa dell'immagine, la luminanza (Y), e i valori relativi al colore, la crominanza (C). Ogni pixel è quindi costituito da campioni di luminanza e crominanza in numero variabile in funzione del livello qualitativo che si deve ottenere, descritto nella raccomandazione CCIR 601 (vedi anche televisore).

Le specifiche CCIR 601-2 hanno avuto il grande ruolo di normalizzare le condizioni di digitalizzazione del segnale video al fine di facilitare l'interoperabilità tra le macchine e favorire lo scambio dei programmi televisivi. Un'altra specifica, la CCIR 656 ha invece fissato le condizioni di interfaccia tra i sistemi e le apparecchiature destinate al trattamento dei segnali video digitali.

Secondo le CCIR 601-2 il segnale video digitale standardizzato è costituito dai dati relativi al campionamento di tre componenti del segnale video: la componente di luminanza Y e due componenti di differenza colore Cb e Cr. Queste tre componenti vengono campionate al fine di produrre un segnale digitale formato da 864 campioni di luminanza Y e 432 campioni di crominanza per ogni segnale differenza colore Cb e Cr. Questi valori si riferiscono ad un'immagine televisiva completa con 625 linee e 50 semi-quadri. L'immagine reale, come abbiamo visto, invece lascia inutilizzate alcune aree pertanto i campioni realmente utilizzati sono di meno in quanto i pixel utili alla descrizione dell'immagine sono 720 in senso orizzontale e 576 in senso verticale.

Il rapporto tra i campioni di luminanza e crominanza all'interno dell'immagine è determinato dallo schema di sottocampionamento della crominanza. Gli schemi maggiormente usati sono tre: **4:2:2**, **4:1:1** e **4:2:0**.

Lo schema 4:2:2 è indicato dalla specifica CCIR 601-2 come lo standard di fatto per l'interscambio dei programmi e la diffusione tv.

Gli schemi 4:2:0 e 4:1:1 sono utilizzati da alcuni codec, come il *Digital Video*, per ridurre ulteriormente la banda occupata dal segnale. Questi due schemi richiedono la stessa larghezza di banda, ma l'ordine dei campioni è differente.

In un'immagine video trasmessa nel formato 4:2:2, in orizzontale per ogni linea si hanno due campioni di crominanza Cb e Cr ogni quattro campioni di luminanza mentre in verticale si ha la successione di linee identiche. Ciò significa che in orizzontale si ha un sottocampionamento mentre in verticale no.

Se proviamo a calcolare il *bitrate* necessario alla trasmissione di un segnale video campionato in 4:2:2 a 8 bit avremo delle amare sorprese in quanto ci troveremo di fronte ad un *bitrate* necessario di 216 Mb/s, valore molto elevato. Ovviamente se si escludono le parti non significative dell'immagine ovvero, gli intervalli di cancellazione di linea e di quadro, si può avere un risparmio in termini di *bitrate* passando da 216 Mbit/s a 166 Mbit/s.

Il *bitrate* è in stretta connessione con la larghezza di banda necessaria per eseguire la trasmissione via radio. Pertanto per poter trasmettere un segnale digitale è necessario adattare il bit rate alla larghezza del canale satellitare. Prendendo ad esempio un canale satellitare largo 33 MHz, questo supporta un Symbol Rate di 24,4 Ms/s che equivale, in QPSK, ad un bit rate di 48,8 Mbit/s (fuori dalla codifica Reed-Solomon e convoluzionale). Attualmente viene tollerato un certo degrado di qualità che mantiene il tasso di errori entro valori accettabili, pertanto viene utilizzato frequentemente un *Symbol Rate* di 27,5 Ms/s il che equivale ad ottenere un *bitrate* massimo di 55 Mbit/s. Tale *bitrate* viene ridotto impiegando la codifica convoluzionale e quindi si ottengono diversi valori convenienti di bit rate in funzione del FEC impiegato. Con un FEC di 1/2 si ottiene un bit rate di 25,43 Mbit/s mentre con un FEC di ⅞ si ottiene un *bitrate* di 44,35 Mbit/s. Attualmente viene largamente impiegato un FEC di ¾ con il quale si ottiene un *bitrate* di 38 Mbit/s per un canale come quello utilizzato su Hot Bird largo 33 MHz e con un Symbol rate di 27,5 Ms/s. I valori ottenuti sono più favorevoli di quelli indicati dalla norma ETS 300 421 "Digital Broadcasting sistems for television, sound and data services" e riportati nella tabella 1.

Nonostante le possibilità del sistema di trasmissione, 38 Mbit/s sono ancora pochi per supportare la trasmissione di un segnale video digitale. Per questo motivo entra in gioco il sistema di compressione MPEG-2 adottato dal DVB. Utilizzando la compressione si ottiene una forte riduzione della quantità di dati da trasmettere permettendo così di sfruttare un unico canale satellitare per la trasmissione di più programmi televisivi.

Basti pensare al fatto che attualmente la migliore qualità di trasmissioni dirette agli utenti richiede un *bitrate* di circa 8 Mbit/s per ogni programma TV. Pertanto ciò lascia intuire che unendo l'MPEG-2 alle tecniche di multiplazione digitale si possano trasmettere grandi quantità di dati. Ciò è infatti quello che accade con le attuali trasmissioni digitali dove su un solo transponder da 33 MHz può trovare spazio la combinazione di programmi aventi anche tra loro un diverso bit rate. Alla base di questo principio sta un'importante applicazione, relativa alle tecniche di compressione, attualmente sperimentata dalle trasmissioni RAI. Tali trasmissioni infatti utilizzano la tecnica di "compressione dinamica" per mezzo della quale il *bitrate* dei singoli programmi che condividono lo stesso bouquet non è fisso ma può variare dipendentemente dalle esigenze istantanee di qualità e quindi di bit rate delle singole immagini. Ad esempio: un programma sportivo con immagini in forte movimento può avere a disposizione un *bitrate* istantaneo elevatissimo sfruttando una maggiore compressione degli altri programmi presenti nello stesso bouquet.

MPEG-2

La televisione digitale DVB (*Digital Video Broadcasting*) adotta la compressione video chiamata MPEG-2. La sigla MPEG deriva dal nome di un gruppo di lavoro chiamato *Moving Pictures Expert Group* che riunisce esperti internazionali del settore con lo scopo di standardizzare le procedure di compressione per servizi televisivi e

multimediali. Si tratta in realtà di un gruppo di lavoro ISO/IEC con la complicata sigla identificativa JTC1/SC29/WG11, che opera congiuntamente al gruppo 15, della sezione telecomunicazioni della ITU, che invece si occupa di codifica video ATM. Il gruppo MPEG collabora anche con la sezione raccomandazioni della ITU, SMPTE e la comunità americana che si occupa di HDTV.

MPEG-2 raggruppa le specifiche divenute standard a tutti gli effetti e fissate al 29° meeting ISO/IEC di Singapore nel novembre 1994. Tali specifiche sono raccolte nel fascicolo ISO/IEC 13813 in tre parti: 13183-1 per il sistema; 13183-2 per il video e 13183-3 per l'audio.

Esistono altre specifiche MPEG ovvero: MPEG-1, MPEG-3 e MPEG-4; la prima non è diversa concettualmente da MPEG-2 ma ha caratteristiche inferiori, mentre MPEG-3 era uno standard per applicazioni con immagini ad alta definizione HDTV in seguito abbandonato. L'MPEG-4 è una somma degli standard precedenti, è molto flessibile e supporta molte modalità di compressione con bit rate che possono essere estremamente ridotti o molto elevati.

123

In elettronica e telecomunicazioni **MPEG-4**, nato nel 1996 e finalizzato nel 1998 (fu presentato pubblicamente ad ottobre di quell'anno), è il nome dato a un insieme di standard per la codifica dell'audio e del video digitale sviluppati dall'ISO/IEC *Moving Picture Experts Group* (MPEG). L'MPEG-4 è uno standard utilizzato principalmente per applicazioni come la videotelefonia e la televisione digitale, per la trasmissione di filmati via Web, e per la memorizzazione su supporti CD-ROM.video

■

MPEG-4 è basato sugli standard MPEG-1, MPEG-2 e Apple QuickTime technology, supportandone tutte le caratteristiche; ISO approvò il formato QuickTime come base per lo standard MPEG-4, dato che l'MPEG group riteneva che fosse la migliore base di partenza e che integrasse già alcune caratteristiche essenziali[1]. Lo standard evolutosi possedeva inoltre tutta una serie di nuove funzioni come la gestione tridimensionale degli oggetti (tramite un'estensione del VRML). I flussi audio e video vengono trattati dallo standard MPEG-4 come oggetti che possono essere manipolati e modificati in tempo reale bidirezionalmente. Lo standard supporta caratteristiche specificate da terze parti come una particolare gestione dei DRM o una gestione interattiva dei contenuti.

123https://it.wikipedia.org/wiki/MPEG-4

La maggior parte delle caratteristiche dell'MPEG-4 sono opzionali e quindi la loro implementazione è lasciata alla discrezione dello sviluppatore. Questo implica che parte dei lettori multimediali di file MPEG-4 potrebbero non essere in grado di gestire tutte le caratteristiche del formato. Per permettere un'elevata interoperabilità, nel formato sono stati inclusi i concetti di *profilo* e di *livello*, quindi i vari lettori MPEG-4 potranno essere suddivisi a seconda dei profili e livelli supportati.

MPEG-4 è suddiviso in vari sotto standard chiamati *part* (termine inglese che in italiano significa "parte"):

Parte	Standard	Data 1° rilascio (1ª edizione)	Data ultimo rilascio (edizione)	Data ultimo miglioramento	Titolo	Desc
Part 1	ISO/IEC 14496-1	1999	2010[4]	2014[5]	Systems	Descrive sincronizzaz multiplazion dell'audio. P versione 1 d MPEG-4(div obsoleto da definita nell 14). La fu trasporto di stack per la o/e la contenuti norma ISO/I rientra nel 14496-1 considerata l'interfaccia questo livell Le inform trasporto d dell'MPEG-4 esempio Transport

						Audio Vide altri.[6][7][
Part 2	ISO/IEC 14496-2	1999	2004[11]	2013[12]	Visual	Un codec di per i dati vis textures...). "profili" dell Advanced S (ASP).
Part 3	ISO/IEC 14496-3	1999	2009[13]	2017[14]	Audio	Un set di compressior codifica p segnali au alcune va "Advanced A (AAC) no strumenti audio/vocale Lossless C Scalable Lo (SLS), Struc interfaccia

						vocale (TTSI e altro).
Part 4	ISO/IEC 14496-4	2000	2004[15]	2016[16]	Conformance testing	Descrive le testare la co le altre standard.
Part 5	ISO/IEC 14496-5	2000	2001[17]	2017[18]	Reference software	Fornisce riferimento dimostrare le altre standard.
Part 6	ISO/IEC 14496-6	1999	2000[19]		Delivery Multimedia Integration Framework (DMIF).	
Part 7	ISO/IEC TR 14496-7	2002	2004[20]		Optimized reference software for coding of audio-visual objects	Fornisce ese migliorare implementa esempio, in parte 5).

Part 8	ISO/IEC 14496-8	2004	2004[21]		Carriage of ISO/IEC 14496 contents over IP networks	Specifica il trasportare MPEG-4 su r
Part 9	ISO/IEC TR 14496-9	2004	2009[22]		Reference hardware description	Fornisce hardware p come impl altre parti de
Part 10	ISO/IEC 14496-10	2003	2014[23] [24]	2016[25]	Advanced Video Coding (AVC)	Codec per i che è identica allo T H.264.
Part 11	ISO/IEC 14496-11	2005	2015[26]	2010[27]	Scene description and application engine	Può essere contenuti interattivi multipli, inc 2D e 3D. M revisionato l - ISO/IEC 14 due all'MPEG-4 F Presenta ur a livello di motore di u (consegna, formato comportame codice Java BIFS (*Binary Scene*) e estendibile Testuale rappresenta del multimedial utilizzando X

						anche conc BIFS, XMT L'MPEG-J è nella parte 2
Part 12	ISO/IEC 14496-12	2004	2015[29] [30]	2017[31]	ISO base media file format	Un formato memorizzazi contenuti m base al te formato g costituisce la serie di altr più specifici 3GP, Motio MPEG-4 P tecnicament norma ISO/ (JPEG 2000 delle immag

Part 13	ISO/IEC 14496-13	2004	2004[32]		Intellectual Property Management and Protection (IPMP) Extensions.	L'MPEG-4 P miglioramen Part 1 - IS 1:2001/Amd
Part 14	ISO/IEC 14496-14	2003	2003[33]	2010[34]	Formato file MP4	È anche cor "formato fil versione formato file designato p MPEG-4, è Parte 12. Rivisita e completame clausola 13 14496-1 (MI Sistemi), n formato MP precedenter specificato.
Part 15	ISO/IEC 14496-15	2004	2017[35] [36]	[37]	Carriage of network abstraction layer (NAL) unit structured video in the ISO base media file format	Per la racc "Parte 1 formato file Parte 12, anche la ra formati file.

Part 16	ISO/IEC 14496-16	2004	2011[38] [39]	2017[40]	Animation Framework eXtension (AFX).	Specifica MPEG-4 Animazione (AFX) per ra contenuti gr L'MPEG-4 è livelli alti p sintetici, per geometria, animazioni compressior
Part 17	ISO/IEC 14496-17	2006	2006[41]		Streaming text format	Formato pe sincronizzati
Part 18	ISO/IEC 14496-18	2004	2004[42]	2014[43]	Font compression and streaming	(per font Op
Part 19	ISO/IEC 14496-19	2004	2004[44]		Synthesized texture stream	Sono usat texture sinte creazione sintetici con basso.
Part 20	ISO/IEC 14496-20	2006	2008[45]	2010[46]	Lightweight Application Scene Representation (LASeR) and Simple Aggregation Format (SAF).	I requis (Lightweight Scene Re (efficienza compressior compressior codice e mo sono soddi loro sull'esistente (Scalable Ve definito dal Web Consor

Part 21	ISO/IEC 14496-21	2006	2006[48]	2007[49]	MPEG-J Graphics Framework eXtensions (GFX)	Descrive u programmal per multimedial interattive a - un framew un dell'ambient Javadello st (MPEG-J) c [28][48][5 "FCD" nel FDIS nel g pubblicato c ISO il 22 nov
Part 22	ISO/IEC 14496-22	2007	2015[52] [53]	2017[54]	Open Font Format	(OFFS) è versione spe formato fo ed è equivalente specifica.[5 (raggiunse l nel lug pubblicato c ISO nel 2007
Part 23	ISO/IEC 14496-23	2008	2008[57]		Symbolic Music Representation (SMR)	(raggiunse l nell'ottobre pubblicato c ISO il 28 gen
Part 24	ISO/IEC TR 14496-24	2008	2008[58]		Audio and systems interaction	It describes joint behavi File Format Audio

Part 25	ISO/IEC 14496-25	2009	2011[59]		3D Graphics Compression Model	Defines a connecting Compressior defined standards primitives d other st specification
Part 26	ISO/IEC 14496-26	2010	2010[60]	2016[61]	Audio Conformance	sostituisce amendamer 11, 13, 14, 1 22 ed i corri e 6 della 2004 della questo star 4:2004)
Part 27	ISO/IEC 14496-27	2009	2009[62] [63]	2015[64]	3D Graphics conformance	sostituisce amendamer 12, 16, 2 corrigenda versione de parte 4 standard (14
Part 28	ISO/IEC 14496-28	2012	2012[65]	2015[66]	Composite font representation	
Part 29	ISO/IEC 14496-29	2015	2015[67]		Web video coding	
Part 30	ISO/IEC 14496-30	2014	2014[68] [69]	2015[70]	Timed text and other visual overlays in ISO base media file format	

Part 31	ISO/IEC 14496-31	2018	2018[71]		Video coding for browsers	
Part 32	ISO/IEC 14496-32	[72]			Conformance and reference software	(attualmente "30.20" di [72]
Part 33	ISO/IEC 14496-33	[73]			Internet video coding	(attualmente "50.00" di [73]

I profili inoltre sono definiti all'interno di diverse *Part*, in modo che un'esecuzione di alcune caratteristiche di una *Part* non implichi la necessità di supportare l'intera *Part*.

MPEG-1, MPEG-2, MPEG-7 e MPEG-21 sono altri standard MPEG.

Il concetto alla base del codec (*COdificatore-DECodificatore*) MPEG-4 è la quantizzazione. Senza scendere nello specifico, si può riassumere come quel processo che permette, mediante un apposito algoritmo di compressione, di trasmettere solamente la variazione dell'immagine. Al momento attuale, esistono due modi per eseguire questa operazione:

- I-frame

Codifica l'immagine senza un riferimento a quella precedente (*refresh* puro): è più preciso ma più pesante per le applicazioni via rete.

- P-frame4

Codifica solo le zone dell'immagine che sono cambiate rispetto a quella precedente. In altre parole, esegue una compensazione nella variazione del movimento (*motion-compensated frames*) analizzando, appunto, la differenza di immagine tra due frame consecutivi: la parte uguale nei due frame non viene ritrasmessa.

Come ti faccio parlare attraverso il Web

Voice over IP[124]

In telecomunicazioni e informatica con **Voice over IP** (*Voce tramite protocollo Internet*), acronimo **VoIP**, si intende una tecnologia che rende possibile effettuare una conversazione telefonica sfruttando una connessioneInternet o una qualsiasi altra rete dedicata a commutazione di pacchetto che utilizzi il protocollo IP senza connessione per il trasporto dati.

Più specificamente con VoIP si intende l'insieme dei protocolli di comunicazione di strato applicativo che rendono possibile tale tipo di comunicazione. Grazie a numerosi provider VoIP è possibile effettuare telefonate anche verso la rete telefonica tradizionale (PSTN). In realtà più in generale VoIP consente una comunicazione audio-video real-time, unicast o multicast, su rete a pacchetto (es. videotelefonata, videochiamata e videoconferenza).

-

Vantaggi

Il vantaggio principale di questa tecnologia sta nel fatto che essa elimina l'obbligo di riserva della banda per ogni telefonata (commutazione di circuito), sfruttando l'allocazione dinamica delle risorse, caratteristica dei protocolli IP (commutazione di pacchetto). Vengono instradati sulla rete pacchetti di dati contenenti le informazioni vocali, codificati in forma digitale, e ciò solo nel momento in cui è necessario, cioè quando uno degli utenti collegati sta parlando.

Fra gli altri vantaggi rispetto alla telefonia tradizionale si annoverano:

- minore costo per chiamata, specialmente su lunghe distanze;
- minori costi delle infrastrutture: quando si è resa disponibile una rete IP nessun'altra infrastruttura è richiesta;
- nuove funzionalità avanzate;
- l'implementazione di future opzioni non richiederà la sostituzione dell'hardware.

124https://it.wikipedia.org/wiki/Voice_over_IP

Le conversazioni VoIP non devono necessariamente viaggiare su Internet, ma possono anche usare come mezzo trasmissivo una qualsiasi rete privata basata sul protocollo IP, per esempio una LAN all'interno di un edificio o di un gruppo di edifici. I protocolli usati per codificare e trasmettere le conversazioni VoIP sono solitamente denominati *Voice over IP protocols*.

Uno dei vantaggi di questa tecnologia è che permette di fare leva su risorse di rete preesistenti, consentendo una notevole riduzione dei costi in ambito sia privato che aziendale, specialmente per quanto riguarda le spese di comunicazione interaziendali e tra sedi diverse. Una rete aziendale, infatti, può essere sfruttata anche per le comunicazioni vocali, permettendo di semplificare l'installazione e il supporto e di aumentare il grado di integrazione di uffici dislocati sul territorio, ma collegati tramite l'infrastruttura di rete. Il consumatore privato, utilizzando un collegamento ad Internet a banda larga (ad alta velocità di trasmissione e sempre attivo), può effettuare e ricevere chiamate telefoniche da telefono fisso PSTN, potendo contare su tariffe molto economiche, soprattutto per le chiamate internazionali.

La tecnologia VoIP introduce inoltre nuove possibilità per l'offerta del servizio telefonico quali:

- eliminare la distinzione tra chiamate locali e a lunga distanza;
- mantenere diversi numeri telefonici su un solo collegamento;
- salvare messaggi vocali sul proprio computer;
- permettere telefonate completamente gratuite tra utenti dello stesso fornitore o fornitori convenzionati fra loro oppure in open gateway.

Protocolli VoIP

Avaya 1140E IP Phone

La tecnologia VoIP richiede che il segnale vocale analogico venga preventivamente codificato in formato digitale tramite conversione analogico-digitale, eventualmente

compresso tramite l'uso di codec audio e infine trasmesso a pacchetto in rete grazie all'utilizzo congiunto in parallelo di due tipi di protocolli di comunicazione:

- una per la “segnalazione” della conversazione (ricostruzione del frame audio, sincronizzazione, identificazione del chiamante, etc...).
- una per il trasporto dei dati (pacchetti voce su IP);

Per il trasporto dei dati, nella grande maggioranza delle implementazioni VoIP, viene adottato la suite composta da RTP (*Real-time Transport Protocol*) su UDP (*User Datagram Protocol*) su IP(*Internet Protocol*). L'utilizzo di UDP anziché TCP si giustifica col fatto che una comunicazione real-time come la fonia non può tollerare ritardi o latenze aggiuntive o troppo elevate dovute alla ritrasmissione dei pacchetti persi e agli ACK.

Per quanto riguarda la *segnalazione* il processo di standardizzazione non si è ancora concluso. Al momento, sono coinvolti tre enti internazionali di standardizzazione: l'ITU (*International Telecommunications Union*), l''IETF (*Internet Engineering Task Force*) e l'ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*) con alcuni consorzi (per esempio, Softswitch, H.323ORG, Vivida ecc.). La gestione delle chiamate voce sulla rete IP è, al momento, indirizzata verso due differenti proposte, elaborate in ambito ITU e IETF, che sono rispettivamente H.323 e SIP (*Session Initiation Protocol*). La tendenza degli ultimi anni ha evidenziato un netto predominio del protocollo SIP, sia su UDP che su TCP.

I sostenitori della proposta dell'ITU affermano che H.323, storicamente nato prima, abbia ormai ottenuto il supporto di tutti i fornitori di apparati VoIP, mentre i sostenitori del SIP dubitano dell'interoperabilità dei prodotti H.323 di differenti produttori e, allo stesso tempo, evidenziano i vantaggi di SIP in particolar modo per quanto riguarda la ridotta segnalazione durante l'attivazione della chiamata. Volendo confrontare H.323 e SIP bisogna comunque osservare che lo scopo dei due standard è piuttosto differente. H323 è stato creato come protocollo per la comunicazione voce in tempo reale su IP e presiede a tutte le funzioni base di controllo di una chiamata: instaurazione e terminazione della sessione, operazioni di segnalazione, tono di chiamata, chiamata in attesa, trasferimento, identificazione del chiamante e via dicendo. Mentre SIP è un protocollo per la segnalazione e il controllo di sessioni multimediali, H.323 delinea un'architettura completa per lo svolgimento di conferenze multimediali, comprendente la definizione dei formati di codifica a livello applicativo, la definizione di protocolli per la segnalazione e il controllo, per il trasporto dei flussi audio, video e dati e per la gestione degli aspetti di sicurezza, tutto ciò con riferimento ad architetture di rete locali.

La suite di protocolli H.323 è stata, inizialmente, l'unica soluzione standard adottata dai produttori di dispositivi per telefonia su IP e in generale per applicazioni multimediali, ed è supportata sia da applicativi PC che da dispositivi di rete (router) e da terminali utenti (IP Phone). La proposta SIP, però, sta incontrando sempre maggiore favore, grazie alla sua ottima integrazione con gli altri protocolli della suite TCP/IP (mentre H.323 è pensato per una generica rete a pacchetto) e alla sua

maggiore semplicità. H.323, infatti, nasce in ambito telefonico dove le specifiche sono estremamente precise e complete ma anche estremamente complicate, inoltre, ingloba, al suo interno, altri componenti precedentemente definiti dall'ITU, aumentandone notevolmente la complessità.

Nonostante la diffusione dello standard H.323, il mercato dei dispositivi per l'utenza finale, del software e dei gateway per la connessione alla rete PSTN si è ormai orientato verso soluzioni basate su SIP. Quasi tutti i prodotti sul mercato sono compatibili con entrambi gli standard e numerosi consorzi ed enti di standardizzazione, tra cui il 3GPP per UMTS, hanno incluso SIP nelle loro specifiche.

Dal punto di vista degli utenti finali e quindi del mercato di soluzioni VoIP come telefoni, adattatori, cordless e telefoni "dual mode" (VoIP e tradizionali) i produttori sembrano però orientarsi verso uno "standard" tecnicamente non disegnato per diventare tale: Skype. Con i suoi 100 milioni di utenti l'impresa di Niklas Zennström e Janus Friis è riuscita a sfruttare il vantaggio del first-comer e, grazie alla sua rete chiusa (gli utenti Skype possono chiamare solo altri utenti Skype o telefoni sulla rete PSTN) e al protocollo di segnalazione proprietario che utilizza per il proprio software, ha potuto allargare la sua attività alla gestione di partnerships con produttori di hardware e sviluppatori di software.

Altri protocolli utilizzati per la codifica della segnalazione della conversazione (ricostruzione del frame audio, sincronizzazione, ecc.) sono:

- Skinny Client Control Protocol, protocollo proprietario della Cisco
- Megaco (conosciuto anche come H.248) e MGCP
- MiNET, protocollo proprietario della Mitel
- Inter Asterisk Xchange, (soppiantato da IAX2) usato dai server Asterisk open source PBX e dai relativi software client
- XMPP, usato da Google Talk. Inizialmente pensato per l'IM ora esteso a funzioni Voip grazie al modulo Jingle

Voice Over IP su connessione analogica e ISDN

Le tecnologie di compressione della voce dedicano una banda che varia dai 4 kbit/s agli 82 kbit/s nei formati di compressione meno efficienti. Ad esempio il GSM codifica la voce con algoritmo RPE-LTP (*Regular Pulse Excitation - Long Term Prediction*) con LPC loop e campionamento a 13 kbit/s. Esiste un encoder della voce a 13 kbit/s.[1]

Gran parte dell'energia della voce umana può essere concentrata in uno spettro limitato a 2,7 kHz.[2][3] Per campionare un tale spettro il teorema di Shannon – chiamato anche "disuguaglianza di Nyquist" -, richiede una larghezza di banda di almeno 5,4 kHz. Secondo tale teorema è possibile ricostruire correttamente un segnale continuo, variabile nel tempo, da una serie di valori discreti quando questi sono stati presi con una frequenza di campionamento almeno superiore al doppio della massima frequenza contenuta nel segnale in ingresso. Ad un segnale analogico

di X Hz di banda corrisponde un segnale digitale di 2*X*N bit/s, dove N è il numero di bit usati per rappresentare ogni campione: per la voce si avrebbe 4000*2*8=64 kbit/s (c'è un certo margine rispetto ai 2,7 kHz), che per altro è la medesima banda fornita da una singola linea ISDN.

Tuttavia, con i formati di compressione diventa possibile ridurre drasticamente la banda richiesta intervenendo dopo la digitalizzazione della voce e prima del suo invio. Non è infatti possibile comprimere un segnale analogico.

Esistono frequenze del segnale digitali anche superiori alla frequenza della voce naturale; il segnale analogico rimane il limite da raggiungere per il campionamento digitale, la frontiera con la qualità dell'audio migliore. Un segnale analogico ha una qualità in generale maggiore di uno digitale ed è il massimo riferimento da raggiungere. Tuttavia frequenze di digitalizzazione superiori hanno un'utilità limitata perché non aggiungono informazione al segnale di partenza, come la copia non può essere migliore dell'originale.

Per la trasmissione di video, le tecnologie attuali (RealAudio e Windows Media Player) richiedono una larghezza di banda di almeno 50 kbit/s per evitare lo sfarfallio delle immagini.

Con tale frequenza di campionamento per la conversione del segnale analogico della voce in uno digitale è possibile l'invio di traffico voce su Internet. Le connessioni analogiche raggiungono velocità di 56 kbit/s solamente per il download di pagine internet. Per il download di altri file o il downstream della voce la velocità massima è 33 kbit/s. Anche l'upstream del 56 K è 33,6 kbit/s.

Una chiamata via Internet richiede una banda maggiore della frequenza di campionamento della voce sia in upstream che in downstream, essendo la comunicazione telefonica bidirezionale (full duplex). Altrimenti almeno uno dei due interlocutori riceve i pacchetti nell'ordine scorretto e ascolta in pratica parole senza senso, sillabe non nella giusta sequenza.

Mentre per dati quali bit di pagine internet o di file scaricati il modem è in grado di fare controlli, interpolare (ossia ricostruire) pacchetti e sequenze di bit danneggiate e al limite richiederne la ritrasmissione, non esistono controlli che rimedino ai difetti di trasmissione della voce; la coppia di modem è "invisibile" agli utenti anche nel senso negativo, di non poter migliorare la qualità della comunicazione.

Utilizzando un adeguato protocollo di comunicazione ossia formato di compressione della voce che limiti il campionamento intorno ai 12-13 kbit/s è possibile con un pacchetto-voce trasmesso per secondo avere pacchetti di *circa* 1,5 KByte (che sono 12000 bit appunto; 1 byte=8 bit) ovvero al di sotto della soglia critica che crea problemi con connessione Internet[*senza fonte*].

Con linea ISDN si dispone di una connessione simmetrica su due linee: la velocità in upstream è la stessa che si ha in downstream. Con una larghezza di banda di 64 kbit/s, ovvero impegnando anche una sola linea, è possibile stabilire una chiamata

Voice Over IP anche con formati di compressione della voce meno efficienti che campionano a 50-60 kbit/s (sempre riferendosi a pari valore di un indice di qualità della riproduzione). Con l'utilizzo dei due canali ISDN è possibile gestire due chiamate Voice Over IP contemporaneamente.

Negli USA, come è detto più sopra, gli operatori telefonici tendono ad utilizzare sempre di più il Voice Over IP fino all'abitazione dell'utente;[4] dunque, anche l'ultimo miglio è digitalizzato per consentire la comunicazione. Il vantaggio di un'estensione delle connessioni ISDN per la digitalizzazione dell'ultimo miglio è invece meno utilizzato dalle compagnie europee.[*senza fonte*]

Operativamente oltre a disporre di un programma di Voice Over IP come Skype o Asterisk occorre installare un codec di compressione della voce, che è il protocollo di comunicazione che dovrà essere installato anche sull'altro terminale. Fra questi codec rientrano: GSM 6.10, ILBC, Speex 15.2k, Speex 8.0k, G.711, G.723, G.729, G.771 A-Law, G.771 U-Law.

Le ultime versioni di programmi quali Skype danno una buona qualità della chiamata anche con velocità di connessione a 56 kbit;[5]in generale i programmi che stabiliscono una connessione punto-punto con il PC/telefono fisso chiamato hanno tempo di latenza parecchio inferiori rispetto alla composizione del numero da un sito web (come accade ad esempio nel servizio di Tiscali).[*senza fonte*]

Protezione delle chiamate vocali contro le intercettazioni

Il VoIP può offrire un significativo vantaggio per la tutela della privacy. Infatti, in molte implementazioni VoIP, il traffico vocale, in quanto a commutazione di pacchetto, viaggia direttamente tra i terminali dei due utenti e non attraversa una struttura fissa di centrali di commutazione, su cui si avrebbe la possibilità di installare un sistema di intercettazione. Tuttavia questo non è sempre vero, talvolta per motivi tecnici e altre volte per le pressioni degli organi di polizia sui gestori di sistemi VoIP affinché permettano l'intercettazione delle chiamate VoIP.

Inoltre utilizzando una connessione via Internet è possibile adottare una comunicazione sicura, con crittografia a chiave asimmetrica e firma digitale, che impediscono a terzi di intercettare la conversazione e manipolarla (a meno che siano in possesso di una grande potenza di calcolo).

Le reti Ip non dispongono di per sé di alcun meccanismo in grado di garantire che i pacchetti di dati vengano ricevuti nello stesso ordine in cui vengono trasmessi, né alcuna garanzia relativa in generale alla qualità di servizio. Le attuali applicazioni nel mondo reale della telefonia VoIP si trovano a dover affrontare problematiche legate a problemi di lentezza (sostanzialmente si deve ridurre il tempo di transito e di elaborazione dei dati durante le conversazioni) e di integrità dei dati (prevenire perdite e danneggiamenti delle informazioni contenute nei pacchetti).

Il problema di fondo della tecnologia VoIP è la corretta ricostruzione dei pacchetti di dati ricevuti, tenuto conto del fatto che durante la trasmissione può cambiare la sequenza dei pacchetti e che alcuni pacchetti possono aver subito perdite o danneggiamenti delle informazioni contenute, e assicurare così che lo stream audio (*flusso audio*) mantenga la corretta coerenza temporale. Altro importante problema è mantenere il tempo di latenza dei pacchetti sufficientemente basso, in modo che l'utente non debba aspettare troppo tempo prima di ricevere le risposte durante le conversazioni.

A questi problemi di ritardo e soprattutto variabilità di ritardo e la conseguente necessaria elaborazione per il riordino dei pacchetti si ovvia utilizzando il protocollo MPLS, che instaura connessioni nella rete di trasportograzie alla commutazione per etichetta, e all'utilizzo di meccanismi di equalizzazione del ritardo tramite cosiddetti buffer di playout.

Altri problemi e soluzioni proposte

- Alcuni router possono essere configurati per distinguere i pacchetti VoIP dagli altri pacchetti IP e assegnare di conseguenza ad essi una priorità di trasmissione maggiore con l'utilizzo di uno scheduler in condizione di congestione.
- È possibile memorizzare in un buffer i pacchetti, per rendere la trasmissione più asincrona, ma ciò può tradursi in un aumento del tempo di latenza, simile a quello delle trasmissioni satellitari.
- Il gestore della rete dovrebbe garantire una larghezza di banda sufficientemente ampia, per ridurre il tempo di latenza e le perdite di dati. Tuttavia ciò, mentre è relativamente facile nelle reti private, è molto più difficile quando si usa internet come mezzo trasmissivo.
- Con velocità minori di 256 kbit/s possono aversi problemi di jitter (letteralmente *nervosismo*, tecnicamente *errore nella base dei tempi quando un campione digitale è convertito in segnale analogico*). Infatti, su reti lente, il ritardo di trasmissione diventa rilevante, e di conseguenza i protocolli di VoIP utilizzano pacchetti più piccoli della dimensione massima (generalmente 1500 byte). Altri protocolli, basati tipicamente su TCP, usano invece normalmente pacchetti di dimensione massima. Se un pacchetto di una connessione VoIP arriva al commutatore mentre è in trasmissione un pacchetto di dimensione massima appartenente ad un'altra connessione, subirà un ritardo importante, e soprattutto non costante.
- Problema di *privacy*: il tabulato delle chiamate o la conversazione potrebbero essere registrati dall'operatore di VoIP, piuttosto che da terzi tramite attacchi del tipo *man in the middle*. In particolare, se il programma è a sorgente chiuso e proprietario, è più difficile accertare che non vi sia qualche codice *spyware* installato direttamente nel computer di mittente e destinatario per registrare le chiamate;

analogo rischio si presenta se la comunicazione non è diretta fra mittente e destinatario, e tutti i pacchetti passano per un *server* centrale gestito dall'operatore di VoIP. La digitalizzazione del segnale di telefonia VoIP permette di implementare la cifratura e altre forme di protezione dei dati in transito nelle reti telematiche. La più comune chiamata su linea PSTN viaggia in chiaro, almeno per due tratti terminali, uno con il nodo di partenza e un altro con quello ricevente (il comune telefono non può avere installato un protocollo per la protezione dei dati né una comunicazione tramite segnale analogico potrebbe supportarlo). Un'altra protezione è il fatto che i pacchetti voce siano instradati su nodi differenti e che variano nel tempo, laddove in una comunicazione con segnale analogico l'intero contenuto della chiamata segue uno stesso percorso e passa per gli stessi apparati di rete.

A tutt'oggi le installazioni di reti VoIP in edifici terziari e abitazioni civili sono poche, mentre le grandi *corporation* utilizzano sempre più spesso la telefonia IP, realizzando reti telefoniche dedicate per collegare fra di loro le proprie sedi, previa conversione a valle delle stazioni di commutazione dei normali segnali analogici in entrata in pacchetti IP, e viceversa per le comunicazioni in uscita. In questo modo, di fatto, realizzano una rete digitale interna al gruppo, che si presta molto bene ad essere modificata e adattata per fornire i più disparati tipi di servizi.

Ciò si basa anche su una tecnologia emergente, denominata data abstraction, mediante la quale dall'analisi dei dati trasmessi su una linea, è possibile dedurre le caratteristiche del dispositivo che ha stabilito la comunicazione (ad esempio il tipo di display, i pulsanti di comando, ecc.) e di configurare i servizi messi a disposizione in funzione di queste caratteristiche. I centri di assistenza telefonica delle grandi compagnie spesso usano la telefonia IP proprio per sfruttare le possibilità offerte da questa nuova tecnologia.

Un altro vantaggio deriva dal poter unificare la tipologia di connessione e di utilizzare in modo ottimale la larghezza di banda disponibile. VoIP inoltre è correntemente usato negli USA per instradare traffico *da* e *per* telefoni dalla rete nazionale PSTN (*Public Switched Telephone Network*).

L'utilizzo del VoIP consente una tariffazione delle chiamate che è indipendente dalla durata (tariffa Internet flat) e, se il destinatario è un computer, anche dal luogo chiamato (locale o internazionale). Costituisce dunque un consistente risparmio per le utenze e per le stesse compagnie telefoniche quando devono impegnare (e pagare) reti proprietarie di altri gestori.

VoIP è anche largamente utilizzato dalle compagnie telefoniche, specialmente nei collegamenti internazionali. Per gli utenti questo utilizzo è completamente *trasparente*, nel senso che non si accorgono che le loro chiamate sono instradate su una rete IP anziché passare attraverso le normali centrali di commutazione. Telecom Italia, per esempio, instrada su IP una percentuale significativa delle telefonate interurbane fra Milano e Roma (circa il 60%, dato del 2005). Le stesse compagnie utilizzano VoIP per abbattere i costi delle proprie chiamate interne, instradate attraverso la rete dati che collega gli uffici e le sedi interne. Inoltre riducono i costi delle chiamate verso l'esterno trasportandole, via rete, fino al punto più vicino alla centrale di commutazione.

Alcune compagnie offrono un gateway (letteralmente *via d'uscita*) per connettere una rete VoIP alla normale rete commutata. Se si compone un normale numero telefonico, la chiamata viene instradata attraverso la connessione internet alla compagnia che gestisce il gateway, che provvederà ad effettuare il normale addebito del relativo costo. A volte le compagnie telefoniche sono anche proprietarie dirette del gateway, ed in questo modo realizzano un ulteriore risparmio.

Le infrastrutture VoIP si stanno rapidamente diffondendo all'interno della Pubblica Amministrazione italiana, con una particolare attenzione alle soluzioni Open source, anche su spinta del legislatore che ha in più occasioni ricordato come la Pubblica Amministrazione sia tenuta e privilegiare, ove possibile, le soluzioni Open source[6].

Il ruolo strategico che il software e le metodologie open source rivestono per il settore pubblico è dimostrato dal fatto che il Dipartimento per la Digitalizzazione e l'Innovazione Tecnologica (DDI) della Presidenza del Consiglio dei ministri lo ha inserito quale esplicito parametro di valutazione per la selezione dei progetti presentati dalle università a seguito del bando ICT4University – Università Digitale[7], parte del programma di innovazione per il sistema universitario, sviluppato dal DDI in collaborazione con il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca.

L'iniziativa ICT4University prevedeva tra i suoi temi anche l'introduzione del VoIP[8]. Un apposito Tavolo Tecnico è stato incaricato di redigere le linee guida[9] e ha analizzato, di concerto con Agcom, le problematiche normative connesse all'uso del VoIP[10], relative all'implementazione di soluzioni VoIP all'interno della Pubblica Amministrazione Italiana.

Il programma ICT4University inoltre, incoraggiando il riuso di soluzioni esistenti all'interno della Pubblica Amministrazione, ha finanziato il progetto VoIP4U[11], per la realizzazione di una soluzione VoIP completamente Open source e basata sul software Asterisk PBX.

Il progetto è già stato completato e la soluzione VoIP4U è stata pubblicata sotto licenza GPLv2, e installata in alcune Università (Università degli Studi di Ferrara e Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo") ed enti locali (Comune di Cento (Italia)).

internet

Recentemente si è assistito ad un rapido sviluppo di mercato della telefonia VoIP, e dei servizi ad essa collegati, resa possibile dalla crescente diffusione delle connessioni internet veloci, dette anche a banda larga, con abbonati che inviano e ricevono chiamate in modo del tutto analogo a quello con cui il servizio veniva erogato attraverso la vecchia rete analogica commutata. Per connettere un telefono analogico tradizionale con la connessione Internet a banda larga è necessaria un'interfaccia, denominata ATA (Analog Telephone Adapter). Negli USA alcune compagnie utilizzano VoIP per effettuare chiamate senza limiti di tempo all'interno degli stessi USA, e, a volte, verso il Canada e alcuni paesi europei e asiatici, applicando tariffe mensili di tipo flat. In ogni caso, allo stato attuale, la telefonia VoIP è destinata ad affiancarsi a quella analogica tradizionale, piuttosto che a rimpiazzarla. Una delle limitazioni attuali, ad esempio, è l'impossibilità di instradare automaticamente le chiamate di emergenza.

Un'altra sfida per questi servizi è la corretta gestione delle chiamate verso l'esterno da apparecchi fax, ricevitori per la televisione satellitare, modem o FAXmodem, combinatori antifurto e altri oggetti simili che dipendono dall'accesso a linee telefoniche per alcune o tutte delle loro funzionalità. Per ora, questo tipo di chiamate riesce, ma potrebbe essere impedito del tutto in alcuni casi. Questo problema può essere risolto grazie all'uso di connessioni VoIP nel caso in cui la velocità di trasmissione sia abbassata a bit al secondo. Se le tecnologie VoIP e cellulari prenderanno il sopravvento su quelle odierne, alcuni produttori dovranno rivedere e ridisegnare i loro prodotti, poiché verranno resi obsoleti dalle nuove tecnologie in primo luogo negli Stati Uniti ed in Canada.

Il trattamento del traffico VoIP da parte dei diversi gestori di telefoni mobile è estremamente differenziato, in alcuni casi non ci sono limiti, in altri ci sono limitazioni d'uso, mentre in altre bisogna addirittura stipulare specifiche tariffe, questo comportamento ha generato diverse polemiche tra chi fornisce servizi VoIP e i diversi operatori, in base alle disposizioni dell'Unione Europea sulle telecomunicazioni[12][13], questi atteggiamenti hanno costretto l'antitrust europea a valutare la situazione di diversi operatori[14].

- EuteliaVoip (precedentemente noto anche come Skypho) - Ora nota come Clouditalia
- Ehiweb
- Fring
- KPhone
- Messagenet
- Nimbuzz
- Nòverca
- OoVoo
- Selta
- Skype
- TeamSpeak
- Telegram
- Tuenti
- Viber
- VoIP4U
- VoipBuster
- WhatsApp

Web design

Web design[125]

Il **webdesign** o **web design**, letteralmente *progettazione per il world wide web*, è un'espressione inglese utilizzata anche nella lingua italiana per indicare la fase di progettazione e di sviluppo tecnico di un sito web.

Il **web designer** è colui che progetta e crea le singole pagine web: in generale è il responsabile del funzionamento tecnico del sito, della comunicazione in esso presente, dell'aspetto grafico e del coinvolgimento degli utenti che visitano il sito (*user experience*). Il web designer è anche il responsabile finale della qualità di un sito web e garantisce che i siti siano accattivanti dal punto di vista grafico, abbiano un buon impatto visivo, siano semplici da navigare, compatibili con le esigenze dei visitatori e accessibili utilizzando browser e dispositivi diversi: a lui spetta il compito di coniugare design e navigazione mediante l'utilizzo delle tecnologie digitali disponibili.

Il *web design*, nato con lo svilupparsi del World Wide Web, presenta analogie teoriche con l'architettura: così come un architetto nella costruzione di un palazzo, infatti, il web designer deve disporre di competenze che vanno dallo studio del singolo elemento, alla complessità del progetto, e avere competenze relative a comunicazione digitale, usabilità e accessibilità.

La realizzazione di un sito web è un'operazione che coinvolge diverse competenze e le figure professionali implicate variano in funzione della complessità del progetto e del budget: l'analista che raccoglie le richieste del cliente, il graphic designer che crea i vari elementi grafici o l'intera bozza dell'interfaccia grafica, il web designer che oltre a progettare l'aspetto visivo del sito, crea le pagine web, trasformando la bozza grafica in pagine interattive accessibili dal web. Progetti più evoluti richiedono inoltre figure più specifiche come il web architect (o progettista web) che è il responsabile e coordinatore di tutto il progetto web e delinea l'architettura generale di un sito in tutte le sue componenti tecniche e funzionali, il Web Master che è la figura tecnica-amministrativa che gestisce un sito dopo la sua pubblicazione on-line, specialisti di web marketing per definire le strategie di comunicazione promozionale, esperti di copywriting per redigere o correggere i contenuti, sviluppatori web (o programmatori web) che si occupano di generare applicazioni dinamiche per aggiungere funzioni interattive più specifiche. In grandi aziende possono essere presenti figure ancora più specifiche come il mobile developer, il database manager,

125https://it.wikipedia.org/wiki/Web_design

il community e reputation manager, l'online store manager, il web account manager ecc. tutte figure specifiche per la gestione di alcuni aspetti particolari di un progetto web.

A causa della natura polifunzionale del web, che viene utilizzato per motivi comunicativi, tecnici, funzionali, promozionali ecc. le tipologie delle figure che sono dietro ad un progetto di web design varia molto in base alla natura, alla specificità ed alla complessità del progetto web da realizzare, ma in generale ricadono tutte su uno (o più di uno) dei 4 gruppi principali:

- *Figure progettuali*: Web Architect, Web Designer, Web Project manager ecc.
- *Figure tecniche:* Web Designer, Grafico, Mobile developer, Web Developer ecc.
- *Figure di comunicazione e marketing:* Web account manager (Commerciali), Web Marketers, Copywriters, Community e reputation manager,ecc.
- *Figure gestionali e di supporto:* Web Master, On-line store manager, Web account manager, Database administrator, Web security expert ecc.
-

Figura professionale

Libri di web design in un negozio

Il web designer svolge due compiti principali: da un lato progetta la comunicazione visiva di un sito web e dall'altro codifica in linguaggio web (codice HTML & CSS) creando le singole pagine di un sito, a volte partendo dalla bozza grafica realizzata da un graphic designer. Esistono infatti numerosi web designer che sono esperti anche nel campo del graphic design, mentre è più rara la situazione inversa.

Il web designer può essere un *freelance* competente in più campi, ma per lavori di alta complessità collabora spesso con un team di sviluppatori ed esperti nei singoli

settori. Può pertanto anche lavorare in una *web agency* o in uno studio associato o ancora all'interno dell'organico di una grande società, nel settore marketing o pubblicitario.

Conoscenze basilari di un web designer devono essere: *design*, comunicazione, linguaggi di markup (X)HTML, CSS, HTML5, CSS3, Responsive Web Design, JavaScript e jQuery.

Conoscenze di sviluppo codice (PHP, ASP.NET, JSP), sono invece solitamente demandate allo sviluppatore web.

La conoscenza delle grammatiche standard emanate dal W3C è necessaria per rendere i siti intercompatibili e navigabili nel modo più uniforme utilizzando i vari browser e sistemi informatici. Altri test accompagnano la creazione del sito, tra questi quelli di accessibilità (le cui direttive sono anch'esse emanate dal W3C col nome di WCAG) e di usabilità, solitamente svolti da esperti appositamente dedicati. Tra i vari fattori da considerare vi sono il colore, l'utilizzo della tastiera per navigare, la resa di oggetti multimediali quali audio e video anche in forma testuale per i non udenti o non vedenti, e altri parametri.

Strumenti

Gli strumenti di lavoro più ampiamente utilizzati sono software quali editor web e per fogli di stile (CSS) e pacchetti di elaborazione grafica vettoriale e bitmap.

La validazione di conformità alle grammatiche formali del W3C può essere effettuata tramite un apposito validatore online.[1] Software e procedure specialistiche sono disponibili per il controllo dell'accessibilità ed usabilità.

Webmaster[126]

Webmaster (o **Web Master**), termine inglese usato anche nella lingua italiana, indica generalmente colui che amministra e gestisce un sito web dopo la sua pubblicazione on-line, occupandosi del suo corretto funzionamento, della risoluzione di eventuali problematiche tecniche, della scelta e rinnovo dell'hosting e dei servizi annessi al sito web. In alcuni casi, soprattutto in passato, il termine Web Master può assumere un significato anche più generale indicando il progettista (Web Designer), lo sviluppatore (Web Developer), colui che cura il posizionamento (SEO Specialist) o studia il mercato e sviluppa i rapporti commerciali tramite il web (Web Marketer)

Descrizione

Ambiti di lavoro

126https://it.wikipedia.org/wiki/Webmaster

La figura, nata con lo svilupparsi del World Wide Web, può assumere connotazioni e mansioni specifiche a seconda della dimensione del sito web e delle specializzazioni tecniche in possesso.

- In un sito di **piccole dimensioni** o in siti di carattere amatoriale/dilettantistico, la persona indicata come webmaster sarà solitamente il progettista, lo sviluppatore, il programmatore (scrittura del codice HTML e linguaggi correlati), il grafico, oltre che il redattore dei contenuti. Nei siti di carattere amatoriale a lui è spesso affidata anche la gestione dei contatti con gli utenti del sito oltre che la proprietà del sito stesso.
- Nei siti di **maggiori dimensioni** e in ambito professionale, il webmaster agirà da coordinatore e supervisore delle attività delle altre persone che lavorano al sito (grafici, editori, ecc.) e sarà normalmente un dipendente o un incaricato del proprietario del sito: da ciò deriva che il webmaster assume anche carattere di "figura professionale".

Competenze

La **figura professionale**, a differenza di quella dilettantistica/amatoriale, dovrebbe avocare a sé una serie di conoscenze quali la struttura generale del web, la conoscenza degli standard di qualità emanati dal **W3C** (*World Wide Web Consortium*) e di uno o più linguaggi di programmazione, la stesura di documenti accessibili, la progettazione contenutistica accessibile, il funzionamento generale dei motori di ricerca e dei sistemi di Information Retrieval (IR), oltre ad una buona conoscenza generale del settore informatico. Il *webmaster*, di norma, gestisce lo sviluppo delle applicazioni sia client, che server, assumendo la responsabilità della progettazione e della messa online. Segue il processo di sviluppo in tutte le fasi (analisi, progettazione, implementazione, test).

La figura, di nascita relativamente recente, tende ad evolversi con l'evolversi del web: da un lato l'esistenza di strumenti software di tipo WYSIWYG (*What You See Is What You Get*, ciò che vedi è ciò che hai) rende attualmente possibile anche a persone dotate di scarse conoscenze informatiche la creazione di semplici pagine web (spesso poco rispondenti agli standard internazionali); dall'altro la gestione completa di un web servercomporta la conoscenza di aspetti tecnici che vanno oltre le conoscenze di un tipico webmaster e richiedono la presenza di un amministratore di sistema.

Numerose sono le associazioni che a livello mondiale raggruppano i professionisti del settore.

Accessibilità (design)[127]

127https://it.wikipedia.org/wiki/Accessibilit%C3%A0_(design)

L'**accessibilità** è la caratteristica di un dispositivo, di un servizio, di una risorsa o di un ambiente d'essere fruibile con facilità da una qualsiasi tipologia d'utente.

Il termine è comunemente associato alla possibilità anche per persone con ridotta o impedita capacità sensoriale, motoria, o psichica (ovvero affette da disabilità sia temporanea, sia stabile), di accedere e muoversi autonomamente in ambienti fisici (per cui si parla di accessibilità fisica), di fruire e accedere autonomamente a contenuti culturali (nel qual caso si parla di accessibilità culturale) o fruire dei sistemi informatici e delle risorse a disposizione tipicamente attraverso l'uso di tecnologie assistive o tramite il rispetto di requisiti di accessibilità dei prodotti.

Il termine ha trovato largo uso anche nel Web col medesimo significato. In questo contesto, le soluzioni di accessibilità sono sviluppate al fine di favorire la riduzione o la eliminazione del cosiddetto Web Accessibility Divide, ovvero il divario tra coloro che possono accedere in maniera autonoma alle risorse web e coloro che non possono (in particolare le persone con disabilità visiva).

o

L'accessibilità nelle tecnologie e nel Web

Una risorsa accessibile facilita l'accesso alla più grande fascia di individui, indipendentemente da eventuali disabilità, con ogni tipo di mezzo.

Requisiti base

Più nello specifico:

- Utilizza un codice o struttura semanticamente corretta, logica e con una grammatica formale validata
- Utilizza testi chiari, fluenti e facilmente comprensibili
- Utilizza testi alternativi per ogni tipo di contenuto multimediale
- Sfrutta titoli e link che siano sensati anche al di fuori del loro contesto (evitando, ad esempio, link su locuzioni come "clicca qui")
- Ha una disposizione coerente e lineare dei contenuti e dell'interfaccia grafica

Inoltre, dovrebbe essere compatibile col maggior numero di configurazioni software e hardware e utilizzare colori standard e ad alto contrasto fra di loro.

CMS accessibili

I criteri di accessibilità hanno importanza anche nella realizzazione dei Sistemi di Gestione dei Contenuti (Content Management System, abbreviato in **CMS**), ossia quei sistemi web che permettono la creazione e la pubblicazione di documenti da parte di più autori che, molto spesso, dispongono di una vera e propria struttura editoriale.

In questi casi, è opportuno non solo rendere il sito conforme agli standard, ma anche:

- aiutare gli autori a pubblicare documenti che non compromettano l'accessibilità;
- fornire soluzioni accessibili direttamente agli autori con disabilità.

Esistono CMS sia commerciali sia open source che promettono il rispetto delle linee guida per l'accessibilità.

Il W3C (World Wide Web Consortium) ha emanato nel 2000 delle linee guida, le ATAG (Authoring Tools Accessibility Guidelines). Nella versione 2.0 vi sono una serie di indicazioni specifiche, con criteri di successo (*success criteria*) ispirati alle WCAG 2.0.

Nel caso di applicazioni web è possibile applicare le raccomandazioni del W3C della specifica WAI-ARIA.

Standard e leggi

Esistono alcuni standard internazionali e alcune leggi nazionali che definiscono l'accessibilità per i sistemi informatici.

Le linee guida internazionalmente più utilizzate per quanto concerne il web sono le WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) redatte dalla WAI (*Web Accessibility Initiative*, sezione del World Wide Web Consortium).

In Italia

In Italia, per le nuove realizzazioni e le modifiche apportate dalla Pubblica amministrazione ai propri siti web, si deve tenere conto (pena nullità dei contratti stipulati) della "Legge Stanca" (Legge 4 del 9 gennaio 2004), pubblicata nella Gazzetta Ufficiale il 17 gennaio 2004), resa operativa col decreto attuativo di fine 2005. Il medesimo obbligo è in carico, come specificato nell'art. 2 della legge, a:

- pubbliche amministrazioni
- enti pubblici economici
- aziende private concessionarie di servizi pubblici
- enti di assistenza e di riabilitazione pubblici
- aziende di trasporto e di telecomunicazione a prevalente partecipazione di capitale pubblico
- aziende municipalizzate regionali
- aziende appaltatrici di servizi informatici.

L'obbligo della applicazione della legge sussiste esclusivamente per i siti pubblici (o di interesse pubblico) mentre, sempre nell'ambito pubblico, le disposizioni di legge *non si applicano ai sistemi informatici destinati ad essere fruiti da gruppi di utenti dei quali, per disposizione di legge, non possono fare parte persone disabili*.

La legge contiene altresì alcune definizioni:

- a) «accessibilità»: la capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari;
- b) «tecnologie assistive»: gli strumenti e le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alla persona disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere alle informazioni e ai servizi erogati dai sistemi informatici.

La legge italiana - oggetto di accesi dibattiti sul suo reale peso nel favorire l'accessibilità del web - si pone come obiettivo quello di dare attuazione al principio di uguaglianza previsto dall'art. 3 della Costituzione Italiana e quindi garantire il diritto di accesso ai servizi informatici e telematici della pubblica amministrazione e ai servizi di pubblica utilità da parte delle persone disabili.

Le disposizioni della legge si applicano oltre che ai siti web, anche, secondo quanto sancito dall'art.5, al materiale formativo e didattico utilizzato nelle scuole di ogni ordine e grado. [1]

Con il D.M. del 20 marzo 2013 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 16 settembre 2013 è stato modificato e aggiornato l'allegato A del decreto 8 luglio 2005 in merito ai "Requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici". Si tratta di un aggiornamento dei requisiti di accessibilità informatica dalle WCAG 1.0 alle WCAG 2.0.

Negli Stati Uniti

Negli Stati Uniti è in vigore la cosiddetta Section 508, seguita come linea guida in tutto il mondo.

Altre normative

Altre leggi sull'accessibilità sono state varate in varie nazioni, una lista è disponibile sul sito del W3C.

Accessibilità (web)[128]

Per **accessibilità web** si intende la possibilità, da parte dei sistemi informatici, di fornire i servizi anche a coloro che sono affetti da disabilità temporanee e non, che quindi utilizzano tecnologie ausiliarie. Si riferisce alle pratiche inclusive di rimozione delle barriere che impediscono l'interazione o l'accesso ai siti web da parte di persone con disabilità.

128https://it.wikipedia.org/wiki/Accessibilit%C3%A0_(web)

I disabili incontrano difficoltà nella navigazione di determinati siti poiché questi ultimi presentano delle "barriere architettoniche informatiche" che minano il concetto di utilizzo universale dei siti internet. I programmatori a volte non tengono conto della possibilità che alcuni utenti disabili possano utilizzare periferiche specificatamente elaborate per ovviare alla disabilità.

Numerosi documenti nazionali e internazionali fissano regole e strategie per ovviare a problemi di accessibilità. La legge italiana n.4 del 9 gennaio 2004 (Legge Stanca) sancisce:

« 1. Ai fini della presente legge, si intende per: a) «accessibilità»: la capacità dei sistemi informatici, nelle limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza disc anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni partic

b) «tecnologie assistive»: gli strumenti e le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono a disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere alle informazioni e ai servizi sistemi informatici. »

(*Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici*)

Quando i siti sono correttamente progettati, sviluppati e scritti, tutti gli utenti hanno uguale accesso alle informazioni e alle funzionalità. Per esempio, quando un sito è codificato semanticamente in HTML, con equivalenti testuali forniti sotto forma di immagini e con collegamenti chiamati significativamente, questo aiuta gli utenti ciechi usando software di lettura testo e/o hardware di conversione testo in Braille. Quando il testo e le immagini sono grandi e/o ingrandibili, è più facile per gli utenti di vista debole di leggere e capirne il contenuto. Quando i collegamenti sono sottolineati (o in alternativa differenziati) così come colorati, questo assicura che gli utenti daltonici saranno in grado di notarli. Quando i collegamenti cliccabili e gli spazi sono larghi, questo aiuta gli utenti che non possono controllare il mouse con precisione. Quando le pagine sono codificate in modo che gli utenti possano navigare utilizzando solo la tastiera, o con un solo scambio di utilizzo tra i dispositivi, questo aiuta gli utenti che non possono usare un mouse o anche una tastiera standard. Quando i video sono sottotitolatio quando è disponibile una versione del linguaggio dei segni, gli utenti sordi o con difficoltà uditive possono capire il video. Quando gli effetti luminosi lampeggianti vengono evitati o resi opzionali, gli utenti soggetti ad attacchi epilettici causati da questi effetti non vengono messi a rischio; e quando i contenuti sono scritti in un linguaggio semplice e illustrati con diagrammi didattici e animazioni, gli utenti con dislessia e difficoltà d'apprendimento sono in grado di capire meglio il contenuto. Quando i siti sono correttamente costruiti e mantenuti tutte queste categorie di utenti si possono adattare senza diminuire l'utilizzo del sito per utenti non disabili.

Le esigenze che l'accessibilità web si prefigge di affrontare includono:

- **Vista**: lesioni visive che includono la cecità, vari tipi comuni di visione ridotta e di cattiva vista, vari tipi di cecità del colore;

- **Movimento**: per esempio difficoltà o inabilità nell' uso delle mani, includendo tremori, indolenza muscolare, perdita di un controllo muscolare preciso, ecc., dovuti a condizioni come morbo di Parkinson, distrofia muscolare, paralisi celebrale, ictus;

71. **Udito**: sordità o disturbi dell'udito, compresi individui che hanno difficoltà ad udire;
72. **Convulsioni**: crisi epilettiche causate da strobo visivi o effetti lampeggianti;
73. **Intelletto**: disabilità nello sviluppo, disabilità nell' apprendimento (dislessia, discalculia ,ecc.), e disabilità cognitive di origine diversa, che influenzano la memoria, l'attenzione, lo sviluppo della maturità, la risoluzione dei problemi e le abilità logiche, ecc.

-

Tecnologie ausiliarie utilizzate per la navigazione web

Gli individui che vivono con una disabilità usano tecnologie assistive come le seguenti, per abilitare e assistere la navigazione in rete:

- Software di lettura schermo, che può leggere usando un discorso sintetizzato, anche gli elementi selezionati di cosa viene mostrato sul monitor (utili per gli utenti con difficoltà di lettura o apprendimento), o che possono leggere tutto ciò che sta succedendo nel computer (usati da non vedenti e utenti con disabilità visive).
- Terminali Braille, consistono in un display braille riaggiornabile che rende i testi come caratteri braille (di solito per mezzo di perni che si alzano attraverso fori su una superficie piana) e anche una tastiera principale o una tastiera braille.
- Software di ingrandimento schermo, che allarga quello che viene mostrato sul monitor del computer, rendendo più facile la lettura per utenti con problemi di vista.
- Software di riconoscimento vocale che possono accettare comandi vocali per il computer, o modificare la dettatura in testi grammaticalmente corretti, utilizzati per quei tipi di utenti che hanno difficoltà a usare il mouse o la tastiera.
- Sporgenze sulla tastiera, che possono far digitare in modo più accurato per chi ha difficoltà motorie.
- Accesso ai sottotitoli o video con linguaggio dei segni per persone sorde.

Linee guida su un design web accessibile

Linee guida per l'accessibilità dei contenuti web

Articolo principale: Web Content Accessibility Guidelines

Nel 1999 "Web Accessibility Initiative" (WAI), un progetto del "World Wide Web Consortium" (W3C), ha pubblicato le linee guida per l'accessibilità ai contenuti web WCAG 1.0.

L'11 dicembre 2008, il WAI ha rilasciato il WCAG 2.0 come una raccomandazione. Il WCAG 2.0 ha lo scopo di essere più aggiornato e più neutrale alla tecnologia. Anche se i progettisti web possono scegliere anche gli standard da seguire, il WCAG 2.0 è stato ampiamente accettato come le linee guida di come creare siti web accessibili. I governi stanno fermamente adottando il WCAG 2.0 come l'accessibilità standard per i suoi siti web.

Nel 2012 le "Web Content Accessibility Guidelines" vengono anche pubblicate come uno standard ISO/IEC: "ISO/IEC 40500:2012: Information Technology – W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0".

I cardini di questa guida sono:

- **Percepibilità**: i contenuti del sito e l'intera interfaccia utente devono essere implementati in modo tale che possano essere visualizzati senza problemi da qualsiasi dispositivo sensoriale.
- **Utilizzabilità**: tutti in componenti dell'interfaccia devono essere utilizzabili senza alcun problema dall'utente.
- **Comprensibilità**: tutti gli utenti devono poter capire come utilizzare l'interfaccia utente e tutti i servizi messi a disposizione dal sito.
- **Robustezza**: il contenuto deve essere ottimizzato affinché possa essere compreso da tutti i software e da tutte le tecnologie assistive.

Giudizio sulle linee guida WAI

Ci sono state critiche sul processo W3C, rivendicando che non mettono sufficientemente l'utente nel cuore del processo. C'era un'obiezione formale, alla rivendicazione originale di WCAG che il WCAG 2.0 affronterà i requisiti per le persone con difficoltà d'apprendimento e limitazioni cognitive guidate da Lisa Seeman e firmate da 40 organizzazioni e persone. Negli articoli come "WCAG 2.0: The new W3C guidelines evaluated", "To Hell with WCAG 2.0" e "Testability Costs Too Much", il WAI è stato criticato per aver permesso al WCAG 1.0 di diventare sempre più fuori passo con le tecnologie e le tecniche di oggi per creare e consumare i contenuti web, per il lento ritmo di sviluppo del WCAG 2.0, per rendere le nuove linee guida difficili da navigare e capire, e altri difetti argomentati.

Altre linee guida

Canada

Nel 2011, il governo canadese ha iniziato una fase di implementazione di un nuovo set di standard web che mirano a garantire che i siti web governativi siano

accessibili, utilizzabili, interoperabili e ottimizzati per dispositivi mobili. Questi standard sostituiscono “Common Look” e “Feel 2.0” (CLF 2.0) standard per internet.

Il primo di questi quattro standard, “Standard sull’ accessibilità web” è entrato in vigore il 31 luglio 2013. Lo Standard sull’ accessibilità web segue le “Web Content Accessibility Guidelines” (WCAG) 2.0 AA, e contiene una lista di esclusioni che vengono aggiornate annualmente. È accompagnato da una esplicita metodologia di valutazione che aiuta i reparti governativi a rispettare. Il governo ha anche sviluppato il “Web Experience Toolkit” (WET) , un insieme di componenti web riutilizzabili per costruire siti web innovativi. Il WET aiuta i reparti governativi a costruire innovativi siti web che siano accessibili, usabili e interoperabili e perciò completamente a norma con gli standard governativi. Il WET è open source e disponibile per ogni uso.

I 3 standard web relativi sono: lo standard sull’ ottimizzazione dei siti web e applicazioni per dispositivi mobili, lo standard sull’ usabilità web e lo standard sull’ interoperabilità web.

Filippine

Come parte delle iniziative sull’accessibilità web nelle Fillippine, il governo attraverso il Consiglio Nazionale per il Walfare delle Persone Disabili (NCWDP) ha approvato la raccomandazione di formare un gruppo ad hoc di sistemisti web che aiuteranno l’implementazione del “Biwako Millennium Framework” creato dall’ UNESCAP.

Le Filippine erano anche il paese dove si è tenuto un seminario interregionale e un workshop di dimostrazione regionale sulle informazioni accessibili e sulle tecnologie delle comunicazioni (ICT) alle persone con disabilità, dove sono stati rappresentati undici paesi dall’ Asia al Pacifico.

Le "Manila Accessible Information and Communications Technologies Design Recommendations" sono state redatte e adottate nel 2003.

Spagna

In Spagna, UNE 139803 è la norma incaricata alla regolamentazione dell’accessibilità web. Questo standard è basato sulle linee guida dell’accessibilità dei contenuti web 1.0.

Svezia

In Svezia, il Verva, l’agenzia svedese sullo sviluppo amministrativo è responsabile per un set di linee guida per i siti web dei settori pubblici svedesi. Attraverso le linee guida, l’accessibilità web è presentata come una parte integrale del processo di sviluppo complessivo e non come una questione separata. Le linee guida svedesi contengono criteri che coprono l’intero ciclo di vita di un sito web; dalla sua concezione alla pubblicazione dei contenuti web live. Questi criteri indirizzano diversa aree che dovrebbero essere considerate, includendo:

- Accessibilità
- Usabilità

- Stadard web
- Privacy
- Architettura di informazione
- Sviluppo contenuti per il web
- Content Management Systems (CMS) / selezione di strumenti per gli autori
- Sviluppo di contenuti web per dispositivi mobili

Una traduzione inglese è stata rilasciata in aprile del 2008: "Swedish National Guidelines for Public Sector Websites". La traduzione è basata sull' ultima versione delle linee guida che sono state rilasciate nel 2006.

Regno Unito

In dicembre il Regno Unito ha rilasciato lo standard "BS 8878:2010 Web accessibility. Code of practice." Questo standard effettivamente sostituisce PAS 78 (pub. 2006). PAS 78, creato dalla commissione per i diritti delle persone disabili. Lo standard è stato progettato per introdurre professionisti non tecnici per migliorare l'accessibilità, l'usabilità e l'esperienza dell'utente per disabili e persone anziane. Sarà particolarmente utile a chiunque altro questo argomento poiché fornisce indicazioni sul processo, piuttosto che su questioni tecniche e di progettazione. BS 8878 è consistente con "Equality Act 2010" ed è indicato nel piano d'azione di accessibilità del governo britannico come basi di consulenza aggiornata sullo sviluppo di servizi accessibili online. Comprende le raccomandazioni per:

- Incorporare le persone disabili nel processo di sviluppo e utilizzare strumenti automatizzati per assistere con i test di accessibilità
- La gestione delle linee guida e dei processi per il mantenimento di linee guida e specifiche di accessibilità esistenti

BS 8878 è destinato a chiunque sia responsabile delle politiche che riguardano la creazione di prodotti web all'interno della loro organizzazione, e direttive contro tali politiche. Inoltre, assiste le persone responsabili della promozione e del sostegno delle iniziative di uguaglianza e inclusione all'interno di organizzazioni e persone coinvolte nell'acquisizione, creazione o formazione di prodotti e contenuti web. Un riepilogo di BS 8878 è disponibile per aiutare le organizzazioni a capire meglio come lo standard può aiutarli a incorporare l'accessibilità e il design inclusivo nei propri processi aziendali.

Giappone

Le linee guida di accessibilità dei contenuti web in Giappone è stato costituito nel 2004 come JIS (Japanese Industrial Standard) X 8341-3. JIS X 8341-3 è stato rivisto nel 2010 per adottare il WCAG 2.0. La nuova versione, pubblicata dalla "Web Accessibility Infrastructure Commission" (WAIC), ha gli stessi 4 principi, 12 linee guida e 61 criteri di successo come il WCAG 2.0.

Componenti essenziali dell'accessibilità web

L'accessibilità ai siti web si basa sulla cooperazione di 8 componenti:

1. Il sito web stesso – informazioni naturali (testi, immagini e suoni) e il codice di marcatura che definisce la sua struttura e presentazione

2. Agenti utente, come i browser web e i lettori multimediali

3. Tecnologie di assistenza, come lettori di schermo e dispositivi di input usati a sostituzione delle convenzionali tastiere e mouse

4. La conoscenza dell'utente e l'esperienza usando il web

5. Sviluppatori

6. Strumenti di creazione

7. Strumenti di valutazione

8. Un'accessibilità al web standard definita, o una politica per la sua organizzazione (contro cui valutare l'accessibilità)

Queste componenti interagiscono con gli altri per creare un ambiente accessibile alle persone con disabilità.

Gli **sviluppatori web** di solito usano **strumenti di creazione** e valutazione per creare **contenuti** web. Gli **utenti** usano i web **browsers**, **lettori multimediali**, **tecnologie assistive** o altri "**agenti utente**" per ottenere e interagire con il **contenuto**.

Linee guida per componenti diversi

Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)

- ATAG contiene 28 punti di controllo che forniscono indicazioni su:
  - Produrre output accessibile che soddisfi gli standard e le linee guida
  - Promuovere l'autore del contenuto per informazioni relative all'accessibilità
  - Fornire metodi di controllo e correzione di contenuti inaccessibili
  - Integrare l'accessibilità nella grafica e nella sensazione complessiva
  - Rendere lo strumento di creazione accessibile alle persone con disabilità

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

- WCAG 1.0: 14 linee guida che sono principi generali di design accessibile
- WCAG 2.0: 4 principi che formano le fondamenta per l'accessibilità web; 12 linee guida (non verificabili) che sono gli scopi per cui gli autori dovrebbero mirare; e 65 criteri di successo verificabili. Le tecniche del W3C per il WCAG 2.0 è una lista di tecniche che supporta gli autori per

soddisfare le linee guida e i criteri di successo. Le tecniche sono periodicamente aggiornate mentre i principi, le linee guida e i criteri di successo sono stabili e non cambiano.

User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)

- UAAG contiene un insieme completo di punti di controllo che ricoprono:
  - Accesso a tutti i contenuti
  - Controllo completo dell'utente su come viene visualizzato il contenuto
  - Controllo utente sull' interfaccia utente
  - Interfacce di programmazione standard

Legislazione dell'accessibilità web

A causa della crescita dell'uso di internet e della sua crescente importanza nella vita quotidiana, i paesi in tutto il mondo stanno indirizzando la questione di accesso digitale attraverso la legislazione. Un approccio è proteggere gli accessi ai siti web per le persone con disabilità utilizzando leggi esistenti di diritti umani e civili. Alcuni paesi, come gli USA, proteggono gli accessi per persone con disabilità attraverso il processo di approvvigionamento tecnologico. È comune per le nazioni che supportano e adottano le linee guida per l'accessibilità dei contenuti web (WCAG 2.0) facendo riferimento alle linee guida della loro legislazione.

Australia

Nel 2000, un cieco australiano ha vinto $20,000 in una causa giudiziaria contro la commissione organizzatrice dei giochi olimpici di Sidney (SOCOG). Questo fu il primo caso di successo nel quadro del "Disability Discrimination Act" del 1992 perché SOCOG ha fallito nella creazione del suo sito ufficiale dei giochi olimpici di Sydney, non adeguatamente accessibile agli utenti ciechi. La "Human Rights and Equal Opportunity Commission" (HREOC) ha anche pubblicato "World Wide Web Access: Disability Discrimination Act Advisory Notes". Tutti i governi in Australia dispongono anche di politiche e linee guida che richiedono siti web accessibili; Vision Australia mantiene una lista completa delle politiche australiane per l'accessibilità dei siti web.

Brasile

In Brasile, il governo federale ha pubblicato un documento con le linee guida per l'accessibilità il 18 gennaio 2005, per pubblica visione. Il 14 dicembre dello stesso anno, è stata pubblicata la seconda versione, includendo le impressioni fatte sulla prima versione del documento. Il 7 maggio 2007, le linee guida di accessibilità del documento diventarono obbligatorie per tutti i siti federali. L'attuale versione del documento, che segue le linee guida del WCAG 2.0, è chiamato e-MAG, "**Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico",** modello di accessibilità del governo elettronico, ed è mantenuto dal ministero brasiliano della gestione, pianificazione e del bilancio. Il documento può essere visto e scaricato sul sito ufficiale.

Unione Europea

In febbraio 2014 un progetto di legge è stato approvato dal Parlamento Europeo sancendo che tutti i siti web gestiti da settori pubblici debbano essere resi accessibili a tutti.

Il 26 ottobre 2016, il Parlamento Europeo ha accettato una direttiva che richiedeva che i siti web e le app per dispositivi mobili del settore pubblico dovevano essere accessibili. I requisiti rilevanti di accessibilità sono descritti nello standard europeo EN 301 549 V1.1.2 (pubblicato dal ETSI). Negli stati membri dell'Unione Europea dovrebbero entrare in vigore entro il 23 settembre 2018 leggi e regolamenti che attuano i relativi requisiti di accessibilità. I siti web dei settori pubblici dovrebbero rispettarle dal 23 settembre 2018; le applicazioni mobili dal 23 giugno 2012. Alcune categorie di siti web e applicazioni sono esclusi dalla direttiva, per esempio siti web e applicazioni mobili delle emittenti di servizio pubblico. Dovranno applicare le misure nel seguente modo:

- I siti web messi in rete dal 23 settembre 2018 dovranno applicare le direttive entro il 23 settembre 2019
- I siti web messi in rete prima del 23 settembre 2018 avranno un anno in più per applicare la normativa ovvero entro il 23 settembre 2020
- Le applicazioni mobili dovranno applicare la norma entro il 23 giugno 2021

La commissione europea per il "Rolling Plan for ICT Standardisation 2017" ha constatato che ETSI lo standard EN 301 549 V1.1.2 avrà bisogno di essere aggiornato aggiungendo requisiti di accessibilità per applicazioni mobili e metodologie di valutazione per testare la conformità con gli standard.

Irlanda

In Irlanda, il "Disability Act" del 2005 richiede che dove un ente pubblico comunica in forma elettronica con una o più persone, i contenuti della comunicazione devono essere, per quanto possibile, " accessibili alle persone con indebolimento visivo a cui è disponibile la tecnologia adattiva" (sezione 28(2)). L'autorità nazionale sulla disabilità ha prodotto un codice pratico dando le direttive agli enti pubblici di come rispettare gli obblighi dell'atto. Questo è un codice di pratica approvato e le sue disposizioni hanno forza di obblighi legali vincolanti. Esso afferma che un ente pubblico può raggiungere la conformità con la sezione 28(2) di " revisione delle pratiche esistenti per le comunicazioni elettroniche in termini di accessibilità contro rilevanti standard e linee guida", dando l'esempio di "Double A conformance with the Web Accessibility Initiative's (WAI) Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)".

Israele

Il ministro israeliano della giustizia ha recentemente pubblicato le regolamentazioni richiedendo ai siti web di rispettare lo standard israeliano 5568, che è basato sulle

linee guida dell'accessibilità dei contenuti web 2.0 W3C. Le principali differenze tra lo standard israeliano e lo standard W3C concernono i requisiti di fornire didascalie e testi per media audio e video. Gli standard israeliani sono un po' più indulgenti, riflettendo le attuali difficoltà tecniche nel fornire tali didascalie e testi in ebraico.

Italia

In Italia, l'accessibilità web è regolamentata dalla così chiamata "Legge Stanca", formalmente atto n.4 del 9 gennaio 2004, ufficialmente pubblicato sulla gazzetta ufficiale il 17 gennaio 2004. Tale legge definisce cosa sia l'accesibilità web e le tecnologie assistive in Italia. Tramite la promulgazione di questa legge la Repubblica riconosce il diritto di ogni cittadino ad accedere e utilizzare tutte le informazioni e servizi presenti online. In particolare si tutela il diritto ad utilizzare servizi informatici che richiedono l'utilizzo di sistemi informatici e telematici, da parte delle persone disabili. **L'obbligo dell'applicazione della legge è ristretta ai soli siti della pubblica amministrazione e ai servizi di pubblica utilità**. L'atto originale è basato sul WCAG 1.0. Il 20 marzo 2013 gli standard richiesti della legge Stanca sono stati aggiornati al WCAG 2.0.

Ruolo dell'Agenzia per l'Italia Digitale

L'Agenzia per l'Italia digitale (AgID) svolge diverse attività nell'ambito dell'accessibilità:

- assiste le pubbliche amministrazioni nel controllare il corretto utilizzo della normativa
- mette a disposizione modelli per l'autovalutazione che le pubbliche amministrazioni devono compilare entro il 31 marzo di ogni anno
- gestisce le segnalazioni di inaccessibilità
- gestisce l'elenco dei valutatori di accessibilità
- concede il logo di accessibilità a chi lo richiede
- definisce e pubblica le: "Specifiche tecniche sulle postazioni di lavoro" per i lavoratori disabili
- controlla i siti web delle amministrazioni con lo scopo di far rispettare i requisiti tecnici di accessibilità
- risponde a domande poste dagli enti riguardo l'accessibilità dei siti
- aggiorna la pubblica amministrazione sui temi di accessibilità
- Partecipa alle riunioni dell'Osservatorio Nazionale sulle Disabilità (OND)

Norvegia

In Norvegia, l'accessibilità web è un'obbligazione legale sotto la legge del 20 giugno 2008 n.42 relativa a una proibizione contro la discriminazione sulle basi della disabilità, anche conosciuta come la legge di accessibilità anti discriminazione. La legge è entrata in vigore nel 2009, e il ministero dell'amministrazione del governo, riforma e affari della chiesa ha pubblicato le regolamentazioni per una progettazione universale delle soluzioni di informazione e comunicazione tecnologica (ICT) nel 2013. La regolamentazione richiede conformità con le linee guida per l'accessibilità

dei contenuti web 2.0 (WCAG 2.0) / NS / ISO / IEC 40500: 2012, livello A e AA con alcune eccezioni. L'agenzia norvegese per la gestione pubblica e l' eGovernment (Difi) è responsabile per sorvegliare che le soluzioni ICT destinate al pubblico siano conformi ai requisiti legislativi e normativi.

Regno Unito

Nel Regno Unito, l' "Equality Act 2010" non si riferisce esplicitamente all'accessibilità dei siti web, ma rende illegale discriminare contro persone con disabilità. L'atto si applica a chiunque offre un servizio: pubblico, privato e settori di volontariato. Il "*Code of Practice: Rights of Access – Goods, Facilities, Services and Premises* document" pubblicato dalla commissione governativa per l'uguaglianza e i diritti umani, per accompagnare la legge si riferisce esplicitamente ai siti web come uno dei "servizi al pubblico" che dovrebbe essere considerato coperto dalla legge.

USA

Negli Stati Uniti, la sezione 508 modifica della legge di riabilitazione del 1973 richiede che tutte le agenzie elettroniche e di tecnologia informatica federali siano accessibili a quelli con disabilità. Entrambi i membri dell'impiego pubblico e federale hanno il diritto di accedere a questa tecnologia, come computer fisici e software, siti web, sistemi di telefonia e fotocopiatrici. Anche la sezione 504 dell'atto di riabilitazione proibisce la discriminazione sulle basi della disabilità per enti che ricevono fondi federali e sono stati citati in cause multiple contro organizzazioni, come ospedali, che ricevono fondi federali tramite medicare/medicaid.

In aggiunta, "Title III of the Americans with Disabilities Act (ADA)" proibisce le discriminazioni sulle basi della disabilità. C'è qualche dibattito sulla questione, diversi tribunali e il dipartimento di giustizia statunitense hanno assunto la posizione che l'ADA richiede agli operatori e ai proprietari di siti web e applicazioni, di adottare misure per rendere i loro siti web e applicazioni accessibili ai disabili e compatibili con le comuni tecnologie assistive, come il lettore di schermo JAWS, mentre altri tribunali hanno assunto la posizione che l'ADA non è applicabile online. Il dipartimento statunitense di giustizia ha omologato lo standard WCAG2.0AA come uno standard appropriato per l'accessibilità in multipli accordi.

Revisioni per l'accessibilità dei siti web

Un crescente numero di organizzazioni, compagnie e consulenti offrono revisioni di accessibilità dei siti web. Queste revisioni, un tipo di test del sistema, identificano i problemi di accessibilità che esistono nel sito web, e forniscono consigli e dritte sui passi che bisogna fare per correggere questi problemi.

Un insieme di metodi sono usati per revisionare l'accessibilità dei siti web:

- Strumenti automatici sono disponibili, che possono identificare alcuni dei problemi presenti. A seconda dello strumento, il risultato può

variare notevolmente, rendendo difficile il confronto dei risultati dei test.

- Revisioni di tecnici esperti, conoscenza nelle tecnologie e nell'accessibilità del web design, possono rivedere una selezione rappresentativa di pagine e fornire dettagli e consigli basati sulle loro scoperte.
- Test dell'utente, supervisionato da esperti tecnici, prevede l'impostazione di attività per gli utenti ordinari per l'esecuzione sul sito web e la revisione dei problemi che questi utenti incontrano durante il tentativo di svolgere i propri compiti.

Ognuno di questi metodi ha i suoi punti di forza e debolezze:

- Gli strumenti automatizzati possono elaborare molte pagine in un tempo relativamente breve, ma possono solo identificare alcuni dei problemi di accessibilità che potrebbero essere presenti nel sito web.
- La revisione tecnica degli esperti individuerà molti dei problemi che esistono, ma il processo richiede tempo e molti siti web sono troppo grandi per consentire a una persona di rivedere ogni pagina.
- Il test degli utenti combina elementi di usabilità e test di accessibilità ed è utile per individuare i problemi che altrimenti potrebbero essere trascurati, ma deve essere utilizzato con coscenza per evitare il rischio di basare le decisioni di progettazione sulle preferenze di un utente.

Idealmente, una combinazione di metodi dovrebbe essere utilizzata per valutare l'accessibilità di un sito web.

Rimedio ai siti web inaccessibili

Una volta che è stata condotta una revisione di accessibilità e sono stati individuati errori di accessibilità, gli errori dovranno essere rimediati per garantire che il sito sia conforme agli errori di accesso. Il modo tradizionale di correzione di un sito web inaccessibile è andare nel codice sorgente, riprogrammare gli errori, e infine testare che i bug siano risolti. Se il sito web non è predisposto per essere rivisto nel prossimo futuro, tale errore (e altri) resterebbero sul sito per lungo tempo, eventualmente violando le linee guida per l'accessibilità. Poiché questo è un processo complicato, molti proprietari di siti web scelgono di costruire l'accessibilità in un nuovo sito di progettazione o di rilancio, in quanto può essere più efficace per sviluppare il sito per conformarsi alle linee guida per l'accessibilità, piuttosto che per rimediare gli errori più tardi.

Applicazioni web accessibili e WAI-ARIA

Per essere accessibile una pagina Web, è necessario disporre di tutte le semantiche importanti sulla funzionalità della pagina, in modo che la tecnologia assistita possa comprendere e elaborare il contenuto e adattarla all'utente. Tuttavia, poiché i contenuti diventano sempre più complessi, i tag e gli attributi standard HTML

diventano inadeguati nel fornire semantica attendibile. Le applicazioni Web moderne applicano spesso gli script agli elementi per controllare la loro funzionalità e per consentirgli di agire come un controllo o un'altra componente dinamica. Questi componenti personalizzati o widget non forniscono un modo per trasmettere informazioni semantiche all'agente utente. WAI-ARIA (Accessible Rich Internet Applications) è una specifica pubblicata dal World Wide Web Consortium che specifica come incrementare l'accessibilità dei contenuti dinamici e i componenti dell'interfaccia utente sviluppati in Ajax, HTML, JavaScript e tecnologie relative. L'ARIA consente l'accessibilità consentendo all'autore di fornire tutta la semantica per descrivere appieno il suo comportamento supportato. Consente inoltre a ciascun elemento di esporre gli stati e le proprietà attuali e le relative relazioni tra altri elementi. Anche i problemi di accessibilità con la tabulazione sono corretti.

Requisiti tecnici di accessibilità

Per valutare la corretta accessibilità di un sito si fa riferimento ai criteri di successo delle WCAG 2.0. La valutazione viene effettuata tramite il simbolo "A", più "A" sono associate al sito maggiore sarà l'accessibilità del sito. Rispettare i seguenti siti equivale ad avere un livello di conformità AA:

- **Alternative testuali**: tutti i tipi di contenuti testuali devono avere una controparte non testuale che deve soddisfare le varie necessità dell'utente. Per esempio il testo deve essere convertito in stampa con caratteri Braille o più grandi, deve essere letto mediante sintetizzatori vocali o altre modalità ancora.
- **Contenuti audio, video e animazioni**: tutti i tipi di contenuti non testuali devono avere una controparte testuale.
- **Adattabilità**: tutti i contenuti dovranno essere presentati in diverse modalità senza comprometterne le informazioni ne la struttura.
- **Distinguibilità**: tutti i contenuti dovranno essere facilmente distinguibili facilitandone l'utilizzo mediante specifiche tecniche come separando i contenuti dallo sfondo.
- **Accessibile da tastiera**: tutte le funzionalità devono essere completamente disponibili anche da tastiera.
- **Adeguata disponibilità di tempo**: tutti i contenuti devono essere visualizzabili entro un tempo sufficiente per l'utente.
- **Crisi epilettiche**: non sviluppare contenuti che possano provocare crisi epilettiche.
- **Navigabile**: fornire funzionalità di supporto alla navigazione affinché l'utente possa trovare i contenuti e determinare la propria posizione.
- **Leggibile**: fornire il contenuto testuale in maniere leggibile e comprensibile.
- **Prevedibile**: sviluppare pagine web prevedibili, che siano intuitive per l'utente.

- **Assistenza nell'inserimento di dati e informazioni**: aiutare l'utente nella compilazione di campi e facilitare la correzione di eventuali errori.
- **Compatibile**: assicurare la totale compatibilità con le tecnologie assistive.

Compatibilità con i browser

Tutto ciò che comprende il sito deve essere fruibile e compatibile con almeno i seguenti browser:

- Internet Explorer 10+
- Edge 12+
- Safari 8+
- Google Chrome (ultime versioni)
- Opera (ultime versioni)
- Mozilla Firefox (ultime versioni)
- IE Mobile 10+
- iOS Safari 8+ (versione del sistema operativo)
- Android Browser 4+ (versione del sistema operativo)

L'aspetto del sito non deve essere necessariamente uguale su tutti i browser; vanno rese identiche le funzionalità del sito.

Tecniche per la compatibilità

Vi sono principalmente 2 tecniche che gli sviluppatori usano per ottimizzare l'accessibilità:

- **Graceful degradation**: il programmatore si fa carico di verificare se il sito sia navigabile anche mediante l'utilizzo di tecnologie più obsolete o meno interattive.
- **Progressive enhancement**: il sito ha una base solida con funzioni basilari le quali si arricchiscono man mano che il dispositivo diventa più potente.

Infine affinché il sito web sia pienamente compatibile deve poter rilevare il dipositivo che lo sta navigando. Deve quindi essere in grado di capire l'**user agent**, ovvero il browser e il sistema operativo che il dispositivo sta utilizzando, la **risoluzione** dello schermo e il **tipo di media**.

E-commerce

New economy[129]

Sede del NASDAQ a Times Square.

« Un capitalismo più snello e più saggio continuerà a prosperare ai margini della nuova economia, dove troverà sufficienti spazi di vulnerabilità da sfruttare, soprattutto come forza di aggregazione di servizi e soluzioni di rete, il che gli consentirà di svolgere nella nuova era economica un rilevante ruolo di partner, anche se non avrà più un dominio incontrastato. Stiamo per entrare in un mondo parzialmente senza mercati, dove impareremo a vivere gli uni accanto agli

129https://it.wikipedia.org/wiki/New_economy

altri in un Commons collaborativo globale sempre più interdipendente. »

(Jeremy Rifkin, La società a costo marginale zero, pagina 4)

Con la definizione di new economy (dall'inglese "nuova economia") o anche net economy (composto dell'accorciamento di network ed "economia") si fa riferimento alla fase di impetuoso sviluppo legato alla diffusione delle tecnologie informatiche e digitali (internet, telefoni cellulari, personal computer, prodotti informatici e digitali) che interessò l'ultimo scorcio del XX secolo, partendo dagli Stati Uniti e poi estendendosi agli altri paesi industrializzati del mondo. Queste nuove tecnologie dettero avvio a una bolla speculativa che surriscaldò i mercati finanziari al passaggio del millennio, alimentando poi la crescita dei paesi industriali negli ultimi anni del secolo almeno fino ai prodromi dello scoppio della crisi globale(dall'inizio degli anni 1990 alla metà del primo decennio del nuovo secolo).

Descrizione

È possibile parlare del sorgere di una new economy ogni qualvolta l'introduzione e la diffusione di tecnologie innovative determina cambiamenti profondi a livello economico e sociale, con una conseguente accelerazione della crescita della ricchezza, della produttività (ma non necessariamente dello sviluppo sociale), degli investimenti (in capitale fisico e umano, in ricerca e innovazione), associata a una trasformazione degli stili di vita e ad un impatto sul profilo sociale degli individui-consumatori. Alcuni esperti continuano a usare infatti il termine new economy per descrivere gli sviluppi contemporanei nel mondo degli affari e dell'economia.

La locuzione new economy fu coniata nel 1998 dal saggista statunitense Kevin Kelly col best seller "New Rules for a New Economy". Nel libro si elencavano dieci buone regole per affrontare i "nuovi mercati", in altri termini le nuove frontiere della commercializzazione e le nuove opportunità offerte dall'economia globale. Tra queste l'idea della massimizzazione a tutti i costi dei profitti, il ricorso al web, la definizione dell'idea di flusso, finanziario e informativo, legato alle nuove tecnologie e alla mondializzazione degli scambi, lo sfruttamento della categoria più redditizia di consumatori, la necessità di sfruttare l'opportunità prima ancora dell'efficienza.[1] I punti cardine su cui si sarebbe basata la new economy non apparivano tanto i beni materiali quanto quelli immateriali, come le idee innovatrici, l'informazione come bene di scambio, il software. L'influenza dell'opera di Kevin Kelly sugli sviluppi di questa nuova concezione è stata indubitabile.
Le conseguenze della nuova economia sul piano mondiale si sono registrate nel profondo mutamento introdotto nel campo tradizionale del lavoro (impatto delle nuove tecnologie, necessità di nuove competenze), nell'evoluzione in senso finanziario dell'economia (funzionamento più efficiente dei mercati, oltre i tradizionali confini nazionali) e sul piano della storia economica, nell'accelerazione impressa al processo di globalizzazione economica, finanziaria e culturale del mondo.[2]

Caratteristiche

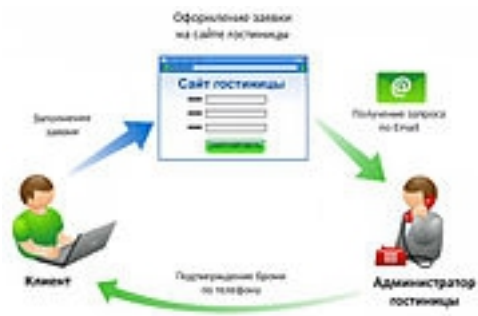
La new economy si differenziava dall'economia industriale per il fatto di offrire la possibilità di operare in un mercato globale, abbattendo i costi di gestione e consentendo alle imprese di non essere vincolate a uno spazio definito quale può essere la sede fisica, in quanto lo spazio di una società si installava nella rete, rimanendo virtuale. Il *web* era accessibile a tutti in tempo reale e nello stesso modo, tutti apparivano collegati con tutti. Nel corso degli anni 1990 il criterio generalista di "economy", anche a seguito dell'affermarsi del concetto di *new economy*, ha via via iniziato ad assumere nuove connotazioni legate a fasi caratterizzate da precise tendenze, come il caso della *Soft Economy* o della *Clean Economy*.

La *new economy* ha rappresentato per la prima volta l'evoluzione in senso stretto dell'economia dei paesi sviluppati da una base fondata su un patrimonio industriale-produttivo (l'economia di produzione manifatturiera), ad una economia dei servizi basata sull'asset-economia immateriale derivante dalla globalizzazione. Essa ha portato in altri termini all'informatizzazione dei processi di produzione e di scambio, oltreché all'assunzione di forza lavoro altamente qualificata.[2] Impetuoso fu lo sviluppo di un numero di aziende sempre più elevato o (si pensi alle celebri Amazon, Google, Yahoo!) legato all'*e-commerce* e all'utilizzo dei mezzi informatici e digitali come piattaforme per l'allargamento sui mercati.

Un cambiamento di tale portata nella struttura economica degli Stati Uniti aveva creato uno stato di crescita economica costante, bassa disoccupazione, e aveva portato alla credenza nella possibile immunità ai cicli di *boom and bust* (crescita e contrazione) macroeconomici.[1] Si pensò che la fase di nuova crescita avrebbe reso obsolete molte vecchie pratiche commerciali, avrebbe abbattuto i costi delle transazioni, favorito la velocizzazione degli scambi, consentito di frenare l'inflazione (l'aumento dell'efficienza e il progresso tecnologico avrebbero compensato l'aumento della domanda e quindi dei prezzi) e impedito, o addirittura invertito, l'andamento decrescente del rendimento marginale per gli imprenditori.[1]

L'incremento e il rapido ripercuotersi degli effetti del boom della *new economy* portò allo scoppio della bolla speculativa delle cosiddette *dot-com*nel mercato azionario statunitense (e poi di lì al resto del mondo).
L'impatto della nuova economia e delle tecnologie legate allo sviluppo di internet collocarono le imprese di fronte alla necessità di adeguarsi alle nuove tendenze, tanto da portare alla classificazione delle aziende in base all'implementazione o meno dell'uso della rete. Alcune aziende (*old-old*) si caratterizzarono per uno specifico prodotto o servizio e non si servivano di mezzi telematici, quindi elaboravano prodotti e servizi che non modificavano né i processi produttivi, né i processi interni a causa d'internet. Alcuni prodotti o mercati di riferimento (*old-new*) non mutarono con l'entrata d'internet sia in termini di opportunità sia di crescita. Altre aziende (*new-old*) nascevano tramite internet, ma il mercato di riferimento rimaneva di tipo tradizionale. Le imprese *new-new* infine nascevano ed operavano esclusivamente tramite la rete informatica.

Commercio elettronico[130]



Schema logico del commercio via internet

L'espressione **commercio elettronico**[1], in inglese *e-commerce* (anche *eCommerce*), può indicare diversi concetti:

- può riferirsi all'insieme delle transazioni per la commercializzazione di beni e servizi tra produttore (offerta) e consumatore (domanda), realizzate tramite Internet;
- nell'industria delle telecomunicazioni, si può altresì intendere il commercio elettronico come l'insieme delle applicazioni dedicate alle transazioni commerciali.

130https://it.wikipedia.org/wiki/Commercio_elettronico

- un'ulteriore definizione descrive il commercio elettronico come l'insieme della comunicazione e della gestione di attività commerciali attraverso modalità elettroniche, come l'EDI (*Electronic Data Interchange*) e con sistemi automatizzati di raccolta dati[2].
-

Descrizione

Evoluzione del termine

Il significato del termine "commercio elettronico" è mutato col passare del tempo. All'inizio indicava il supporto alle transazioni commerciali in forma elettronica, generalmente ricorrendo a una tecnologia denominata Electronic Data Interchange (EDI, introdotta alla fine degli anni settanta) per inviare documenti commerciali come ordini d'acquisto o fatture in formato elettronico.

In seguito vennero aggiunte delle funzioni che possono venire denominate in modo più accurato come "*e-commerce*" (contrazione di *electronic commerce*) -- l'acquisto di beni e servizi attraverso il World Wide Webricorrendo a server sicuri (caratterizzati dall'indirizzo HTTPS, un apposito protocollo che crittografa i dati sensibili dei clienti contenuti nell'ordine di acquisto allo scopo di tutelare il consumatore), con servizi di pagamento in linea, come le autorizzazioni per il pagamento con carta di credito.

Tipologia di prodotto

Alcune tipologie di prodotti o servizi appaiono maggiormente adattabili alle vendite online, mentre altri sono più indicati per il commercio tradizionale. Le imprese di commercio elettronico che hanno realizzato le migliori performance restando tuttavia un'entità totalmente virtuale (senza aprire fisicamente degli esercizi commerciali) vendono solitamente prodotti informatici come i supporti di archiviazione, il recupero dei dati e il loro trattamento, la vendita di brani musicali, i film, i corsi e i materiali didattici, i sistemi di comunicazione, il software, la fotografia e le attività di intermediazione finanziaria. Tra queste imprese si segnala a titolo di esempio: Schwab, Google, eBay e PayPal. Un caso interessante è quello delle aziende specializzate nell'offerta di buoni sconto spendibili presso aziende locali o nazionali, come Groupon.[3]

I negozianti in rete sono in grado di riscuotere un certo successo anche nel caso in cui vendano anche dei prodotti e servizi concreti, non digitali come software o immagini *on-line*. I prodotti non digitali che si prestano a essere venduti in linea possono essere quelli che creano imbarazzo nell'acquirente (es. biancheria intima), e/o quei prodotti che hanno caratteristiche “standard” e che non necessitano di essere provati o valutati “dal vivo” (es. i libri).

Anche i pezzi di ricambio, sia per gli utenti finali (es. lavastoviglie, lavatrici) sia per le necessità di un'attività industriale (es. pompe centrifughe), possono essere considerati dei buoni esempi di prodotti vendibili via Internet. Dato che i negozianti non accumulano pezzi di ricambio presso i punti-vendita al dettaglio, spesso devono successivamente ordinarli; in quest'ultimo caso la competizione non è tra il Commercio Elettronico e il Commercio tradizionale ma con il sistema di ordine al fornitore e/o al grossista. Un fattore di successo in questa nicchia appare la possibilità di offrire al cliente un'informazione precisa e affidabile in merito al prodotto di cui si necessita, per esempio elencando i pezzi di ricambio disponibili insieme al loro codice identificativo.

Viceversa, i prodotti che non sono idonei all'attività del Commercio Elettronico sono quelli con un basso rapporto valore/peso, gli articoli che hanno una componente rilevante riguardo al loro odore, gusto o tattile, i beni che necessitano di essere provati (es. camicie) e anche qualora sia rilevante vederli per cogliere tutte le sfumature di colore.

Tipologie di commercio elettronico

Esistono diversi tipi di commercio elettronico a seconda della modalità di transazione (nome completo e acronimo):

- Business to Business (B2B)
- Business to Consumer (B2C)
- Business to Employee (B2E)
- Business to Government (B2G), detto anche Business to Administration (B2A)
- Business to Machines (B2M)
- Business to Manager (B2M)
- Consumer to Business (C2B)
- Consumer to Consumer (C2C)
- Citizen to Government (C2G), detto anche Consumer to Administration (C2A)
- Government to Business (G2B)
- Government to Citizen (G2C)
- Government to Employees (G2E)
- Government to Government (G2G)
- Manager to Consumer (M2C)
- Peer to Peer (P2P)

Problematiche del commercio elettronico

Anche se un fornitore di beni e servizi di Commercio Elettronico seguisse in maniera rigorosa i sopracitati 16 "fattori chiave" per realizzare una strategia di vendita in linea, possono tuttavia sorgere ugualmente delle difficoltà. Tra le principali citiamo:

- Difetti di comprensione del comportamento della clientela, vale a dire come e perché acquistano un certo prodotto. Se i produttori e i venditori non sono in grado di cogliere le abitudini di acquisto dei consumatori, come pure le aspettative e le motivazioni, anche un prodotto blasonato o rinomato può non raggiungere i target di vendita prefissati. Il commercio elettronico potrebbe ovviare a tale potenziale inconveniente con ricerche di mercato più aggressive e mirate, simili a quelle intraprese dai canali di vendita tradizionali.
- Mancanza di analisi dello scenario concorrenziale. È possibile disporre delle capacità tecniche per realizzare un'attività di vendita di libri in rete, ma potrebbe essere che manchi la volontà per competere con siti specializzati nella vendita di libri online.
- Incapacità di prevedere le reazioni nell'ambiente in cui opera l'impresa. Cosa faranno i concorrenti? Introdurranno marchi in concorrenza con il nostro o addirittura potrebbero realizzare dei siti web analoghi al nostro e farci concorrenza. Amplieranno i servizi offerti? Cercheranno di sabotare il sito di un concorrente? Scoppierà la guerra dei prezzi? Come reagirà il governo? Per attenuare queste possibili conseguenze è consigliabile analizzare la concorrenza, i settori industriali e i mercati coinvolti, proprio come si farebbe nel caso di un'attività tradizionale.
- Sovrastima delle competenze aziendali. I dipendenti, il sistema hardware, i software adottati e i flussi di informazione tra questi soggetti, possono tutti insieme padroneggiare la strategia adottata? I negozianti in linea sono riusciti a formare adeguatamente i propri dipendenti e a sviluppare le competenze necessarie? Queste tematiche possono rendere necessarie una pianificazione delle risorse maggiormente dettagliata e una formazione dei dipendenti più estesa.
- Mancanza di coordinazione. Se i controlli e la reportistica non bastano, è possibile cambiarli adottando una struttura organizzativa maggiormente flessibile, affidabile e lineare, anche se non è detto che questo cambiamento permetta di raggiungere un migliore coordinamento interno.
- Incapacità nell'assicurarsi l'impegno dei vertici aziendali. Spesso la conseguenza principale si traduce nell'impossibilità di raggiungere un determinato obiettivo societario a causa delle scarse risorse allocate a quest'ultimo. Si consiglia di coinvolgere fin dall'inizio i vertici aziendali nella nuova avventura del commercio elettronico.
- Incapacità nell'assicurarsi l'impegno da parte dei dipendenti. Se i progettisti non traducono in modo chiaro la loro strategia ai sottoposti, oppure non riescono a delineare loro l'intero quadro in cui si troveranno a operare, un possibile rimedio può essere quello

di offrire un percorso di formazione dedicato, come pure di fissare uno schema di incentivi ai dipendenti.

- Sottovalutazione dei tempi richiesti per il raggiungimento degli obiettivi aziendali. La realizzazione di un'impresa di *e-commerce* può richiedere un considerevole dispendio di tempo e danaro, e l'incapacità di comprendere la giusta sequenza dei processi imprenditoriali e la tempistica relativa a tali operazioni può portare a rilevanti aumenti dei costi, rispetto a quanto preventivato. Una pianificazione del progetto base, un'analisi di tipo critical path, critical chain, o PERT può attenuare i disagi. La capacità di generare profitti può essere sacrificata per raggiungere una determinata quota di mercato.
- Incapacità di rispettare la pianificazione dei tempi. Una scarsa verifica del rispetto degli obiettivi fissati inizialmente come pure un ridotto controllo della performance aziendale rispetto a quanto ipotizzato in fase di pianificazione possono far sorgere delle difficoltà nella conduzione aziendale. È possibile ovviare a questi inconvenienti con dei tipici strumenti di gestione aziendale: benchmarks (indicatori dell'attività dei concorrenti presi a riferimento), traguardi interni di performance, analisi della variazione degli indicatori aziendali, istituzione di penalizzazioni per il conseguimento di performance negativa o, viceversa, ricompense per il raggiungimento di obiettivi aziendali, e, infine, misure per riallineare l'attività aziendale.
- Mancanza di ottimizzazione. Un e-commerce ha bisogno di un monitoraggio continuo per valutare l'impatto che ha sui motori di ricerca e sui consumatori in modo da essere perfezionato costantemente. Inoltre, Internet è in continuo aggiornamento: si deve essere sempre all'avanguardia e al passo con le nuove tecniche per non fallire.

Il problema della sicurezza

Una delle problematiche più sentite nel mondo del commercio elettronico è indubbiamente la sicurezza nelle modalità di pagamento. Ad oggi, le modalità più diffuse sono il bonifico bancario, il contrassegno e il pagamento con la carta di credito, sicuramente più interessato da questo problema. Inizialmente, il trasferimento delle informazioni e dei dati personali tra venditore e cliente avveniva in chiaro. Questo costituiva un enorme problema per la sicurezza, in quanto i dati trasferiti erano suscettibili ad essere intercettati e quindi utilizzati da terzi per operazioni al di fuori della pratica commerciale in atto. Oggi, questa pratica di trasferimento dei dati è stata abbandonata, a favore di pratiche più sicure che garantiscano una maggiore riservatezza delle informazioni personali e che quindi assicurino la bontà delle transazioni.

In particolare, la maggior parte dei siti di commercio elettronico odierni utilizzano livelli di crittografia elevati quali, ad esempio:

- Transport Layer Security (SSL/TLS). L'abbinamento di questo protocollo al normale HTTP permette di ottenere un nuovo protocollo: l'HTTPS. Questo garantisce l'invio delle informazioni personali sotto forma di pacchetti criptati. In questo modo, la trasmissione delle informazioni avviene in maniera sicura, prevenendo intrusioni, manomissioni e falsificazioni dei messaggi da parte di terzi. Il protocollo HTTPS garantisce quindi tanto la trasmissione confidenziale dei dati, quanto la loro integrità.
-

  - La maggior parte dei browser contraddistingue con un lucchetto i siti protetti
-
- Ad oggi è sicuramente il sistema più usato, in quanto è supportato dalla maggior parte dei browser (Mozilla Firefox, Internet Explorer, Safari, Opera,...) e non necessita di alcun software specifico o password. Le pagine protette da questo protocollo sono facilmente riconoscibili, in quanto la scritta "https" precede l'indirizzo del sito protetto e le sue pagine vengono contrassegnate da un lucchetto, visualizzabile nella parte inferiore del proprio browser.
- Secure Electronic Transaction (SET). Questo protocollo nasce dalla collaborazione di Visa e MasterCard allo scopo di rendere più sicure le operazioni di pagamento online, garantendo una maggiore segretezza e autenticità dei dati.
- Per utilizzare questo protocollo è però necessario che il venditore disponga sul suo server di alcuni software e che il PC del compratore sia munito di un wallet e di un PIN, rilasciatogli dalla compagnia che ha emesso la sua carta di credito.
- La grande novità del protocollo SET consiste nel sistema di autenticazione del venditore e del compratore: i "contraenti" hanno, cioè, la possibilità di identificarsi con certezza prima che qualsiasi transazione abbia inizio. Questo avviene attraverso l'utilizzo di certificati digitali, che vengono rilasciati alle due parti dal proprio istituto bancario.
- In questo modo, l'acquirente può verificare l'identità del venditore, acquisendo così una maggiore garanzia circa i beni o i servizi che riceverà e il venditore può verificare a sua volta l'identità del compratore, acquisendo maggiori garanzie circa il pagamento.

Affinché, quindi, il commercio elettronico possa svilupparsi è necessario che gli utenti (l'acquirente da un lato, il venditore dall'altro) possano svolgere le loro

transazioni serenamente, senza temere intromissioni esterne. In questo senso, assume molta importanza la procedura di "autenticazione dell'utente". Generalmente, questa procedura avviene tramite la richiesta da parte del server di uno username al quale è associata una password. Tuttavia, è stato dimostrato che questo sistema non può essere considerato del tutto sicuro, in quanto i tempi di individuazione della password da parte di terzi vanno sempre più riducendosi. Per questo motivo, oggi, viene sempre più consigliato all'utente il cambio periodico della propria password. Questo avviene soprattutto per i sistemi di home banking che prevedono che i propri utenti cambino obbligatoriamente la password con una cadenza fissa o che facciano uso di una password "usa e getta" (one-time password) che viene sostituita ogni volta che si accede a un servizio.

Sebbene, la disciplina riguardante il commercio elettronico sia volta soprattutto alla tutela del consumatore, non bisogna dimenticare l'equivalente diritto del venditore a operare sul mercato online in maniera serena. Una delle principali problematiche che interessa colui che decide di offrire un bene o un servizio online è sicuramente il non ripudio da parte dell'acquirente. In questa direzione opera l'utilizzo della firma digitale che fa sì che un contratto firmato digitalmente non possa essere disconosciuto da coloro che l'hanno sottoscritto.

Inizialmente il trasferimento dei dati tra il sito di *e-commerce* e il cliente avveniva in chiaro. Questo costituiva un possibile problema di sicurezza, soprattutto quando c'era un pagamento con carta di credito. Con l'avvento del Secure socket layer questo rischio è stato ridotto, ma sono poi comparsi altri problemi quale il Phishing e la comparsa di virus trojan che cercano di rubare informazioni utilizzabili per finalità losche.

Con la diffusione del commercio elettronico si sono moltiplicate truffe sempre più insidiose che colpiscono principalmente gli acquirenti. I principali casi sono:

- Vendita di prodotti da siti civetta: al ricevimento del pagamento non viene inviata la merce, o viene solamente simulata la spedizione. Problema presente anche su ebay con inserzioni truffa.
- Realizzazione di siti clonati con la finalità di rubare informazioni quali il codice della carta di credito.
- Aziende fallimentari che accumulano ordini, e introiti, senza la possibilità di evaderli.

La normativa italiana prevede che tutti i siti di commercio elettronico riportino nella home page la partita IVA e la denominazione dell'azienda. I siti più importanti di *e-commerce* hanno un certificato digitale che consente di verificare l'autenticità del sito visitato.

Il principale problema dal punto di vista delle aziende è la gestione degli ordini simulati, dove vengono indicate generalità false o non corrette per l'invio dei prodotti. Per ridurre il problema molte aziende accettano solamente pagamenti anticipati.

Il problema della sicurezza attiene anche alla tecnologia utilizzata per l'accesso all'*e-commerce*. Il cellulare è un mezzo poco sicuro per navigare nei siti di *e-commerce*, e per effettuare pagamenti in genere (v. standard GSM).

Ricezione da parte dei consumatori

I consumatori hanno accolto il modello economico del commercio elettronico meno prontamente di quello che i suoi proponenti si aspettavano. Anche in categorie di prodotti appropriati al commercio elettronico, lo shopping elettronico si è sviluppato solo lentamente. Diversi motivi potrebbero giustificarne la lenta diffusione, includendo:

- Dubbi riguardo alla sicurezza. Molte persone non usano la carta di credito in Internet per timore di furti e frodi.
- Mancanza di gratificazione immediata con la maggior parte degli acquisti con Internet. Molta dell'attrattiva nell'acquistare un prodotto sta nella gratificazione immediata di usare e mostrare l'acquisto. Tale attrattiva non c'è quando il prodotto ordinato non arriva per giorni o settimane.
- Il problema dell'accesso al commercio in rete, specie per le famiglie povere e per le nazioni in via di sviluppo. La scarsa diffusione di accessi ad Internet in tali settori riduce di molto il potenziale per il commercio elettronico.
- L'aspetto sociale dello shopping. Molta gente ama parlare al personale di vendita, agli altri clienti, o ai loro amici: questo lato sociale dell'attrattiva della shopping-terapia non c'è con la stessa ampiezza nello shopping in Internet.

Valore economico del commercio elettronico

Secondo una ricerca italiana del 2008[4] il commercio elettronico in Italia ha un valore stimato di 4,868 miliardi di euro nel 2007, con una crescita del fatturato del 42,2%. Nel 2007 sono stati eseguiti circa 23 milioni di ordini *on-line* in Italia.

Nel 2009 il commercio elettronico in Italia aveva un valore stimato di 10 miliardi di euro. I settori principali sono il tempo libero (principalmente giochi d'azzardo) che rappresenta quasi metà del mercato (42,2%), il turismo (35%) e l'elettronica di consumo (8,7%).[5]

Nel 2012 una ricerca italiana ha calcolato che il fatturato complessivo delle aziende italiane *off-line* che utilizzano il web[6] per vendere i propri prodotti e/o servizi è di circa 10 miliardi di euro. I settori più importanti sono risultati il turismo(46%), l'abbigliamento(11%), l'elettronica-informatica(10%) e le assicurazioni *on-line*(10%).[7]

Nel 2015 secondo Confindustria Digitale, il commercio elettronico con il mercato digitale varrebbe 6,6 punti di Prodotto interno lordo italiano, generando 700.000

posti di lavoro in cinque anni, dei quali, secondo le stime di Federprivacy, fino a 70.000 esperti di protezione dati.[8][9][10][11]

Negozio online[131]

L'espressione **negozio *online*** (o **negozio in rete**, **negozio virtuale**, più raramente con le espressioni inglesi ***webshop***, ***online shop*** e ***online store***) si riferisce ad una tipologia di commercio elettronico nella quale il mezzo di realizzazione dell'acquisto è il sito web, e in cui la transazione economica si svolge, appunto, interamente via internet. La consegna del prodotto, invece, si differenzia a seconda delle caratteristiche dello stesso:

- In linea, se in formato elettronico. Per esempio canzoni in formato MP3, programmi, videogiochi, applicazioni (quali le *app* dell'IPhone o per Android) e altri;
- Trasporto fisico negli altri casi. I negozi in linea si rivolgono generalmente a corrieri espressi (es. FedEx, UPS, TNT, ecc.) in base al mercato da servire e alla velocità di consegna garantita ai clienti.

Possono, naturalmente, esistere tipologie identificabili con una singola categoria e tipologie ibride.

L'accostamento del termine "negozio" a questa tipologia di commercio elettronico intende evocare l'analogia tra l'acquisto di prodotti e servizi in rete e la spesa "fisica", effettuata in un negozio tradizionale o in un centro commerciale. Benché il riferimento richiami principalmente il concetto di vendita al dettaglio, un negozio virtuale può tranquillamente rivolgersi al commercio interaziendale (detto anche *business to business*).

Storia

Nel 1994, a soli tre anni dall'apertura di internet alle attività commerciali, Pizza Hut aprì il suo primo negozio in linea. Nello stesso anno, Netscape introdusse la crittatura SSL per il trasferimento dei dati in rete, divenuta essenziale per gli acquisti *online*. Sempre nel 1994 la compagnia tedesca Intershop introdusse il suo primo sistema di acquisti in linea, seguita nel 1995 dal lancio del sito di Amazon e nel 1996 dalla nascita di eBay[1].

Clientela

131https://it.wikipedia.org/wiki/Negozio_online

Negli ultimi anni gli acquisti in rete sono incrementati notevolmente. Per effettuare un acquisto in linea è necessario avere accesso a un computer, nonché possedere una carta di credito o di debito. Un ruolo importante nel cambiamento delle attitudini dei consumatori è stato giocato dalla progressiva evoluzione tecnologica, poiché è stato provato che un'aumentata esposizione all'uso quotidiano di tecnologie incrementa le probabilità di sviluppare un atteggiamento favorevole ai nuovi canali di acquisto[2].

Logistica

I consumatori trovano il prodotto cercato visitando direttamente il sito web del negozio o della catena di interesse, oppure utilizzando i numerosi servizi di comparazione prezzi offerti in rete. Buona parte dei venditori in linea offrono ai clienti un servizio di carrello della spesa virtuale che, analogamente al suo omologo reale, permette loro di accumulare oggetti e variare le quantità, come durante la spesa in un negozio tradizionale. Segue un processo di controllo, nel quale sono richieste le informazioni per il pagamento e la consegna dell'acquisto. Alcuni negozi permettono ai clienti di aprire un account in linea permanente, velocizzando così le operazioni di pagamento e di consegna. La procedura di acquisto prevede, spesso, una conferma via posta elettronica della avvenuta transazione.

Servizi collegati

Alcuni negozi on-line forniscono, anche alcuni servizi collegati di carattere avanzato. I venditori di capi di abbigliamento ed accessori possono essere dotati di camerini virtuali dove il cliente può caricare la propria immagine per provare in modo molto realistico l'effetto di un vestito o di un accessorio.

eBay[132]

eBay Inc.

132https://it.wikipedia.org/wiki/EBay

Stato	Stati Uniti
Borse valori	NASDAQ: EBAY
ISIN	US2786421030
Fondazione	3 settembre 1995
Fondata da	Pierre Omidyar
Sede principale	San Jose
Filiali	PayPal
Persone chiave	■ Pierre Omidyar (Presidente) ■ Devin Wenig (CEO) ■ Scott Schenkel (CFO)
Settore	asta telematica
Prodotti	eBay
Fatturato	25,07 miliardi $[1] (2017)
Utile netto	5,60 miliardi $[1] (2017)
Dipendenti	30.500[2] (2017)
Slogan	«Qualunque cosa tu stia cercando su eBay c'è»
Sito web	www.ebay.com , www.ebay.co.uk/ , www.ebay.de/ , www.ebay.fr/ ,

	www.ebay.es e www.ebay.it

eBay	
URL	www.ebay.com , www.ebay.co.uk/ , www.ebay.de/ , www.ebay.fr/ , www.ebay.es

	e www.ebay.it
Tipo di sito	asta telematica
Registrazione	obbligatoria
Proprietario	Pierre Omidyar
Creato da	Pierre Omidyar
Lancio	6 settembre 1995

eBay Inc. (NASDAQ: EBAY) è un sito di vendita e aste online[3] fondato il 3 settembre 1995 da Pierre Omidyar; in Italia è arrivato nel 2001 e l'anno successivo avvenne la fusione con l'Istituto di credito PayPal.

Ebay è una piattaforma web (marketplace), di fatto molto simile ad un sito di e-commerce, che offre ai propri utenti la possibilità di vendere e comprare oggetti sia nuovi sia usati, in qualsiasi momento, da qualunque postazione Internet e con diverse modalità, incluse le vendite a prezzo fisso e a prezzo dinamico, comunemente definite come «aste online». Tutte le operazioni sono elaborate dalla piattaforma PayPal.

Ebay è una Società leader di settore con fatturati in costante crescita. La vendita consiste principalmente nell'offerta di un bene o un servizio da parte di venditori professionali e non; gli acquirenti fanno offerte per aggiudicarsi la merce.

Per l'acquisto o vendita è obbligatoria l'iscrizione gratuita al sito. Per poter iniziare a vendere è sempre obbligatoria la registrazione di un conto PayPal, senza il quale e' preclusa ogni attività di vendita. È anche imposto, senza discrezionalita' alcuna dell'utente, che la chiusura del conto PayPal implichi la preclusione di ogni attività di vendita e la chiusura del negozio Ebay del venditore professionale, cio' ha sollevato non pochi problemi inerenti all'abuso di dipendenza economica operato da PayPal ai danni delle imprese venditrici presenti sul portale Ebay. Dopo aver acceso un conto PayPal qualunque acquirente può essere anche venditore a seguito di una verifica

con l'inserimento di un codice che eBay manda presso l'abitazione dello stesso oppure con il controllo dei dati di una carta di credito o di una carta prepagata purché il conto PayPal resti attivo. Gli accordi in essere tra PayPal ed Ebay, i quali danno vita ad una situazione di monopolio, saranno validi almeno sino al 2020.

Il primo febbraio 2018 Ebay ha annunciato di voler rendere PayPal non più strumento obbligatorio di pagamento a far data dal terzo trimestre sempre del 2018. Il processo potrebbe tuttavia essere perfezionabile solo negli Stati Uniti e non in Europa ove PayPal resterebbe metodo di pagamento obbligatorio anche post 2018, precisamente sino al 2020, così come prevedono gli accordi ad oggi vigenti. Le ragioni di questa scelta sono molteplici, da un lato evitare l'abuso di concentrazione economica duramente sanzionabile dalle norme antitrust, dall'altro il voler, da parte della Società Ebay, prendere le distanze dall'Istituto di credito PayPal accusato negli Stati Uniti di malversazione ai danni di enti benefici (gli enti truffati sarebbero centinaia) nonché di applicare il cosiddetto metodo Ponzi. Stanti le accuse distrettuali PayPal ha trattenuto senza versarli agli Enti di beneficienza centinaia di milioni di Dollari ed Euro di donazioni degli utenti. Inoltre ha indebitamente trattenuto i fondi dei propri correntisti. Capi di imputazione questi dai quali Ebay vorrebbe mantenersi estranea, le pene previste in tali casi ammontano infatti a svariate decine di anni di carcere oltre che a sanzioni volte a scongiurarare il ripetersi di certi eventi. Giorno 1 febbraio 2018 a seguito dell'annuncio di Ebay di non voler rendere più PayPal strumento obbligatorio di pagamento sul portale di vendite il titolo PayPal ha subito un tracollo borsistico di oltre il 10% in poche ore.

Per quanto riguarda le tariffe applicate da Ebay queste sono interamente a carico dei venditori, sia per pubblicare un qualsiasi tipo di inserzione sia come commissioni sul valore finale dell'oggetto venduto. Gli ultimi rincari del 2017, che distinguono tra privati e venditori professionali, hanno portato aumenti delle commissioni di vendita sino all'12% di quanto venduto incluse spese di spedizione.

-

Origini e storia

Il sito di aste online più conosciuto al mondo è stato fondato a San Jose (California) il 3 settembre 1995 dal programmatore Pierre Omidyar come parte di un suo sito personale.

Il primo oggetto venduto è stato un puntatore laser rotto per 14,83 US$. Stupito dalla vendita riuscita, contattò immediatamente via posta elettronica l'acquirente chiedendogli se avesse ben compreso la natura dell'oggetto: l'acquirente rispose che collezionava puntatori laser rotti.[4]

Chris Agarpao è stato il primo dipendente della compagnia e Jeffrey Skoll il primo presidente nel 1996.

Nel novembre 1996 ha stretto un accordo con la Electronic Travel Auction per utilizzare la tecnologia SmartMarket al fine di vendere biglietti aerei, ferroviari e altri titoli di viaggio.

La compagnia ha mutato il nome da *AuctionWeb* a eBay nel settembre 1997.

Pierre Omidyar voleva registrare il dominio *Echo Bay* ma, essendo già stato acquistato da una miniera d'oro, decise per la seconda scelta, eBay.com.

Il sito venne posto online nel 1998 e trasformò Omidyar e Skoll in miliardari; in seguito hanno acquistato il sistema di pagamento elettronico PayPal il 14 ottobre 2002 e nel 2005 il sistema di comunicazione VoIP Skype (di proprietà di Microsoft dal 2011). Nel settembre del 2007, l'ufficio stampa di eBay Italia comunicò di aver tagliato il traguardo dei cinque milioni di utenti registrati.

eBay annunciò il 23 febbraio 2001 di avere deciso l'acquisizione di iBazar S.A. (www.iBazar.com), società francese pioniere in Europa del trading online e largamente pubblicizzata nelle televisioni Italiane[5], attraverso il meccanismo della vendita all'asta.

A partire da marzo 1998 il Presidente e CEO di eBay Inc. è Meg Whitman, che ha permesso all'azienda di diventare il primo mercato online del mondo e il sito principale dedicato al commercio elettronico. Grazie all'esperienza maturata da Meg nella creazione di marchi e nelle tecnologie di consumo, eBay ha raggiunto la posizione attuale di azienda leader in grado di dare nuove forme allo sviluppo del commercio elettronico. È stata annunciata per il 31 marzo 2008 la sostituzione della Whitman con John Donahoe, in precedenza incaricato del commercio principale delle aste[6].

Durante i primi giorni di febbraio 2009 molti venditori italiani hanno ricevuto una e-mail di *eBay* in cui veniva notificata la comunicazione alla Guardia di Finanza dei loro dati personali, per esplicita richiesta da parte delle Fiamme Gialle stesse. Secondo quanto scritto nell'e-mail, questo provvedimento interessa tutti i venditori a cui *eBay* ha fatturato un minimo di 1000 Euro annui per gli anni che vanno dal 2003 al 2007, e in cui in tali anni hanno venduto almeno 5 oggetti. Questo avvenimento rappresenta un'importante pietra miliare nella storia di *eBay* in quanto il primo controllo ad ampio raggio effettuato dalla Guardia di Finanza sui venditori operanti sul sito.[7]

Nel 2004 viene conclusa l'acquisizione di mobile.de e nel 2010 viene lanciata la declinazione italiana automobile.it, piattaforma di piccoli annunci dedicata al settore automotive.

Nell'ottobre del 2011 eBay ha presentato X.Commerce, una piattaforma aperta di incontro tra venditori e sviluppatori di soluzioni per l'e-commerce, per consentire ai commercianti on line di accedere a nuove tecnologie per i loro siti di e-commerce: la piattaforma comprende come primi partner PayPal e Magento.[8]

-
- Logo in uso dal settembre 1995 all'ottobre 2012
-
- Logo in uso da ottobre 2012

eBay nel mondo

Dalla nascita del sito ufficiale sono state aperte diverse filiali in tutto il globo.

Paese/Nazione	Sito	Lingua	Da
Argentina	http://www.mercadolibre.com.ar/	Spagnolo	199
Australia	http://www.ebay.com.au/	Inglese	199
Austria	http://www.ebay.at/	Tedesco	200 dice
Belgio	http://www.ebay.be/	Fiammingo, Francese	?
Brasile	http://www.mercadolivre.com.br/	Portoghese	?
Canada	http://www.ebay.ca/	Inglese, Francese	200
Cile	http://www.mercadolibre.cl/	Spagnolo	?
Cina	http://www.ebay.com.cn/	Cinese	?

Colombia	http://www.mercadolibre.com.co/	Spagnolo	200 febb
Corea del Sud	http://www.auction.co.kr/default.html	Coreano	200 febb
Emirati Arabi Uniti	http://www.ebay.ae/	Inglese	?
Filippine	http://www.ebay.ph/	Inglese	200 nov
Francia	http://www.ebay.fr/	Francese	200
Germania	http://www.ebay.de/	Tedesco	199
Hong Kong	http://www.ebay.com.hk/	Cinese, Inglese	200 dice
India	http://www.ebay.in/	Inglese	?
Irlanda	http://www.ebay.ie/	Inglese	200
Israele	http://www.ebay.co.il/	Inglese	?
Italia	http://www.ebay.it/	Italiano	200 gen
Malaysia	http://www.ebay.com.my/	Inglese	200 dice
Messico	http://www.mercadolibre.com.mx/	Spagnolo	?

Paesi Bassi	http://www.ebay.nl/	Olandese	?
Nuova Zelanda	https://www.trademe.co.nz/	Inglese	200
Polonia	http://www.ebay.pl/	Polacco	200
Singapore	http://www.ebay.com.sg/	Inglese	200
Spagna	http://www.ebay.es/	Spagnolo	200
Sudafrica	http://www.ebay.co.za/	Inglese	?
Svezia	http://www.tradera.com/	Svedese	?
Svizzera	http://www.ebay.ch/	Tedesco, Francese	200
Turchia	http://www.gittigidiyor.com/	Turco	?
Regno Unito	http://www.ebay.co.uk/	Inglese	199
Taiwan	http://twexport.ebay.com/	Cinese	?
Stati Uniti	http://www.ebay.com/	Inglese	199 sett
Uruguay	http://www.mercadolibre.com.uy/	Spagnolo	?
Venezuela	http://www.mercadolibre.com.ve/	Spagnolo	?

Vietnam	http://www.ebay.vn/	Vietnamita	200
Grecia	http://www.ebay.gr/	Greco	?
Russia	http://www.ebay.ru/	Russo	?

Di seguito vengono elencate in breve le caratteristiche di eBay che lo distinguono da altri siti simili concorrenti: per approfondire potete consultare l'Aiuto di eBay Italia.

Funzionamento

Acquirente

Per essere acquirenti basta registrarsi sul sito, fornendo alcuni dati essenziali, tra cui: il numero telefonico (obbligatorio anche se non vi sarebbe necessità) e l'indirizzo dell'abitazione per il ricevimento della merce; disporre di un conto PayPal attivo; a questo punto si può subito cominciare a fare acquisti.

Regole per gli acquirenti

L'acquirente ha l'obbligo di pagare entro tempi ragionevoli e/o di dare eventuali comunicazioni su eventuali problemi per il saldo della transazione: in caso di insolvenza sarà a discrezione del venditore (eventualmente dopo l'apertura di una controversia) se concludere la transazione senza conseguenze o stimolare l'acquirente ad adempiere il suo compito.

L'utente che acquista gode però anche di diritti chiari e precisi: ricevere la merce entro i tempi stabiliti (da una settimana a massimo un mese), la merce deve corrispondere alla descrizione e all'eventuale foto dell'inserzione ed essere integra.

Se questi diritti vengono violati l'utente, sempre dopo l'apertura di una controversia (su eBay è il metodo di contestazione ufficiale per disguidi), può esser risarcito e ricevere assistenza, tranne nel caso di pagamenti non autorizzati come l'invio di denaro in busta o con altri metodi non sicuri e/o non accettati dal sito.

L'acquirente viene valutato a sua volta dal venditore con il sistema dei feedback: deve quindi comportarsi in maniera consona e diligente esattamente come dovrebbe fare la controparte.

Venditore

Un venditore può decidere di vendere oggetti propri usati o di aprire un negozio virtuale online su eBay: in ogni caso deve fare la richiesta d'ammissione come venditore non professionale o professionale e deve sempre obbligatoriamente disporre di un conto PayPal attivo.

- **Venditore non professionale**: scelto da molti utenti privati per la vendita di oggetti propri usati o nuovi (o quasi), comporta il pagamento delle inserzioni e delle commissioni sulle vendite. Rispetto all'acquirente è autorizzato a creare le proprie inserzioni.
- **Venditore professionale**: adatto a commercianti e venditori muniti di Partita IVA, permette (a pagamento) l'apertura di un negozio eBay dove esporre in vetrina la merce e altri strumenti specifici; esistono sconti e agevolazioni su inserzioni e commissioni sulle vendite.

Una volta scelto il tipo di profilo eBay comunica (via posta o telefono) nel giro di una settimana un codice segreto che verifica il recapito del futuro venditore. Questa verifica può essere fatta anche inserendo i dati di una carta di credito intestata al venditore. Superata questa formalità, si può cominciare a vendere i propri oggetti sul sito.

Regole venditori

Professionali o no i venditori devono **sempre** creare inserzioni corrette (niente spese extra), veritiere (quello che viene descritto deve corrispondere a ciò che viene spedito) e legali (non si possono, ad esempio, vendere armi o animali vivi).

La responsabilità degli oggetti venduti, ai sensi di legge, è totalmente del venditore; inoltre eBay ha avviato una stretta collaborazione con la Guardia di Finanza e vari marchi della moda e del design, per proteggere la proprietà intellettuale ed evitare violazioni di copyright.

In caso di acquirente scorretto o insolvente il venditore (che non ha spedito l'oggetto) se apre una controversia può farsi rimborsare il costo dell'inserzione e delle commissioni per la mancata vendita; alcuni venditori vietano a utenti con un numero di feedback negativo (cioè inferiore a 0) l'acquisto o la partecipazione alle loro aste, al fine di tutelarsi.

PowerSeller

I venditori eccellenti possono diventare PowerSeller: colonne portanti del sito, sono di solito venditori professionali con elevati volumi di vendite, di transazioni concluse e di feedback positivi (pari almeno al 98%). Il rispetto dei valori condivisi e della filosofia del sito li rendono fiori all'occhiello che spiccano per determinati risultati raggiunti, garantendo un livello di qualità nelle transazioni e una sicurezza che venditori occasionali o inesperti non possono offrire.

Sono distinti in 5 livelli, in base al volume di vendite annuali e al numero di oggetti venduti.

- **Bronzo** 1.000 euro 100
- **Argento** 3.000 euro 300
- **Oro** 10.000 euro 1.000
- **Platino** 25.000 euro 2.500
- **Titanio** 150.000 euro 15.000

Formati di vendita

Il fatto che eBay nasca come sito di aste online non vieta altri formati di vendita, più consoni e adatti ai vari tipi di oggetti.

- **Asta online**: il prezzo viene stabilito dalle varie offerte, ha una durata variabile (massimo 10 giorni) il venditore fissa quello di partenza (al limite ne può decidere uno di riserva, al di sotto del quale non vendere l'oggetto)
- **Compralo Subito**: prezzo fisso, acquisto immediato
- **Nuovo e Subito**: (il 2 marzo 2009 questo metodo è stato eliminato) prezzo fisso, acquisto immediato ma viene garantito che l'oggetto non è usato e spedizione con corriere espresso
- **Proposta d'acquisto**: l'acquirente propone un prezzo per l'oggetto (di solito viene abbinato al Compralo subito)
- **Contatto diretto**: compare il prezzo fissato dal venditore con relativi dati personali; riservato per oggetti molto costosi (auto, barche, moto, quadri)

Metodi di pagamento

Su eBay sono vigenti due regole fondamentali a condizione comunque che si disponga di un conto paypal attivo:

- ricezione della merce **solo** dopo il pagamento (ecco spiegata l'importanza dei feedback e delle varie reputazioni venditore/compratore); alcuni accettano il contro assegno ma sono una minoranza.
- le spese di spedizione (salvo diversa indicazione e/o promozioni del venditore) sono **sempre** a carico dell'acquirente.

Sono concessi, sempre a condizione che si disponga di un conto PayPal attivo (ma l'accettazione varia da venditore a venditore):

- il circuito di pagamenti elettronici PayPal (di recente la società ha concesso il trasferimento di fondi dal conto PayPal alle carte prepagate): immediato, gratuito (per chi paga), sicuro
- vaglia postale
- bonifico bancario
- Assegno
- Carta di credito

Vaglia postale e bonifico bancario hanno tempi di ricezione di qualche giorno, possono avere costi per il pagatore, sono sicuri ma non sono molto utilizzati a causa dell'onerosità (per i vaglia e per i bonifici bancari che possono non essere gratuiti nella totalità dei casi) e della lentezza del servizio.

I metodi vietati (non ammessi e sanzionabili) sono invece:

- ricarica a qualunque carta prepagata (PostePay, QuickWeb, etc.)
- ricariche telefoniche

Non è ben chiara la ragione per la quale questi metodi di pagamento siano vietati (infatti la maggior parte degli utenti la credono una mossa strategica per incentivare PayPal e quindi Ebay)[senza fonte]; il fatto di esser vietato comunque non impedisce ad acquirente e venditore di accordarsi diversamente e di praticarli comunque in quanto comunque metodi di pagamento legalmente validi.

È necessario ricordare che un utente iscritto a eBay può sempre mettere in vendita i propri articoli purché disponga di un *account* PayPal attivo.

In caso di mancato ricevimento del pagamento e/o della merce si può aprire una controversia, se il pagamento è stato eseguito con PayPal, gli acquirenti possono usufruire del Programma di protezione acquirenti PayPal che rimborsa il compratore in caso di oggetto non ricevuto o non conforme alla descrizione. Anche cio' ha sollevato non pochi dubbi circa il rapporto intercorrente tra Ebay e PayPal il quale da' vita ad un abuso di concentrazione economica commerciale tra i due colossi del web.

Feedback

Il feedback è un meccanismo di scambio di valutazioni sotto forma di giudizi sintetici soggettivi sulla transazione che avviene tra compratore e venditore.

Ne esistono di 3 tipi:

- **Positivo** = transazione conclusa con successo, ognuno ha fatto il suo dovere, un punto positivo
- **Neutro** = non ha alcun impatto sul punteggio di feedback
- **Negativo** = mancato ricevimento della merce, merce contraffatta e/o non corrispondente alla descrizione, un punto negativo

I due punteggi attribuiti in base al tipo di feedback ricevuto determinano una percentuale (ad esempio se sono tutti positivi al 100%) che, a colpo d'occhio, permette subito di capire l'affidabilità del venditore.

A partire dal 20 maggio 2008, i venditori possono rilasciare agli acquirenti solo feedback positivi (o non rilasciarne) in modo che gli acquirenti si sentano liberi di rilasciare giudizi oggettivi sull'esperienza d'acquisto senza temere feedback negativi di ritorsione da parte del venditore. D'altro canto verranno rimossi tutti i feedback negativi o neutri rilasciati da utenti, acquirenti o venditori, sospesi o che non hanno risposto alle controversie.

Al raggiungimento di un determinato numero di feedback negativi eBay può decidere la sospensione, il blocco o la chiusura definitiva dell'account del venditore.

Il punteggio di feedback può venire falsificato da utenti che dispongono di più *account* o si accordano con altri, e simulano delle finte vendite di oggetti (a sé stessi o a terzi) per scambiarsi e aumentare rapidamente il proprio punteggio di feedback.

L'unica verifica sui dati di iscrizione, che sarebbe a garanzia dell'univocità dell'*account* (una persona=un *account*), consiste nel calcolo del codice fiscale, facilmente falsificabile con i programmi disponibili in rete.

Tutti i feedback sono composti da uno spazio per un commento sintetico (che può più o meno essere adoperato) a cui possono aggiungersi dei punteggi graduati su cinque livelli da uno minimo che può essere considerato negativo, a cui segue un altro meno "grave", uno considerabile "neutro" sino a uno massimo che può rappresentare l'ottima positività anticipata da un "gradino" appena inferiore, le cosiddette "valutazioni dettagliate" o "stelle" (da non confondersi con quelle che identificano il numero di feedback positivi univoci ottenuti da un singolo account e presenti con forme e colori differenti accanto al nickname o "nome dell'account" del cliente eBay acquirente o venditore.

Le valutazioni dettagliate sono facoltative all'interno del feedback composto ed interessano quattro argomenti: la conformità ovvero corrispondenza tra le fotografie e la descrizione dell'articolo in vendita con quello effettivamente ricevuto tramite acquisto per corrispondenza, la comunicazione intercorsa tra acquirente e venditore, la corrispondenza tra tempo dichiarato per la consegna e quello effettivamente avvenuto, il costo della spedizione.

Dette valutazioni dettagliate vanno a formare poi un punteggio percentuale computato su base cinque dove 5/5 è il massimo e 1/5 è il minimo teorico e sono discrezionali e soggettive a cura dell'acquirente e quindi potrebbero risultare anche non aderenti al vero.

Il risultato percentuale del singolo venditore viene poi confrontato con un dato statistico medio risultante dalla valutazione di tutti i venditori del sito www.ebay.it (calcolato dalla società eBay lussemburghese che unica dettiene tali dati) ammontanti a numerose migliaia ed in base a tale raffronto il venditore può essere penalizzato sino al blocco delle vendite.

Dal 20 agosto 2014 la società eBay europe sarl, responsabile del sito italiano www.ebay.it, ha introdotto nel regolamento contrattuale una complessa articolazione di premialità e penalità per la clientela eBay venditori denominata sinteticamente "regola dei difetti".

Il "difetto" per i venditori eBay è computato come penalità per diversi motivi tra i quali: feedback negativo o neutro e valutazioni dettagliate negative o neutre.

Essendo le valutazioni dettagliate presenti come opzione su tutti e tre i tipi di feedback negativo, neutro e positivo, esse possono "trasformare" in un "difetto" ovvero penalità per il venditore, anche un feedback positivo che di per sé risulterebbe essere invece premiale.

Potendo questi feedback essere composti con un "semplice click" dall'acquirente anche per più venditori da cui hanno fatto acquisto a distanza di tempo, è possibile che si verifichino errori che vanno poi a ricadere sul venditore.

Attualmente per tali errori la società eBay europe sarl non ha previsto un mezzo tecnico di correzione semplice e riparatore del danno arrecato più o meno direttamente all'attività di vendita limitando anzi fortemente essa stessa le correzioni degli errori anche se dichiarati tali dallo stesso suo autore acquirente compilatore.

Stelline

Il colore della stella accanto al numero dei feedback è ricavato in base al punteggio di feedback ricevuti e al numero delle transazioni compiute su eBay. È una specie d'onorificenza (come viene utilizzata anche da alcuni ristoranti) che rende merito del lavoro svolto sul sito, distinguendo in maniera chiara i vari utenti, dai nuovi iscritti agli esperti arrivando fino ai Powerseller professionali.

- stella gialla: punteggio di feedback compreso tra 10 e 49
- stella blu: tra 50 e 99
- stella turchese: tra 100 e 499
- stella viola: tra 500 e 999
- stella rossa: tra 1.000 e 4.999
- stella verde: tra 5.000 e 9.999
- stella cadente gialla: tra 10.000 e 24.999
- stella cadente turchese: tra 25.000 e 49.999
- stella cadente viola: tra 50.000 e 99.999
- stella cadente rossa: tra 100.000 e 499.999
- stella cadente verde: tra 500.000 e 999.999
- stella cadente argentata: punteggio di feedback pari o superiore a 1.000.000

Tutele e garanzie

eBay tende a chiudere in automatico le inserzioni che violano i principi del sito (poca chiarezza, metodi di pagamento vietati e via dicendo); tuttavia, se nel post-vendita dovessero insorgere problemi, esiste lo strumento della controversia che permette di fare leva sulla controparte con un'istituzione ufficiale dalla propria parte.

eBay è oggetto di critiche perché avrebbe una struttura di assistenza dell'utenza molto carente se proporzionata al giro di affari da gestire, e quindi un servizio al cliente, in particolare una gestione dei reclami e contenziosi, carenti. Le controversie sono gestite in gran parte per mezzo di e-mail e la mediazione di un membro dello staff di eBay non garantisce di disporre di un assistente dalle adeguate competenze. Cio' penalizza in particolar modo le imprese operanti sul portale le quali necessiterebbero di una maggiore professionalità nella assistenza.

Sebbene Ebay e PayPal dispongano di sedi nazionali operative (la sede Lussemburghese è infatti meramente lì allocata ai fini fiscali ma non è operativa) una delle obiezioni più ricorrenti è una mancanza di uffici e sedi nazionali che ricevano il pubblico. Una linea telefonica italiana e un centralino non possono infatti essere ritenuti idonei a garantire la tutela di utenti e imprese operanti sul portale

specialmente considerando il giro di affari megamiliardario delle Società Ebay - PayPal. Anche cio' è oggetto di rilevanti critiche su diversi piani, sia nazionali che europei che internazionali.

Altre critiche vengono poi frequentemente mosse al regolamento contrattuale che regola appunto i rapporti tra clientela e il sito italiano www.ebay.it, soggetto a frequenti modifiche unilaterali con testi talvolta poco chiari e intriso di clausole vessatorie. Contratti , oltre che iniqui, non esaustivi di tutte le possibili situazioni e il cui contenuto viene poi a sua volta interpretato da funzionari che diramano direttive periodiche agli addetti dislocati in varie parti d'Europa tra cui Tirana.

Le decisioni di penalità decise dai funzionari della società eBay Europe sarl tendono talvolta a "infondere l'idea di inappellabilità" che, in considerazione dei tanti "micro-venditori" i quali si sostengono unicamente anche con i modesti ricavi ottenuti attraverso il sito, possono trasmettere l'idea di "disparitario autoritarismo contrattuale" caratterizzato da una ripetuta vessatorieta' delle clausole predisposte dalla sede italiana per i propri utenti nonché dalle sedi estere per gli utenti dei propri paesi.

L'uso di PayPal, non comunicando i dati della carta ma solo un indirizzo email, è ritenuto non del tutto sicuro sebbene obbligatorio per poter operare su Ebay; Anche cio' ha comportato non poche critiche nei riguardi del duopolio rappresentato dal sodalizio PayPal Ebay.

Controversie

La controversia, su eBay, è lo strumento per gestire i conflitti che si possono creare tra un acquirente e un venditore nel corso di una compravendita.

Le controversie che possono essere aperte sul sito sono tre: la controversia per oggetto non pagato (che può essere aperta dal venditore), la controversia per oggetto non ricevuto e la controversia per oggetto non conforme alla descrizione (che possono essere aperte dall'acquirente).

La controversia per oggetto non pagato

La controversia per oggetto non pagato può essere aperta da un venditore, nei confronti di un acquirente insolvente, non prima di 4 e non oltre 45 giorni dalla conclusione dell'asta o dall'acquisto con la funzione "Compralo Subito".

Tale controversia viene resa necessaria al cliente eBay venditore perché a questi viene addebitato da parte della società mediatrice della compra-vendita eBay europe sarl (per il sito italiano www.ebay.it) l'importo pari ad una percentuale sulla vendita (dovuto alla società eBay stessa solitamente intorno al 10% tranne per alcuni generi tecnologici con minori margini di utile) ancor prima dell'effettivo pagamento da parte dell'acquirente.

In pratica con due semplici "click", qualsiasi acquirente eBay può determinare l'addebito di tariffe percentuali e la chiusura di un'inserzione di vendita (salvo che

per questa non sia prevista una speciale formula di pagamento immediato possibile solo attraverso l'utilizzo del pagamento paypal della società controllata dallo stesso gruppo eBay).

Qualora poi a tale "prenotazione d'acquisto" non segua il perfezionamento dell'acquisto stesso con il regolare pagamento dell'articolo, il venditore si trova costretto ad avviare la procedura di oggetto non pagato per ottenere il rimborso delle percentuali già applicate dalla società mediatrice.

Durante la controversia, il venditore e l'acquirente possono eventualmente comunicare cercando di risolvere i problemi che hanno portato l'acquirente a non pagare l'oggetto aggiudicato. La controversia può essere chiusa dal venditore, in qualunque momento dopo la prima risposta dell'acquirente o, in mancanza di comunicazioni dall'acquirente, dopo un minimo di 8 giorni dalla sua apertura. Esistono tuttavia automatismi applicabili a richiesta del venditore come impostazione generale.

La controversia per oggetto non pagato non può restare aperta più di 36 giorni dalla data di aggiudicazione dell'oggetto da parte dell'acquirente. Se il venditore non provvede a chiudere la controversia, questa sarà chiusa in automatico da eBay senza che venga preso alcun provvedimento nei confronti dell'acquirente.

Al termine della comunicazione, il venditore può chiudere la controversia scegliendo una delle seguenti opzioni:

- L'acquirente ha pagato l'oggetto
- Abbiamo deciso di comune accordo di non concludere la transazione
- Non voglio più attendere l'acquirente né comunicare con lui

Se il venditore dichiara che l'acquirente ha pagato l'oggetto, nessun provvedimento verrà preso nei confronti del compratore e la compravendita procederà normalmente, con la spedizione dell'oggetto da parte del venditore.

Se, invece, viene scelta l'opzione per la rinuncia a concludere la transazione, eBay chiederà conferma all'acquirente e, in caso di risposta affermativa, la compravendita verrà chiusa senza provvedimenti nei suoi confronti e con il riaccredito al venditore delle commissioni sul valore finale che il sito gli aveva addebitato.

Infine, se il venditore decide di non attendere l'acquirente e di non comunicare più con lui, l'acquirente viene ammonito (tre ammonimenti comportano l'espulsione dal sito) e il venditore ottiene il riaccredito delle commissioni sul valore finale. Inoltre, se l'acquirente non ha risposto alla controversia, perde il diritto al rilascio del feedback, che non sarà conteggiato nel punteggio del venditore.

L'esito negativo di un mancato pagamento comporta penalità graduate crescenti per l'acquirente insolvente salvo casi di comprovata motivazione.

Una delle più diffuse critiche a questo sistema è quella che l'addebito di percentuali sulla sola "prenotazione d'acquisto" (senza effettivo avvenuto pagamento dell'acquirente) da parte della società eBay mediatrice della compra vendita sia

ipotizzabile come vessatorio per il venditore che si trova poi costretto ad avviare una "controversia per oggetto non pagato" (la quale può direttamente determinare una penalizzazione dell'acquirente), mettendo a repentaglio i rapporti tra clientela eBay venditori ed acquirenti.

La quasi totalità di siti di compra-vendita multi-venditori (denominati "market place") concorrenti non prevede né la chiusura immediata di un articolo prenotato e non pagato, né tanto meno addebiti di percentuali per incassi non effettivamente avvenuti.

Controversia per oggetto non ricevuto

Per un pagamento effettuato con un metodo diverso da PayPal, si può aprire una controversia nello Spazio soluzioni di eBay dopo 10 giorni ed entro 45 giorni dalla data di acquisto.

Il venditore ha 10 giorni per rispondere, passati i quali l'acquirente potrà segnalarlo all'assistenza clienti del sito come venditore inadempiente.

Conclusa la fase di comunicazione tra acquirente e venditore, oppure dopo almeno dieci giorni senza risposte da parte del venditore, l'acquirente può chiudere la controversia scegliendo tra due opzioni:

74. I problemi sono stati risolti
75. I problemi non sono stati risolti.

Se l'acquirente dichiara che i problemi sono stati risolti, la controversia viene chiusa senza che vengano presi provvedimenti nei confronti del venditore. Altrimenti, se il compratore afferma che i problemi non sono stati risolti, il venditore verrà segnalato allo staff del sito, che potrebbe prendere provvedimenti disciplinari nei suoi confronti.

Dal 20 febbraio 2008, il programma di protezione degli acquirenti di eBay non è più attivo. Di conseguenza eBay non rimborsa più gli acquirenti, che saranno protetti solo dal programma antifrode di PayPal.

Controversia per oggetto non conforme alla descrizione

La controversia per oggetto non conforme alla descrizione viene aperta dall'acquirente che riceve un oggetto che non corrisponde a quanto dichiarato dal venditore nell'inserzione di vendita. Sono stati segnalati casi di controversie chiuse unilateralmente da eBay senza motivazione chiara: questo è possibile sia successo in seguito alla creazione di società fittizie di vendita di materiale rubato e detenuto illegalmente.

Questa controversia è soggetta alle stesse regole e alla stessa tempistica della controversia per oggetto non ricevuto.

eBay nell'arte

Alcuni esempi di canzoni famose ispirate a eBay sono *eBay* di Weird Al Yankovic (parodia di *I Want It That Way* dei Backstreet Boys), e *On eBay* dei Chumbawamba.

Ho venduto l'anima su E-bay è un libro di Hemant Mehta.

In un episodio de "I Simpson" viene fatto riferimento ad EBay su un telegiornale: "La Germania ha venduto la Grecia su EBay".

PayPal[133]

PayPal Holdings Inc.

Stato	Stati Uniti
Forma societaria	Public company
Borse valori	NASDAQ: PYPL
ISIN	US70450Y1038
Fondazione	gennaio 1999 a Palo Alto
Fondata da	■ Peter Thiel ■ Max Levchin ■ Elon Musk ■ Luke Nosek ■ Ken Howery
Sede principale	San Jose
Persone chiave	■ John Donahoe (Presidente) ■ Daniel Schulman (CEO) ■ John Rainey (CFO)
Settore	Finanziario

133https://it.wikipedia.org/wiki/PayPal

Prodotti	■ Portafoglio elettronico ■ Carte prepagate
Fatturato	10,72 miliardi $[1] (2016)
Utile netto	1,4 miliardi $[1] (2016)
Dipendenti	18.100[2] (2017)
Sito web	www.paypal.com

PayPal Holdings, Inc. è una società che offre servizi di pagamento digitale e di trasferimento di denaro tramite Internet. In Italia offre servizi finanziari ai propri clienti operando quale istituto di credito.

Dal 2002 al 2015, è stata una società controllata da eBay, fino alla scorporazione e alla quotazione in borsa avvenuta nel 2015. In forza di determinati accordi commerciali Ebay e PayPal continueranno a essere l'un l'altra vincolate sino al 2020. Senza un conto PayPal attivo non è infatti ad oggi possibile operare su Ebay. I termini dell'accordo intercorrente tra PayPal ed Ebay sono rintracciabili su primarie testate giornalistiche statunitensi. In Italia PayPal è assoggettata alle norme del T.U.B. (Testo Unico Bancario) in quanto rende i propri servizi a soggetti allocati in Italia. La Banca di Italia, con provvedimento pubblicato in Gazzetta Ufficiale numero 247/16, ha definitivamente sancito e chiarito che i servizi finanziari resi online, da Società quali la PayPal, a soggetti allocati sul territorio italiano, indifferentemente siano essi persone fisiche o giuridiche, sono servizi assoggettati alle norme del T.U.B. in particolare all'art. 115 del Testo Unico Bancario, in quanto da intendersi quali servizi integralmente resi da e verso il territorio italiano. Da tale data pertanto, nello svolgimento delle proprie funzioni Bancario/finanziarie, PayPal è equiparata in toto ad un Istituto di Credito italiano e in quanto tale soggetto in tutto e per tutto alla sorveglianza della Banca di Italia e a tutte le leggi italiane di settore. Cio' in quanto le prestazioni erogate dalla Società PayPal, sono sempre intese come integralmente svolte dal e sul territorio italiano quando il destinatario è un soggetto, persona fisica o giuridica, allocato sul territorio italiano. La disposizione normativa emessa nel 2016 dalla Banca di Italia è stata volta a far fronte ai fenomeni elusivi di allocazione di molte Società in Lussemburgo sebbene operanti sul territorio italiano. Tale norma ha avuto risvolti anche a carattere europeo sul piano fiscale creando il substrato normativo per la cosiddetta WebTax tanto invisa alle Società elusivamente allocate in Lussemburgo ma operanti al di fuori del Granducato.

■

Venne fondata nel 1999 da Peter Thiel e Max Levchin e ben presto si diffuse in molti paesi del mondo, affermandosi rapidamente soprattutto come mezzo per effettuare pagamenti on-line, insieme alle carte di credito e prepagate (es. Postepay). Ciò spinse il gruppo eBay (eBay Inc.) ad acquistare la società nel 2002.

Nel 2004 il valore totale delle transazioni effettuate attraverso PayPal era di 18,9 miliardi di dollari, aumentando ulteriormente nel 2005 a 27,5 miliardi di dollari; una crescita costante, che ha portato ad arrivare nel 2009 a 71 miliardi di dollari.

Intanto nel 2007, PayPal sbarca anche in Europa: infatti riceve la licenza a operare in Europa, in particolare come istituto di credito dalla *Commission de Surveillance du Secteur Financier (CSSF)*, in Lussemburgo.

PayPal al 25 novembre 2011, ha registrato 250 milioni di conti attivi, arrivando ad essere disponibile in 190 paesi e territori.

Il 30 settembre 2014, è stato annunciato lo scorporo da eBay e la creazione di una società a sé stante, che verrà quotata in Borsa. L'operazione si è conclusa nel luglio 2015, allorché PayPal ha debuttato sul listino NASDAQ.

L'idea di base consiste nell'effettuare transazioni senza condividere i dati della carta con il destinatario finale del pagamento: il sistema infatti non trasmette i dati sensibili delle carte collegate al conto.

Registrandosi gratuitamente presso il sito web della società, è possibile aprire il proprio conto PayPal, che consente di effettuare pagamenti, utilizzando l'indirizzo e-mail e la relativa password. Al proprio *account* è possibile associare una carta di credito (fino ad un massimo di otto), una carta prepagata oppure il proprio conto corrente bancario. A questo punto è possibile ricaricare il proprio saldo dal proprio conto corrente bancario tramite bonifico, senza l'addebito di ulteriori tariffe da parte di PayPal.[3] Dal conto PayPal sarà dunque possibile prelevare fondi trasferendoli o carta di credito/carta prepagata per poi effettuare acquisti on-line oppure in maniera inversa riportarli sul proprio conto bancario.[4] PayPal mette inoltre a disposizione, agli utenti che ne facciano richiesta, una carta di credito, operante su circuito VISA, ed una carta prepagata operante su circuito MasterCard.

PayPal offre anche un "programma di protezione" (ora esteso anche ai viaggi) che tutela gli acquirenti e i venditori che utilizzano PayPal. La tutela copre l'intero importo dell'acquisto (incluse le spese di spedizione) se l'oggetto non viene recapitato o è significativamente diverso dalla descrizione. PayPal garantisce anche i venditori attraverso una protezione estesa contro le perdite dovute ai reclami per pagamenti fraudolenti e oggetti non ricevuti.

PayPal ha anche prestato una certa attenzione al settore mobile: infatti al fine di consentire transazioni da telefono cellulare, è stata sviluppata appositamente l'applicazione *Send Money*, disponibile però solo per iOS e Windows Phone.

L'invio di denaro è sempre gratuito per pagamenti di beni e servizi. L'invio a familiari ed amici è gratuito se avviene tramite conto bancario (bonifico SEPA), mentre se avviene tramite carta di pagamento è soggetto a tariffe (0,35€ più una percentuale variabile da 1,8% a 3,4% sull'importo). Viceversa nel caso di ricezione, si paga la tariffa per beni e servizi, gratuito per familiari e amici.

Per quanto riguarda il prelievo, è gratuito se la cifra è superiore o uguale a 100 euro, mentre si paga 1,00 euro nel caso sia inferiore. Il prelievo su carta PayPal (carta di credito o ricaricabile) è sempre gratuito[5].

Sedi estere

PayPal è presente in Italia dal gennaio 2005, ed ha la propria sede a Milano. L'emissione delle carte prepagate nel paese è a cura di CartaLis Imel S.p.A. una joint venture tra Banca Sella e Lottomaticard.

Valute accettate da PayPal

Attualmente la compagnia accetta pagamenti in 24 valute:

- Baht thailandese
- Corona ceca
- Corona danese
- Corona norvegese
- Corona svedese
- Dollaro australiano
- Dollaro canadese
- Dollaro di Hong Kong
- Dollaro di Singapore
- Dollaro neozelandese
- Dollaro statunitense
- Dollaro taiwanese
- Euro
- Fiorino ungherese
- Franco svizzero
- Peso filippino
- Peso messicano
- Real brasiliano
- Renminbi cinese
- Ringgit malese
- Shekel israeliano
- Sterlina britannica

- Yen
- Złoty polacco
-

Amazon.com[134]

Amazon.com, Inc.

Stato	Stati Uniti
Forma societaria	Public company
Borse valori	NASDAQ: AMZN
ISIN	US0231351067
Fondazione	1994
Fondata da	Jeff Bezos
Sede principale	Seattle
Filiali	Amazon.com
	A9.com
	Alexa Internet
	IMDb
	Goodreads

134https://it.wikipedia.org/wiki/Amazon.com

Persone chiave	■ Jeff Bezos, (Chairman, Presidente, AD) ■ Brian Olsavsky (SVP, CFO)
Settore	commercio elettronico
Prodotti	libri, cd, informatica (hardware, software), elettronica, Kindle, casalinghi.
Fatturato	136 miliardi $[1] (2016)
Utile netto	2,4 miliardi $[1] (2016)
Dipendenti	341.400 (2016)
Slogan	«...and you're done»
Sito web	www.amazon.com

Amazon.com, Inc. è un'azienda di commercio elettronico statunitense, con sede a Seattle nello stato di Washington; è la più grande *Internet company* al mondo.[2][3][4]

È stata tra le prime grandi imprese a vendere merci su Internet e una delle aziende simbolo della bolla speculativa delle dot-com riguardante Internet alla fine degli anni novanta. Dopo che la bolla scoppiò, Amazon affrontò un certo scetticismo nei confronti del suo modello di business, ma nel 2003 raggiunse per la prima volta un utile d'esercizio. Amazon possiede anche Alexa Internet, A9.com, Internet Movie Database (IMDb) e Twitch.tv.

Fondata con il nome di Cadabra.com da Jeff Bezos nel 1994 e lanciata nel 1995, Amazon.com incominciò come libreria online, ma presto allargò la gamma dei prodotti venduti a DVD, CD musicali, software, videogiochi, prodotti elettronici, abbigliamento, mobilia, cibo, giocattoli e altro ancora.

Amazon ha creato poi altri siti in Canada, Regno Unito, Germania, Australia, Francia, Italia, Spagna, Cina, Brasile, Messico, Giappone, Paesi Bassi e India e spedisce i suoi prodotti in tutto il mondo.

Amazon vende in Italia attraverso il sito *www.amazon.it*, esso risulta essere il primo sito di ecommerce in Italia.

Come metodi di pagamento sono accettate carte: PostePay, Visa, Visa Electron, MasterCard, Prepagate PayPal, American Express, Maestro Internazionale (emessa all'estero), Carta Si.[5]

Il modello di business

L'azienda incominciò come libreria online, offrendo una scelta di titoli maggiore di qualsiasi altro grande negozio di libri o di ditta di vendita per corrispondenza. Bezos ribattezzò poi la sua azienda con il nome "Amazon" dal nome del Rio delle Amazzoni. L'azienda fu registrata nel 1994 nello stato USA di Washington, cominciò le attività nel luglio 1995[6] e nell'anno successivo cambiò stato, registrandosi questa volta in Delaware. Amazon.com entrò nel mercato azionario il 15 maggio 1997, sul NASDAQ con il simbolo AMZN con un prezzo iniziale di $18,00 per azione (equivalente a $1,50 dopo tre stock split alla fine degli anni novanta).

Il piano aziendale di Amazon era inusuale: la ditta non pensava di fare profitto per i primi 4-5 anni e col senno di poi, la strategia era stata ben scelta. Amazon crebbe alla fine degli anni novanta più lentamente di molte altre "Internet company". La lenta crescita fece lamentare molti azionisti, ma quando la bolla delle "Dot-com" scoppiò e molte aziende che operavano su Internet fallirono, Amazon resistette e raggiunse il primo periodo di profitto nel quarto trimestre del 2002: un magro risultato di 5 milioni di dollari, solo un centesimo di dollaro per azione, con rendite di più di un miliardo di dollari ma fu un importante evento simbolico. Da allora è sempre rimasta in attivo: profitti netti furono 35 milioni di dollari nel 2003, 588 milioni nel 2004 e 359 milioni nel 2005. I ricavi continuano a crescere grazie alla diversificazione dell'offerta e la presenza su un mercato internazionale: 3,9 miliardi di dollari nel 2002, 5,3 nel 2003, 6,9 nel 2004 e 8,5 nel 2005. Il 21 novembre 2005, Amazon è entrata nell'indice S&P 500, sostituendo la vecchia AT&T dopo la fusione di questa con SBC Communications.

Time Magazine proclamò Bezos Uomo dell'anno nel 1999, a riconoscimento del successo di Amazon nel rendere popolare il commercio elettronico.

Servizio clienti

Amazon.com cerca di accorciare al massimo i tempi di attesa per le chiamate al servizio clienti (attivo 24 ore su 24 tutti i giorni) e offre anche il servizio "Click to call", che permette ad Amazon.com di richiamare il cliente. Amazon.com offre anche ai clienti un servizio di e-mail per l'assistenza.

I commenti di feedback sono sottoposti a filtro da parte del sito: in base alle linee guida, i feedback inviati dai compratori devono riguardare la qualità dell'oggetto di acquisto.

Amazon Prime e Prime Now

In Italia, così come in diversi altri paesi del mondo, Amazon offre il servizio Amazon Prime, un programma a iscrizione annuale che prevede numerosi vantaggi tra cui un numero illimitato di spedizioni gratuite con consegna in un giorno lavorativo su oltre un milione di articoli. La quota di iscrizione ad Amazon Prime è stata di 9,99 € all'anno fino ad agosto 2015 quando la tariffa annuale è stata portata a 19,99 €. Da aprile 2018 la tariffa annuale passa a 36 €. Si può provare gratuitamente Amazon Prime per 30 giorni, decidendo terminato il periodo di prova se continuare a sfruttare i vantaggi di Amazon Prime pagando la quota annuale, oppure disattivare il rinnovo di Amazon Prime senza costi aggiuntivi. In aggiunta alle spedizioni gratuite in un solo giorno lavorativo, permette l'archiviazione di foto illimitate sul proprio Cloud oltre che l'accesso anticipato a offerte e promozioni. Il 2017 è stato l'anno record per quanto riguarda sottoscrittori e consegne a livello mondiale: è stata superata infatti la quota di 100 milioni di abbonati.[7]

Nel 2015 Amazon lancia, in Italia per la sola città di Milano e per alcuni comuni del hinterland milanese, il servizio Prime Now, grazie al quale gli iscritti ad Amazon Prime possono vedere recapitati a casa propria i prodotti acquistati attraverso una app dedicata nel giro di un'ora, con un costo di spedizione di 6,90€; in alternativa, è possibile scegliere la consegna in fasce di due ore al costo di 3,49€. La consegna è gratuita con un ordine minimo di 50 €. Oltre che in Italia, il servizio è disponibile in alcune città degli Stati Uniti, del Regno Unito e del Giappone.

Amazon Web Services

Amazon Web Services è una piattaforma di cloud computing e servizi web offerti commercialmente su web a partire dal 2002.

Amazon Self-publishing

KDP Amazon

Kindle Direct Publishing è la piattaforma di self-publishing per ebook di proprietà di Amazon.com[8].

Createspace

Nuove linee di prodotti e caratteristiche del sito

Amazon si espanse velocemente offrendo nuove sezioni per nuove linee di prodotti: CD musicali, videocassette, DVD, software, elettronica, oggetti da cucina, ferramenta, articoli da giardinaggio, giocattoli, prodotti per neonati, abbigliamento, articoli sportivi, gastronomia, gioielli, orologi, articoli per l'igiene personale, cosmetici, strumenti musicali, forniture per uso industriale e scientifico.

Una caratteristica particolare del sito di Amazon è quella di rendere possibile ai clienti di recensire i prodotti sulla pagina, valutandoli su una scala da uno a cinque.

Secondo le informazioni nei forum di discussione[*richiesta fonte affidabile*] di Amazon.com, il 40% delle vendite viene dagli affiliati, che loro chiamano "Associate". Un Associate è

essenzialmente un venditore indipendente che riceve una commissione per indirizzare i clienti al sito di Amazon.com, attraverso dei link sui loro siti. Se attraverso uno di questi il cliente arriva poi a un acquisto, il "referente" riceve una commissione. Alla fine del 2003, Amazon aveva quasi un milione di Associates. Questi possono accedere al catalogo di Amazon direttamente dai loro siti usando il servizio XML Amazon Web Services (AWS). Amazon è stata la prima a usare questo sistema di referenti. L'idea è stata poi copiata da molti altri siti di commercio elettronico.

Amazon comprò Internet Movie Database (IMDb) nell'aprile 1998, una mossa che allarmò molti vecchi utenti del database, che era stato fino ad allora un sito di pubblico dominio e nonprofit. In ogni caso IMDb ha continuato ad aumentare il numero di visitatori.

Amazon comprò PlanetAll (azienda di Cambridge, Massachusetts) nell'agosto 1998 pagando con 800.000 azioni di Amazon stock. PlanetAll gestiva un sito di rubrica/agenda/scadenzario web-based. Con la stessa acquisizione, Amazon ebbe anche Junglee.com, una startup specializzata in data-mining con XML per 1,6 milioni di azioni di Amazon. I due affari insieme furono valutati in circa 280 milioni di dollari del tempo. La maggior parte dei dipendenti delle due ditte fu assorbita da Amazon all'inizio del 1999. Essi continuarono a sviluppare servizi per la community di Amazon, come Amazon.com Auctions, Amazon.com Marketplace, Friends & Favorites e Purchase Circles.

Amazon.com lanciò *Amazon.com Auctions*, il suo servizio di aste on line nel marzo 1999 senza riuscire però a superare eBay. *Amazon Auctions* fu seguita dal lancio di un altro servizio di commercio elettronico chiamato *zShops* nel settembre 1999 e una collaborazione con Sotheby's chiamata sothebys.amazon.com in novembre in seguito fallita. Sebbene zShops non riuscì a resistere per quanto ci si aspettava, preparò il grande successo di *Amazon Marketplace*, lanciato nel 2001 che permetteva ai clienti di vendere libri, CD, DVD e altri prodotti sia nuovi che usati. *Amazon Marketplace* rivaleggia oggi con half.com di eBay.

Nel giugno 1999, Amazon comprò Alexa Internet, Accept.com ed Exchange.com con una serie di acquisti valutata in 645 milioni di dollari.

Nel 2002, Amazon divenne il rivenditore esclusivo del Segway Human Transporter, di cui Bezos fu fin dagli inizi grande sostenitore.

Nel settembre 2002, Amazon lanciò la Amazon Visa Card presto seguita dal servizio di autenticazione e acquisto facilitato per i clienti Amazon. Lo stesso sistema fu poi imitato anche da Buy.com, Overstock.com, united.com, e aol.com.

Il 21 giugno 2003, Amazon coordinò quella che fu a quel tempo una delle maggiori vendite nella storia del commercio elettronico: 1,3 milioni di copie del romanzo *Harry Potter e l'Ordine della Fenice*.

Search Inside the Book è una caratteristica che rende possibile ai clienti cercare parole chiave all'interno di un libro del catalogo. All'inizio, nell'ottobre 2003, operava su 120.000 titoli (33 milioni di pagine di testo) e ora su 250.000 libri. Amazon si è accordata con circa 130 case editrici per permettere agli utenti di fare queste ricerche. Per evitare violazioni di copyright, Amazon.com non mostra una copia in formato testo delle pagine ma un'immagine che non può essere stampata e inoltre limita il numero di pagine che possono essere viste dall'utente. Amazon sta pensando di rendere questa caratteristica disponibile non solo sul sito americano. A pagamento, è anche disponibile un servizio che permette di leggere alcuni libri on line attraverso il programma Amazon Upgrade.

Nel 2004, Amazon acquisì Joyo.com, un sito cinese di e-commerce. Nello stesso anno ha anche lanciato a9.com, gruppo specializzato in algoritmi di ricerca (come quello usato per il servizio Search Inside the Book) e altre tecnologie innovative per Internet, come "Find It on the Block" che permette non solo di conoscere il recapito di un'attività commerciale ma anche la sua foto e le informazioni su altri negozi e attività nella stessa strada.

Sempre nel 2004 Amazon produsse (con Ridley Scott Associates) e pubblicò on line 5 cortometraggi, sponsorizzati con un'alleanza strategica con Chase. Sono intitolati: *Portrait*, *Agent Orange*, *Do Geese See God*, *Tooth Fairy* e *Careful What You Wish For*.

Nel 2005, Amazon acquisì BookSurge, un'azienda di print on demand.

Nel marzo 2005, Amazon annunciò il suo primo concorso di cortometraggi: Amazon Short Film Competition. In collaborazione con American Express, Tribeca Film Festival e Macromedia, più di 1000 corti entrarono in gara. Amazon costruì una pagina speciale per la visualizzazione on line dei filmati, visitata da milioni di clienti, che potevano anche votare il vincitore. *Rachel's Challenge* si classificò al primo posto. Dato il grande successo, fu annunciato un'altra edizione del concorso.

Nel luglio 2005, Amazon ha celebrato il suo decimo anno di attività trasmettendo on line un concerto presentato da Bill Maher, a cui hanno preso parte alcuni degli artisti più venduti sul sito, come Bob Dylan e Norah Jones.

Nel novembre 2005, Amazon aggiunse una funzionalità wiki al database dei prodotti, permettendo a ogni cliente che abbia fatto almeno un acquisto di modificare la pagina di un prodotto.

Amazon Prime è un servizio che per 19.99 € all'anno permette di avere la spedizione in un giorno gratuita su tutti i prodotti che lo permettono. Dal 1° maggio 2015 il servizio viene offerto gratuitamente per un mese di prova.[9]

Annunciata alla fine del 2005, *Amazon Connect* è un'altra funzionalità che permette agli autori dei libri in vendita di inserire commenti nelle pagine relative alle loro pubblicazioni e sulla home page di quelli che hanno comprato i loro libri.

Nel gennaio 2006, Amazon stabilisce una collaborazione con SideStep, ditta di ricerche di offerte di viaggio on line, al fine di potenziare questo servizio nella propria sezione dedicata al turismo.

Nel marzo 2006, Amazon lancia un servizio di online storage, *Amazon S3*. Un numero illimitato di file, di dimensioni comprese tra 1 byte e 5 giga, possono essere memorizzate in S3 e distribuite via HTTP o BitTorrent. Il servizio costa 15 cent per gigabyte memorizzato al mese e 20 cent per gigabyte trasferito al mese.

Nel luglio 2006, viene lanciato il sito Amazon Grocery, per vendere cibo non velocemente deperibile e articoli casalinghi. Per essere competitivo con i negozi tradizionali, viene offerta la spedizione gratuita per gli acquisti sopra i 25 dollari.

Nel mese di agosto 2006, Amazon introduce *EC2* ("Elastic Compute Cloud"), una site farm virtuale dove gli utenti possono usare l'infrastruttura di Amazon, ad alta stabilità, per "far girare" le proprie applicazioni, come ad esempio simulazioni e web hosting. Attualmente il servizio è in fase di beta testing.

Nel settembre 2006, Amazon lancia *Amazon Unbox*, un servizio di download di video che offre migliaia di filmati con spettacoli televisivi, telefilm, film e da più di 30 emittenti. Unbox non è compatibile con i computer Mac. I video scaricati possono essere trasferiti su DVD, che possono poi essere usati solo sul computer che ha scaricato il filmato e non su qualunque DVD player. Dopo circa due mesi di attività, *Unbox* è stato classificata seconda tra le Scariest Tech di Fortune del 2006.

Nel gennaio 2007 Amazon crea *Amapedia*, un database wiki sui prodotti più amati dai clienti.

Nel gennaio 2014 Amazon lancia la spedizione serale che permette di ordinare un pacco entro le 12 e riceverlo entro le 21 del giorno stesso.

Nel luglio 2015 Amazon svela il proprio modello di consegna delle merci tramite droni. L'obbiettivo è quello di consegnare i pacchi via drone **in soli 30 minuti**, definendo in modo più dettagliato rispetto al passato la sua visione per il futuro del volo attraverso sistemi non controllati dall'uomo.[10]

Nel 2001, Amazon fu uno dei primi siti di commercio elettronico ad accettare donazioni alla Croce Rossa a favore delle vittime degli attentati dell'11 settembre 2001. Per alcuni giorni la compagnia dedicò alla causa la sua intera home page.

Inoltre nel 2004, Amazon lanciò la funzionalità "Presidential Candidates" con cui i clienti potevano donare da 5 a 200 dollari alla campagna elettorale del loro candidato preferito per le presidenziali del 2004; fu usata la struttura dell'Amazon Honor System, che era nato nel 2001 perché i clienti potessero segnalare il proprio sito web preferito e comprare software on line; Amazon guadagnava il 2,9% del pagamento più di 30 centesimi. Il sistema non è mai stato disattivato ma è poco usato.

Per lo tsunami del 26 dicembre 2004, Amazon ha creato una raccolta fondi a favore della Croce Rossa americana usando l'Honor System. Al 31 gennaio 2005, più di 162.000 persone avevano effettuato donazioni per una somma complessiva di 13,1 milioni di dollari. Nella stessa settimana, Amazon creò un sistema simile per le Croci Rosse britannica, canadese, francese, tedesca e giapponese sui siti nazionali di Amazon.

Amazon ha riattivato questo sistema di donazioni alla Croce Rossa per l'emergenza dell'uragano Katrina nell'agosto 2005. All'otto settembre più di 98.000 pagamenti erano stati effettuati per un totale di 10,7 milioni di dollari.

Nel novembre del 2014 Amazon ha lanciato "Echo"[11], un dispositivo per uso domestico dotato di speaker e microfono che integra all'interno un sistema di intelligenza artificiale, denominato Alexa, che risponde a comandi vocali. Nel marzo del 2016 la gamma Echo si è ampliata con l'arrivo dei nuovi modelli "Tap" ed "Echo Dot".

Il guasto del 20 aprile 2011

Il 20 aprile 2011 la piattaforma ha subìto un grave guasto[12] che ha reso inaccessibili i siti web che su di essa si basavano, tra i quali Reddit e Quora[13].

I siti web di Borders.com, Borders.co.uk, Waldenbooks.com, Virginmega.com, CDNOW.com, e HMV.com automaticamente redirezionano i visitatori sul sito di Amazon. Fino al 30 giugno 2006, anche digitare ToysRUs.com in un browser avrebbe condotto ad Amazon.com's Toys & Games ma questa alleanza fu conclusa per una vertenza legale.

Amazon.com opera come sito rivenditore dei prodotti di Target, la NBA, Endless.com, Sears Canada e Bombay Company e supporta il servizio Shop@AOL di AOL.

Sede principale

La sede di Amazon.com nel PacMed building (Beacon Hill, Seattle)

Sede principale di Amazon.com a Seattle

La sede principale dell'azienda si trova a Beacon Hill, nei pressi di Seattle, nello stato di Washington. Ha altri uffici nella zona metropolitana di Seattle, tra cui nell'International District, a Rainier Valley e al Columbia Center, nel centro di Seattle.

In Europa, Amazon ha sedi a Lussemburgo, Monaco di Baviera, Parigi, Dublino, Slough in Inghilterra e Milano, mentre in Estremo Oriente è presente a Tokyo e Pechino.

Amazon possiede anche una versione canadese del sito in inglese e francese, ma non ha stabilimenti o altre strutture in Canada a causa delle restrizioni a cui sono soggette le aziende venditrici di libri possedute da gruppi esteri. Anche i server si trovano negli Stati Uniti e Amazon ha un accordo con le Poste Canadesi per le spedizioni e per l'uso delle strutture della Crown corporation a Mississauga, in Ontario.[14] Nel 2002, l'associazione dei librai canadesi e la Indigo Books and Music denunciò l'accordo tra Amazon e le Poste Canadesi perché poteva costituire un tentativo di aggiramento delle leggi canadesi, ma nel 2004 la causa fu abbandonata.

Amazon ha diversi centri di sviluppo del software nel mondo, tra cui Slough ed Edimburgo nel Regno Unito, Dublino in Irlanda, Bangalore, Chennai e Hyderabad in India, Kennewick negli USA, Città del Capo, Iași in Romania, Pechino e Shibuya, a Tokyo.

Centri di smistamento e magazzini

- Nord America:
  - Arizona, USA: Phoenix, Goodyear
  - California, USA: Moreno Valley, Newark, Patterson, Redlands, Tracy, San Bernardino, Stockton
  - Connecticut, USA: Windsor Locks
  - Delaware, USA: Middletown, New Castle
  - Florida, USA: Davenport, Doral, Lakeland, Ruskin
  - Georgia, USA: East Point
  - Indiana, USA: Indianapolis, Jeffersonville, Plainfield, Whitestown
  - Illinois, USA: Chicago (in costruzione)
  - Kansas, USA: Coffeyville, Lenexa
  - Kentucky, USA: Campbellsville, Hebron, Lexington, Louisville, Shepherdsville
  - Maryland, USA: Baltimora
  - Massachusetts, USA: Stoughton
  - Nevada, USA: Fernley, North Las Vegas, Reno
  - New Hampshire, USA: Nashua
  - New Jersey, USA: Avenel, Robbinsville, Swedesboro
  - Carolina del Nord, USA: Concord
  - Pennsylvania, USA: Breinigsville, Carlisle, Harrisburg, Hazleton, Lewisberry, Pittsburgh
  - Carolina del Sud, USA: Spartanburg, West Columbia

- Tennessee, USA: Charleston, Chattanooga, Lebanon, Murfreesboro, Nashville
- Texas, USA: Coppell Fort Worth, Humble, Schertz
- Virginia, USA: Chester, Petersburg
- Washington, USA: Bellevue, DuPont, Sumner, Kent
- Wisconsin, USA: Kenosha
- British Columbia, Canada: Annacis Island
- Ontario, Canada: Brampton, Milton, Mississauga
- Estado de México, Messico

- Europa:
  - Bedfordshire, Inghilterra: Marston Gate
  - Cambridgeshire, Inghilterra: Peterborough
  - Hertfordshire, Inghilterra: Hemel Hempstead
  - South Yorkshire, Inghilterra: Doncaster
  - Staffordshire, Inghilterra: Rugeley
  - Fife, Scozia: Dunfermline
  - Inverclyde, Scozia: Gourock
  - Swansea, Galles: Crymlyn Burrows
  - Swansea, Galles: Jersey Marine
  - Loiret, Francia: Boigny-sur-Bionne (2000)
  - Loiret, Francia: Saran (2007)
  - Drôme, Francia: Montélimar (2010)
  - Saona e Loira, Francia: Sevrey (2012)
  - Nord-Passo di Calais, Francia: Lauwin-Planque (2013)
  - Assia, Germania: Bad Hersfeld (1996 e 2010)
  - Sassonia, Germania: Lipsia (2006)
  - Renania Settentrionale-Vestfalia, Germania: Werne (2010)
  - Renania Settentrionale-Vestfalia, Germania: Rheinberg (2011)
  - Baviera, Germania: Graben (2011)
  - Renania-Palatinato, Germania: Coblenza (2012)
  - Baden-Württemberg, Germania: Pforzheim (2012)
  - Brandeburgo, Germania: Brieselang (2013)
  - Emilia-Romagna, Italia: Castel San Giovanni (2011) Crespellano (2017)
  - Lombardia, Italia: Milano quartiere Affori (2015)
  - Lombardia, Italia: Milano quartiere Rogoredo (2016)
  - Piemonte, Italia: Avigliana (2016)

- Lazio, Italia: Passo Corese (2017)
- Piemonte, Italia: Larizzate (2017)[15]
- Toscana, Italia: Calenzano (2017)[16]
- Lombardia, Italia: Casirate d'Adda (2018)[17]
- Olanda Settentrionale, Paesi Bassi: Amsterdam
- Slovacchia: Bratislava (2011)
- Madrid, Spagna: San Fernando de Henares

- Asia:
  - Chiba, Giappone
  - Ichikawa, Giappone
  - Yachiyo, Giappone
  - Sakai, Giappone
  - Daitō, Giappone
  - Osaka, Giappone
  - Kawagoe, Giappone
  - Saitama, Giappone
  - Canton, Cina
  - Suzhou, Cina
  - Pechino, Cina
  - Chengdu, Cina
  - Tianjin, Cina
  - Shanghai, Cina
  - Harbin, Cina
  - Shenyang, Cina
  - Jinan, Cina
  - Nanning, Cina
  - Xi'an, Cina
  - Xiamen, Cina
  - Mumbai, India
  - Bangalore, India
  - Hyderabad, India
  - Chennai, India
  - Ahmedabad, India
  - Jaipur, India
  - Gurgaon, India

Amazon Studios

Amazon Studios è la divisione di Amazon.com che sviluppa fumetti, film e show televisivi avviato alla fine del 2010.[18] Il contenuto è distribuito attraverso Amazon Video, servizio di video streaming concorrente di servizi come Netflix e Hulu.[19]

Per le serie televisive, Amazon produce la puntata pilota, e rende la puntata disponibile: se i clienti sono soddisfatti, viene ordinata la prima stagione. La prima serie di puntate pilota sono state rese disponibili il 19 aprile 2013, la seconda il 6 febbraio 2014, la terza il 28 agosto 2014 e la quarta il 15 gennaio 2015. Il primo film originale distribuito da Amazon è *Chi-Raq* di Spike Lee nel 2015[20].

Il modello di crowdsourcing

Per lo sviluppo di film e serie televisive viene utilizzato anche un modello di crowdsourcing. Le sceneggiature sono presentate attraverso il web,[21] vengono esaminate e valutate da altri lettori e/o dal personale di Amazon. Gli script possono anche essere presentati con la possibilità di permettere ad altre persone modificarli. In aggiunta vi è un metodo di invio separato per sceneggiatori professionisti.[22] Amazon ha quindi 45 giorni di tempo per scegliere una delle sceneggiatura presentate. Se un progetto viene scelto per lo sviluppo lo sceneggiatore riceve $ 10.000; se si seleziona uno script per un film a cui viene assegnato un budget pieno, all'ideatore spettano $ 200.000; mentre se è stato selezionato per la produzione di una serie completa, il creatore riceve 55 mila dollari e "fino al 5 per cento delle entrate nette derivate da giocattoli, t-shirt e merchandising collegato, oltre ad altri royalties e bonus."[23]

Nel 2010, su pressioni del governo statunitense, Amazon ha disabilitato i server che ospitavano i file dell'organizzazione Wikileaks di Julian Assange[24].

Nel 1999 la Amazon Bookstore Cooperative di Minneapolis citò in causa Amazon.com per l'uso del marchio: la cooperativa usava il nome "Amazon" dal 1970. Le due parti raggiunsero un accordo per poter condividere il nome. La compagnia ha anche subito un boicottaggio per l'utilizzo di alcuni brevetti relativi a procedure di pagamento elettronico.[25]

Amazon si è trovata più di una volta al centro di polemiche sia per la vendita di libri a favore della pedofilia[26], sia di libri negazionisti riguardo alla Shoah[27].

Cancellazione di *ebook* da remoto

Nel 2009 Amazon, tramite la tecnologia DRM[28], ha cancellato dai dispositivi Kindle di migliaia di ignari[29] utenti statunitensi due libri di George Orwell: *La fattoria degli*

animali e *1984*, risarcendo gli utenti con un accredito sui rispettivi conti pari al costo di ogni libro cancellato.

Amazon in una lettera ha giustificato l'azione affermando che quei libri erano stati messi in distribuzione per errore in quanto non autorizzati dall'editore detenente i diritti: all'epoca dei fatti, i dispositivi Kindle erano in commercio solo negli USA,[30] dove il copyright su quei libri scade nel 2044,[31] a differenza di altri paesi in cui le opere erano già nel pubblico dominio.

In seguito alla conseguente protesta dei suoi consumatori[32] Amazon ha rilasciato una nota sostenendo che eviterà in futuro di cancellare file dai Kindle degli utenti senza averne autorizzazione per quanto concerne «situazioni simili».[30]

Condizione dei dipendenti

Vi sono state proteste da parte dei dipendenti di Amazon sulle condizioni di lavoro, a cui la dirigenza della compagnia ha reagito.[33][34]

Nel dicembre del 2008 Amazon UK, che opera presso quattro grandi magazzini in Gran Bretagna, è fortemente criticato per le condizioni di lavoro imposte, in uno dei suoi magazzini, ai propri dipendenti nel corso delle festività di fine anno. Anche in Amazon France esistevano le stesse condizioni.

Nel febbraio 2013, i giornalisti Diana Löbl e Peter Onneken pubblicano un reportage che denuncia le degradanti condizioni di lavoro per i lavoratori temporanei stranieri presso la sede Amazon di Bad Hersfeld in Germania, sempre nel corso del periodo festivo di fine anno. Nel maggio del 2013, il giornalista Jean-Baptiste Malet pubblica con Fayard il lavoro "En Amazonie, une enquête sur Amazon France"[35][36][37].

Per scoprire i retroscena di Amazon, si fa assumere come intermediario presso il centro logistico di Montélimar, assegnato al turno notturno[38]. Il racconto, «edificante» secondo Le Nouvel Observateur, descrive le condizioni di lavoro dei numerosi lavoratori interinali di Amazon, i «nuovi proletari per i quali creiamo ogni giorno nuovi posti di lavoro, a colpi di clics»[39]. Jean-Baptiste Malet punta il dito contro il numero enorme di lavoratori precari, i ritmi sfiancanti, le pessime condizioni di lavoro mascherate da paternalismo reinventato. Estendendo la sua inchiesta alla Germania, torna ad affrontare la questione in un articolo per il Monde diplomatique pubblicato nel novembre 2013.

Anche il giornalista del Mirror Alan Selby ha documentato le terribili condizioni lavorative nel Regno Unito, con tempi contingentati per andare in bagno e assenza di sedie per riposare.[40]

Amazon in Italia non effettua consegne di materiali pericolosi nelle isole e nei comuni costieri, inoltre non effettua consegne nei seguenti Paesi[41]:

- Corea del Nord
- Cuba
- Iran
- Iraq
- Siria
- Sudan

Amazon ha restrizioni di consegna in alcuni Paesi:

- Arabia Saudita
- Bahrain
- Bangladesh
- Bhutan
- Bielorussia
- Bosnia-Erzegovina
- Brunei
- Cina
- Egitto
- Emirati Arabi Uniti
- Giappone
- Giordania
- India
- Israele
- Kuwait
- Libia
- Malaysia
- Marocco
- Myanmar
- Oman
- Pakistan
- Qatar
- San Marino
- Singapore
- Tunisia
- Turchia

Il contenzioso con San Marino

Il 10 dicembre 2014 l'ufficio tributario di San Marino, su mandato della Segreteria di Stato per le finanze e il bilancio, sequestra tre bancali di merce destinati al piccolo Stato. L'accusa contro Amazon è di non aver pagato l'imposta sulle importazioni pari al 17% su ogni prodotto[42][43]. Qualche giorno dopo la multinazionale ferma le spedizioni nella Repubblica per non adeguarsi alla normativa sammarinese[44][45].

La soluzione per gli utenti sammarinesi è stata in parte risolta facendosi spedire la merce in Italia o mettendo San Marino come parte della provincia di Rimini (Es: Città di San Marino, Provincia Rimini, Cap 47853, Stato ITALIA)[46], essendo il CPI (codice postale interno) sammarinese parte dell'area italiana che segue l'area territoriale del CAP italiano.

Banca virtuale[135]

Una **banca virtuale** è una banca in grado di fornire tutti i servizi senza sportelli, senza saloni affollati, senza strutture materiali.

Una **banca virtuale** fornisce ai propri clienti servizi tramite remote banking consentendo loro di operare direttamente sul proprio conto corrente 24 ore su 24, in tutti i giorni della settimana, restando nella propria abitazione (home banking) o nella propria impresa (corporate banking).

L'operatività a mezzo telefono (phone banking) e soprattutto la possibilità di operare direttamente connettendosi a Internet esprimono l'attuale "multicanalità" dell'attività bancaria.

Servizi di banca diretta

La possibilità che le banche oggi offrono ai loro clienti di usufruire di funzionalità informative e dispositive utilizzando strumenti telefonici e telematici danno luogo ai servizi di banca diretta (direct banking). Questi servizi, dal punto di vista legale, richiedono la firma di un apposito contratto e il rilascio in busta chiusa di un codice di accesso, segreto e personale, mentre dal punto di vista umano richiedono il superamento di ostacoli psicologici, poiché il cliente è abituato da tempo al contatto personale con gli impiegati di sportello.

Le banche tendono a indirizzare una quota crescente di operatività della clientela verso i servizi di banca diretta, perché comportano costi minori. Pertanto ne incoraggiano l'utilizzo da parte dei clienti, in particolare se si tratta di internet banking, applicando commissioni ridotte sulle negoziazioni di strumenti finanziari, sui bonifici e sulle altre operazioni che possono essere effettuate senza il contatto personale allo sportello.

Servizi di cash management

Un'applicazione particolare di *corporate banking*, offerto dalle banche per rispondere alle richieste di prestazioni informative delle imprese, è il servizio di cash management. Tale servizio permette all'impresa di conoscere con esattezza e in ogni momento il saldo dei propri conti correnti presso le varie banche di cui è cliente,

135https://it.wikipedia.org/wiki/Banca_virtuale

consentendo rapidi trasferimenti di fondi al fine di evitare la contemporanea presenza di saldi a debito presso una o più banche (sui quali gravano interessi passivi a tassi spesso molto onerosi) e disponibilità a credito verso le altre (sui quali maturano interessi attivi a tassi bassi).

Home banking[136]

Dispositivo per la generazione di *token di sicurezza* per l'*online banking*.

Con la locuzione inglese ***home banking*** o ***internet banking*** (letteralmente "banca da casa"), in italiano **telebanca**[1][2] o **banca a domicilio**[2][3], si definiscono quei servizi bancari che consentono al cliente di effettuare operazioni bancarie da casa o dall'ufficio, mediante collegamento telematico. Anche detta **banca online** o **banca via internet**, prevede che le operazioni bancarie siano effettuate dai clienti degli istituti di credito tramite una connessione remota con la propria banca, funzionalità resasi possibile con la nascita e lo sviluppo di Internet e delle reti di telefonia cellulare.

Descrizione

Sotto il generico titolo di *home banking* sono infatti ricompresi sia servizi bancari di *internet banking* - che implicano una connessione con l'istituto bancario per mezzo di una rete informatica e tramite appositi portali web - che quelli di *mobile banking* - per i quali l'accesso avviene tramite reti GSM, GPRS e UMTS - come anche il *phone banking* che permette l'accesso ai servizi bancari per mezzo della rete di telefonia fissa e, solitamente, tramite l'utilizzo di sistemi di Interactive Voice Response o di operatori di *call center*.

La telebanca ha avuto una grandissima diffusione negli ultimi anni anche in Italia.

136https://it.wikipedia.org/wiki/Home_banking

L'introduzione di questo sistema, oltre ad interessare le banche già esistenti, ha recentemente permesso la nascita di banche totalmente *on-line* (conti *on-line* "puri") per le quali le operazioni bancarie possono essere effettuate esclusivamente in rete (tali istituti di credito non possiedono, cioè, sportelli aperti al pubblico): queste ultime praticano condizioni d'interesse spesso migliori rispetto a quelle praticate sui conti correnti delle banche "tradizionali" e con costi di tenuta conto pari, o prossimi, allo zero. Ciò è reso possibile dall'abbattimento dei costi lavorativi e delle infrastrutture necessarie all'attività bancaria.

Alcuni dei servizi di *home banking* attualmente più diffusi sono:

- Visione dell'estratto conto
- Bonifici bancari on-line
- Operazioni di ricarica del cellulare
- Pagamenti on-line

L'adozione di sistemi di telebanca ha portato vantaggi sia alle banche che ai clienti degli istituti di credito: per la banca l'adozione di tali servizi comporta l'allargamento del target di clientela, potendo estendere i propri servizi anche all'estero, nonché una riduzione dei costi lavorativi; i clienti beneficiano invece della maggior comodità (accesso non geograficamente né temporalmente limitato) dei servizi di *home banking* e del loro minor costo rispetto ai servizi *off-line*.

Home Banking in Italia

Una delle prime banche a proporre la telebanca a larga diffusione fu la Cariplo nel 1995. Il servizio richiedeva l'installazione di un *client* sul proprio PC ed aveva un costo per l'utente: in apparente contraddizione con la riduzione dei costi ottenuta dalla banca, rispetto alle operazioni allo sportello, veniva infatti considerata un'opzione da far pagare al cliente.

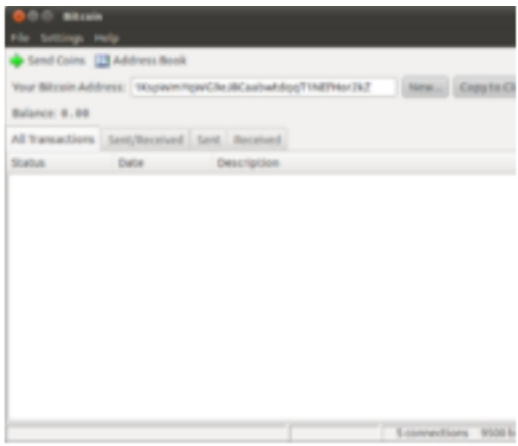
Un cambiamento in questo modello ci fu a, partire nel 1999, quando altri istituti bancari adottarono l'approccio opposto ed attirando numerosi clienti con un'offerta di *home banking* gratuito e l'accesso attraverso browser. Successivamente la maggior parte dei grossi gruppi bancari hanno azzerato i costi del servizio di telebanca.

Negli ultimi anni, lo sviluppo dei sistemi di home banking ha consentito la creazione di conti online con finalità diverse.

Bitcoin[137]

Bitcoin

137https://it.wikipedia.org/wiki/Bitcoin



Sviluppatore Satoshi Nakamoto (crea

	tore)
	Wladimir van der Laan
Data prima versione	3 genn ai

Ultima versione	0.16.0 (26/02/2018)
Sistema operativo	Microsoft

	tWindows
	Linux
	macOS
Linguaggio	C++
Genere	Monetta_elet

		tronica (nonin lista)
	Licenza	Licenza_MIT (Licence

Sito web	nza_libera) bitcoin.org

Status legale del Bitcoin nel mondo

Bitcoin spiegato in 3 minuti.

Bitcoin (codice: BTC o XBT) è una criptovaluta e un sistema di pagamento mondiale creato nel 2009 da un anonimo inventore, noto con lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto, che sviluppò un'idea da lui stesso presentata su Internet a fine 2008.[1] Per convenzione se il termine *Bitcoin* è utilizzato con l'iniziale maiuscola si riferisce alla tecnologia e alla rete, mentre se minuscola (*bitcoin)* si riferisce alla valuta in sé.[2]

Dagli esperti di finanza il *Bitcoin* non viene classificato come una moneta, ma come un mezzo di scambio altamente volatile[3]. A differenza della maggior parte delle valute tradizionali, Bitcoin non fa uso di un ente centrale né di meccanismi finanziari sofisticati, il valore è determinato unicamente dalla leva domanda e offerta[4]: esso utilizza un database distribuito tra i nodi della rete che tengono traccia delle transazioni, ma sfrutta la crittografia per gestire gli aspetti funzionali, come la generazione di nuova moneta e l'attribuzione della proprietà dei bitcoin.[5]

La rete Bitcoin consente il possesso e il trasferimento anonimo delle monete; i dati necessari a utilizzare i propri bitcoin possono essere salvati su uno o più personal computer o dispositivi elettronici quali smartphone, sotto forma di "portafoglio" digitale, o mantenuti presso terze parti che svolgono funzioni simili a una banca. In ogni caso, i bitcoin possono essere trasferiti attraverso Internet verso chiunque disponga di un "indirizzo bitcoin". La struttura peer-to-peer della rete Bitcoin e la mancanza di un ente centrale rende impossibile a qualunque autorità, governativa o meno, il blocco dei trasferimenti, il sequestro di bitcoin senza il possesso delle relative chiavi o la svalutazione dovuta all'immissione di nuova moneta.

Bitcoin è una delle prime implementazioni di un concetto definito come *criptovaluta*, descritto per la prima volta nel 1998 da Wei Dai su una mailing list.[6]

■

Evoluzione del prezzo

Il primo tasso di cambio fu del 5 ottobre 2009 e stabiliva il valore di un dollaro a 1309 BTC[7].

Bitcoin raggiunse per la prima volta i mille dollari il 27 novembre 2013. Nuovi record storici sono stati raggiunti il 17 dicembre 2017 raggiungendo il valore di 20.000 dollari per Bitcoin.

Economia

Storico del tasso di cambio col dollaro statunitense.

Il controvalore totale dell'economia Bitcoin, calcolato a dicembre 2012 era di circa 140 milioni di dollari statunitensi[8], in aprile 2013 1,4 miliardi di dollari statunitensi[9], nel novembre 2013, con un cambio 1 bitcoin = 540 USD, il controvalore sale ancora a più di 6 miliardi di dollari statunitensi[10]. La soglia "psicologica" dei 500 USD era stata raggiunta per la prima volta su Mt. Gox il 17 novembre 2013, e soli due giorni dopo, nello stesso exchange, il valore registrato era di 900 USD. I 1000 USD furono raggiunti per la prima volta il 27 novembre dello stesso anno; nel dicembre 2017 Bitcoin raggiunse nuovi massimi storici in area 20.000 dollari

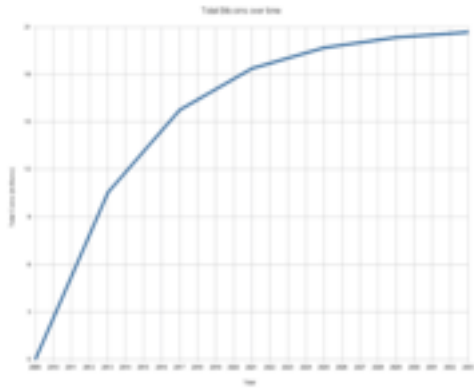
L'economia basata sui bitcoin è ancora molto piccola, se paragonata a economie stabilite da lungo tempo, e il software è ancora in uno stato di beta release, tuttavia sono già commercializzati in bitcoin merci e servizi reali quali, ad esempio, automobili usate o contratti di sviluppo software. I bitcoin vengono accettati sia per servizi online sia per beni tangibili[11].

Sono moltissimi ormai gli enti, le organizzazioni e le associazioni che accettano donazioni in bitcoin; tra i tanti si possono citare la Electronic Frontier Foundation[12], The Pirate Bay[13], Free Software Foundation[14] e anche Wikimedia Foundation[15].

Dal novembre 2013 l'Università di Nicosia, a Cipro, accetta il bitcoin come mezzo di pagamento delle tasse universitarie.[16] A partire dal primo luglio 2016, nella città di Zugo, capitale di uno dei Cantoni più ricchi della Svizzera, è possibile pagare in bitcoin alcuni servizi pubblici, tra cui la sanità e i trasporti.[17] Alcuni commercianti, utilizzando siti di cambio, permettono di cambiare bitcoin in diverse valute, ivi compresi dollari statunitensi, euro, rubli russi e yen giapponesi.[18]

Chiunque può controllare l'elenco degli scambi di bitcoin (detto Blockchain) e osservare le transazioni in tempo reale. Diversi servizi sono già disponibili per facilitare queste operazioni.[19][20]

Differenze con le monete a corso legale



Proiezione sul totale dei bitcoin nel tempo.

A differenza delle valute a corso legale, i bitcoin hanno la caratteristica che nessuno può controllarne il valore a causa della natura decentralizzata del metodo di creazione della valuta.[21][22] In Bitcoin la quantità di valuta in circolazione è limitata a priori, inoltre è perfettamente prevedibile e quindi conosciuta da tutti i suoi utilizzatori in anticipo.[23] L'inflazione da valuta in circolazione non può quindi essere utilizzata da un ente centrale per ridistribuire la ricchezza tra gli utenti.

I trasferimenti sono definiti come un cambio di proprietà della valuta, e vengono effettuati senza la necessità di un ente esterno che debba fare da supervisore tra le parti. Tale modalità di interscambio rende impossibile annullare la transazione e quindi riappropriarsi delle monete che hanno cambiato di proprietà. Il client Bitcoin trasmette la transazione ai suoi nodi più vicini, che ne verificano l'autenticità e la disponibilità dei fondi e la ritrasmettono a loro volta ai nodi a cui sono connessi.[23]

Il numero totale di bitcoin tende asintoticamente al limite di 21 milioni. La disponibilità di nuove monete cresce come una serie geometrica ogni 4 anni; nel 2013 è stata generata metà delle possibili monete e per il 2017 saranno i tre quarti, in questo modo in meno di 32 anni verranno generate tutte le monete. All'avvicinarsi di quella data e ipotizzando che la richiesta di bitcoin crescerà più che proporzionalmente rispetto alla disponibilità degli stessi, i bitcoin probabilmente subiranno una deflazione nel valore (cioè un aumento del valore reale) dovuta alla scarsità di nuova moneta. In ogni modo i bitcoin sono divisibili fino all'ottava cifra decimale (con un totale quindi di $2{,}1 \cdot 10^{15}$ unità), permettendo un completo aggiustamento del valore in un ambiente deflazionistico[24]. Secondo gli sviluppatori, in un ambiente con scarsità di bitcoin i nodi anziché finanziarsi con la creazione di nuovi bitcoin trarranno profitto dalla loro capacità di effettuare le transazioni, competendo quindi sui prezzi e mantenendoli bassi.[23]

Il cambio con lo yuan cinese

Nel 2013 la moneta virtuale ha raggiunto il 21% del totale delle operazioni di cambio della valuta cinese.[25]

Risultati

Tra gli scenari previsti per un possibile fallimento di Bitcoin, vi sono la svalutazione della moneta, una base di utenti in diminuzione, o un attacco frontale al sistema da parte dei governi. Non è però possibile bandire ogni forma di denaro digitale come Bitcoin.[26] La decentralizzazione e l'anonimato che fanno intrinsecamente parte di Bitcoin possono essere viste come una reazione ai procedimenti giudiziari nei confronti di aziende che lavoravano nell'ambito del denaro elettronico come e-gold e Liberty Dollar.[27] Questo perché il sistema in sé è a tutti gli effetti una raccolta del risparmio, pesantemente regolamentata in tutti i paesi del mondo in senso repressivo (per evidenti motivi, vedi schema Ponzi), e nel caso in questione, come già esposto, una raccolta perdipiù abusiva. In un'inchiesta di Danny O'Brien pubblicata sull'Irish Times viene detto che «Quando mostro alle persone l'economia Bitcoin, chiedono "Ma è legale?" ed "È un imbroglio?" Immagino che ci siano avvocati ed economisti che stiano cercando di dare una risposta a queste non semplici domande. Sospetto che la lista delle persone che cerca di dare questa risposta si arricchirà ben presto di legislatori.»[26][28] I valori della moneta si fondano sulla fiducia dei suoi utilizzatori. La gestione del bitcoin, e quindi il suo valore e il suo cambio, sono affidati al libero mercato, e quindi alle forze della domanda e dell'offerta.

Nel febbraio del 2011, a seguito della menzione su Slashdot e del conseguente effetto Slashdot ci sono state ripercussioni sul valore del bitcoin e sul corretto funzionamento di alcuni dei siti principali a esso collegati.[29][30][*senza fonte*]

Sviluppi di mercato e regolazione

Alcuni commentatori sollevano dubbi sulla reale possibilità tecnica di bloccare gli scambi anonimi in criptovalute su Internet. Le restrizioni sarebbero motivate dall'attività delle organizzazioni criminali e terroristiche negli scambi anonimi e criptati, dal rischio dei numerosi e piccoli risparmiatori che acquistano criptovalute come bene rifugio oppure per guadagnare sulle variazioni di prezzo, dall'instabilità creata dai pochi grandi investitori in Borsa.

I provvedimenti variano dalla strada dell'autoregolamentazione di settore con la creazione di registri nazionali degli operatori autorizzati, alla sospensione dei titoli in Borsa, divieto di transazioni anonime riservandole a chi ha un conto corrente bancario autenticato, al blocco delle carte di credito.

Altra questione è la proprietà e il controllo della moneta, e della ricchezza scambiata in Bitcoin senza transitare dai tradizionali canali di investimento bancari. La criptomoneta è emessa da operatori talora quotati in Borsa, ma che non sono proprietari del valore fatto entrare nei circuiti di scambio, e che "sono fuori controllo" perché agiscono in un contesto multinazionale e in sé non sono influenzati dagli strumenti di politica monetaria delle banche centrali (un rialzo dei tassi, ecc).

Propriamente, le carte di credito non possono essere usate dagli utenti per fare direttamente acquisti di beni venduti in criptovalute come è invece possibile con una moneta estera: prima deve essere acquistata la criptomoneta depositandola su un conto virtuale, dal quale poi è possibile fare scambi.

Se ebay ha intenzione di abbandonare PayPal dal 2020, la nota piattaforma di pagamento dal 2016 ha introdotto in 40 Paesi la possibilità di acquistare il Bitcoin per comprare beni, muovendo verso un sito che raccoglie i sistemi più popolari di pagamento[31], mentre Amazon sta trattando con varie banche l'apertura di conti correnti in Bitcoin[32][33][34].

Le limitazioni hanno interessato in primo luogo il Bitcoin, che è la più antica e fra quelle con la maggior frequenza e volume transati. Il 19 Settembre 2017, il Governo cinese ha bloccato gli scambi in criptovaluta a Shangaie Pechino[35]. Bitcoin calcola che in Cina si concentra il 30% del valore degli scambi totali nelle 1.200 criptovalute censite, rendendola la principale piazza finanziaria - e speculativa- mondiale in questo tipo di moneta.

L'investitore rischia l'intero capitale, ma i guadagni finanziari mediante criptovalute in Cina non sono tassati, col solo obbligo per gli investitori americani di dichiarare oltre i 10.000 dollari[36].

Lo stesso giorno, il Giappone è stato uno dei primi e pochi Paesi al mondo a riconoscere la legittimità delle criptovalute, introducendo una regolamentazione e iscrivendo undici operatori in un registro istituito presso l'autorità di controllo della Borsa[37], utilizzato da alcune imprese come benefit per i propri dipendenti[38].

La notizia arriva poche ore dopo una simile decisione della SEC statunitense, che in base alla legge federale ha il potere di chiudere i siti illegali: USA e Giappone sono i mercati più dinamici per le novità dell'elettronica e per il commercio Internet[39]. Tuttavia, il conto di deposito non ha carattere di *security*, come un deposito a titoli.

Il gruppo Lloyd e Bank of Scotland hanno bloccato ai loro clienti gli acquisti in Bitcoin, seguendo le statunitensi Citigroup, Bank of America e JPMorgan[40], mentre il Governo May intende legiferare sulla materia[41].

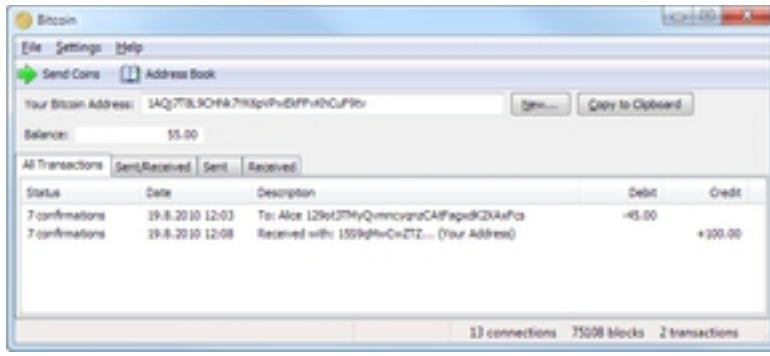
Le principali banche australiane hanno "congelato" senza preavviso gli account di utenti e trader (con accesso in Borsa) denominati in criptovalute, mentre il Governo senza intervenire ha eliminato la doppia tassazione rispetto alle divise nazionali[42].

Dopo una forte crescita nell'ultimo trimestre del 2017 per i volumi di traffico e il prezzo delle azioni Bitcoin, il Governo indiano si appresta a mettere al bando tutti gli operatori in criptovalute[43][44].

Apprezzamenti e critiche

La criptovaluta è stata vista da alcuni come un mezzo per democraticizzare la finanza internazionale proprio nel periodo della grande recessione favorita come è noto dalla deregulation dei mercati finanziari. Altri analisti invece non vedono una piena legalità della valuta stessa al pari delle valute ufficiali nel mercato globale.

Tecnologia



Programma Bitcoin in esecuzione in ambiente Windows 7.

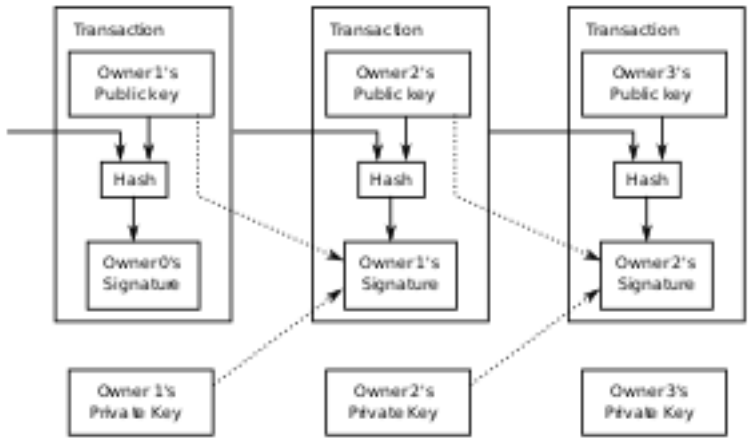
Bitcoin è un'implementazione peer-to-peer della proposta b-money di Wei Dai e Bitgold di Nick Szabo. I principi del sistema sono descritti nel "libro bianco" pubblicato da Satoshi Nakamoto.

Il client ufficiale, Bitcoin Core, è un software libero che deriva direttamente dal codice scritto da Satoshi Nakamoto per implementare il protocollo di comunicazione e la rete peer-to-peer che ne risulta.

Panoramica

Bitcoin si basa sul trasferimento di valuta tra conti pubblici usando crittografia a chiave pubblica. Tutte le transazioni sono pubbliche e memorizzate in un database distribuito che viene utilizzato per confermarle e impedire la possibilità di spendere due volte la stessa moneta.

Proprietà



Schema semplificato di una catena di possesso[45]. In realtà, una transazione può avere più di un input e più di un output.

Ogni utente che partecipa alla rete Bitcoin possiede un portafoglio che contiene un numero arbitrario di coppie di chiavi crittografiche. Le chiavi pubbliche, o "indirizzi bitcoin", fungono da punti d'invio o ricezione per tutti i pagamenti. Il possesso di bitcoin implica che un utente può spendere solo i bitcoin associati con uno specifico indirizzo. La corrispondente chiave privata serve ad apporre una firma digitale a ogni transazione facendo in modo che sia autorizzato al pagamento solo l'utente proprietario di quella moneta. La rete verifica la firma utilizzando la chiave pubblica[46].

Se la chiave privata viene smarrita, la rete Bitcoin non potrà riconoscere in alcun altro modo la proprietà del denaro[47]: la relativa somma di denaro sarà inutilizzabile da chiunque e, quindi, da considerarsi persa in modo irrimediabile. Casi di perdita patrimoniale per smarrimento della chiave privata si sono già verificati nei primi anni di operatività della criptovaluta: ad esempio, nel 2013 un utente ha lamentato la perdita di 7.500 bitcoin, all'epoca del valore di 7,5 milioni di dollari, per essersi accidentalmente sbarazzato di un hard disk che conteneva la sua chiave privata[48].

Anonimato

Gli indirizzi non contengono informazioni riguardo ai loro proprietari e in genere sono anonimi.[24] Gli indirizzi in forma leggibile sono sequenze casuali di caratteri e cifre lunghe in media 33 caratteri, che cominciano sempre per 1 oppure per 3, della forma *1NAfBQUL4d2N7uu1iKxjwF8dESXTT3AKcq*. Gli utenti possono avere un numero arbitrario di indirizzi Bitcoin, e infatti è possibile generarne a piacimento senza nessun limite in quanto la loro generazione costa poco tempo di calcolo (equivalente alla generazione di una coppia di chiavi pubblica/privata) e non richiede

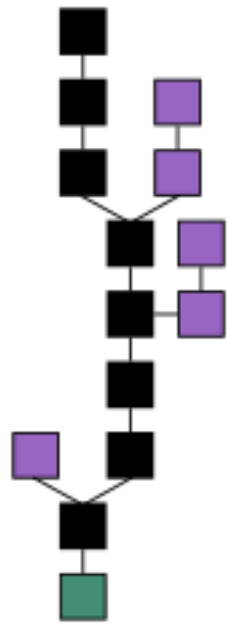
nessun contatto con altri nodi della rete. Creare una nuova coppia di chiavi per ogni transazione aiuta a mantenere l'anonimato.

L'algoritmo utilizzato da Bitcoin per generare le chiavi è l'Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA)[49].

Transazioni

I bitcoin contengono la chiave pubblica del loro proprietario (cioè l'indirizzo). Quando un utente *A* trasferisce della moneta all'utente *B* rinuncia alla sua proprietà aggiungendo la chiave pubblica di B (il suo indirizzo) sulle monete in oggetto e firmandole con la propria chiave privata.[50] Trasmette poi queste monete in un messaggio, la "transazione", attraverso la rete peer-to-peer. Il resto dei nodi validano le firme crittografiche e l'ammontare delle cifre coinvolte prima di accettarla.[51]

La catena dei blocchi e le conferme



La catena principale (in nero) consiste nella serie più lunga di blocchi dal primo (in verde) fino al blocco corrente. I blocchi orfani (in viola) esistono al di fuori della catena principale.

Per impedire la possibilità di utilizzare più volte la stessa moneta, la rete implementa quella che Satoshi Nakamoto descrive come un "server di marcatura oraria peer-to-peer",[52] che assegna identificatori sequenziali a ognuna delle transazioni che

vengono poi rafforzate nei confronti di tentativi di modifica usando l'idea di una catena di proof-of-work (mostrate in Bitcoin come "conferme").

Ogni volta che viene effettuata una transazione, essa parte nello stato di "non confermata"; diventerà "confermata" solo quando verificata attraverso una lista di marcatura oraria gestita collettivamente di tutte le transazioni conosciute, la blockchain (in italiano: "catena di blocchi").

In particolare, ogni nodo "generatore" raccoglie tutte le transazioni non confermate che conosce in un "blocco" candidato, un file che, tra le altre cose,[53] contiene un hash crittografico del precedente blocco valido conosciuto a quel nodo. Prova poi a riprodurre un hash di quel blocco con determinate caratteristiche, uno sforzo che richiede in media una quantità definibile di prove da dover effettuare. Quando un nodo trova tale soluzione la annuncia al resto della rete, i peer che ricevono il blocco ne controllano la validità prima di accettarlo e poi aggiungerlo alla catena.

Quando una transazione viene ammessa per la prima volta in un blocco, riceve una conferma. Ogni volta che al di sopra di quel blocco vengono creati altri blocchi figli a esso collegato, riceve un'altra conferma. Quando il blocco contenente la transazione raggiunge sei conferme, ovvero vengono creati sei blocchi collegati a esso, il client Bitcoin cambia stato alla transazione portandola da "non confermata" a "confermata". La motivazione dietro a questa procedura è che a ogni conferma della transazione, ovvero a ogni nuovo blocco che viene creato al di sopra del blocco con la transazione stessa, risulta via via più difficile e costoso annullare la transazione. Un ipotetico attaccante, per annullare una transazione con un certo numero di conferme, dovrebbe generare una catena parallela senza la transazione che desidera annullare e composta da un numero di blocchi pari o superiore alle conferme ricevute dalla transazione.

Ne consegue che la catena dei blocchi contiene lo storico di tutti i movimenti di tutti i bitcoin generati a partire dall'indirizzo del loro creatore fino all'attuale proprietario.[54] Quindi, se un utente prova a riutilizzare una moneta che ha già speso, la rete rifiuterà la transazione in quanto la somma risulterà già essere spesa.

Nakamoto ha progettato il sistema in modo che, nonostante il database aumenti di dimensioni nel tempo, sia possibile averne una versione ridotta che riguardi nel dettaglio solo alcune transazioni, ma che rimanga completamente verificabile in modo indipendente. Ad esempio, per un utente privato potrebbe essere interessante avere la catena dei blocchi con le sole transazioni che lo riguardano. Oppure, potrebbe essere desiderabile ripulire dal database tutte le transazioni le cui somme in uscita sono già state utilizzate in altre transazioni, diminuendone di molto le dimensioni.

Generazione dei bitcoin

La rete Bitcoin crea e distribuisce in maniera completamente casuale un certo ammontare di monete all'incirca sei volte l'ora ai client che prendono parte alla rete in modo attivo, ovvero che contribuiscono tramite la propria potenza di calcolo alla

gestione e alla sicurezza della rete stessa. L'attività di generazione di bitcoin viene spesso definita come "mining", un termine analogo al *gold mining* (estrazione di oro).[23] La probabilità che un certo utente riceva la ricompensa in monete dipende dalla potenza computazionale che aggiunge alla rete relativamente al potere computazionale totale della rete.[55]

Inizialmente il client stesso si occupava di svolgere i calcoli necessari all'estrazione dei bitcoin, sfruttando la sola CPU. Con l'aumentare della potenza di calcolo totale della rete e a seguito della natura competitiva della generazione di bitcoin, questa funzionalità è diventata antieconomica ed è stata rimossa. Oggigiorno esistono dei programmi specializzati[56][57] che inizialmente sfruttavano la potenza delle GPU e delle FPGA, e che ora utilizzano hardware dedicato basato su processori ASIC progettati per questo utilizzo. Dal momento che la quantità di operazioni mediamente necessarie a chiudere con successo un singolo blocco è diventata talmente elevata da richiedere grandi quantità di risorse in termini di energia elettrica e potenza computazionale, la maggior parte dei minatori si unisce in "gilde" chiamate *mining pool* dove tutti i partecipanti mettono in comune le proprie risorse, spartendosi poi i blocchi generati in funzione del contributo di ognuno.[58]

Il numero di bitcoin creati per blocco era inizialmente di 50 BTC (aggiunti agli eventuali costi delle singole transazioni). Tale quantità è stata programmata per diminuire nel tempo secondo una progressione geometrica con un dimezzamento del premio ogni 4 anni circa. Così dimensionata, questa serie comporta che in totale verranno creati esattamente 21 milioni di bitcoin nel giro di 130 anni circa, con l'80% degli stessi creati nei primi 10 anni.[24] In seguito la ricompensa è passata a 25 BTC per blocco il 28 novembre 2012 [59] e a 12,5 BTC per blocco il 9 luglio 2016 [60] , e così sarà per i successivi 4 anni. Con la progressiva riduzione della ricompensa di generazione nel tempo, la fonte del guadagno per i minatori passerà dalla generazione della moneta alle commissioni di transazione incluse nei blocchi, fino al giorno in cui la ricompensa cesserà di essere elargita: per allora l'elaborazione delle transazioni verrà ricompensata unicamente dalle commissioni di transazione stesse.

L'importo della commissione può essere impostato liberamente da chi effettua una transazione, sebbene da maggio 2013, con l'aggiornamento alla versione 0.8.2 del client ufficiale, commissioni al di sotto della soglia di 0,0001 BTC vengono considerate non standard e, di conseguenza, le transazioni associate rischiano di non essere mai confermate[61]. Tanto più è alta la commissione tanto più è probabile che venga inclusa nel primo blocco estratto, accelerando quindi la prima conferma. Gli utilizzatori hanno dunque un incentivo a includere tali commissioni, perché ciò significa che la transazione sarà probabilmente elaborata più rapidamente: ogni minatore ha la libertà di scegliere quali transazioni includere nel blocco che sta elaborando, che ha una dimensione massima prefissata dal protocollo, e che quindi sarà invogliato a includere per prime le transazioni con commissioni maggiori.

Tutti i nodi della rete competono per essere i primi a trovare una soluzione di un problema crittografico che riguarda il blocco candidato, un problema che non può essere risolto in altri modi che tramite bruteforce e che quindi richiede

sostanzialmente un enorme numero di tentativi. Quando un nodo trova una soluzione valida l'annuncia al resto della rete attribuendosi contemporaneamente i bitcoin in premio previsti dal protocollo, i nodi che ricevono il nuovo blocco lo verificano e lo aggiungono alla loro catena, ricominciando il lavoro di mining al di sopra del blocco appena ricevuto.

Dal punto di vista tecnico il processo di mining non è altro che un'operazione di hashing inverso: determinare un numero (nonce) tale per cui l'hash SHA-256 di un insieme di dati rappresentante il blocco sia inferiore a una soglia data. Questa soglia, chiamata *difficoltà*, è ciò che determina la natura concorrenziale del mining di bitcoin: più potenza di calcolo viene aggiunta alla rete bitcoin e più questo parametro aumenta, aumentando di conseguenza il numero di calcoli mediamente necessari a creare un nuovo blocco e aumentando quindi il costo di creazione dello stesso, spingendo i nodi a migliorare l'efficienza dei loro sistemi di mining per mantenere un bilancio economico positivo. L'aggiornamento di questo parametro avviene ogni 14 giorni circa, dimensionandosi in modo che un nuovo blocco venga generato in media ogni 10 minuti.

Costi di transazione

Visto che i nodi non hanno l'obbligo di includere le transazioni nei blocchi che generano, chi invia bitcoin potrà volontariamente pagare una tassa di trasferimento. Facendo questo la velocità di trasferimento aumenterà e offrirà un incentivo agli utenti per tenere attivi i nodi, specialmente quando la difficoltà per generare bitcoin aumenterà o se la quantità di premio per blocco decrescerà nel tempo. I nodi collezionano le tasse di transazione associate a tutte le transazioni presenti nel loro blocco dedicato.[24]

Bitcoin sui media

Bitcoin è stato menzionato in siti di ampia visibilità come Slashdot[62] o la rubrica tecnica del Time.[63] Anche l'Agenzia ANSA ha dato risalto all'ascesa dell'utilizzo, della diffusione e del valore del bitcoin[64]

L'episodio 13 della terza stagione di *The Good Wife* e l'episodio 9 dell'undicesima stagione di *The Big Bang Theory* sono dedicati ai bitcoin.

Ampio risalto ha avuto sui media internazionali[65] l'annuncio che il colosso dei blog Automattic ha adottato, a partire dal 15 novembre 2012, la criptovaluta come metodo di pagamento per sfuggire al blocco di più di 60 paesi adottato da PayPal e dalle carte di credito.

Il 10 ottobre 2014 il distributore cinematografico Gravitas Venturas ha diffuso *The Rise and Rise of Bitcoin*[66] un documentario sulla tecnologia Bitcoin, che può essere considerato il primo film su questa tecnologia.

Implementazioni alternative

In virtù delle caratteristiche *open* del protocollo e del software originario scritto dal creatore del sistema Bitcoin, nel tempo sono stati creati programmi e librerie che implementano il protocollo Bitcoin in modo indipendente. Queste implementazioni spesso sono pensate per semplificare l'uso dei bitcoin, ad esempio consentendo all'utente di ricevere transazioni senza dover scaricare l'intera catena dei blocchi, o scaricandone una versione ridotta. Altri software sono in grado di collegarsi al client originale per estenderne le funzioni o per agevolarne l'uso. Altre ancora sono pensate per essere utilizzate su dispositivi sui quali il client originale non può essere eseguito.

Di seguito un elenco dei software che implementano in varie forme il protocollo Bitcoin:

- *Armory*: questo programma si collega al client originale e ne estende le funzionalità, garantendo un maggior livello di controllo delle transazioni.
- *MultiBit*: è un client che scarica una versione ridotta della catena dei blocchi, che riduce di molto i tempi di sincronizzazione e lo spazio di archiviazione del client originale con un minimo compromesso al livello di sicurezza.
- *Bitcoin Wallet*: simile come principio a MultiBit, ma scritto per smartphone con sistema operativo Android e BlackBerry.
- *Electrum*: si tratta di una coppia di programmi basata su un approccio client/server. Gli utenti utilizzano un programma client che, collegandosi a un server in esecuzione su una macchina diversa, gli permette di visualizzare tutte le sue transazioni e crearne di nuove. A differenza degli altri approcci, questo sistema richiede che chi esegue il client ponga un certo livello di fiducia nel server a cui si collega.
- *BitCoinJ*: è un'implementazione in linguaggio Java sviluppato da Mike Hearn, un ex ingegnere di Google.[67]
- *bitcoin-js-remote*, un'interfaccia utente via *web* sviluppata in JavaScript per il demone Bitcoin ufficiale.[68]
- *libbitcoin*: comunità, libreria e strumenti open source per uno sviluppo libero di Bitcoin.
- *btcd:* un'implementazione di nodo completo scritta in Go.
- *coinpunk:* wallet basato su interfaccia web installabile su server (per sviluppatori e utenti esperti).

ATM (Bancomat) bitcoin

In Italia sono funzionanti alcuni punti Automated Teller Machine (ATM) nei quali è possibile prelevare contanti o versare contanti nel proprio conto bitcoin, i quali verranno convertiti secondo il tasso di cambio vigente in quel momento.[69] Prima di utilizzare un ATM bitcoin è necessario installare il portafoglio elettronico nel proprio smartphone e generare il proprio indirizzo Bitcoin (il numero del proprio conto corrente virtuale, analogo al codice IBAN) e il relativo QR Code da far riconoscere alla

macchina per il successivo accreditamento o prelievo di valuta bitcoin. Il primo ATM (Bancomat) bitcoin al mondo, marchiato Robocoin, fu installato a Vancouver(Canada) e cominciò a funzionare il 1° novembre 2013. Il primo installato in Italia (terzo in Europa dopo quelli di Helsinki e Zurigo), a marca Lamassu, ha cominciato a operare a Udine il 20 febbraio 2014.

Gli ATM (Bancomat) del circuito di Bitcoin sono separati e non integrati con Visa, Mastercard, o altri circuiti di pagamento utilizzati dagli istituti bancari.

Bitcoin Central

Con il Bitcoin-Central, l'utente ha un proprio codice IBAN che così permette un'identificazione univoca internazionale del conto corrente, anche fuori dal circuito di pagamento Bitcoin: la conversione del bitcoin in euro e nelle altre valute, consente di effettuare bonifici bancari internazionali verso qualsiasi altro circuito di pagamento.

Simbolo

Il bitcoin è rappresentato dal simbolo di valuta ₿. La proposta di introduzione del relativo carattere Unicode è stata accettata dall'Unicode Consortium nel novembre 2015 e il carattere (U+20BF) è ufficialmente disponibile dal giugno 2017 come parte della versione 10.0 di Unicode.[70] Negli anni precedenti, in mancanza di un carattere ufficiale, sono stati usati diversi artifici per rappresentare il simbolo di bitcoin, tra i quali l'uso di immagini in linea nel testo, l'impiego di font speciali, oppure l'uso di caratteri graficamente simili, come il simbolo del baht thailandese (฿).

Web marketing

Internet marketing[138]

La **pubblicità online**, chiamata anche **internet marketing**, utilizza internet per indirizzare messaggi di marketing promozionale ai consumatori. Esso comprende l'email marketing, il search marketing, il social media marketing, display advertising e mobile advertising. Principalmente nell'internet marketing i protagonisti sono due, l'editore che integra la pubblicità nei suoi contenuti on-line e un inserzionista, che fornisce gli annunci da visualizzare nei contenuti di un determinato sito web. Esistono anche agenzie di pubblicità che aiutano a creare e ideare gli annunci da visualizzare, un server che fornisce statistiche, traccia le visualizzazioni e i click che vengono effettuati sui banner.

L'internet marketing sta riscuotendo molto successo e sta crescendo molto rapidamente. Nel 2011 i ricavi pubblicitari di internet negli Stati Uniti hanno superato quelli della televisione via cavo.[1]

La figura professionale

In sostanza il Web Marketer è la persona che si occupa della promozione del sito (o del progetto Web) sfruttando tutti, o la gran parte, dei canali legati al Web.

È esperto di SEO (Search Engine Optimization), di SEM (Search Engine Marketing) e di SMO (Social Media Optimization), ma possiede anche competenze ed esperienze specifiche legate a strumenti come *Google AdWords*, l'email marketing, la lead generation e i programmi di affiliazione.

Attività e strategie

La strategia alla base di un progetto di web marketing è far ottenere al sito la massima visibilità su un target ben definito. Coerentemente con l'obiettivo, la tattica principale è portare il proprio sito web ai primi posti nelle pagine dei risultati di un motore di ricerca per parole chiave rilevanti, allo scopo di renderli più visibili di quelli dei concorrenti, e quindi preferibili.

Fino agli anni novanta si è occupato di web marketing il webmaster del sito, oppure, nei siti più grandi, una persona specializzata. Negli ultimi anni si è assistito alla nascita e all'affermazione di agenzie di consulenza specializzate, denominate

138https://it.wikipedia.org/wiki/Internet_marketing

"agenzie per l'ottimizzazione sui motori di ricerca" (*SEO agencies*); inoltre sono attivi consulenti provenienti dal mondo dell'informatica[2]. Le attività che oggi caratterizzano il web marketing sono le seguenti:

- Ottimizzazione
- Posizionamento
- Marketing dei motori di ricerca (SEM)
- Pay per click, o Pagamento per clic
- Campagna Banner
- Programma di affiliazione
- Conversione

Rientra tra le competenze del web marketing ogni azione a pianificazione che abbia come finalità il ritorno sull'investimento (ROI) di un progetto online. L'azione si sviluppa attraverso l'ideazione di un progetto, il coordinamento della sua realizzazione, l'analisi dei risultati, la gestione di ciò che segue la messa in opera, la sua promozione e la gestione della reazione del pubblico (*feedback*). Appartiene al piano di web marketing anche l'attività di modifica della percezione di una marca o di un servizio grazie a strategie di interazione con utenti e il mercato. Ogni progetto (con obiettivi) pensato per la rete deve essere coordinato da un piano di web marketing.

Spesso si confondono il web marketing con la semplice promozione online o pubblicità di un sito sul web. In realtà così come la pubblicità tradizionale è uno strumento gestito dal piano di marketing, la campagna promozionale tramite banner e link pay per click è organizzata e gestita all'interno del piano di web marketing.

Fare SEO utilizzando una strategia di marketing opportuna non basta, è necessario anche scegliere delle parole chiave adatte. Per sceglierle è necessario andare nella sezione di Google Adword: Strumento delle parole chiave. Una volta entrato nel pannello di Google AdWord per le parole chiave, recarsi su *cerca nuove parole chiave* e inserire le keyword per le quali si intende realizzare la campagna SEO. Dopodiché alla successiva schermata, selezionare la scheda *idee per parole chiave*: si otterrà un grafico relativo alla ricerca media al mese di quella parola scelta. [3]

Marketing promozionale online

Le azioni di questa tipologia di marketing web contribuiscono a incrementare la conoscenza di marca e permettono di soddisfare differenti bisogni di comunicazione come: attirare l'utente, segnalare offerte ai navigatori o pubblicizzare il proprio sito web.

Tra gli strumenti di marketing promozionale in linea figurano le tecniche classiche come i banner e i cosiddetti *rich media*, ma anche modelli di advertising evoluti come: interstiziali, banner pop-up, pop-under e le sponsorizzazioni

Web marketing virale

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Marketing virale**.*

Il web marketing virale consiste nel riprodurre i benefici del passaparola tramite internet. Per generare *buzz* o "viralizzare" una campagna promozionale il Web marketing virale utilizza prodotti e strategie unicamente legate alle tecnologie web.

Strumenti di attuazione di un piano di vendita on-line

Il Piano di web marketing

È la struttura portante dell'intero progetto di web marketing. Stendendo il piano, bisogna descrivere chiaramente:

- Quali sono gli obiettivi da raggiungere.
- Qual è il target da colpire.
- Come e con quali tempi s'intende sviluppare l'intera strategia.
- Quali strumenti utilizzare per la promozione del sito e per il suo monitoraggio.
- La definizione di un budget.
- A quali rischi e opportunità si può andare incontro.

Analisi della concorrenza su internet (e off-line)

L'analisi della concorrenza (benchmarking competitivo) fornisce indicazioni precise circa punti di forza e debolezza del progetto web in relazione ai competitors presenti nel mercato virtuale e ai processi funzionali del sito stesso. Attraverso le analisi di benchmarking competitivo, o strategico, si possono evidenziare i punti di forza di siti simili o identici al proprio.

In particolare, l'analisi di benchmarking di un sito può:

- evidenziare punti deboli e critici al fine di correggerli ed aumentare il tasso di conversione degli utenti (es: sito di commercio elettronico, portali tematici);
- evidenziare le aree tematiche, per siti multitema (es: portali geografici, portali informativi, siti di commercio elettronico) in cui vi è un'evidente carenza di visibilità nei motori di ricerca;
- identificare i concorrenti più visibili su internet ed analizzarne i loro punti di forza;

L'analisi della concorrenza è fondamentale per molti aspetti, due su tutti:

- permette di conoscere i reali competitori del mercato;
- permette di prendere decisioni in merito alle modifiche da apportare al sito per migliorarne le prestazioni in termini di ranking (visibilità nei motori di ricerca) e nelle modalità operative dell'utente semplificando

o diminuendo le azioni che questi eseguirà per raggiungere determinati obiettivi (es: un acquisto, l'iscrizione ad una newsletter).

Progettare o riprogettare il sito web

- Raccolta e realizzazione dei contenuti e delle informazioni da pubblicare;
- Classificazione e organizzazione delle informazioni all'interno del sito;
- Progetto grafico e l'interfaccia di navigazione;
- Scelta e l'implementazione delle tecnologie necessarie.

Ottimizzare il posizionamento nei motori di ricerca

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Ottimizzazione (motori di ricerca)***.

Il posizionamento è quel ramo del marketing che si occupa di implementare soluzioni tecniche e non affinché i siti internet siano popolari nei maggiori motori di ricerca. Questa disciplina è in continuo sviluppo ed evoluzione.

Banner[139]

Un esempio di banner di Wikipedia

Nel web, un **banner** (*web banner* o *banner ad*) è una forma di pubblicità che consiste in una immagine a striscia, spesso posta all'inizio di una pagina web.

La parola inglese "banner" significa letteralmente bandiera, vessillo o striscione.

Il banner è una delle forme pubblicitarie più diffuse su internet ed è una strategia di marketing definita *"online marketing promotion"*.[senza fonte]Questa forma di messaggio promozionale consiste nell'inserire un annuncio su una pagina web. Un banner può essere *statico* (quando va fruito così com'è) oppure *attivo* o *interattivo* (quando consente, una volta cliccato, di raggiungere un'altra pagina web).[1]

Il messaggio è costituito da un'immagine (GIF, JPEG), programmi JavaScript o applicazioni multimediali sviluppate in Java, ShockWave Flash o Flash, che spesso comprendono suoni o animazioni per attrarre un maggior numero di utenti. Tali immagini hanno spesso una forma molto allungata, in alcuni casi alta e stretta, in

139https://it.wikipedia.org/wiki/Banner

altri larga e bassa. Queste immagini sono spesso collocate in pagine web di interesse, come giornali online o risorse web.

Il banner web viene mostrato quando la pagina che lo contiene viene aperta da un browser. Questo evento viene definito in gergo tecnico *"impression"*. Sempre in linguaggio tecnico il click del mouse dell'utente sul banner, viene definito *"click through"*.

Molti banner si basano su sistemi a pagamento basati sul click-through rate. Quando l'azienda pubblicizzata rileva il numero di click effettuati sul banner, invia una somma di denaro all'ospitante (generalmente 0,05 o 0,10 €). Questo è quindi il metodo col quale la maggior parte dei siti web si autofinanzia.

La funzione dei banner web è la medesima dei sistemi classici di promozione: informare gli utenti dell'esistenza di un prodotto o di un servizio e proporre le motivazioni per le quali l'utente dovrebbe acquistare il prodotto, ma i banner si differenziano per il fatto che i risultati della campagna pubblicitaria sono consultabili in tempo reale e possono essere rivolti ad un pubblico realmente interessato.

Molti navigatori sono disturbati dalla presenza dei banner, poiché distraggono dal contenuto della pagina web e consumano parte della banda di connessione. Le ultime versioni dei browser includono al loro interno plug-inin grado di bloccare la comparsa dei banner e dei pop-up all'interno dei siti web visitati. Un altro metodo per eliminare la presenza dei banner è quello di utilizzare un proxy server abilitato al blocco della pubblicità.

Questo strumento pubblicitario ha avuto una decisa evoluzione negli ultimi anni ed è sempre più considerato come complemento di campagne pubblicitarie più ampie. Recentemente sono stati istituiti diversi premi dedicati all'interno di concorsi pubblicitari.

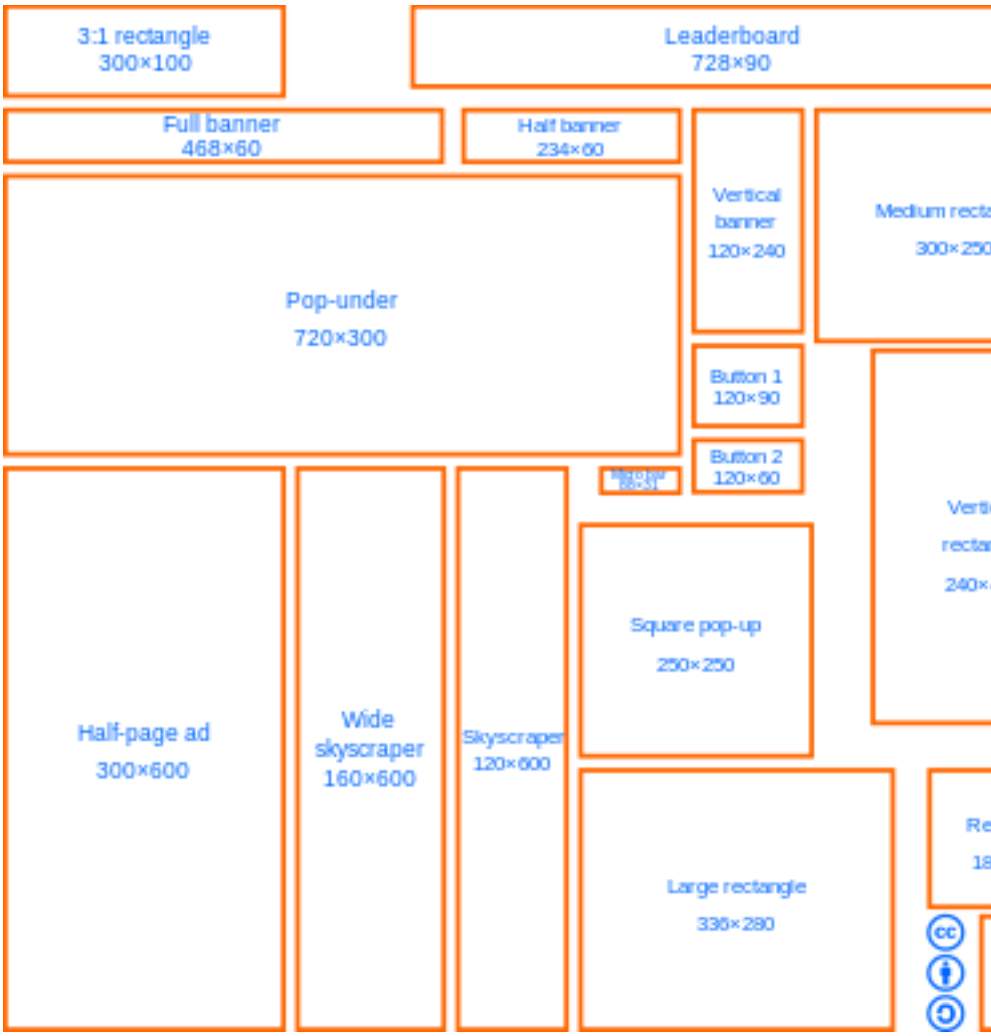


Tavola riassuntiva delle dimensioni standard dei banner.

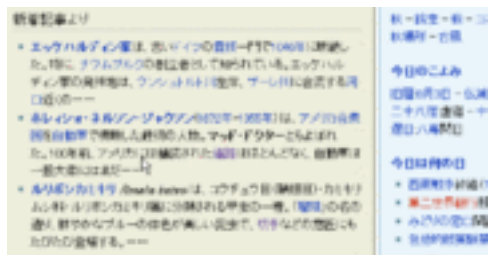
Le dimensioni dei banner web seguono solitamente misure standardizzate, espresse in pixel. Ne esistono numerosi tipi:

Nome	Larghezza / px	Altezza / px	Aspect ratio
Dimensioni per banner rettangolari (*rectangular*)			

Medium Rectangle	300	250	1.2
Square Pop-Up	250	250	1
Vertical Rectangle	240	400	0.6
Large Rectangle	336	280	1.2
Rectangle	180	150	1.2
3:1 Rectangle	300	100	3
Pop-Under	720	300	2.4
Dimensioni per banner "a bottone" (*button*)			
Full banner	468	60	7.8
Half banner	234	60	3.9
Micro bar	88	31	2.84
Button 1	120	90	1.33
Button 2	120	60	2
Vertical banner	120	240	0.5
Square button	125	125	1
Leaderboard	728	90	8.09

Dimensioni per banner "a grattacielo" (*skyscraper*)			
Wide skyscraper	160	600	3.75
Skyscraper	120	600	5
Half page ad	300	600	2

Pop-up[140]



Pop-up di navigazione

In informatica, i **pop-up** sono degli elementi dell'interfaccia grafica, quali finestre o riquadri, che compaiono automaticamente durante l'uso di un'applicazione ed in determinate situazioni, per attirare l'attenzione dell'utente. Tipici pop-up sono quelli contenenti pubblicità e che compaiono nel browser durante la navigazione sul World Wide Web.

Il suo inventore è Ethan Zuckerman, che li aveva creati con lo scopo di tenere separata la pubblicità durante la navigazione nel sito Tripod.

Usi

140https://it.wikipedia.org/wiki/Pop-up

Pop-up d'avviso

Questi elementi possono essere usati per:

- *Aiutare la navigazione* in questo caso si parla di pop-up di navigazione e hanno il compito di descrivere in maggiore dettaglio un determinato elemento del testo, per visualizzare questo messaggio è sufficiente portare il puntatore sopra l'elemento munito di questo sistema.
- *Avviso* in alcuni casi esistono dei software che una volta terminata una determinata situazione o azione generano un avviso che compare tramite pop-up
- *Pubblicità*, sono una forma di pubblicità presente sul World Wide Web e costituiscono una tipologia di web marketing definita *promotion marketing online*.

Tecniche

Si ha un *pop-up* quando alcuni siti aprono una nuova finestra del browser contenente il messaggio. La finestra pop-up viene spesso generata da un JavaScript, ma esistono altri mezzi per ottenere lo stesso risultato. La pubblicità in finestre pop-up viene generalmente considerata più intrusiva e sgradevole rispetto ai banner e diversi browser consentono all'utente di richiedere il blocco di questa funzionalità del browser. Molti Malware inoltre, come Virtumonde, fanno apparire pop-up pubblicitari anche quando non si è connessi ad Internet.

Lista di alcune applicazioni che consentono di bloccare i pop-up

- Google: Google Toolbar *freeware*
- KillAd: KillAd - *freeware*
- NoAds: NoAds - *freeware*
- Pop-up Stopper

- Pop-up Killer

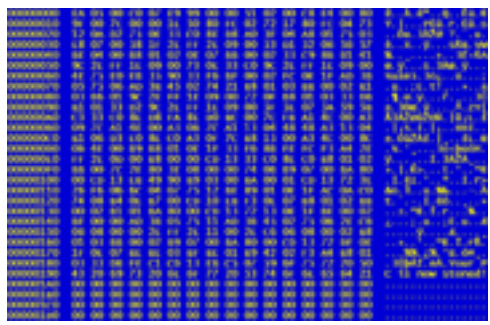
Pop-under

Una variante meno intrusiva del *pop-up* è il *banner pop-under*. Questo apre sempre una nuova finestra del proprio programma di navigazione (o browser), ma invece di apparire in primo piano questa resta posizionata dietro la pagina che si sta visitando, senza disturbare la lettura.

Virus e antivirus

Virus (informatica)[141]

Virus che ha infettato un file PEin linguaggio assembly



Stoned Code

Un **virus**, in informatica, è un software appartenente alla categoria dei malware che, una volta eseguito, infetta dei file in modo da fare copie di se stesso, generalmente senza farsi rilevare dall'utente (da questo punto di vista il nome è in perfetta analogia con i virus in campo biologico). Coloro che creano virus sono detti *virus writer* o *hacker*, che sfruttano le vulnerabilità (exploit) di un sistema operativo

141https://it.wikipedia.org/wiki/Virus_(informatica)

arrecando danni al sistema, rallentando o rendendo inutilizzabile il dispositivo infetto.

I virus comportano comunque un certo spreco di risorse in termini di RAM, CPU e spazio sul disco fisso. Come regola generale si assume che un virus possa danneggiare direttamente solo il software della macchina che lo ospita, anche se esso può indirettamente provocare danni anche all'hardware, ad esempio causando il surriscaldamento della CPU mediante overclocking, oppure fermando la ventola di raffreddamento.

La parola *virus* è spesso erroneamente utilizzata in sineddoche per parlare di malware. Ne è un esempio il diffuso termine *antivirus*.

Storia

Nel 1949 John von Neumann dimostrò matematicamente la possibilità di costruire un programma per computer in grado di replicarsi autonomamente. Il concetto di programma auto-replicante trovò la sua evoluzione pratica nei primi anni '60 nel gioco ideato da un gruppo di programmatori dei Bell Laboratories della AT&T chiamato "*Core War*", nel quale più programmi si dovevano sconfiggere sovrascrivendosi a vicenda. Era l'inizio della storia dei virus informatici.[1]

Il termine *virus* venne adottato la prima volta da Fred Cohen (1984) della University of Southern California nel suo scritto *Experiments with Computer Viruses* (Esperimenti con i virus per computer), dove questi indicò Leonard Adleman come colui che aveva adattato dalla biologia tale termine. La definizione di virus era la seguente: «Un virus informatico è un programma che ricorsivamente ed esplicitamente copia una versione possibilmente evoluta di sé stesso».[2]

Ma il termine era già stato utilizzato prima. Nel 1972 David Gerrold scrisse un romanzo di fantascienza *La macchina di D.I.O.* (*When H.A.R.L.I.E. was One*), dove è presente una descrizione di un programma per computer chiamato *VIRUS* che adotta il medesimo comportamento di un virus. Nel 1975 John Brunner scrisse il romanzo *Codice 4GH* (*The Shockwave Rider*) in cui sono descritti programmi chiamati *tapeworms* che si infiltrano nella rete con lo scopo di cancellare tutti i dati. Nel 1973 la frase "virus del computer" era stata usata nel film *Il mondo dei robot* (*Westworld*). Il termine *virus del computer* con il significato corrente è inoltre presente anche nell'albo a fumetti *Uncanny X-Men* n. 158, pubblicato nel 1982. Si può dunque affermare che Cohen fece per primo uso della parola virus solo in campo accademico, dato che questa era già presente nella lingua parlata.

Il primo malware della storia informatica è stato Creeper, un programma scritto per verificare la possibilità che un codice potesse replicarsi su macchine remote.[3] Il programma chiamato *Elk Cloner* è invece accreditato come il primo virus per computer apparso al mondo. Fu creato nel 1982 da Rich Skrenta sul DOS 3.3 della Apple e l'infezione era propagata con lo scambio di floppy disk: il virus si copiava nel settore di boot del disco e veniva caricato in memoria insieme al sistema operativo

all'avvio del computer.[4][5][6] Nel corso degli anni ottanta e nei primi anni novanta fu lo scambio dei floppy la modalità prevalente del contagio da virus informatici. Dalla metà degli anni novanta, invece, con la diffusione di internet, i virus ed i cosiddetti *malware* in generale, iniziarono a diffondersi assai più velocemente, usando la rete e lo scambio di e-mail come fonte per nuove infezioni.

Il primo virus informatico che si guadagnò notorietà a livello mondiale venne creato nel 1986 da due fratelli pakistani proprietari di un negozio di computer per punire, secondo la loro versione, chi copiava illegalmente il loro software. Il virus si chiamava *Brain*, si diffuse in tutto il mondo, e fu il primo esempio di virus che infettava il settore di avvio del DOS.[7]

Il primo file infector apparve nel 1987. Si chiamava Lehigh e infettava solo il file *command.com*. Nel 1988 Robert Morris Jr. creò il primo worm a diffondersi via internet, il Morris worm. L'anno seguente, nel 1989, fecero la loro comparsa i primi virus polimorfi, con uno dei più famosi: Vienna, e venne diffuso il trojan AIDS (conosciuto anche come Cyborg), molto simile al trojan dei nostri giorni chiamato PGPCoder. Entrambi infatti codificano i dati del disco fisso chiedendo poi un riscatto all'utente per poter recuperare il tutto.[7]

Nel 1995 il primo macrovirus, virus scritti nel linguaggio di scripting di programmi di Microsoft come Word ed Outlook che infettano soprattutto le varie versioni dei programmi Microsoft attraverso lo scambio di documenti. Concept fu il primo macro virus della storia. Nel 1998 la nascita di un altro dei virus storici, Chernobyl o CIH, famoso perché sovrascriveva il BIOS della scheda madre e la tabella delle partizioni dell'hard disk infettato ogni 26 del mese.

La diffusione di massa di Internet nella fine degli anni 90 determina la modifica delle tecniche di propagazione virale: non più floppy ma worm che si diffondono via e-mail. Tra i worm di maggior spicco antecedenti al 2000: Melissa, Happy99 e Bubbleboy, il primo worm capace di sfruttare una falla di Internet Explorer e di autoeseguirsi da Outlook Express senza bisogno di aprire l'allegato.[7]

Nel 2000 il famoso *I Love You* che dà il via al periodo degli script virus, i più insidiosi tra i virus diffusi attraverso la posta elettronica perché sfruttano la possibilità, offerta da diversi programmi come Outlook e Outlook Express di eseguire istruzioni attive (dette *script*), contenute nei messaggi di posta elettronica scritti in HTML per svolgere azioni potenzialmente pericolose sul computer del destinatario. I virus realizzati con gli script sono i più pericolosi perché possono attivarsi da soli appena il messaggio viene aperto per la lettura. *I Love You* si diffuse attraverso la posta elettronica in milioni di computer di tutto il mondo, al punto che per l'arresto del suo creatore, un ragazzo delle Filippine, dovette intervenire una squadra speciale dell'FBI. Era un messaggio di posta elettronica contenente un piccolo programma che istruiva il computer a rimandare il messaggio appena arrivato a tutti gli indirizzi contenuti nella rubrica della vittima, in questo modo generando una specie di catena di sant'Antonio automatica che saturava i server di posta.[8]

Dal 2001 si è registrato un incremento di *worm* che, per diffondersi, approfittano di falle di programmi o sistemi operativi senza bisogno dell'intervento dell'utente. L'apice nel 2003 e nel 2004: *SQL/Slammer*, il più rapido worm della storia - in quindici minuti dopo il primo attacco, Slammer aveva già infettato metà dei server che tenevano in piedi internet mettendo fuori uso i bancomat della Bank of America, spegnendo il servizio di emergenza 911 a Seattle e provocando la cancellazione per continui inspiegabili errori nei servizi di biglietteria e check-in di alcune compagnie aeree[9]; ed i due *worm* più famosi della storia: *Blaster* e *Sasser*.[7]

Nel giugno 2009 è nata una nuova tipologia di virus che ha come bersaglio sistemi informatici industriali, il primo virus di questa nuova tipologia è stato Stuxnet che ha preso di mira i sistemi SCADA.

Descrizione

Un virus è composto da un insieme di istruzioni, come qualsiasi altro programma per computer. È solitamente composto da un numero molto ridotto di istruzioni, (da pochi byte ad alcuni kilobyte, per rendersi più difficile da individuare e facile da copiare), ed è specializzato per eseguire soltanto poche e semplici operazioni e ottimizzato per impiegare il minor numero di risorse, in modo da rendersi il più possibile invisibile. Caratteristica principale di un virus è quella di riprodursi e quindi diffondersi nel computer ogni volta che viene aperto il file infetto.

Tuttavia, un virus di per sé non è un programma eseguibile. Un virus, per essere attivato, deve infettare un programma ospite, o una sequenza di codice che viene lanciata automaticamente, come ad esempio nel caso dei boot sector virus. La tecnica solitamente usata dai virus è quella di infettare i file eseguibili: il virus inserisce una copia di sé stesso nel file eseguibile che deve infettare, pone tra le prime istruzioni di tale eseguibile un'istruzione di salto alla prima linea della sua copia ed alla fine di essa mette un altro salto all'inizio dell'esecuzione del programma. In questo modo quando un utente lancia un programma infettato viene da prima impercettibilmente eseguito il virus, e poi il programma. L'utente vede l'esecuzione del programma e non si accorge che il virus è ora in esecuzione in memoria e sta compiendo le varie operazioni contenute nel suo codice.

Principalmente un virus esegue copie di sé stesso, ma può avere anche altri compiti molto più dannosi (cancellare o rovinare dei file, formattare l'hard disk, aprire delle backdoor, far apparire messaggi, disegni o modificare l'aspetto del video, installare altri malware, ...)

Componenti di un virus

I virus informatici più semplici sono composti da due parti essenziali, sufficienti ad assicurarne la replicazione:

- una *routine di ricerca*, che si occupa di ricercare dei file adatti ad essere infettati dal virus e controlla che gli stessi non ne contengano già una copia, per evitare una ripetuta infezione dello stesso file;

- una *routine di infezione*, con il compito di copiare il codice virale all'interno di ogni file selezionato dalla routine di ricerca perché venga eseguito ogni volta che il file infetto viene aperto, in maniera trasparente rispetto all'utente.

Molti virus sono progettati per eseguire del codice estraneo alle finalità di replicazione del virus stesso e contengono dunque altri due elementi:

- la *routine di attivazione*, che contiene i criteri in base ai quali il virus decide se effettuare o meno l'attacco (es. una data, o il raggiungimento di un certo numero di file infetti);
- il *payload*, una sequenza di istruzioni in genere dannosa per il sistema ospite, come ad esempio la cancellazione di alcuni file o la visualizzazione di messaggi popup sullo schermo (gli adware sono malware che si specializzano nel far apparire banner pubblicitari su computer della vittima).

I virus possono essere criptati e magari cambiare algoritmo e/o chiave ogni volta che vengono eseguiti, quindi possono contenere altri tre elementi:

- una *routine di decifratura*, contenente le istruzioni per decifrare il codice del virus;
- una *routine di cifratura*, di solito criptata essa stessa, che contiene il procedimento per criptare ogni copia del virus;
- una *routine di mutazione*, che si occupa di modificare le routine di cifratura e decifratura per ogni nuova copia del virus.

Modalità di diffusione

Ciò che distingue i virus propriamente detti dai worm è la modalità di replicazione e di diffusione: un virus è un frammento di codice che non può essere eseguito separatamente da un programma ospite, quindi si deve appoggiare ad un altro programma/eseguibile per essere attivato, mentre un worm è un software applicativo a sé, e nonostante sia più grande, non deve copiarsi in altri file, ma è sufficiente che sia eseguito. Inoltre, alcuni worm sfruttano per diffondersi delle vulnerabilità di sicurezza, e non dipendono quindi dal fatto di ingannare l'utente per farsi eseguire, infatti vengono eseguiti in automatico.

Prima della diffusione su larga scala delle connessioni ad Internet, il mezzo prevalente di diffusione dei virus da una macchina ad un'altra era lo scambio di floppy disk contenenti file infetti o un virus di boot (avvio). Il veicolo preferenziale di infezione è invece oggi rappresentato dalle comunicazioni e-mail e dalle reti di peer to peer (ad esempio eMule).

Ciclo di vita di un virus

I virus informatici presentano numerose analogie con quelli biologici per quello che riguarda il ciclo di vita, che si articola nelle fasi seguenti:

- *creazione*: è la fase in cui lo sviluppatore progetta, programma e diffonde il virus. Di solito i cracker per la realizzazione di virus utilizzano linguaggi di programmazione a basso livello (ad esempio l'assembly) in modo da ottenere codice virale di pochi centinaia di byte. La diffusione di pacchetti software che permettono anche ad utenti inesperti di creare virus pericolosissimi ha reso accessibile il procedimento di creazione anche a persone senza competenze.[*senza fonte*]
- *incubazione*: il virus è presente sul computer da colpire ma non compie alcuna attività. Rimane inerte fino a quando non si verificano le condizioni per la sua attivazione;
- *infezione*: il virus infetta il file e di conseguenza il sistema
- *attivazione*: al verificarsi delle condizioni prestabilite dal cracker, il virus inizia l'azione dannosa.
- *propagazione*: il virus propaga l'infezione, riproducendosi e infettando sia file nella stessa macchina che altri sistemi.
- *riconoscimento*: l'antivirus riconosce un certo file come infetto. Tale riconoscimento può avvenire in più modi, a seconda di com'è fatto il virus e di quali algoritmi l'antivirus utilizza per la scansione del sistema e dei file che contiene. In casi particolari, se ad esempio il virus non è abbastanza diffuso, può non avvenire affatto, e quindi il virus può proliferare infettando sempre più file, e quindi diffondersi verso ulteriori PC.
- *estirpazione*: è l'ultima fase del ciclo vitale del virus. Il virus viene eliminato dal sistema: di solito questa fase non viene eseguita direttamente dall'utente, ma da un software antivirus che cerca di fermare in qualche modo l'infezione.[10]

Criteri di classificazione dei virus

I virus informatici possono essere suddivisi in categorie in base alle seguenti caratteristiche:

- ambiente di sviluppo
- capacità operative degli algoritmi
- capacità distruttive.

Esistono poi combinazioni delle classificazioni secondo le caratteristiche precedenti: ad esempio vi sono virus che sono contemporaneamente file virus e boot virus. In tal caso il loro algoritmo di infezione è più complesso potendo eseguire attacchi differenti.[11]

Ambiente di sviluppo

I virus si sviluppano su diversi supporti fisici e per questo sono classificabili in:

- *file virus*, che a loro volta si dividono in:
  - parasitic virus;

    - companion virus;
    - virus link;
- *boot virus*;
- *macro virus*;
- *network virus*

Si possono incontrare anche in versioni infette dei giochi che si scaricano gratis da Internet, come 4Story, Cabal e così via. Spesso ci sono stati utenti che hanno riscontrato particolari problemi di annidamento di virus nella cache di Java.

Capacità operative degli algoritmi

In base alle caratteristiche dei loro algoritmi, i virus si distinguono in:

- *TSR virus*;
- *virus polimorfi*;
- *stealth virus*

In generale non esistono molti virus informatici che sono solo stealth, polimorfici o TSR, perché sarebbero facilmente individuabili. In realtà i computer virus sono formati da una combinazione dei precedenti.

Capacità distruttive

A seconda del tipo di danni causati, i virus possono essere:

- *innocui*: se comportano solo una diminuzione dello spazio libero sul disco senza nessun'altra alterazione delle operazioni del computer;
- *non dannosi*: se comportano solo una diminuzione dello spazio libero sul disco, col mostrare grafici, suoni o altri effetti multimediali.
- *dannosi*: possono provocare problemi alle normali operazioni del computer (ad esempio, cancellazione di alcune parti dei file, modifica di file o apertura di applicazioni);
- *molto dannosi*: Causano danni difficilmente recuperabili come la cancellazione di informazioni fondamentali per il sistema (formattazione di porzioni del disco, modifica dei parametri di sicurezza del sistema operativo, ...).

Sintomi più frequenti di infezione

- *Rallentamento del computer*: il computer lavora molto più lentamente del solito. Impiega molto tempo ad aprire applicazioni o programmi. Il sistema operativo impiega molto tempo ad eseguire semplici operazioni che solitamente non richiedono molto tempo, questo segnale è il più comune e si manifesta quasi ogni volta che viene eseguito;
- *Impossibilità di eseguire un determinato programma o aprire uno specifico file*;

- *Scomparsa di file e cartelle*: i file memorizzati in determinate cartelle (di solito quelle appartenenti al sistema operativo o a determinate applicazioni) vengono cancellati (totalmente o in parte) o resi inaccessibili all'utente;
- *Impossibilità di accesso al contenuto di file*: all'apertura di un file, viene visualizzato un messaggio di errore o semplicemente risulta impossibile aprirlo. Un virus potrebbe aver modificato la File Allocation Table (FAT) provocando la perdita degli indirizzi che sono il punto di partenza per la localizzazione dei file;
- *Messaggi di errore inattesi o insoliti*: visualizzazione di finestre di dialogo contenenti messaggi assurdi, buffi, dispettosi o aggressivi;
- *Riduzione di spazio nella memoria e nell'hard disk*: riduzione significativa dello spazio libero nell'hard disk; quando un programma è in esecuzione, viene visualizzato un messaggio indicante memoria insufficiente per farlo (sebbene questo non sia vero e ci siano altri programmi aperti);
- *Settori difettosi*: un messaggio informa della esistenza di errori nella parte di disco sulla quale si sta lavorando e avverte che il file non può essere salvato o che non è possibile eseguire una determinata operazione;
- *Modifiche delle proprietà del file*: il virus modifica alcune o tutte le caratteristiche del file che infetta. Di conseguenza risultano non più corrette o modificate le proprietà associate al file infettato. Tra le proprietà più colpite: data/ora (di creazione o dell'ultima modifica), la dimensione;
- *Errori del sistema operativo*: operazioni normalmente eseguite e supportate dal sistema operativo determinano messaggi di errore, l'esecuzione di operazioni non richieste o la mancata esecuzione dell'operazione richiesta; in certi casi, l'errore può essere così serio da causare un riavvio spontaneo del computer.
- *Ridenominazione di file*: un virus può rinominare i file infettati e/o file specifici, ad esempio di sistema;
- *Problemi di avvio del computer*: il computer non si avvia o non si avvia nella solita maniera,oppure impiega molto tempo per caricarsi;
- *Interruzione del programma in esecuzione* senza che l'utente abbia eseguito operazioni inaspettate o fatto qualcosa che potrebbe aver provocato questo risultato;
- *Tastiera e/o mouse non funzionanti correttamente*: la tastiera non scrive ciò che è digitato dall'utente o esegue operazioni non corrispondenti ai tasti premuti. Il puntatore del mouse si muove da solo o indipendentemente dal movimento richiesto dall'utente;
- *Scomparsa di sezioni di finestre*: determinate sezioni (pulsanti, menu, testi etc...) che dovrebbero apparire in una particolare finestra sono

scomparse o non vengono visualizzate. Oppure, in finestre nelle quali non dovrebbe apparire nulla, appaiono invece icone strane o con contenuto insolito (ad esempio nella barra delle applicazioni di Windows;

- *Antivirus disattivato automaticamente*: Può capitare che un malware disattivi forzatamente un antivirus per poter essere eseguito senza correre il rischio di essere rilevato;
- *Lentezza della connessione Internet*: il virus potrebbe usare la connessione per propagare l'infezione, o inviare dati a chi ha scritto il virus;
- *Limitazioni nella visualizzazione di alcuni siti Internet*, soprattutto quelli dei produttori di antivirus: è un meccanismo di protezione da parte del virus, che in questo modo impedisce di adottare contromisure dopo l'infezione.

Si tenga comunque presente che i sintomi appena descritti potrebbero essere riconducibili a cause diverse da virus.

Tecniche usate per il rilevamento di virus

Non esiste un metodo generale per individuare un virus all'interno di un sistema. Le tecniche di rilevamento utilizzate dagli antivirus sono diverse: utilizzate contemporaneamente garantiscono un'ottima probabilità di rilevamento della presenza di un virus. In base alle tecniche di rilevamento usate, gli antivirus si distinguono in tre tipi:

- *programmi di monitoraggio*: mirano a prevenire un'infezione mediante il controllo di attività sospette (ad esempio, la richiesta di formattazione di un disco oppure l'accesso a zone privilegiate di memoria). Sono importanti perché rappresentano la prima linea di difesa (essi non rimuovono il virus; lo individuano e lo bloccano). Ma sono facili da bypassare attraverso la tecnica di tunneling.
- *scanner*: effettuano la ricerca dei virus attraverso due tecniche:
    - il confronto tra le firme memorizzate in un database interno, con quelle, eventualmente, contenute nei file infetti;
    - l'utilizzazione delle tecniche euristiche per i virus che sono cifrati o sconosciuti.
- *programmi detection*: utilizzano duniche:
    - verifica dell'integrità: calcolano l'hash dei file da confrontare successivamente coi nuovi valori risultanti da un nuovo calcolo per verificare che i file non abbiano subito modifiche nel frattempo.

- tecniche euristiche: salva le informazioni sufficienti per ripristinare il file originale qualora questo venga danneggiato o rimosso da un virus.[12]

Virus ieri e oggi

Oggi sono ben pochi i codici malevoli ai quali si può attribuire, propriamente, il nome di virus. Quando un tempo lo scambio dei file avveniva tramite supporti fisici, generalmente i floppy, erano questi ad essere veicolo delle infezioni e pertanto era importante, volendo creare un virus che si diffondesse, che questo fosse il più silenzioso possibile. Venivano scritti in assembly e questo li rendeva piccoli, performanti ed insidiosi seguendo la regola: se non sai cosa cercare figurati se sai come trovarlo.

Parlando oggi di virus, entrando nel particolare, si commette però un errore. Si intende quindi, con il termine virus, tutto il codice malevolo in grado di arrecare danno ad un utente. Lo scambio di file tramite dispositivi fisici quali il floppy, il quasi totale abbandono degli stessi per effettuare una procedura di boot e di ripristino, ha reso obsoleto il vecchio concetto di virus, un piccolo codice malevolo difficile da individuare. Nondimeno le macchine sono sempre più performanti, gli utenti sempre di più e sempre meno preparati, la banda larga per tutti. Le informazioni viaggiano da un capo all'altro del pianeta senza vincoli fisici ormai, e così anche il codice malevolo.

Il vecchio concetto di virus è stato sostituito con quello più moderno di worm. I worm non sono più scritti in assembly ma in linguaggi di programmazione di livello sempre più alto in stretta convivenza con il sistema operativo e le sue vulnerabilità. Tutto questo rende la stesura di un codice malevolo molto più semplice che in passato ed il gran numero e la diversità di worm con rispettive varianti ne è un esempio lampante. Questi nuovi tipi di infezioni penetrano nel sistema quasi sempre da soli sfruttando le vulnerabilità, non fanno molto per nascondersi, si replicano come vermi anziché infettare i file, che è un'operazione più complessa ed ormai in disuso.

Ultimamente vanno molto di moda payload altamente distruttivi o che espongono la vittima ad altri tipi di attacchi. La vita dei worm è generalmente più breve di quella di un virus perché identificarlo, grazie ad internet, è diventato un business ora più grande che in tempi passati ed è probabilmente questo che porta sempre più spesso gli ideatori a voler un ciclo di vita più breve anche per la macchina che lo ospita e qualche capello in meno all'utente. I worm agiscono sempre più spesso come retrovirus e, volendo correre più veloce delle patch che correggono le vulnerabilità che ne hanno permesso la diffusione, spesso ci si trova ad aggiornare l'antivirus quando il codice ha già preso piede nel sistema.

Scambio di virus

Molti programmatori di virus ai nostri giorni, ma soprattutto nel passato, si sono scambiati sorgenti di virus per capire nuove tecniche di programmazione. Molti scambi di virus sono avvenuti tramite siti web chiamati *VX*. *VX*significa Virus eXchange.

Falsi virus

La scarsa conoscenza dei meccanismi di propagazione dei virus e il modo con cui spesso l'argomento viene trattato dai mass media favoriscono la diffusione tanto dei virus informatici quanto dei virus burla, detti anche hoax: sono messaggi che avvisano della diffusione di un fantomatico nuovo terribile virus con toni catastrofici e invitano il ricevente ad inoltrarlo a quante più persone possibile. È chiaro come questi falsi allarmi siano dannosi in quanto aumentano la mole di posta indesiderata e diffondono informazioni false, se non addirittura dannose.

I virus in Linux

In Linux, ad oggi non c'è stata una grandissima diffusione di virus in quanto grazie al meccanismo dei permessi dei sistemi multiutente a cui Linux appartiene, le infezioni si limitano esclusivamente all'utente che possiede il file infetto con un impatto sull'intero sistema estremamente ridotto.[*senza fonte*] Uno dei primi virus (un trojan, per la precisione) per Linux, di nome Bliss, doveva infatti essere installato ed essere eseguito in modalità superutente (root); L'hacker britannico Alan Cox lo definì "un giocattolo".[13]

Virus e altre minacce informatiche

All'inizio tutte le minacce informatiche erano virus come sopra definiti, successivamente sono comparse e si sono specializzate diverse altre minacce, anche se nel linguaggio comune continuano impropriamente ad essere chiamate "virus informatici", come trojan, adware, ecc... Nell'uso comune il termine virus viene frequentemente ed impropriamente usato come sinonimo di malware, indicando quindi di volta in volta anche categorie di "infestanti" diverse, come ad esempio worm, trojan, dialer o spyware.

Malware[142]

Malware, abbreviazione per **malicious software** (che significa letteralmente *software malintenzionato*, ma di solito tradotto come *software dannoso*), indica un

142https://it.wikipedia.org/wiki/Malware

qualsiasi programma informatico usato per disturbare le operazioni svolte da un computer, rubare informazioni sensibili, accedere a sistemi informatici privati, o mostrare pubblicità indesiderata.[1] Il termine malware è stato coniato nel 1990 da Yisrael Radai[2], precedentemente veniva chiamato virus per computer; in italiano viene anche comunemente chiamato codice maligno. Il principale modo di propagazione del malware consiste di frammenti di software parassiti che si inseriscono in codice eseguibile già esistente. Il frammento di codice può essere scritto in codice macchina ed inserito in un'applicazione esistente, in codice di utility, in un programma di sistema o può inserirsi anche nel codice del sistema di boot di un computer.[3] Un malware è caratterizzato dal suo intento malevolo, agendo contro le necessità dell'utente, e non include software che causa un danno non voluto a causa di qualche suo difetto.

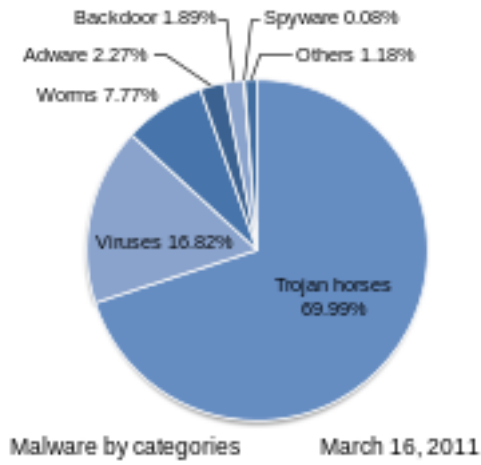
Descrizione

Il malware non necessariamente è creato per arrecare danni tangibili ad un computer o un sistema informatico, ma va inteso anche come un programma che può rubare di nascosto informazioni di vario tipo, da commerciali a private, senza essere rilevato dall'utente anche per lunghi periodi di tempo (es. Regin malware). Oltre a carpire informazioni di nascosto, un malware può essere creato con l'intento di arrecare danni ad un sistema informatico, spesso tramite sabotaggio (es. Stuxnet), oppure può criptare i dati del computer della vittima, estorcendo denaro per la decriptazione (CryptoLocker). Malware è un termine generico che fa riferimento a varie tipologie di software intrusivo o malevolo,[4] inclusi Virus informatici, Worm, Trojan, Ransomware, Spyware, Adware, Scareware, e altri programmi malevoli. Può assumere diverse forme, come Codice eseguibile, Script, e altro software.[5] Il malware si diffonde principalmente inserendosi all'interno di file non malevoli.

La diffusione del malware risulta in continuo aumento: si calcola che nel solo anno 2008 su Internet siano girati circa 15 milioni di malware, di cui quelli circolati tra i mesi di gennaio e agosto sono pari alla somma dei 17 anni precedenti; tali numeri sono destinati ad aumentare con l'espansione della Rete e il progressivo diffondere della cultura informatica.[6] Nel 2011 la più grande minaccia malware era costituita da worm e trojan, piuttosto che altri virus.[7]

Spyware o altri malware sono a volte trovati all'interno di programmi forniti da compagnie, ad esempio scaricabili da siti web, che appaiono utili o accattivanti, ma potrebbero avere delle funzionalità aggiuntive nascoste indesiderate, che raccolgono dati statistici di marketing. Un esempio di questi software, dichiarato illegittimo, è il Sony rootkit, un trojan inserito nei CD venduti da Sony, che viene installato sul computer dell'acquirente, con l'intento di impedire copie illecite.[8]

Scopo d'utilizzo



Categorie malware - Marzo 2011

Molti dei primi programmi malevoli sono stati scritti come esperimento o scherzo. Oggi il malware viene usato sia da Black hat che dai governi, per rubare informazioni personali, finanziarie o d'affari.[9][10]

Il malware viene usato a volte anche contro enti governativi o siti web aziendali, per carpire informazioni riservate,[11] o, in generale, per interferire con le loro operazioni. Tuttavia, il malware viene usato anche contro singoli individui per ottenere informazioni personali, come numeri identificativi, id e password, o numeri di carte di credito. I bersagli a più alto rischio di essere colpiti da malware sono i computer personali incustoditi, soprattutto quelli collegati ad una rete informatica, dato che è possibile propagare l'attacco a tutti i computer collegati in rete: per questo motivo è necessario prendere varie precauzioni su ogni computer collegato alla rete informatica, come l'uso di Firewall e Antivirus (attacco ad una rete informatica in Sud Corea[12]).

Con l'avanzare dello sviluppo di internet e la crescita degli utenti collegati, il malware è sempre più stato usato per fini di lucro. Fin dal 2003, la maggior parte dei virus e worm sono stati creati per prendere il controllo del computer dell'utente vittima, per scopi illeciti.[13] Vengono usati Computer zombie per l'invio di email di Spam, per salvare materiale pornografico[14], o per effettuare attacchi distribuiti Denial of Service (DoS).

I programmi malware con lo scopo di monitorare la navigazione web, di mostrare a video pubblicità indesiderate, o di reindirizzare i ricavi di Affiliate Marketing, vengono chiamati Spyware. Uno spyware non si diffonde come i virus, vengono invece installati sfruttando delle debolezze nella sicurezza informatica. Possono anche essere nascosti e inseriti all'interno di software che verrà usato dall'utente vittima.[15]

I Ransomware sono creati con lo scopo di infettare un computer e di richiedere un pagamento alla vittima, per eliminare lo stesso malware dalla macchina vittima dell'attacco. Per esempio, un CryptoLocker cripta i dati presenti sul computer vittima, ed effettua la decriptazione solo su pagamento di una somma di denaro cospicua.

Alcuni malware sono usati per generare denaro con la tecnica Click fraud, simulando un click sul computer dell'utente su una pubblicità su un sito, generando un pagamento da parte dell'inserzionista della stessa pubblicità. È stato stimato che nel 2012, all'incirca il 60-70% di tutto il malware attivo usasse una sorta di Click fraud, e che il 22% di tutti gli ad-click fosse fraudolento.[16]

Il malware viene spesso usato per scopi criminali, ma può essere usato anche per sabotare, spesso senza un beneficio diretto agli autori del malware. Un esempio di sabotaggio è stato Stuxnet, usato per distruggere dell'attrezzatura industriale specifica. Ci sono stati degli attacchi con motivi politici che hanno colpito delle grandi reti di computer con lo scopo di sabotare la rete stessa, ma anche per effettuare massicce cancellazioni di file o per corrompere il Master boot record, descritto come "computer killing". Attacchi simili sono stati stati fatti a Sony Pictures Entertainment (25 novembre 2014, usando un malware conosciuto come Shamoon o W32.Disttrack) e a Saudi Aramco (Agosto 2012).[17][18]

Proliferazione

I risultati pubblicati da Symantec nel 2008 indicano che "la frequenza in cui vengono prodotti codice malevolo e altri programmi indesiderati, potrebbe superare quella delle applicazioni software".[19] Secondo F-Secure, "è stato prodotto tanto codice malevolo nel 2007 quanto ne è stato creato negli ultimi 20 anni".[20] Il canale di diffusione più usato dai criminali è Internet: principalmente tramite e-mail e World Wide Web.

La preferenza di usare il malware come strumento per compiere crimini su Internet, insieme alla sfida del software anti-malware che cerca di tenere il passo per contrastare i nuovi programmi malevoli, hanno portato alla necessità di prendere delle contromisure sia da parte dei singoli utenti, sia dalle aziende, comprese le aziende che vendono prodotti tramite Internet: questo significa che devono offrire servizi web con una certa sicurezza per la tutela del cliente. Il risultato dell'aumento e della facile diffusione del malware, impongono un'analisi approfondita sui sistemi di sicurezza da usare per proteggersi dal malware avanzato che opera dai computer dei clienti dell'azienda stessa.[21] Uno studio di Webroot del 2013 indica che il 64% delle società permette l'accesso remoto ai server dal 25% al 100% dei propri dipendenti, e che queste aziende subiscono più frequentemente attacchi malware.[22]

Nel Marzo del 2010, Symantec ha nominato Shaoxing (Cina), come la capitale mondiale del malware.[23] Nel 2011 uno studio dell'Università della California, Berkeley, ha pubblicato un articolo in "*Software Development Technologies*", ha

esaminato come gli hacker imprenditoriali stanno influendo sulla diffusione del malware, dato che mettono a disposizione accesso ad un computer ad un certo prezzo. Microsoft ha dichiarato che, nel Maggio 2011, ogni 14 download da internet uno è probabile che contenga del codice maligno. I social media, Facebook in particolare, stanno constatando un continuo incremento delle tattiche usate per diffondere il malware.[24]

Uno studio del 2014 dichiara che la produzione di malware sta crescendo e si sta orientando sui dispositivi mobili come gli smartphone.[25]

Malware infettivo: virus e worm

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Virus (informatica)** e **Worm**.*

I tipi di malware più conosciuti, ovvero virus e worm, sono noti per il modo in cui si diffondono, piuttosto del loro effettivo comportamento. Il termine virus viene usato per un programma che si integra in qualche codice eseguibile (incluso il sistema operativo) del sistema informatico vittima, in modo tale da diffondersi su altro codice eseguibile quando viene eseguito il codice che lo ospita, senza che l'utente ne sia a conoscenza. Per quanto riguarda i worm, questi sono del software completo a sé stante (senza la necessità di doversi integrare in altri programmi), e questi si diffondono su una rete per infettare altri computer. Date queste considerazioni si intuisce che il virus richiede che l'utente esegua un programma infettato (o solo il sistema operativo) affinché il virus si diffonda, mentre un worm non ha questo limite e si può diffondere liberamente ai computer collegati alla rete informatica.[26]

Occultamento: virus, trojan, rootkit, backdoor, evasione

Queste categorie di malware non sono mutuamente esclusive, infatti il malware può sfruttare tecniche multiple.[27] Questa sezione si applica solo al malware che viene progettato per non essere rilevato, non al malware progettato per il sabotaggio o ai ransomware.

Virus

Articolo principale: Virus

Un programma che di solito si nasconde con altri programmi innocui, effettua copie di sé stesso in altri programmi o file, e spesso effettua delle operazioni malevoli, come la distruzione dei dati.[28]

Trojan

Articolo principale: Trojan

In informatica, un Trojan (comunemente chiamato anche Cavallo di Troia) è un programma malevolo che falsa la sua vera identità per sembrare utile o interessante

per persuadere la vittima ad installarlo. Il termine deriva dalla storia greca del Cavallo di Troia che venne usato dalle truppe greche per invadere la città di Troia di nascosto.[29][30][31][32]

I Trojan di solito vengono diffusi con qualche tecnica di Ingegneria sociale, per esempio quando un utente viene ingannato ad eseguire un allegato di una e-mail non sospettabile, o ad effettuare un download. Molti di questi Trojan moderni, agiscono come dei Backdoor, contattando un controller che può avere accesso non autorizzato al computer infettato.[33] Mentre i Trojan e i Backdoor non sono rilevabili di per sé, il computer vittima potrebbe risultare rallentato dovuto dall'uso notevole del processore e dal traffico di rete.

Al contrario dei virus e dei worm, i Trojan non tentano di iniettarsi in altri file o di propagarsi.[34]

Rootkit

Articolo principale: Rootkit

Una volta che un programma malevolo è stato installato su un sistema, è necessario che questo rimanga nascosto per evitare di essere scoperto e rimosso. I pacchetti software conosciuti come rootkit permettono occultamento, modificando il sistema operativo del computer in modo tale da nascondere le tracce del malware. I rootkit possono evitare che un processo malware risulti visibile nella lista dei processi attivi del sistema, e può anche impedire che i file del malware possano essere aperti e letti.[35]

Alcuni programmi malevoli contengono procedure che impediscono la rimozione dal sistema dello stesso malware: un esempio di questo comportamento è riportato nel Jargon File.[36]

Backdoor

Articolo principale: Backdoor

Una backdoor è un metodo per bypassare le procedure standard per l'autenticazione tramite una connessione ad una rete o su internet. Una volta che il sistema è compromesso, una o più backdoor possono essere installate per permettere accessi futuri, in modo del tutto invisibile all'utente.

L'idea di fondo che le compagnie produttrici di computer preinstallino delle backdoor nei propri sistemi, per provvedere supporto tecnico ai clienti, non è mai stata veramente verificata. È stato riportato che nel 2014 le agenzie governative americane hanno intercettato dei computer, acquistati da quelli ritenuti "obiettivo", e li hanno inviati a laboratori segreti dove sono stati installati software o hardware che permettesse l'accesso remoto al computer all'azienda.[37]

Le backdoor possono essere installate tramite Trojan, worm o altri metodi.[38][39]

Evasione

Sin dall'inizio del 2015, una buona parte del malware utilizza più combinazioni di tecniche usate per evitare la rivelazione e l'analisi.[40]

- La tecnica di evasione più comune è quella in cui il malware evita analisi e rilevamento facendo "fingerprinting" dell'ambiente in cui viene eseguito (con fingerprinting si intende un algoritmo che mappa un file di grandi dimensioni in una stringa di bit molto più ristretta).[41]
- La seconda tecnica più usata consiste nel confondere i tool di rilevamento. Questo permette al malware di evitare di venire rilevato da tecnologie come antivirus signature-based, cambiando il server usato dal malware.[42]
- La terza tecnica più diffusa si basa sull'azione dello stesso malware per periodi ristretti, a seconda di certe azioni prese dall'utente, in modo tale che il malware si esegua in momenti vulnerabili, come l'avvio da boot, e rimanendo in stato dormiente per il resto del tempo.
- La quarta tecnica più comune consiste nell'offuscare i dati interni dello stesso malware, così da evitare di essere rilevato dal software anti-malware.[43]
- Una tecnica che sta diventando sempre più comune consiste nell'uso di Adware che usano dei certificati rubati per disabilitare il software anti-malware e anti-virus.[44]

Oggi, una delle più sofisticate strategie di evasione è quella di usare tecniche che nascondano le informazioni, chiamata Stegomalware.

Grayware

Grayware è la definizione generica che si riferisce alle applicazioni che presentano un comportamento molesto, indesiderabile o nascosto: non vengono classificate come malware, ma possono diminuire le prestazioni del sistema e possono causare problemi di sicurezza.[45]

Le applicazioni grayware non rientrano in nessuna delle categorie delle principali minacce (virus o cavalli di Troia) poiché sono soggette alla funzionalità del sistema e comprendono Spyware, Adware, Dialer fraudolenti, tool di accesso remoto e altri programmi indesiderati.[46]

Alcuni elementi nella categoria del grayware sono stati collegati ad attività dannose, mentre altri vengono utilizzati per fornire agli utenti informazioni mirate relative ad annunci sui prodotti. Per le aziende che si occupano di informazioni sensibili, le funzionalità di raccolta dati di qualsiasi tipo di applicazione dovrebbero suscitare preoccupazione.

Vulnerabilità al malware

Articolo principale: Vulnerabilità

Nel campo dell'informatica con sistema sotto attacco ci si può riferire a molti contesti, a partire da una singola applicazione, passando per computer e sistemi operativi, fino a parlare di reti grandi e complesse. I fattori che indicano se un sistema è più o meno vulnerabile sono:

Debolezze nel software di sicurezza

Il malware può sfruttare le debolezze della sicurezza (bug di sicurezza e vulnerabilità) di un sistema operativo, di un'applicazione (parlando di browser, ad esempio le vecchie versioni di Internet Explorer su varie versioni di Windows[47], o versioni vulnerabili di plugin per browser come Adobe Flash Player, Adobe Acrobat, Adobe Reader, Java SE.[48][49] A volte, anche installando versioni più recenti di questi plugin non vengono rimosse automaticamente le vecchie versioni. I fornitori di plug-in annunciano più o meno frequentemente degli aggiornamenti per risolvere questi problemi di sicurezza.[50] Alle vulnerabilità scoperte, note al pubblico, viene assegnato un CVE: Common Vulnerabilities and Exposures.

Gli autori di malware puntano a colpire un sistema sfruttando bug di vario tipo. Un metodo comune consiste nello sfruttare un Buffer overflow, che consiste nell'aggiungere sempre più dati ad un buffer finché non viene ecceduta la memoria a disposizione (per limitare questa vulnerabilità è necessario effettuare controlli via software sui dati e sulla memoria a disposizione del buffer): il malware provvede ad aggiungere dati che fanno overflow al buffer, inserendo in coda del codice malevolo eseguibile, in modo tale che quando il sistema vi accede, viene eseguito questo codice malware, in modo tale che il sistema compia azioni scelte da chi ha scritto il codice malevolo.

Progettazione non adeguata o errore utente

I primi computer dovevano essere avviati da floppy disk, successivamente il sistema operativo cominciò ad essere avviato da hard disk man mano che questi si diffusero, ora è possibile avviare il boot da dispositivi esterni (come chiavette USB o CD), e tramite questi dispositivi è possibile anche far eseguire software al sistema operativo. Gli autori di malware possono sfruttare questa tecnica per inserire del codice malevolo in un computer di un utente vittima che, inserendo ad esempio una chiavetta usb infetta nel proprio computer, possono infettare il sistema.[51]

Questa tecnica di infezione può essere evitata impostando il boot del computer da hard disk interno, ed evitando l'autorun dei dispositivi, facendo attenzione anche a non avviare da boot intenzionalmente dispositivi esterni.

Utenti e codice con privilegi di root

Articolo principale: Principio del privilegio minimo

In informatica, con il concetto di privilegio ci si riferisce a quanto è consentito ad un utente di modificare un sistema. In sistemi di computer progettati in modo non adeguato, è possibile che agli utenti e ai programmi possano essere assegnati troppi privilegi, di più di quelli che dovrebbero avere e il malware può approfittarne. Alcuni

sistemi permettono all'utente di modificare la propria struttura interna, e questi utenti vengono considerati come utenti di root. Questa procedura operativa era standard nei primi sistemi di computer, dove non veniva considerata la distinzione tra utenti amministratori e utenti regolari. Alcuni sistemi danno troppi privilegi agli utenti regolari non amministratori, nel senso che a questi utenti viene permesso di modificare file di sistema, cosa che non dovrebbe avvenire. A volte accade che gli utenti abbiano molti privilegi, come se fossero amministratori di sistema, perché non è stata fatta un'analisi dei privilegi ed è stato commesso un errore di progettazione del sistema, perché non devono essere concessi troppi privilegi a chi non è veramente un responsabile a gestire il sistema informatico.

Alcuni sistemi permettono ad un codice eseguito da un utente di avere tutti i privilegi dello stesso utente che lo ha avviato. Anche questa era una procedura operativa standard per i primi sistemi. Il malware, avviato da un utente senza che ne sia consapevole, ha la possibilità di interagire con il sistema. Quasi tutti i sistemi operativi, ed anche le applicazioni di scripting, concedono troppi privilegi al codice, perché questo permette all'utente di essere vulnerabile anche da un semplice allegato di una email.

Non usare lo stesso sistema operativo

L'omogeneità dei computer, ad esempio usare lo stesso sistema operativo su tutti i computer collegati ad una rete, è controproducente quando la rete viene attaccata da un malware, dato che se riesce a penetrare dentro un computer, riuscirà ad entrare anche nelle altre macchine collegate in rete.[52] La diversità dei sistemi operativi in una rete, può permettere di evitare che cada tutta la rete e che alcuni nodi riescano a non essere colpiti dal malware, dato che non fanno parte dello stesso Servizio di directory per l'autenticazione, permettendo a questi nodi di aiutare con il recovery dei computer infettati dal malware. L'introduzione di macchine diverse all'interno della rete può essere vantaggioso per evitare che in caso di attacco cada tutta la rete, ma al costo di incrementare la complessità e ridurre la riusabilità in termini di autenticazione con single sign-on.

Strategie anti-malware

Articolo principale: Antivirus

Dato che gli attacchi malware diventano sempre più frequenti, l'attenzione si è spostata dalla protezione dei soli virus e spyware, al cercare delle strategie difensive contro il malware in generale e a produrre software in grado di contrastarli (oltre alle strategie qui di seguito descritte, ci sono quelle preventive e di recupero, come backup e metodi di recovery).

Anti-virus e anti-malware

Un componente specifico di anti-virus e anti-malware, agisce in profondità nel sistema operativo o nel kernel e opera cercando di scovare malware, sotto i

permessi dell'utente. Ogni volta che il sistema operativo accede ad un file, vi è uno scanner software che si attiva per controllare che il file sia legittimo e privo di infezioni. Se il file viene riconosciuto come un malware dallo scanner software, l'operazione di accesso al file viene bloccata, il file viene messo in quarantena o eliminato a seconda delle impostazioni del software anti-malware.[53]

L'uso dello stesso anti-malware può avere un impatto considerevole sulle performance del computer, l'impatto dipende soprattutto da come è stato programmato lo scanner. L'obiettivo dell'anti-malware è quello di bloccare qualsiasi operazione da parte del malware prima che effettivamente l'attacco malware possa iniziare, quindi l'anti-malware deve eseguire un'analisi su come possa avvenire l'attacco, controllando che del possibile codice malevolo non possa sfruttare dei bug o possa attivarsi ad un determinato evento del sistema.

I programmi anti-malware possono combattere il codice malevolo in due modi:

- Possono provvedere protezione in tempo reale contro l'installazione del malware nel computer. Questo tipo di protezione lavora allo stesso modo dei software anti-virus, ovvero scansionano tutti i dati che provengono dalla rete, cercando di scovare possibili minacce.
- Il software anti-malware può anche solamente rilevare e rimuovere il malware che si è già installato sul sistema. Questo tipo di software scansiona i contenuti dei registri di sistema, dei file del sistema operativo, dei programmi installati e alla fine del lavoro mostra un elenco delle minacce trovate, permettendo all'utente di scegliere quali file tenere o eliminare.[54]

Alcuni virus disabilitano il Ripristino configurazione di sistema e altri tool importanti, ad esempio su piattaforma Windows, bloccano il Task manager e l'Interfaccia a riga di comando. È possibile rimuovere molti di questi virus avviando il computer in "safe mode with networking"[55] e successivamente usando il tool di Microsoft Safety Scanner.[56]

Categorie di Malware

Si distinguono molte categorie di malware, anche se spesso questi programmi sono composti di più parti interdipendenti e rientrano pertanto in più di una classe. Vista inoltre la rapida evoluzione in questo campo, la classificazione presentata di seguito non è da ritenersi esaustiva.

- Virus: sono parti di codice che si diffondono copiandosi all'interno di altri programmi, o in una particolare sezione del disco fisso, in modo da essere eseguiti ogni volta che il file infetto viene aperto. Si trasmettono da un computer a un altro tramite lo spostamento di file infetti ad opera degli utenti.

- Worm: questi malware non hanno bisogno di infettare altri file per diffondersi, perché modificano il sistema operativo della macchina ospite in modo da essere eseguiti automaticamente e tentare di replicarsi sfruttando per lo più Internet. Per indurre gli utenti ad eseguirli utilizzano tecniche di ingegneria sociale, oppure sfruttano dei difetti (Bug) di alcuni programmi per diffondersi automaticamente. Il loro scopo è rallentare il sistema con operazioni inutili o dannose.
- Trojan horse: software che oltre ad avere delle funzionalità "lecite", utili per indurre l'utente ad utilizzarli, contengono istruzioni dannose che vengono eseguite all'insaputa dell'utilizzatore. Non possiedono funzioni di auto-replicazione, quindi per diffondersi devono essere consapevolmente inviati alla vittima. Il nome deriva dal famoso cavallo di Troia.
- Backdoor: letteralmente "porta sul retro". Sono dei programmi che consentono un accesso non autorizzato al sistema su cui sono in esecuzione. Tipicamente si diffondono in abbinamento ad un trojan o ad un worm, oppure costituiscono una forma di accesso lecita di emergenza ad un sistema, inserita per permettere ad esempio il recupero di una password dimenticata.
- Spyware: software che vengono usati per raccogliere informazioni dal sistema su cui sono installati e per trasmetterle ad un destinatario interessato. Le informazioni carpite possono andare dalle abitudini di navigazione fino alle password e alle chiavi crittografiche di un utente.
- Dialer: questi programmi si occupano di gestire la connessione ad Internet tramite la normale linea telefonica. Sono malware quando vengono utilizzati in modo illecito, modificando il numero telefonico chiamato dalla connessione predefinita con uno a tariffazione speciale, allo scopo di trarne illecito profitto all'insaputa dell'utente.
- Hijacker: questi programmi si appropriano di applicazioni di navigazione in rete (soprattutto browser) e causano l'apertura automatica di pagine web indesiderate.
- Rootkit: i rootkit solitamente sono composti da un driver e a volte, da copie modificate di programmi normalmente presenti nel sistema. I rootkit non sono dannosi in sé, ma hanno la funzione di nascondere, sia all'utente che a programmi tipo antivirus, la presenza di particolari file o impostazioni del sistema. Vengono quindi utilizzati per mascherare *spyware* e *trojan*.
- Scareware: non sono altro che porte di accesso che si nascondono sui manifesti pubblicitari e installano altri malware e spesso c'e il pericolo che facciano installare malware che si fingono antivirus tipo il famoso "rogue antispyware".

- Rabbit: i rabbit sono programmi che esauriscono le risorse del computer creando copie di sé stessi (in memoria o su disco) a grande velocità.
- Adware: programmi software che presentano all'utente messaggi pubblicitari durante l'uso, a fronte di un prezzo ridotto o nullo. Possono causare danni quali rallentamenti del PC e rischi per la privacy in quanto comunicano le abitudini di navigazione ad un server remoto.
- Malvertising: malicious advertising, sono degli attacchi che originano dalle pubblicità delle pagine web.
- File batch: hanno Estensione ".bat". I file batch non sono veri e propri malware, ma solo semplici File di testo interpretati da Prompt dei comandi di microsoft windows. In base ai comandi imposti dall'utente, il sistema li interpreta come "azioni da eseguire", e se per caso viene imposto di formattare il computer, il file esegue l'operazione imposta, perché eseguire i file inoltrati al processore è un'operazione di routine. Questo rende i file batch pericolosi. I file batch sono spesso utilizzati nel cyberbullismo.
- Keylogger: I Keylogger sono dei programmi in grado di registrare tutto ciò che un utente digita su una tastiera o che copia e incolla rendendo così possibile il furto di password o di dati che potrebbero interessare qualcun altro. La differenza con gli Adware sta nel fatto che il computer non si accorge della presenza del keylogger e il programma non causa rallentamento del pc, passando così totalmente inosservato. Generalmente i keylogger vengono installati sul computer dai trojan o dai worm, in altri casi invece il keylogger viene installato sul computer da un'altra persona che può accedere al pc o attraverso l'accesso remoto(che permette a una persona di controllare un altro pc dal suo stesso pc attraverso un programma) oppure in prima persona, rubando così dati e password dell'utente. Esistono anche i Keylogger Hardware, che possono essere installati da una persona fisica, e poi, sfruttando la rete Internet inviano informazioni al malintenzionato quali password, email, ecc...
- Rogue antispyware: malware che si finge un programma per la sicurezza del PC, spingendo gli utenti ad acquistare una licenza del programma.
- Ransomware Virus che cripta tutti i dati presenti su un disco, secondo una chiave di cifratura complessa; poi, per ottenerla e decrittografare il computer, bisogna pagare il cracker che ha infettato il pc e quindi ottenere la chiave di cifratura per "tradurre" i dati. Questi software sono pericolosi in modo direttamente proporzionale alla quantità e alla riservatezza dei dati presenti sul disco. Una volta questi virus erano presenti in Windows con diffusione ristretta, mentre oggi la diffusione è aumentata, anche su sistemi operativi mobili.

- "A comando", cioè vengono attivati secondo le volontà del cracker nel momento che ritiene opportuno.
- "Automatici", che si dividono in altre due sottocategorie:
    - "Da esecuzione", cioè vengono eseguiti e quindi si attivano quando l'utente li avvia;
    - "Da avvio", cioè si attivano quando si spegne/accende il device.
- Bomba logica: è un tipo di malware che "esplode" ovvero fa sentire i suoi effetti maligni al verificarsi di determinate condizioni o stati del PC fissati dal cracker stesso.
- Zip Bomb è un file che si presenta come un file compresso. Deve essere l'utente ad eseguirlo. All'apparenza sembra un innocuo file da pochi Kilobyte ma, appena aperto, si espande fino a diventare un file di circa quattro Petabyte, occupando quindi tutto lo spazio su disco rigido.

Nell'uso comune il termine virus viene utilizzato come sinonimo di malware e l'equivoco viene alimentato dal fatto che gli antivirus permettono di rilevare e rimuovere anche altre categorie di software maligno oltre ai virus propriamente detti.

Si noti che un malware è caratterizzato dall'intento doloso del suo creatore, dunque non rientrano nella definizione data i programmi contenenti bug, che costituiscono la normalità anche quando si sia osservata la massima diligenza nello sviluppo di un software.

Attività criminose legate ai malware

La legislazione relativa ai malware è estremamente variabile a seconda delle nazioni ed è in continua evoluzione. In generale se i *virus*, i *worm* e i *trojan* sono illegali in quasi ogni parte del mondo non si può dire lo stesso per le altre categorie. I *dialer* in particolare sono di per sé legali, tanto che ogni sistema operativo moderno ne contiene almeno uno. L'ambiguità è peggiorata dal fatto che molti software si situano sul limite che separa un vero e proprio malware da un programma forse fastidioso ma non dannoso.

Attualmente i malware (in particolare *trojan*, *worm*, *spyware*, *malware* e *adware*) vengono utilizzati per inviare grandi quantità di file non richiesti dall'utente; questi ultimi vengono solitamente venduti agli spammer. Esiste un vero e proprio mercato nero legato ai malware: oltre alla compravendita di dati personali, è possibile acquistare *l'utilizzo* di computer infetti, cioè la possibilità di impiegare, per i propri fini e a insaputa dei legittimi proprietari, una certa quantità (nell'ordine delle migliaia) di computer controllati da remoto tramite una *backdoor*.

Worm[143]

Dischetto contenente il codice sorgente del worm Morris, il primo worm ad alta diffusione, esposto nel Computer History Museum di Mountain View

Nella sicurezza informatica un **worm** (letteralmente "verme") è una particolare categoria di malware in grado di autoreplicarsi. È simile ad un virus ma, a differenza di questo, non necessita di legarsi ad altri programmi eseguibili per diffondersi, ma a tale scopo utilizza altri computer, ad esempio tramite e-mail e una rete di computer.[1]

Storia

L'idea di un programma auto-replicante fu teorizzata per la prima volta da John von Neumann nel 1949 quando il matematico ipotizzò degli automi capaci di creare delle copie del loro codice.[2] Il primo codice capace di auto-replicarsi e di diffondersi si ebbe tuttavia solo nel 1971 con la creazione di Creeper, considerato il primo worm

143https://it.wikipedia.org/wiki/Worm

della storia: esso fu scritto da Bob Thomas per diffondersi su Arpanet ed infettare i PDP-10.[2]

Il termine "worm" per indicare un programma auto-replicante viene però usato per la prima volta solo nel 1975 nel romanzo di fantascienza *Codice 4GH* (titolo originale: *The Shockwave Rider*) di John Brunner. La storia è ambientata in un lontano futuro in cui una gigantesca rete informatica che fa capo ad un unico supercomputer viene usata da un governo mondiale per controllare tutta l'umanità. Il personaggio principale riesce a far saltare la rete introducendo da un terminale un "worm" (nella versione italiana è tradotto con "tenia") che costringe il computer a rivelare al mondo tutte le manovre del governo globale registrate nella sua memoria.[3]

Uno dei primi worm di epoca moderna diffusi sulla rete fu il Morris worm, creato da Robert Morris, figlio di un alto dirigente della NSA il 2 novembre 1988, quando internet era ancora agli albori. Tale virus riuscì a colpire tra le 4000 e le 6000 macchine, si stima il 4-6% dei computer collegati a quel tempo in rete[4].

Descrizione

Modalità di diffusione

Tipicamente un worm modifica il computer che infetta, in modo da venire eseguito ogni volta che si avvia la macchina e rimanere attivo finché non si spegne il computer o non si arresta il processo corrispondente. Il worm tenta di replicarsi sfruttando la rete Internet in diverse maniere: spesso i mezzi di diffusione sono più di uno per uno stesso worm.

Il mezzo più comune impiegato dai worm per diffondersi è la posta elettronica: il Programma maligno ricerca indirizzi e-mail memorizzati nel computer ospite ed invia una copia di sé stesso come file allegato (*attachment*) a tutti o parte degli indirizzi che è riuscito a raccogliere. I messaggi contenenti il worm utilizzano spesso tecniche di social engineering per indurre il destinatario ad aprire l'allegato, che spesso ha un nome che permette al worm di camuffarsi come file non eseguibile. Alcuni worm sfruttano dei bug di client di posta molto diffusi, come Microsoft Outlook Express, per eseguirsi automaticamente al momento della visualizzazione del messaggio e-mail. Tutti i worm più recenti effettuano la falsificazione dell'indirizzo mittente, creando un fastidioso effetto collaterale di proliferazione di messaggi: alcuni software antivirus, montati tipicamente sui server, respingono il messaggio infetto e notificano il fatto al mittente, ma dato che questo è falso tale notifica arriva ad un destinatario diverso da chi ha realmente inviato la mail e che nulla ha a che fare con l'invio del worm.

Questi eseguibili maligni possono anche sfruttare i circuiti del file sharing per diffondersi. In questo caso si copiano tra i file condivisi dall'utente vittima, spacciandosi per programmi ambiti o per crack di programmi molto costosi o ricercati, in modo da indurre altri utenti a scaricarlo ed eseguirlo.

La tipologia forse più subdola di worm sfrutta dei bug di alcuni software o sistemi operativi, in modo da diffondersi automaticamente a tutti i computer vulnerabili connessi in rete.

Danni causati dai worm

Possiamo grossolanamente dividere gli effetti nocivi cagionati da un worm in due tipologie: *danni diretti*, causati dall'esecuzione del worm sulla macchina vittima, e *danni indiretti*, derivanti dalle tecniche utilizzate per la diffusione.

Danni diretti

Un worm semplice, composto solamente dalle istruzioni per replicarsi, di per sé non crea gravi danni diretti al di là dello spreco di risorse computazionali. Spesso però questi programmi per nascondersi interferiscono con il funzionamento di software volti a scovarli e a contrastarne la diffusione, come antivirus e firewall, impedendo così il funzionamento normale del computer ospite. La maggior parte dei worm, così come i virus, contiene una parte detta *payload*, che ha il solo scopo di causare dei danni al sistema infettato. Molto di frequente un worm funge da veicolo (tecnica chiamata DROPPING) per l'installazione automatica sul maggior numero di macchine di altri malware, come per esempio backdoor o keylogger, che potranno poi essere sfruttati da un malintenzionato cracker o addirittura da un altro worm.

Danni indiretti

I danni indiretti sono gli effetti collaterali dell'infezione da parte di un worm di un elevato numero di computer connessi in rete sul corretto funzionamento e sull'efficacia delle comunicazioni che avvengono tramite infrastrutture informatiche. I messaggi di posta elettronica inviati dai worm per replicarsi vanno infatti ad ingrossare la mole di posta indesiderata che arriva nelle caselle e-mail, sprecando risorse preziose in termini di banda e di attenzione. Come già accennato infatti la diffusione di un worm genera un enorme volume di e-mail inutili e dannose. I worm che sfruttano vulnerabilità note di alcuni software causano invece malfunzionamenti di tali programmi, con conseguenze quali l'instabilità del sistema operativo e a volte spegnimenti e riavvii forzati, come nel caso del recente worm Blaster (noto anche come *Lovsan* o *Msblast*).

Trojan (informatica)[144]

Un ***trojan*** o ***trojan horse*** (in italiano Cavallo di Troia), nell'ambito della sicurezza informatica, indica un tipo di malware.

Il trojan nasconde il suo funzionamento all'interno di un altro programma apparentemente utile e innocuo. L'utente, eseguendo o installando quest'ultimo programma, in effetti attiva anche il codice del trojan nascosto[1][2].

144https://it.wikipedia.org/wiki/Trojan_(informatica)

L'etimologia della parola deriva da Cavallo di Troia[3] ed indica il modo in cui il programma penetra nel sistema: presentandosi come un software utile e apparentemente sicuro, l'utente lo esegue di sua spontanea volontà, avviando al contempo anche il virus.

Nel 1985 uno dei primi trojan, denominato Gotcha, fu in grado di creare molti danni. Il programma si presentava come un visualizzatore grafico di file, mentre il suo vero intento era di eliminare i dati presenti sul disco[4]

Il Corriere della Sera del 22 maggio 1987 documentò a pagina 15 con un articolo di Mark McCain del New York Times la progressiva diffusione negli Stati Uniti di codice maligno di tipo trojan nelle BBS (Bullettin Board System). In era pre-web il contagio si diffondeva attraverso il caricamento e lo scaricamento di programmi infetti dalle BBS alle quali ci si collegava tramite modem. Il codice maligno celato nei programmi prelevati provocava in genere la cancellazione dei dati locali dai dischi dell'utente, talvolta con una formattazione del disco a basso livello. L'azione di diffusione dei trojan è attribuita a individui denominati "hackers". È una delle prime volte, se non la prima, che tali argomenti sono documentati sulla stampa generalista italiana.

Famoso nel 2011 il caso del "Trojan di stato" della Germania, utilizzato a fini di spionaggio fin dall'anno 2009 in seguito a una specifica ordinanza del Tribunale che ne permetta l'uso nei confronti del soggetto finale.[5][6]

Origine del termine

L'attribuzione del termine "cavallo di Troia" ad un programma (o file eseguibile) è dovuta al fatto che esso nasconde il suo vero fine. È proprio il celare le sue reali "intenzioni" che lo rende un trojan. In questo modo l'utente inconsapevolmente è indotto ad eseguire il programma.

In questo modo, come i troiani fecero entrare in città gli achei celati nel mitico cavallo di legno progettato da Ulisse, così la vittima è indotta a far entrare il programma nel computer.

Spesso il trojan viene installato dallo stesso attaccante, quando prende il controllo del sistema, acquisendone i privilegi amministrativi. In questo caso il trojan serve a "mantenere lo stato di hacking", cioè a mantenere il controllo remoto del computer, senza che il legittimo proprietario si accorga che alcuni programmi nascondono altre funzioni, per esempio di intercettazione di password o altri dati sensibili.[2]

Trojan moderni

Oggi col termine Trojan ci si riferisce ai malware ad accesso remoto (detti anche RAT dall'inglese *Remote Administration Tool*), composti generalmente da 2 file: il file

server, che viene installato nella macchina vittima, ed un file client, usato dall'attaccante per inviare istruzioni che il server esegue.

Un *trojan* può contenere qualsiasi tipo di istruzione maligna. Spesso i trojan sono usati come veicolo alternativo ai worm e ai virus per installare delle backdoor o dei keylogger sui sistemi bersaglio.

I programmi di nuova generazione hanno molteplici funzionalità, quali connessioni tramite bot IRC che permettono di formare una Botnet. Possiedono inoltre migliori funzioni e opzioni per nascondersi nel computer ospite, utilizzando tecniche di Rootkit.

I Trojan sono sempre più diffusi e non tutti sono riconoscibili prontamente dagli antivirus. Per aumentare la loro efficacia possono nascondersi in modo tale che nemmeno l'antivirus sia in grado di eliminarli. Permettendo così di danneggiare il computer. Se questo accade, il Trojan può essere individuato e rimosso solo tramite la reinstallazione totale del sistema operativo ad opera di un informatico esperto

I trojan non si diffondono autonomamente come i virus o i worm e non sono in grado di replicare se stessi. Quindi richiedono un'azione diretta dell'aggressore per far giungere il software maligno alla vittima.

A volte però agiscono insieme: un worm viene iniettato in rete con l'intento di installare dei trojan sui sistemi. Spesso è la vittima stessa che involontariamente, non prestando attenzione ai siti che sta visitando, ricerca e scarica un trojan sul proprio computer. Una tecnica che i cracker amano usare è quella di inserire queste "trappole", ad esempio, nei videogiochi piratati, che generalmente sono molto richiesti. In generale sono riconosciuti da un antivirus aggiornato, come un normale malware. Se il trojan in questione non è ancora stato scoperto dalle software house degli antivirus, comunque potrebbe essere rilevato con una scansione esaustiva e segnalato come "probabile malware".

Altre volte gli stessi trojan possono essere usati per diffondere virus all'interno di una rete difficile da attaccare per gli hacker. Oppure possono essere usati per aprire porte di comunicazione in sistemi o server che normalmente dovrebbero essere chiuse.

Di seguito vengono descritti brevemente i principali trojan creati e il loro funzionamento

- **Remote Access Trojans (RAT) o Backdoor**: questi tipi di trojan sono i più diffusi e che forniscono la maggior varietà di funzioni ma anche i più difficili da implementare. Possono essere usati per aprire porte,

per far entrare virus o worm, per consentire attacchi DDoS oppure per la creazione di una botnet, una rete di pc zombie usabili per effettuare attacchi o per essere venduti sul mercato nero.

- **Trojan-DDoS**: questo trojan solitamente viene installato su più macchine per creare una botnet. Dopo aver fatto ciò viene usato per eseguire un attacco di tipo DoS (Denial of Service), che consiste nell'inviare più richieste ad un determinato indirizzo in modo da creare un disservizio o bloccare il server.
- **Trojan-Proxy**: trojan usato per trasformare il pc infetto in un proxy server, consentendo ad altri pc di eseguire attacchi o operazioni per altri attacchi in modo anonimo.
- **Trojan-FTP**: trojan creato per aprire le porte FTP sul pc infetto permettendo quindi l'accesso al pc. L'attaccante può accedere in questo modo alla rete condivisa e inviare altre minacce.
- **Destructive Trojans**: creati per distruggere o cancellare tutti i dati, provocando il collasso del sistema operativo.
- **Security Software Disabler Trojans**: sono trojan disegnati per fermare programmi come antivirus, firewall oppure IPS. Usato solitamente in combinazione con trojan che cancellano i dati.
- **Infostealer (Data Sending/Stealing Trojan)**: questo trojan è mirato a rubare informazioni e dati dal pc infetto come dati di login, informazioni delle carte di credito ecc. Le informazioni possono poi a loro volta essere usate o vendute sul mercato nero. Le informazioni rubate e raccolte possono essere poi inviate subito o periodicamente.
- **Keylogger Trojans**: un tipo di trojan che salva tutti i tasti premuti dall'utente e li invia all'attaccante. L'obiettivo è quello di ottenere più dati possibili.
- **Trojan-PSW (Password Stealer)**: disegnato specificatamente per rubare password sul pc infetto. Solitamente viene usato in combinazione ad un componente di keylogging.
- **Trojan Banker**: disegnato specificatamente per rubare i dati bancari e per eseguire futuri accessi ai dati bancari.
- **Trojan IM**: trojan disegnato specificatamente per rubare dati o account da sistemi di messaggistica istantanea.
- **Trojan-Game Thief**: usato per rubare informazioni di account di gioco.
- **Trojan Mailfinder**: trojan creato e usato per rubare tutte le mail sul computer infetto e per inviarle all'attaccante il quale può usare l'elenco di mail come obbiettivi di spam.
- **Trojan-Dropper**: trojan usato per installare altri malware sul pc obiettivo, usato solitamente come inizio di un attacco malware.
- **Trojan Downloader**: trojan pensato per scaricare programmi sul pc infetto, solitamente usato in combinazione con un trojan-dropper.

Essendo che i programmi vengono scaricati da Internet il pc deve avere una protezione inadeguata e essere connesso alla rete.

- **Trojan-FakeAV**: questo trojan installa un antivirus malevolo, il quale installa un virus malevolo e offre un pagamento per rimuoverlo.
- **Trojan-Spy**: possiede funzioni simili al trojan Infostealer o PSW, il suo obbiettivo è di spiare tutto quello che viene fatto dall'utente. Ad esempio collezionare screenshots, password, avere la lista dei processi o servizi attivi.
- **Trojan-ArcBomb**: usato e creato per rallentare o rendere inutilizzabili i server mail.
- **Trojan-Clicker o ADclicker**: trojan specifico che tenta di connettersi in maniera continua ad un sito web per incrementare il numero di visite. Usato aumentare i soldi generati tramite le visualizzazioni di un sito.
- **Trojan-SMS**: trojan usato sui dispositivi mobili, quali cellulari. Invia messaggi a numeri a pagamento.
- **Trojan-Ransom o Ransomware Trojan**: questo trojan blocca il normale uso del pc infetto, mostrando una pagina nella quale è richiesto un pagamento per sbloccare il pc. Solitamente tende a bloccare le funzioni del desktop e della tastiera al di fuori della pagina dove va fatto il pagamento. Per avere maggiore credibilità solitamente sulla pagina vengono mostrate nomi di agenzie governative o di polizia. È possibile eliminarlo facendo partire il pc in modalità provvisoria ed eseguendo un ripristino.
- **Cryptolock Trojan o Cryptolocker**: questa e una variante del Ransomware Trojan emersa negli ultimi anni. Come il precedente richiede una somma in denaro per ripristinare il pc. Differentemente dal precedente tutti i dati presenti sul pc vengono criptati quindi non è più possibile recuperarli se non pagando oppure ricorrendo all'uso del backup, soluzione più usata.

[1][7]

Recentemente sono state scoperte nuove minacce di tipo trojan, di seguito ne vengono alcuni esempi maggiori che sono più pericolosi e che possono essere di maggiore utilizzo[8].

Il primo è un trojan che colpisce i cellulari Android scoperto da Kasperky Lab a cui è stato dato il nome Triada. Questo trojan è stato creato usando come base tre trojan (Ztorg,Gorp e Leech). Il trojan viene trasmesso tramite lo scaricamento dal Play Store di applicazioni non attendibili e tende a colpire più efficacemente i sistemi Android precedenti alla versione 4.4.4. Questo trojan una volta installato ottiene i privilegi di sistema, leggendo quindi informazioni, inviando messaggio o estraendo dati da altre applicazioni.[9] Oltre a questo sono presenti anche molti altri trojan che attaccano e

tentano di rubare informazioni soprattutto dai sistemi Android. Alcuni esempi possono essere Acecard[10], Asacub[11] e Slembunk[12].

Il secondo trojan scoperto da ESET è chiamato Nemucod. Questo trojan viene diffuso come archivio ZIP allegato ad una mail. L'archivio contiene uno script che viene eseguito una volta che viene aperto l'archivio. Lo script eseguito fa scaricare un altro virus che solitamente è un Cryptolocker. Per proteggersi bisogna quindi mantenere sempre l'antivirus aggiornato e non aprire mail o scaricare allegati da mail di provenienza sospetta[13].

Sempre dai ricercatori di ESET è stato scoperto un nuovo trojan il cui obbiettivo è rubare dati e informazioni dal pc. Il nome che è stato dato a questo trojan è USB Thief. La diffusione di questo trojan avviene tramite chiavette USB e non lascia tracce sul pc perché la sua esecuzione avviene solo all'interno della chiavetta[14].

Il più recente rilevato è Atmos rilevato dai ricercatori di Heimdal Security è un trojan dedicato da Zeus. Questo trojan è usato per trasformare il pc in uno zombie ed inserirlo in una botnet. Sarà poi usato per eseguire attacchi informatici ad altre reti[15].

Come posso essere infettato

La prima cosa importante da capire è che un Trojan è un programma eseguibile che per installarsi necessita dell'input da parte di un utente. Purtroppo ci sono molti modi in cui un programma può fingersi benevolo quindi l'unico modo per evitarlo è imparare a diffidare dei programmi dalla provenienza dubbia o sospetta e a non fidarsi ciecamente della presenza nel proprio sistema di un software antivirus, che può non essere "infallibile" nella rilevazione dei trojan.

In Windows ad esempio i file eseguibili hanno estensione ‘exe','vbs','bat','js' ecc. È molto importante prestare attenzione ai file con questa estensione, in particolare se arrivano attraverso email, anche da mittenti conosciuti. Un trucco utilizzato di solito è quello di rinominare il file con diverse estensioni ad esempio ‘Documento.txt.exe'. Questo file non è un documento testuale ma un eseguibile che potrebbe portare codice malevolo.

Un altro modo per trasmettere un trojan è quello di usare le macro di un documento: è possibile usare tale sistema in molti documenti, per esempio nei formati di Word, Excel, PDF e altri. Bisogna quindi prestare attenzione ai file che possono contenere macro. Se arrivano dall'esterno, anche da mittenti conosciuti, sarebbe buona regola accertarsi che l'antivirus li possa esaminare, altrimenti usare una scansione manuale alla ricerca di potenziali macro pericolose.

Come evitare di essere infettati

La regola principale per evitare di essere infettati è di essere sicuri della sorgente e del contenuto di ogni file che si scarica. Attenzione però che alcuni trojan possono essere inviati come allegati di posta elettronica da computer di conoscenti che sono stati infettati da un virus. In questo caso si dovrebbe dubitare della ricezione di file non richiesti da persone conosciute.

È quindi consigliato seguire queste semplici regole per evitare di essere infettati quando si vuole scaricare un file da internet

- Conoscere la sorgente da dove si scarica il file e controllare se sia affidabile.
- Controllare se il file che si vuole scaricare corrisponda effettivamente a quello che si sta scaricando.
- Controllare che non vengano scaricati altri file insieme al file che si vuole effettivamente scaricare.
- Controllare che il file scaricato abbia senso sia come formato che come nome, ad esempio se volevo scaricare una immagine controllare che non sia un file excel o eseguibile.
- In ogni caso una volta scaricato il file controllare l'eventuale presenza di virus o trojan tramite un antivirus.

Nel caso non si sia sicuri di cosa si fa la scelta migliore e quella di chiedere aiuto ad una persona più esperta e competente. In ogni caso è una buona norma non inserire o dare dati o informazioni personali come mail, password, numeri di telefono o carte di credito a siti o applicazioni di cui non si è sicuri o che non possono garantire una adeguata sicurezza delle informazioni.

Di seguito invece sono descritte delle regole da seguire in ogni caso per evitare di essere infettati sia da trojan che da altri possibili virus.

76. Mai scaricare ciecamente da siti o persone dalle quali non si ha l'assoluta certezza.
77. Bisogna prestare attenzione ai file che vengono da amici. Bisogna controllare se il file che è stato inviato corrisponda effettivamente a ciò che ci si aspetta e che è stato inviato. Bisogna inoltre controllare che la mail sia stata inviata realmente da quella persona e volontariamente.
78. Prestare attenzione alle estensioni nascoste dei file. Ad esempio il file ‘Documento.txt.exe', può essere scambiato per un file testuale ma è un file eseguibile.
79. Mai usare funzioni di anteprima su file dei quali non si conosce la provenienza o dei quali non si ha l'assoluta certezza.
80. Mai usare ciecamente comandi o eseguire script o programmi di cui non si conosce il funzionamento.
81. Non sentirsi al sicuro perché si possiede un antivirus.
82. Non eseguire automaticamente un programma scaricato, prima salvarlo poi controllarlo con un antivirus e infine eseguirlo.

Come riparare i danni

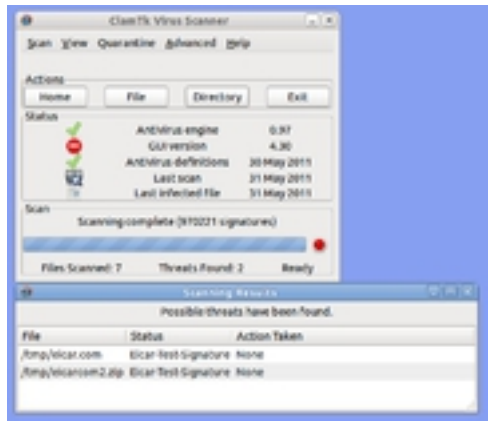
Riparare o rimuovere l'infezione di un trojan non è semplice. Per prima cosa bisogna sapere da che tipo di trojan si è stati infettati. Ad esempio, nel caso il pc sia stato infettato da un Cryptolocker, l'unica soluzione è formattare il pc o ripristinarlo da un backup, accertandosi però che anche il backup non sia stato eseguito quando il virus aveva già colpito il sistema (altrimenti verrebbe reinstallato insieme al backup).

Nel caso di trojan semplici è possibile usare sistemi di rimozione specifici a pagamento o l'antivirus nel caso l'antivirus possieda delle funzioni del genere. In ogni caso se non si è utenti esperti è consigliato chiedere aiuto a persone più esperte. [16][17]

- Privati e governativi
  - Hacking Team
  - Chaos Computer Club
  - TAO QUANTUM/FOXACID - NSA
  - Magic Lantern - FBI
  - Warrior Pride - CGHQ
- Disponibili Pubblicamente
  - NetBus
  - Sub7
  - Back Orifice
- Scoperti dai centri di sicurezza
  - Zeus
  - ZeroAccess
  - Koobface
  - Virtumode
  -

Antivirus[145]

145https://it.wikipedia.org/wiki/Antivirus



Antivirus ClamAV in esecuzione su Ubuntu grazie al front-end *ClamTK*.

Un **antivirus** è un software finalizzato a prevenire, rilevare ed eventualmente rendere inoffensivi codici dannosi e malware per un computer come virus, adware, backdoor, BHO, dialer, fraudtool, hijacker, keylogger, LSP, rootkit, spyware, trojan o worm.[1]

Al giorno d'oggi,[*senza fonte*][*chiarire*] un antivirus da solo non è in generale in grado di proteggere un computer da tutte le tipologie di minacce esistenti - attacchi cibernetici, advanced persistent threat (APT), botnets, DDoS attack, phishing, scams, social engineering o spam - e quindi la sicurezza è generalmente offerta da prodotti compositi e servizi offerti dalle aziende produttrici di software.[*senza fonte*]

Storia

Origini

I virus informatici furono teorizzati per la prima volta nel 1949 da John von Neumann il quale ipotizzò la creazione di programmi capaci di auto-replicarsi copiando il proprio codice. La prima apparizione di un software scritto con questo intento fu Creeper, creato da Bob Thomas presso la Bolt Beranek and Newman, un'azienda del Massachusetts - in seguito divenuta BBN Technologies - dove si svilupparono tecnologie per lo scambio di pacchetti di dati nelle reti di computer, riprese poi da Arpanet. Newman stava lavorando allo sviluppo di TENEX, un sistema operativo time-sharing che girava su PDP-10 ed ebbe l'idea di scrivere un codice capace di poter passare da un computer a un altro mentre era in esecuzione. Ray Tomlinson, un collega di Newman, elaborò il codice creando ciò che venne poi considerato il primo worm della storia: una versione che non era solo in grado di spostarsi da un sistema a un altro ma che riusciva a duplicarsi riproducendo copie di se stesso sui computer con i quali veniva in contatto. Questo portò al problema principale derivante da questo genere di software: come fermarne la diffusione. Perciò,

parallelamente fu creato Reaper, scritto per il solo scopo di controllare se Creeper fosse in esecuzione su una determinata macchina ed eventualmente eliminarlo e divenendo difatti il primo programma antivirus della storia.[2][3]

Anni ottanta e novanta

Il primo virus propriamente detto comparve nel 1982 e si trattava di un programma, Elk Cloner, scritto nel 1982 da Rich Skrenta per il sistema operativo Apple DOS del personal computer Apple II. Il virus si replicava infettando il settore di avvio dei floppy disk e veniva perciò caricato in memoria insieme al sistema operativo e ogni volta che l'utente chiedeva l'elenco dei file del disco, il virus si copiava sul disco in quel momento presente nel lettore.[4][5][6]

Nel 1984 comparve poi la prima definizione del terminologia - virus per computer - in un documento scritto da Fred Cohen, dove lo descriveva come un programma che «*colpisce gli altri programmi del computer modificandoli in modo da includere una copia (possibilmente evoluta) di se stesso*».[7][8]

Il primo virus per sistemi MS-DOS fu Brain, risalente al 1986 e noto anche come Pakistani Brain perché fu scritto da due fratelli pakistani. Non è chiaro se nacque come sistema anticopia o come virus vero e proprio ma sta di fatto che fu il primo virus a farsi conoscere a livello mondiale, tanto che per la sua diffusione fu definito «*l'influenza pakistana*» dalla rivista BusinessWeek.[9][10][11] A Brain ne seguirono altri con una larga diffusione ma la loro relativa innocuità (in generale si limitavano a far apparire dei messaggi a video) non fece sentire la necessità di software capaci di contrastarli. Le cose cambiarono velocemente quando i virus iniziarono a compromettere i dati dei computer che colpivano.[12] Nel 1987 Bernd Fix, un hacker tedesco scrisse un programma per debellare il virus Vienna da un computer che venne poi considerato il primo antivirus.[13][14]

Sempre nel 1987, G Data rilasciò G Data AntiVirusKit, considerato il primo antivirus commerciale, scritto per sistemi Atari ST.[15] Alla fine dello stesso anno esordì Ultimate Virus Killer (UVK) 2000, un altro antivirus per l'Atari ST,[16], McAfee VirusScan, scritto da John McAfee (che in seguito avrebbe fondato la McAfee),[17] e NOD32, scritto da due programmatori slovacchi che, grazie al suo successo, in seguito avrebbero fondato la ESET.[18]

Fred Cohen analizzò la proliferazione dei virus e la sempre più pressante necessità dei software antivirus arrivando a scrivere che «*non c'è nessun algoritmo che può riconoscere perfettamente tutti i possibili virus per computer*».[19] Infatti, molti virus venivano derivati da altri cambiando piccole porzioni di codice per cui era fondamentale tenere aggiornato l'archivio delle firme dei virus ma ciò era molto difficoltoso in un periodo in cui lo scambio dei dati avveniva per mezzo di supporti come i floppy disk. Fu per questo che comparvero alcuni antivirus basati su una nuova tecnologia di analisi, l'euristica, i cui algoritmi di analisi lavoravano cercando di capire se un codice potesse essere ritenuto malevolo oppure no; in questo modo gli antivirus potevano identificare anche nuovi virus le cui firme non erano ancora

presenti nei loro archivi. I primi antivirus euristici a comparire furono FluShot Plus di Ross Greenberg e Anti4us di Erwin Lanting, entrambi del 1987.[20]

Per controbattere a questo meccanismo di identificazione, gli autori dei virus iniziarono a scrivere del codice capace di mutare in modo da ingannare gli antivirus durante l'analisi, i cosiddetti virus polimorfi. Ogni volta che il virus infettava un file, lo faceva con un codice leggermente differente dal suo e quindi ogni nuova copia era diversa. Il primo virus a basarsi su questa tecnica fu 1260, del 1990.[21] Un famoso virus polimorfo fu Dark Avenger, il cui autore distribuì anche un software per creare virus polimorfi, denominato Dark Avenger Mutation Engine.[22] Per identificare questa nuova categoria di virus, vennero ideati degli algoritmi euristici differenti come il F-Prot, del 1991.

Tra la fine degli anni ottanta e l'inizio degli anni novanta del XX secolo si ebbe la nascita di numerose società dedite esclusivamente allo sviluppo di antivirus che produssero software come Avira, del 1988, Avast, del 1988, Panda Antivirus, del 1990; Norton, del 1991, AVG e F-Secure, del 1992.[20]

Anni 2000 e oltre

Caratteristiche

Un antivirus da solo, per quanto affidabile ed efficiente, non è una protezione totale contro la totalità dei virus informatici esistenti al mondo. Inoltre, un antivirus si basa su determinate regole e algoritmi scritti da esseri umani, e pertanto queste possono portare a errori come i falsi positivi, ossia file riconosciuti come infetti quando non lo sono, e falsi negativi, il caso opposto, oppure a decisioni sbagliate. Dal punto di vista tecnico ci sono svariati metodi che si possono utilizzare per prevenire e individuare malware. Un'ulteriore limitazione è dovuta al fatto che un virus potrebbe essere ancora non abbastanza diffuso, e quindi non essere ancora stato studiato da tutti i produttori di antivirus.

In generale, questi metodi possono essere suddivisi in tecniche di analisi statica, che si basano esclusivamente sull'analisi di codice e dati dei file binari (quali: signatures, analisi telemetriche e data mining), e analisi dinamica (quali: sandbox e honeypot), che si basano sull'esecuzione dinamica di un file per capire se è maligno o meno. Tuttavia, queste ultime tecniche sono raramente utilizzate nei prodotti antivirus destinati agli utenti finali ma sono generalmente utilizzate solamente all'interno dei laboratori delle aziende produttrici di software antivirus, al fine di aiutare i ricercatori a studiare i campioni malware. Questo è per via dei forti limiti dell'analisi dinamica, quali un alto overhead e il fatto che non può "vedere" tutto ciò che riguarda il programma. Tuttavia, esistono alcuni prodotti antivirus che effettivamente implementano queste tecniche.[*senza fonte*][*potenziale ricerca originale*]

Componenti

Un antivirus è composto da più parti differenti, alcune indipendenti tra di loro; alcuni software antivirus possono essere sprovvisti di una o di entrambe le parti 3 e 4, che

sono quelle che lavorano "in tempo reale" e in questo caso, il database delle firme va aggiornato manualmente e l'antivirus non effettua controlli dinamici del sistema, per cui è possibile usarlo solo per effettuare scansioni su richiesta:

- il file (o i file) delle firme: un archivio che contiene tutte le *firme* dei virus conosciuti, parte fondamentale ed essenziale per il funzionamento corretto di qualsiasi altro componente;
- il file binario: file in grado di ricercare il virus all'interno dei file del PC infettato e permette di eseguire su richiesta una serie di operazioni come sapere in che data è stato aggiornato l'ultima volta il database delle firme o effettuare una scansione completa del sistema su richiesta;
- il file binario che viene caricato in memoria all'avvio del sistema e vi rimane in esecuzione fino a quando non si spegne il PC: questo componente richiama l'antivirus ogni qual volta viene creato/modificato un nuovo file o viene modificata una zona di memoria, per controllare che il computer non sia stato infettato con questa operazione;
- il file binario che effettua gli aggiornamenti del file delle firme e di tutte le altre componenti dell'antivirus e che può far parte del file binario principale o essere un programma separato, la cui esecuzione è pianificata periodicamente.

Metodi di analisi

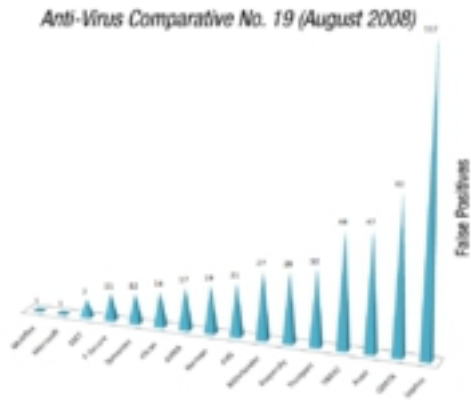
Firme (Signatures)

Il metodo delle signatures, ovvero delle firme, è fra quelli più utilizzati e, sostanzialmente, prevede il confronto del file da analizzare con un archivio in cui sono schedati tutti i malware conosciuti, o meglio le loro firme. L'efficienza di tale metodo si basa sulla completezza dell'archivio, diverso per ogni casa produttrice di software antivirus, e sulla velocità del software nell'eseguire il confronto tra il file e la firma, nonché sulla firma stessa. L'archivio viene creato analizzando tutti i file presunti dannosi con cui si viene a contatto. Una volta trovato un file presunto dannoso, una casa produttrice di software antivirus, dovrà quindi analizzarlo e, eventualmente, aggiungere la firma di tale file al suo archivio.

Risulta abbastanza chiaro che tutte le vulnerabilità di un sistema operativo - sfruttate nel cosiddetto zero-day - e i malware non ancora scoperti, o semplicemente non ancora analizzati, non possono ovviamente far parte di un determinato archivio. Quindi, di fatto, questo metodo non può portare alla rilevazione totale di tutti i malware esistenti in quanto è presumibile che esisteranno sempre dei malware non ancora scoperti e/o analizzati. Neppure l'utilizzo incrociato di tutti i software antivirus esistenti al mondo potrebbe assicurare la completa inattaccabilità di un computer. Tuttavia, nonostante questo, il metodo delle signatures rimane uno dei metodi più efficienti e consolidati nell'industria del

settore. Questo anche perché non tutti i malware si diffondono con la stessa rapidità e con la stessa intensità. Più un malware è infettivo, infatti, e più è probabile che sia arrivato nelle mani dei ricercatori delle aziende produttrici di software antivirus. Quindi, sebbene il metodo utilizzato non garantisca l'assoluta inviolabilità, garantisce comunque una sicurezza abbastanza elevata dai malware più diffusi. Inoltre, bisogna anche considerare che molti dei malware esistenti non sono più in corso di diffusione, la cui esistenza è limitata ai centri di ricerca antimalware, che li usano per i test interni. Infine, uno dei punti chiave per cui il metodo è ancora quello più utilizzato è il fatto che, se correttamente implementato, garantisce un numero esiguo (teoricamente nullo) di falsi positivi, dipendente da come si estrae la firma in quanto se la firma identifica univocamente il malware analizzato (e.g. hash MD5 dell'intero file), questa stessa firma non potrà mai portare a un falso positivo. Tuttavia, le aziende produttrici di software antivirus, per migliorare i loro prodotti al fine di rilevare anche programmi maligni non noti all'antivirus, cioè non ancora contenuti nel loro database dei malware, tendono a prendere solamente firme parziali dei malware. In generale, infatti, la signature estratta è rappresentata da un numero variabile (generalmente almeno tre) di sequenze di byte non consecutivi che rappresentano univocamente (con la migliore precisione possibile) il malware. In questo modo non solo diventa possibile la rilevazione di alcuni malware che non fanno ancora parte del database dell'antivirus, ma diventa anche più compatto il database stesso, con il conseguente aumento di velocità dell'antivirus nella scansione. Altri tipi di tecniche utilizzate per estrarre firme parziali sono i cosiddetti *wildcards* e le espressioni regolari.

Tecnologie euristiche



Comparazione del numero dei falsi positivi nei vari antivirus

La tecnologia euristica è un componente implementato da alcuni antivirus che consente di rilevare alcuni programmi maligni non noti all'antivirus, cioè non contenuti nel suo database dei malware. Viene generalmente utilizzata come

tecnologia complementare al metodo delle firme. Vi sono diversi tipi di tecnologie euristiche, quali ad esempio la scansione della memoria o del codice sorgente in cerca di pattern noti come maligni. Altri metodi possono essere il controllo su sezioni con nomi sospetti o con grandezza dell'header irregolare.

Questa tecnologia non sempre è presente all'interno di un antivirus e non sempre garantisce buoni risultati. Infatti, in base a come viene implementata, se impostata ad un livello troppo sensibile, può portare a un maggior numero di "*falsi positivi*" e/o di falsi negativi. Allo stesso modo, se impostata ad un livello troppo permissivo, può rivelarsi pressoché inutile. Agli albori, una delle tecniche euristiche più utilizzate riguardava la divisione del file binario in diverse sezioni, come ad esempio la sezione di dati e quella di codice.

Infatti, un file binario legittimo inizia solitamente sempre dalla stessa posizione. I primi virus, invece, riorganizzavano la disposizione delle sezioni, o sovrascrivevano la parte iniziale della sezione per saltare alla fine del file in cui si trovava il codice malevolo. Infine ri-saltavano all'inizio del file per riprendere l'esecuzione del codice originale. Questo, ovviamente, è un pattern ben preciso, che non era utilizzato da software legittimi, e che quindi rappresentava una buona euristica per la rilevazione di file sospetti.

Analisi telemetriche

Poiché le aziende produttrici di software antivirus hanno molti clienti sparsi in tutto il mondo, al giorno d'oggi, ci sono un sacco di informazioni di telemetria che possono essere usate. Anzi, la maggior parte degli antivirus hanno sensori che salvano remotamente alcune informazioni che possono essere utilizzate per decidere, o per aiutare a decidere, se un binario osservato da un determinato cliente in una determinata posizione geografica è maligno o meno.

Data mining

Uno dei più recenti metodi per la rilevazione di malware consiste nell'utilizzo di avanzati algoritmi di data mining. Questi algoritmi utilizzano caratteristiche dei file, estratte direttamente dai file binari, per classificare un eseguibile come malevolo o no.[23][24][25][26][27][28][29][30][31][32][33][34][35][36]

Sandbox

Alcuni antivirus provano a eseguire in una sandbox, ovvero un ambiente di prova chiuso, i file eseguibili e, tramite l'analisi del loro comportamento, riuscire a capire se contengono codice malevolo o meno. Questo metodo, se basato su buoni algoritmi, può essere molto preciso. Ovviamente, però, l'esecuzione all'interno di una sandbox richiede prestazioni e tempi di esecuzione più elevati rispetto ad un metodo basato sulle signatures. Generalmente metodi di analisi dinamica, come quello delle sandbox, sono usati dalle aziende produttrici di software antivirus al fine di analizzare i virus ricevuti ed estrarre automaticamente le firme.

Funzionamento

Uno dei principali metodi di funzionamento degli antivirus si basa sulla ricerca nella memoria RAM e/o all'interno dei file presenti in un computer di uno schema tipico di ogni virus: in pratica ogni virus è composto da un numero ben preciso di istruzioni, detto codice, che possono essere viste come una stringa di byte, e il programma non fa altro che cercare se questa sequenza è presente all'interno dei file o in memoria. Uno schema di questo tipo viene anche detto "virus signature". Il successo di questa tecnica di ricerca si basa sul costante aggiornamento degli schemi che l'antivirus è in grado di riconoscere, aggiornamento effettuato solitamente da un gruppo di persone in seguito alle segnalazioni degli utenti e da gruppi specializzati nell'individuazione di nuovi virus. A sua volta il software antivirus domestico/d'ufficio viene periodicamente aggiornato scaricando dalla Rete i nuovi schemi di virus.

Antivirus con tecnologie euristiche tendono a prendere firme parziali dei virus, in modo da poter identificare anche virus non ancora nel loro database. Un'altra tecnica di riconoscimento consiste nell'analizzare il comportamento dei vari programmi alla ricerca di istruzioni sospette perché tipiche del comportamento dei virus (come la ricerca di *file* o *routine* di inserimento all'interno di un altro *file*) o nel ricercare piccole varianti di virus già conosciuti (variando una o più istruzioni è possibile ottenere lo stesso risultato con un programma leggermente differente).

In antivirus con tecnologie di analisi Real-Time, ogni file a cui l'utente o il sistema fanno accesso viene analizzato per verificare che non abbia una struttura sospetta o contenga istruzioni potenzialmente pericolose. In antivirus che utilizzano analisi comportamentali, ogni processo eseguito nel computer viene monitorato e si segnalano all'utente le azioni potenzialmente pericolose, come gli accessi al registro di sistema dei computer Windows o le comunicazioni con altri processi.

Una delle funzionalità aggiuntive dei software antivirus è la possibilità di aggiornamenti automatici per mezzo dei quali software cerca, scarica e installa gli aggiornamenti non appena è disponibile una connessione internet. Gli aggiornamenti possono riguardare le firme di autenticazione dei virus e/o anche i motori di scansione e i motori euristici (funzionalità non sempre resa disponibile). Il primo software AntiVirus a introdurre gli aggiornamenti automatici Live-Update è stato Norton Antivirus della Symantec.

La protezione del sistema può poi essere integrata con un firewall il quale permette di bloccare virus, anche non conosciuti, prima che questi entrino all'interno del computer, e volendo permette anche di bloccare all'interno alcuni virus presenti nel computer evitando così che possano infettare la rete cui si è collegati. Un firewall quindi può essere uno strumento aggiuntivo che impedisce a un virus di infettare la macchina prima che venga individuato dall'antivirus (con possibile perdita del file infetto). Inoltre permette di nascondere parzialmente o totalmente la macchina sulla rete evitando attacchi da parte di cracker o degli stessi virus.

Diffusione del contagio

Con l'avvento di internet l'antivirus è diventato uno strumento quasi indispensabile e quasi esclusivo solo per quanto riguarda i sistemi operativi della Microsoft, mentre gli altri sistemi risultano meno attaccati da virus; per questo motivo la maggior parte degli antivirus è realizzata per i sistemi operativi Microsoft. Negli ultimi anni sono stati prodotti antivirus anche per altri sistemi, di solito usati come server, per poter controllare il flusso di dati, soprattutto e-mail, che poi finiranno sui computer desktop degli utenti che usano prodotti Microsoft.

Con altri sistemi operativi basati Linux e Mac OS, la diffusione dei virus è molto più ostacolata soprattutto dalla diversa politica gestionale; i programmi utenti hanno attività più strettamente specificate e soprattutto con privilegi molto ridotti, così sono molto difficili le attività dei virus, e sono altrettanto limitati i danni che da questi potrebbero scaturire nell'esecuzione; risulta quindi molto difficile causare una compromissione del sistema operativo, come invece accade spesso nei sistemi Microsoft.[*senza fonte*] I programmi che maggiormente permettono la diffusione dei virus sono i client di posta elettronica e i browser, questo perché questi due programmi rappresentano l'accesso diretto a due funzionalità indispensabili in internet: la posta e la navigazione web; un'altra tipologia di software molto colpito è quella costituita dai file di dati ricavati con il pacchetto Office della Microsoft; con questa suite è possibile creare all'interno dei file delle istruzioni (dette macro) che eseguono determinate funzionalità - in modo automatico o in seguito alla pressione di una determinata combinazione di tasti - che è possibile sfruttare per allegare ai file delle macro che sono in realtà dei virus.

In generale i virus sfruttano le vulnerabilità nei sistemi informatici, usando a volte - in modo automatico - tecniche di penetrazione sviluppate dai cracker. Diverse organizzazioni, oltre ai produttori di software antivirus, si occupano di raccogliere le segnalazioni di vulnerabilità o attacchi, e renderle pubblicamente disponibili; tali organizzazioni sono normalmente note con l'acronimo di CERT ("Computer Emergency Response Team", squadra di risposta alle emergenze informatiche).

Client di posta

Tra i client di posta spicca l'uso di Outlook Express, preinstallato, nella versione base, su tutti i sistemi operativi Microsoft; naturalmente anche altri client di posta, se funzionanti su sistema Microsoft, non sono immuni o totalmente immuni dall'essere un veicolo usato dai virus. Outlook Express unito all'inesperienza dell'utente, è forse la prima forma di[*senza fonte*] diffusione di alcuni tipi di malware. Outlook Express per default memorizza tutti gli indirizzi E-Mail dai contatti prelevati in modo automatico da tutte le mail ricevute o spedite, questo fa sì che se un utente si iscrive, per esempio, ad una mailing list può alla fine avere un insieme di indirizzi di dimensioni considerevoli; questa base di dati viene sfruttata dai virus per spedire delle mail e per cercare di espandere l'infezione.

I virus di ultima generazione sfruttano questi elenchi di indirizzi per nascondere il vero mittente, prendendo a caso due indirizzi, uno da usare come destinatario e l'altro da far risultare come mittente. Il problema di base è dovuto all'utente che apre ed esegue gli allegati anche di mail che sono palesemente portatrici di virus, ma anche i buchi presenti in questi software hanno la loro parte. Per esempio Outlook Express ha sofferto di svariati buchi molto critici che permettevano, per esempio, l'esecuzione del virus appena la mail era ricevuta all'interno del proprio client (quindi senza aprirla) o appena la si apriva (nella firma è possibile inserire delle istruzioni, istruzioni usate per attivare il virus). La prima causa di diffusione dei virus tramite i client di posta è l'esecuzione degli allegati e qui non esiste un client di posta che possa impedire la diffusione del virus se l'antivirus non riesce ad intercettarlo prima.

Browser

Anche i browser possono essere un veicolo per l'infezione, basta che vi sia un buco di sicurezza (vulnerabilità) sfruttato da un sito WEB che si visita. Come per i client di posta si ha che su tutti i sistemi operativi di Microsoft l'utente si trova installato Internet Explorer e, anche a causa della sua diffusione, risulta proprio questo browser il più soggetto a questi tipi di attacchi, tanto che ultimamente è stato consigliato da più fonti di usare altri browser[37] soprattutto se si fanno delle transazioni a rischio (per esempio se si accede al proprio conto corrente).

Client IRC e IM

I clienti dei sistemi di messaggistica immediata posseggono la capacità di inviare e ricevere file ed inoltre spesso sono dotati di un linguaggio di scripting che è stato spesso sfruttato per diffondere virus, backdoor e dialer.

L'uso di questi programmi deve tenere in gran conto che l'utente che offre un file non corrisponde sempre necessariamente ad una persona reale, dal momento che molti virus si diffondono automaticamente. È consigliabile rifiutare gli invii a meno che non si abbia effettivamente richiesto o si desideri qualcosa da un utente conosciuto e non si abbia la protezione di un antivirus che effettua l'esame dei file, anche compressi, in tempo reale.

Finestra d'avviso di un antivirus, che ha appena scovato un trojan

Controversie

Si discute se i software antivirus siano o meno utili. Nel 2012, Imperva, una società di sicurezza informatica, ha pubblicato uno studio nel quale sosteneva che meno del 5% delle soluzioni antivirus erano in grado di rilevare virus precedentemente non catalogati.[38][39] Questo studio è stato ampiamente criticato non solo da quasi tutte le società produttrici di software antivirus, ma anche dalla maggior parte delle altre compagnie che lavorano nel mondo della sicurezza informatica.[40][41][42] La principale critica è legata alle dimensioni del campione di studio. Infatti, il test ha utilizzato solamente 84 campioni su i milioni di malware esistenti per Windows.

Un'altra critica ha riguardato il fatto che lo studio è stato effettuato utilizzando i report di VirusTotal piuttosto che i reali prodotti e, come la stessa VirusTotal ha precisato: «il servizio non è stato progettato come strumento per eseguire analisi comparative antivirus, ma come uno strumento che controlla campioni sospetti con diverse soluzioni antivirus e aiuta i laboratori antivirus inoltrandogli malware che non riescono a rilevare. Coloro che usano VirusTotal per eseguire analisi comparative antivirus dovrebbero sapere che stanno facendo molti errori impliciti nella loro metodologia, l'essere più ovvio...»[43][44]. Questo è principalmente dovuto al fatto che le compagnie produttrici di software antivirus non forniscono a VirusTotal le esatte configurazioni dei prodotti reali.[40] Inoltre, VirusTotal non esegue i malware con i prodotti già installati. Questo significa che tutte le tecnologie euristiche e comportamentali e la scansione della memoria non sono utilizzate. E così i risultati del rilevamento sono scarsi rispetto ai prodotti completi. Un altro aspetto che è

stato criticato è stata la "rilevanza" dei campioni. Infatti, il set di campioni dovrebbe includere solo campioni che sono stati verificati infettivi. Valutare la protezione degli antivirus utilizzando campioni di prova che non rappresentano alcun pericolo non ha alcun senso. Per questa, e altre ragioni, la Anti-Malware Testing Standards Organization (AMTSO) fornisce linee guida per il testing di prodotti AntiMalware.[45]

Virus Bulletin VB100

Il VB100 è un premio dato da Virus Bulletin e rappresenta uno dei più famosi riconoscimenti per i software AntiVirus. Stando a quanto pubblicato da Virus Bulletin[46] le uniche società di cui almeno uno dei loro prodotti è stato iscritto al test per almeno tre volte e ha sempre ottenuto il VB100 per la categoria di Windows 7 sono:

- Avira[47]
- BullGuard[48]
- ESET[49]
- Frisk[50]
- G Data[51]
- Kaspersky[52]
- F-Secure[53]
- Panda Security[54]
- Sophos[55]

Curiosamente, non c'è neanche una società che non abbia fallito il test almeno una volta nella categoria di Windows XP.

Per le categorie di Red Hat Enterprise Linux e di Ubuntu Linux Server Edition, invece, le società sono:

- Avira[47]
- Panda Security[54]
- Sophos[55]

Questioni giuridiche

Una delle principali battaglie e delle lamentele dell'industria degli antivirus è quella relativa alla creazione di una regolamentazione unificata e globale, una base di regole comuni per contrastare legalmente i crimini informatici. Infatti, ancora oggi, anche se una società produttrice di antivirus dovesse riuscire a scoprire chi è il criminale informatico dietro alla creazione di un particolare virus o di un malware, spesso le autorità locali non possono comunque agire.[56][57] Questo è principalmente dovuto al fatto che praticamente ogni stato ha una sua propria regolamentazione, differente da quella degli altri stati.

«[I virus informatici] passano da un paese a un altro, da una giurisdizione all'altra - si spostano in tutto il mondo, sfruttando il fatto che non siamo in grado di eseguire globalmente operazioni di polizia come questa. Quindi Internet è come se qualcuno

[avesse] dato biglietti aerei gratuiti a tutti i criminali online del mondo.[58]»[56] (Mikko Hyppönen)

La Commissione europea ha deciso di fondare l'EC3 (European Cybercrime Centre)[59] il quale è attivo dal primo gennaio 2013 e si focalizza nella lotta della UE contro i crimini informatici.[60]

Organizzazioni di ricerca antivirus

- Anti-Malware Testing Standards Organization
- AVAR (Association of antiVirus Asia Researchers)
- CARO (Computer Antivirus Research Organization)
- EICAR (European Institute for Computer Antivirus Research)

Lavorare con il Web

I mestieri del Web

Webmaster[146]

Webmaster (o **Web Master**), termine inglese usato anche nella lingua italiana, indica generalmente colui che amministra e gestisce un sito web dopo la sua pubblicazione on-line, occupandosi del suo corretto funzionamento, della risoluzione di eventuali problematiche tecniche, della scelta e rinnovo dell'hosting e dei servizi annessi al sito web. In alcuni casi, soprattutto in passato, il termine Web Master può assumere un significato anche più generale indicando il progettista (Web Designer), lo sviluppatore (Web Developer), colui che cura il posizionamento (SEO Specialist) o studia il mercato e sviluppa i rapporti commerciali tramite il web (Web Marketer)

Descrizione

Ambiti di lavoro

La figura, nata con lo svilupparsi del World Wide Web, può assumere connotazioni e mansioni specifiche a seconda della dimensione del sito web e delle specializzazioni tecniche in possesso.

- In un sito di **piccole dimensioni** o in siti di carattere amatoriale/dilettantistico, la persona indicata come webmaster sarà solitamente il progettista, lo sviluppatore, il programmatore (scrittura del codice HTML e linguaggi correlati), il grafico, oltre che il redattore dei contenuti. Nei siti di carattere amatoriale a lui è spesso affidata anche la gestione dei contatti con gli utenti del sito oltre che la proprietà del sito stesso.
- Nei siti di **maggiori dimensioni** e in ambito professionale, il webmaster agirà da coordinatore e supervisore delle attività delle altre persone che lavorano al sito (grafici, editori, ecc.) e sarà normalmente un

146https://it.wikipedia.org/wiki/Webmaster

dipendente o un incaricato del proprietario del sito: da ciò deriva che il webmaster assume anche carattere di "figura professionale".

Competenze

La **figura professionale**, a differenza di quella dilettantistica/amatoriale, dovrebbe avocare a sé una serie di conoscenze quali la struttura generale del web, la conoscenza degli standard di qualità emanati dal **W3C** (*World Wide Web Consortium*) e di uno o più linguaggi di programmazione, la stesura di documenti accessibili, la progettazione contenutistica accessibile, il funzionamento generale dei motori di ricerca e dei sistemi di Information Retrieval (IR), oltre ad una buona conoscenza generale del settore informatico. Il *webmaster*, di norma, gestisce lo sviluppo delle applicazioni sia client, che server, assumendo la responsabilità della progettazione e della messa online. Segue il processo di sviluppo in tutte le fasi (analisi, progettazione, implementazione, test).

La figura, di nascita relativamente recente, tende ad evolversi con l'evolversi del web: da un lato l'esistenza di strumenti software di tipo WYSIWYG (*What You See Is What You Get*, ciò che vedi è ciò che hai) rende attualmente possibile anche a persone dotate di scarse conoscenze informatiche la creazione di semplici pagine web (spesso poco rispondenti agli standard internazionali); dall'altro la gestione completa di un web servercomporta la conoscenza di aspetti tecnici che vanno oltre le conoscenze di un tipico webmaster e richiedono la presenza di un amministratore di sistema.

Numerose sono le associazioni che a livello mondiale raggruppano i professionisti del settore.

Grafico[147]

Nella lingua italiana il termine **grafico** è talvolta confuso e usato erroneamente in modo intercambiabile con altre definizioni. Generalmente si tende infatti ad associare il grafico ad una qualsiasi delle figure professionali nel settore della comunicazione visiva, mentre in realtà la definizione riguardava originariamente il personale tecnico che gestisce le macchine per la stampa in tipografia o litografia. Viene dunque applicato come sinonimo dell'espressione inglese, *graphic designer* ovvero *progegttista grafico*, con la quale si designa un professionista che si occupa principalmente di creare oggetti visivi, intesi per essere stampati, pubblicati o trasmessi tramite i media digitali allo scopo di comunicare un messaggio al pubblico nel modo più semplice ed efficace, tramite il testo e le immagini.

147https://it.wikipedia.org/wiki/Grafico_(professione)

La responsabilità principale di un graphic designer è la disposizione degli elementi nel modo più semplice e funzionale possibile. È inoltre in grado di assumere in prima persona responsabilità progettuali e di direzione artistica e di fornire consulenza tecnica in tutte le fasi della creazione di un prodotto.

I graphic designer sono professionisti che operano in più discipline della comunicazione, annoverando spesso competenze nel campo della fotografia, della tipografia o del web design. Essi possono lavorare in vari ambienti: negli studi professionali, nelle agenzie pubblicitarie, negli uffici di grafica delle redazioni di giornali o riviste, di case editrici o interni alle aziende, oppure come freelance, collaborando con agenzie, aziende o committenti individuali.

Applicazioni

Il lavoro del grafico (chiamato talvolta *graphic designer*) serve a migliorare la diffusione della conoscenza e al giorno d'oggi si applica ai campi più svariati della comunicazione. Per esempio, i grafici pubblicitari creano i prodotti e gli elementi che costituiscono l'identità delle società e delle aziende (immagini coordinate, logotipi, marchi commerciali, testo ecc.), così come si occupano di creare manifesti e cartelloni pubblicitari e del packaging (confezioni di prodotti di mercato). Esistono altri tipi di grafico, specializzati nel realizzare prodotti per l'editoria (creazione, impaginazione e progettazione di libri, riviste, cataloghi, giornali, brochure ecc.) e nell'industria dello spettacolo (romanzi, fumetti, titoli di testa e di coda in film e programmi televisivi ecc.). Anche la presentazione delle notizie è stata migliorata spesso dai grafico: documentari, telegiornali, periodici, riviste specializzate e libri di testo oggi si avvalgono del lavoro di questi professionisti per comunicare informazioni e attirare l'interesse del pubblico. Infine, in tempi più recenti, con l'avvento del world wide web e lo sviluppo di nuove tecnologie, i grafici e in particolare i web designer hanno acquisito sempre più importanza con la progettazione tecnica e grafica dei siti web e la creazione di interfacce interattive, in modo da rendere la navigazione più semplice e al tempo stesso più interessante.

Storia

Origine del termine

Il termine inglese *graphic design* (la disciplina in cui un graphic designer opera) è stato usato per la prima volta nel 1922, nel saggio *New Kind of Printing Calls for New Design*, scritto dall'illustratore americano William Addison Dwiggins. per definire una serie di discipline artistiche che si concentrano sulla comunicazione visiva. Il graphic designer è colui che opera nel campo del graphic design, avvalendosi in primo luogo delle sue conoscenze visive e tecniche. Il libro *Graphic Design* di W.G. Raffe, pubblicato nel 1927, è considerato il primo libro a utilizzare questo termine, nel titolo.

La seconda rivoluzione industriale

La professione di graphic designer è considerata da molti essere nata in Europa (più probabilmente in Inghilterra e in Francia) verso la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, durante la seconda rivoluzione industriale: con l'aumento della produzione di merci, del lavoro in serie e della concorrenza, le fabbriche avevano sempre più bisogno di comunicare un messaggio per richiamare l'attenzione del pubblico e spingerlo a comprare i prodotti. È così che ha cominciato a imporsi il modello pubblicitario che conosciamo oggi e che coinvolge diverse persone, tra cui artisti e progettisti. I primi "grafici pubblicitari" erano soprattutto artisti visivi, esperti di molte discipline allo stesso tempo (tipografia, illustrazione, calligrafia, fotografia ecc.). Fra questi c'era l'artista e scrittore inglese William Morris, che fu uno dei primi a disegnare motivi decorativi affinché altri artigiani e artisti li utilizzassero nelle loro opere; altri furono noti artisti della Belle Époque francese (come Toulouse-Lautrec e Jules Chéret), che crearono quelli che possono essere considerati i primi veri manifesti pubblicitari. Gli esempi più noti sono le *affiche* disegnate per pubblicizzare il Moulin Rouge e le Folies Bergère, noti locali parigini dell'epoca. Infine, in Italia, un impulso venne dato da alcuni artisti, tra cui Dudovich, Seneca, Testa (che lavorarono con diverse ditte italiane creando manifesti pubblicitari dei loro prodotti) e lo stesso fondatore della corrente futurista Filippo Tommaso Marinetti, che cominciò a usare i caratteri tipografici come elemento grafico. A partire dal lavoro di questi artisti, nel XX secolo ha cominciato a svilupparsi e a guadagnare importanza il mestiere di progettista grafico, inteso non come un semplice artista ma come una figura professionale a sé stante.

Il XX secolo

Nei primi decenni del XX secolo, in Germania, un altro impulso notevole all'importanza della figura del graphic designer fu dato dalla scuola di arte e architettura tedesca Staatliches Bauhaus. Nell'importante eredità che la scuola ha lasciato al mondo del design spiccano diverse innovazioni didattiche, tra cui anche la nascita della disciplina del design, intesa come unione di tecnica ed arte, ma la più importante è il Vorkurs, cioè il "corso preliminare". Questo corso, svolto da Johannes Itten (designer e istruttore della scuola, che insegnava a liberare l'energia creativa e a indirizzarla verso la meta di una forma energetica e gestuale) è andato in seguito a fondare il moderno corso di basic design, che è diventato in seguito un corso fondamentale, impiegato in tutte le scuole di architettura e di design del mondo. Esso è un corso preparatorio, che comprende lo studio di metodologia, semiotica, ergonomia e diverse altre discipline, e che fornisce ai potenziali progettisti le basi per il futuro lavoro e per sviluppare il loro processo creativo, indipendentemente dagli studi compiuti in precedenza e dal tipo di attività che si vorrebbe svolgere in seguito. Per questo stesso motivo, il Vorkurs era obbligatorio per tutti gli studenti che si iscrivevano alla Bauhaus. Recenti studi hanno visto entrare anche il computer nell'insegnamento del Basic Design. Tra i teorici del Basic Design vi sono state varie figure di rilievo, tra cui Vasilij Kandinskij, Paul Klee, Johannes Itten, Bruno Munari, Giovanni Pintori e molti altri.

Oggi, il graphic designer è una figura professionale riconosciuta in tutto il mondo e ha sostituito l'iniziale "grafico pubblicitario" nelle agenzie e nelle ditte; l'artista dell'inizio del XX secolo ha lasciato spazio a un libero professionista, una figura esperta in diverse discipline del campo della grafica e costituisce uno degli elementi chiave dell'industria della comunicazione.

Qualifiche

Per ottenere una posizione di lavoro come graphic designer è solitamente considerato essenziale avere almeno un certificato, ricevuto dopo aver conseguito gli studi in un istituto specializzato privato o in una scuola commerciale. Per dimostrare le proprie potenzialità, in genere viene inoltre richiesto un portfolio dei propri lavori.

È necessario anche avere le conoscenze adeguate, le quali sono non soltanto legate al campo della comunicazione (conoscenze di comunicazione visiva e sistemi percettivi), ma sono anche tecniche e culturali, e comprendono competenze sulla multimedialità e sul progresso della tecnologia. Ad esempio, per un tipografo è richiesta la conoscenza dei processi e dei metodi di stampa, mentre per un web designer è richiesta la conoscenza dei linguaggi di programmazione web di base, come PHP.

I graphic designer devono inoltre saper conoscere e comprendere le norme sociali e culturali del pubblico a cui il prodotto o il servizio è destinato, in modo da trovare le soluzioni visive più efficaci e pertinenti. Un'altra capacità richiesta è quella di utilizzare le proprie conoscenze per risolvere in modo ottimale problemi complessi e le sfide poste dalla comunicazione visiva: ogni progettista deve saper identificare e tenere presente lo scopo del messaggio che il prodotto deve comunicare al pubblico, raccogliere e analizzare i dati necessari attinenti all'informazione e saper creare potenziali metodi progettuali che mirino a risolvere il problema e realizzare prodotti il più possibile semplici e funzionali e che centrino il target (cioè l'obiettivo comunicativo) previsto. I metodi progettuali servono a conoscere e a identificare il problema e, in base ai dati ricercati dal progettista, portano a compiere una serie di scelte che conducono a una soluzione coerente.

Per compiere al meglio il suo lavoro, il graphic designer si avvale delle seguenti conoscenze:

- gli strumenti e le principali tecniche del disegno e della rappresentazione grafica
- i materiali occorrenti, nonché le tecniche di lavorazione
- gli eventi storici che sono alla base dell'attuale cultura della progettazione grafica (in particolare la storia dell'arte moderna e di quella contemporanea)
- le tecniche della grafica (sia quelle tradizionali e contemporanee che quelle legate alla grafica computerizzata e di modellazione digitale)
- le teorie del colore e le tecniche del suo utilizzo
- i materiali e le tecniche della stampa e della grafica editoriale

- le tecniche della fotografia
- gli aspetti teorico- scientifici e metodologici della disciplina
- la comunicazione visiva, la teoria della percezione e la psicologia della forma

Strumenti

Oltre alla tecnologia e alle conoscenze adeguate, il graphic designer si avvale di spirito critico e della creatività. Principalmente comunque, a seconda della specializzazione o del tipo di progetto che affronta, il graphic designer si avvale di mezzi quali strumenti di scrittura e disegno (penne, matite ecc.), di stampa (stampanti, torchi calligrafici, macchine rotative ecc.) o di fotografia (apparecchi fotografici o video). A metà degli anni ottanta del XX secolo, l'aumento dell'utilizzo dei computer in tutto il mondo e il conseguente avvento delle applicazioni di arte grafica e di impaginazione elettronica hanno dato il via ad una generazione di progettisti capaci di creare al computer elementi visivi che precedentemente erano stati prodotti a mano. Tuttavia, gli strumenti tradizionali quali le matite o le penne sono ancora utili per una parte dei progetti, anche se i computer vengono utilizzati per il loro completamento; un progettista o un direttore artistico, ad esempio, può effettuare degli schizzi o disegnare dei layout per presentare i concetti utili alla progettazione grafica. Alcuni di questi schizzi possono anche essere mostrati ad un cliente durante la fase iniziale della progettazione, così che il progettista possa eventualmente correggere gli errori e sviluppare l'idea in modo più preciso. Ad oggi, i computer sono considerati uno strumento indispensabile nell'industria del graphic design e sono talvolta visti come strumenti più efficaci dei metodi tradizionali. Tuttavia, alcuni progettisti continuano ad utilizzare ancora questi ultimi.

Occupazioni

Illustratore

Gli illustratori sono dei particolari "graphic designer" con notevoli doti artistiche, abili nel creare dal nulla immagini volte a rappresentare idee, concetti o storie. In genere, essi si occupano di realizzare disegni o illustrazioni per prodotti di comunicazione, quali libri, riviste ed altre pubblicazioni, o per i prodotti commerciali come tessuti, prodotti di cancelleria, cartoline d'auguri, calendari, packaging, visual pubblicitari, ecc. Gli illustratori possono usare molti mezzi differenti, dal disegno a matita alla pittura, fino all'impiego del computer. Un illustratore consulta il cliente per conoscere il messaggio che l'immagine deve comunicare o la situazione che deve rappresentare. Oltre ad avere un'ottima conoscenza del disegno, è indispensabile che, per il suo lavoro, un illustratore possieda un fornito archivio di immagini a cui fare riferimento, in quanto può dover disegnare praticamente di tutto, a seconda dell'esigenza.

Progettista di marchi e logotipi

Lo scopo di un graphic designer che progetta professionalmente marchi o logotipi è fornire, tramite un'immagine, un efficace messaggio visivo per identificare un singolo prodotto, una società o un'azienda. Questi progettisti acquisiscono innanzitutto le informazioni necessarie, in genere fornite dal cliente, in modo da poter realizzare il marchio attenendosi il più possibile al target richiesto e all'identità del prodotto o dell'azienda, per poi passare alla progettazione vera e propria, tenendo conto di specifici criteri, come la scelta di un carattere adeguato (lettering), i colori, le forme ecc. In genere, le caratteristiche fondamentali di un buon marchio sono la leggibilità, l'immediatezza comunicativa, il riconoscimento della marca e, non ultimo, la riproducibilità su svariati tipi di supporti. Scelte formali e di contenuto azzeccate permettono al marchio di distinguersi dagli altri e di rimanere attuale nel tempo andando a creare un'"identità" del prodotto, società o azienda sempre più riconoscibile dal pubblico.

Grafico multimediale

I grafici multimediali hanno il compito di progettare disegni e immagini per prodotti multimediali, come ad esempio contenuti da inserire nelle pagine web (disegni, animazioni 3D ecc.). Essi utilizzano software e applicazioni specifiche per realizzare i loro lavori. Di solito un grafico multimediale lavora insieme ai direttori artistici e ai web designer, ma anche con persone che lavorano nel settore informatico, per concordare insieme a esse le caratteristiche legate agli aspetti più strettamente tecnici.

Web Designer

Il lavoro di un Web Designer ha un ruolo chiave nel progettare le pagine web, prendendo decisioni sullo stile e i contenuti, progettandone gli elementi visivi, gli strumenti di navigazione e la loro disposizione nella pagina. A seconda della portata del progetto, il lavoro del web designer può anche comprendere la collaborazione con altre figure professionali, come ad esempio l'interface designer. Il prodotto finale deve essere funzionale e piacevole, in modo da presentare chiaramente i propri contenuti ed essere facilmente esplorabile ed utilizzabile. I web designer si avvalgono dell'uso della grafica applicata al computer e della conoscenza del computer e della tecnologia web, ma il loro lavoro comprende anche una certa creatività, così come capacità di progettazione, gusto estetico e conoscenza dell'interattività, usabilità e accessibilità dei siti web.

Giornalista visivo

I giornalisti visivi sono graphic designer che lavorano nell'ambito del “visual journalism”, una disciplina molto recente che consiste nel fare informazione attraverso le immagini (fotografie, video, animazione ecc.) piuttosto che tramite la scrittura. In genere, questi professionisti vengono impiegati dovunque ci sia bisogno di comunicare informazioni in modo semplice e immediato, come ad esempio nella progettazione grafica di mappe, grafici, presentazioni di immagini, animazioni ecc. Inoltre, collaborano spesso assieme ad informatici, matematici e statistici per facilitare il processo di elaborazione e di comunicazione delle informazioni.

Brand Designer

Lo sviluppatore della cosiddetta Brand Identity è colui che si occupa di creare e di gestire quotidianamente l'identità visiva di una marca o di una società. Con “identità visiva” si intende, in questo caso, l'insieme di segni grafici tramite i quali un'azienda “demarca” il proprio territorio. Questo tipo di graphic designer è colui che ha il compito di realizzare immagini coordinate che permettano al pubblico di conoscere una data società nel modo in cui essa vuole essere “veduta”. In termini grafici, l'identità di marca di una società può essere rappresentata con un singolo marchio o logotipo, il quale, poi, può essere spesso integrato in tutti i prodotti, gli elementi e i materiali della società stessa. Oggi il Brand Designer conosce e comprende anche elementi di marketing multi sensoriale da applicare al design della marca.

Responsabile Layout

Un progettista grafico del layout è in pratica il responsabile dell'apparenza visiva globale di un prodotto visivo: ha il compito di disporre il testo e le immagini nel modo più piacevole e al tempo stesso più funzionale per il pubblico. Il responsabile deve compiere molte scelte importanti (per esempio selezionare i colori e i font adatti ad ogni progetto) in modo da dare al prodotto la corretta forma visiva in base al messaggio che esso deve comunicare. Questi progettisti spesso lavorano nelle redazioni di giornali e riviste, così come in agenzie pubblicitarie e web agencies. Fra i loro prodotti più noti ci sono brochure, manifesti, cartelloni pubblicitari e la stessa impaginazione di libri, riviste e giornali.

Sviluppatore / Programmatore[148]

Il **programmatore** (noto anche con le espressioni inglesi ***developer***, ovvero sviluppatore, e ***coder***, traducibile come "creatore di codice"), in informatica, è un tecnico che, attraverso la relativa fase di programmazione, traduce o codifica l'algoritmo risolutivo di un problema dato nel codice sorgente del software da far eseguire ad un elaboratore, utilizzando un determinato linguaggio di programmazione. La professione del programmatore è relativamente recente e si è sviluppata di pari passo con l'aumento dei campi di applicazione dell'informatica.

Descrizione

Nell'ambito del ciclo di vita del software, l'attività del programmatore, definita anche "sviluppo" o "attività di codifica", concettualmente è successiva all'attività di analisi e

148https://it.wikipedia.org/wiki/Programmatore

precedente a quella di collaudo, solitamente eseguita da altri professionisti, rispettivamente gli analisti ed i collaudatori beta tester.

In pratica il programmatore realizza il programma vero e proprio sulla base del documento di specifica (tecnica o funzionale) redatto dell'analista, in cui sono descritti a livello logico i comportamenti e gli algoritmi che devono essere realizzati nel programma stesso. Terminata la fase di programmazione con la produzione di un programma eseguibile, quello le cui istruzioni sono rese direttamente eseguibili dalla macchina sotto forma di linguaggio macchina, inizia la fase di collaudo, atta a determinare la conformità del programma alle specifiche descritte nel documento di analisi.

Il programmatore per l'esecuzione della propria attività si avvale di alcuni strumenti informatici specializzati per quest'attività. A titolo esemplificativo si tratta di editor (programmi che permettono la scrittura di programmi software), debugger, helper, compilatori o interpreti, script, database ed altri ancora.

Ada Lovelace è considerata la prima programmatrice della storia, avendo per prima espresso un algoritmo inteso per l'utilizzo su un computer, la macchina analitica di Charles Babbage nell'ottobre del 1842.

Programmatore web

Il suffisso "web" identifica un programmatore specializzato nella costruzione di software destinato a realizzare applicazioni web o siti web per Internet o intranet, tipicamente utilizzando linguaggi orientati a questo genere di attività, come ad esempio PHP, ASP, Java EE, JavaScript o ActionScript.

Il programmatore web si occupa solo del codice sorgente di un sito web, quindi trascura il design e la formattazione del codice HTML, che vengono invece sviluppati da un web designer o da più figure con specifiche competenze. Un programmatore web che si occupa sia del codice che della grafica di un sito, non si chiama più tale ma prende il nome di webmaster o "Full Stack Developer".

Code monkey

L'espressione *Code monkey* (letteralmente, *scimmia programmatrice*) si riferisce generalmente, nel mondo anglofono, ad un programmatore per computer o comunque chi scrive codice per sopravvivere; entrando nello specifico, il termine si riferisce a quelle persone capaci unicamente di scrivere del codice, inabili dunque nel compiere lavori che richiedono un tasso di astrazione più elevato come il curare l'architettura, l'analisi ed il design del software. In tal senso, il termine è considerabile leggermente offensivo, ed è spesso attribuito alla maggior parte dei programmatori più giovani all'interno di un gruppo. Il termine può anche essere auto-attribuito come modo per scaricare le responsabilità per una decisione presa dall'amministrativo, oppure come lamento dovuto al dover sopportare tali decisioni (ad es.: "Non chiedermi perché dobbiamo scrivere in COBOL, sono semplicemente un "code monkey").

Il termine può anche essere applicato a programmatori per computer non professionisti che uniscono insieme spezzoni di codice trovati su Internet o libri per realizzare una applicazione, senza avere né apprezzamento né comprensione dei principi che sono alla base del codice o della programmazione più in generale.

Diffusione e formazione

La figura del programmatore è in forte ascesa con la rivoluzione informatica, l'avvento del settore terziario avanzato dopo gli anni 2000 e la diffusione di Internet. Mentre prima degli anni 2000 i programmatori erano essenzialmente programmatori per applicazioni desktop o programmatori di sistema, negli anni 2000 le figure più diffuse sono quelle del programmatore web e quella del programmatore per dispositivi mobili. Molto spesso il programmatore è assunto in società di consulenza informatica lavorando per clienti committenti come banche, pubblica amministrazione e aziende in body rental con forme contrattuali tipiche come il contratto a progetto. La formazione di un programmatore avviene tipicamente attraverso studi universitari, certificazioni informatiche opportune (le più famose sono quelle Java di Sun Microsystem e Microsoft .NET) o stage opportuni in azienda.

Uso improprio

Tra i non addetti ai lavori, il termine programmatore è spesso impiegato scorrettamente. Infatti, in questi casi, qualsiasi professionista nel mondo dell'informatica è genericamente chiamato "programmatore"[1]. Chi gestisce sistemi informatici, configura applicazioni, installa e manutiene reti, ecc. non programma nulla: solo chi scrive codice in qualche linguaggio di programmazione è un programmatore. E comunque, in questo settore, molte professioni e ruoli sono etichettati in inglese, quasi mai tradotti in italiano.

Usabilità[149]

L'**usabilità** è definita dall'ISO (*International Organization for Standardization*), come *l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti*. In pratica definisce il grado di facilità e soddisfazione con cui si compie l'interazione tra l'uomo e uno strumento (console, leva del cambio, interfaccia grafica, ecc.)

Il termine non si riferisce a una caratteristica intrinseca dello strumento, quanto al processo di interazione tra classi di utenti, prodotto e finalità. È però d'uso comune - per estensione - l'uso di questo termine in forma di aggettivo (ad esempio: *questo strumento è particolarmente usabile*).

Il problema dell'usabilità si pone quando il modello del progettista (ovvero le idee di questi riguardo al funzionamento del prodotto, che trasferisce sul *design* del prodotto stesso) non coincide con il modello dell'utente finale (ovvero l'idea che l'utente concepisce del prodotto e del suo funzionamento). Il grado di usabilità si innalza proporzionalmente all'avvicinamento dei due modelli (modello del progettista, e modello dell'utente).

149 https://it.wikipedia.org/wiki/Usabilità

L'esperienza dell'utente

L'esperienza dell'utente è un concetto di natura multidimensionale che descrive la complessa reazione dell'utente di fronte all'interazione con strumenti interattivi. Le dimensioni che determinano l'esperienza dell'utente sono:

•dimensione pragmatica: funzionalità e usabilità del sistema;
•dimensione estetica/edonistica: piacevolezza estetica, emotiva e ludica del sistema;
•dimensione simbolica: attributi sociali, forza del marchio, identificazione.
L'usabilità si determina rispondendo a domande quali:

•che cosa vuole o deve ottenere l'utente?
•qual è il background culturale e tecnico dell'utente?
•qual è il contesto in cui opera l'utente?
•che cosa deve essere demandato alla macchina e che cosa invece va lasciato all'utente?
All'inizio di ogni progetto impegnativo, si dovrebbero ottenere risposte per le domande precedenti attraverso un'analisi dell'utente e delle sue esigenze. Sono almeno tre le modalità per trovare le suddette risposte:

•analisi delle esigenze incentrate sull'utente;
•costruzione dei profili utente;
•verifiche di usabilità.
Al fine di valutare al meglio l'usabilità di prodotto, è possibile eseguire dei test di usabilità con utenti reali. In questa fase, gli utenti sono chiamati a compiere delle semplici operazioni caratteristiche del prodotto, evidenziandone pregi e difetti.

Inoltre è possibile procedere alla misurazione dell'usabilità, attraverso complesse tecniche, capaci di dare una valenza più o meno oggettiva, al grado di usabilità di un prodotto.

User experience

User Experience[150] o UX (in italiano "esperienza di utente") è un termine utilizzato per definire la relazione tra una persona e un prodotto, un servizio, un sistema. Il termine presuppone un approccio olistico: cerca di comprendere tutto ciò che ruota attorno all'interazione di un utente con un'azienda, un marchio o un'istituzione. L'esperienza utente coinvolge tutti gli aspetti esperienziali, affettivi, l'attribuzione di senso e di valore collegati ad un prodotto o servizio, all'interazione con esso e quanto ad esso correlato, ma include anche le percezioni personali su aspetti quali l'utilità, la semplicità d'utilizzo e l'efficienza del sistema.

L'attenzione viene posta sulla natura soggettiva, continua e dinamica dell'esperienza, dove l'utente è immerso e in cui riveste un ruolo centrale ed attivo. La UX quindi parte dai comportamenti dell'utente e dai suoi bisogni, da ciò che apprezza, quali capacità e limiti possiede. Le attività di design e sviluppo riconducibili alla User Experience punteranno dunque a valorizzare non il prodotto in sé, ma il vissuto dell'utente in relazione ad esso. [1]

In particolare si fa riferimento alla UX con tre diversi obiettivi:

•Per definire dal punto di vista fenomenologico l'esperienza di una specifica persona, evidenziandone la natura soggettiva, olistica, continua e dinamica.
•Per analizzare e valutare la relazione tra le persone e prodotti, servizi, sistemi, scomponendo il concetto in specifiche dimensioni cui possono essere ricondotti indicatori e metriche, come nella definizione ISO 9241-210.
•Per descrivere un ambito multidisciplinare di attività e figure professionali, caratterizzate dall'utilizzo di specifici metodi e tecniche riconducibili allo Human Centered Design e finalizzate a ottimizzare la relazione tra le persone e i brand (User Experience Research, User Experience Design).
Il termine *user experience* si è diffuso in contesti e ambiti disciplinari molti diversi; tale rapida adozione non è stata però accompagnata da una precisa definizione del concetto, cui vengono pertanto attribuiti significati parzialmente differenti, tutti però accomunati dall'ambizione

150 https://it.wikipedia.org/wiki/User_Experience

di superare il concetto di usabilità e di studiare l'esperienza di interazione con le interfacce mediali nella sua totalità, comunque allargando il numero di dimensioni prese in analisi.

La UX non deve essere confusa con la user interface (UI): la UI è solo una delle componenti della UX.

L'ISO 9241-210[2] definisce l'esperienza d'uso come "le percezioni e le reazioni di un utente che derivano dall'uso o dall'aspettativa d'uso di un prodotto, sistema o servizio". L'esperienza d'uso è soggettiva e si concentra sull'atto dell'utilizzo.

Le note aggiuntive di questa definizione spiegano che l'esperienza d'uso comprende tutte le emozioni dell'utente, le sue convinzioni, preferenze, reazioni psicologiche e fisiche, comportamenti e azioni che si verificano prima, durante e dopo l'utilizzo; in queste stesse note vengono elencati anche tre fattori che influenzano l'esperienza d'uso: il sistema, l'utente e il contesto d'utilizzo.

Viene quindi messa in evidenza la soggettività dell'esperienza prodotta dall'uso di un prodotto/servizio ma anche dalla *previsione* del suo utilizzo. Questo secondo aspetto (aspettativa d'uso) separa nettamente la user experience dalla qualità in uso definita nell'ISO/IEC 9126 e comprende dimensioni particolarmente rilevanti nella fase di selezione e acquisto di una nuova tecnologia. La dimensione temporale infatti esplode quando l'oggetto di analisi viene spostato dall'utilizzo (come evento) all'utente: la user experience si emancipa dall'uso contingente e abbraccia l'anticipazione, la progettazione, il ricordo di tale utilizzo, il desiderio dell'esperienza di interazione, la proiezione di tale esperienza sui processi di costruzione dell'identità.

La terza nota dello standard dichiara che l'usabilità influisce su alcuni aspetti dell'esperienza d'uso, per esempio “i criteri di usabilità possono essere usati per valutare aspetti dell'esperienza d'uso”. Sfortunatamente, lo standard non chiarisce ulteriormente la relazione che intercorre tra l'esperienza d'uso e l'usabilità. In parte i due concetti si sovrappongono: l'usabilità corrisponde ai soli aspetti *pragmatici* (la capacità di svolgere un compito con efficienza, efficacia e soddisfazione), mentre l'esperienza d'uso include anche quelli *edonistici* [3].

Oltre allo standard ISO esistono numerose definizioni di esperienza d'uso.[4][5] L'esperienza d'uso ha delle evidenti congruenze con la *customer experience* nella fase di utilizzo dei prodotti e dei servizi.

Il termine user experience è stato reso noto da Donald Norman, *User Experience Architect*, nella metà degli anni novanta.[6]Norman dichiara di aver inventato il termine perché riteneva "human interface" o "usability" troppo focalizzate su aspetti specifici, non in grado di coprire tutti gli aspetti della relazione tra una persona e un sistema. [7]In quella fase, la diffusione di tecnologie più ricche e performanti invitava a porre l'attenzione su esperienziali quali le emozioni e i bisogni dell'utente. Anche prima che venisse coniato il termine UX, in realtà i valori che ruotano attorno al concetto di UX erano già in uso nel campo dell'informatica da decenni. Negli anni 50 Bell Laboratories iniziò a strutturare un team di psicologi che affrontasse le tematiche emergenti relative all'esperienza utente, impiegando metodi riconducibili a ciò che chiamiamo user experience, associandoli però agli human factors. [8]Nella prima fase il laboratorio Bell, guidato da John Karlin, era denominato "User Preference Department". [9]

Diverse condizioni hanno favorito il crescente interesse nei confronti dell'esperienza d'uso.

•I progressi della tecnologia digitale nel campi del mobile, servizi ubiqui, social e internet delle cose hanno spostato l'interazione uomo-computer in pressoché ogni area delle attività umane. Questo ha spostato l'attenzione dall'ingegneria dell'usabilità verso un più vasto orizzonte in cui le emozioni degli utenti, i loro valori e motivazioni hanno pari, se non maggiore importanza, dell'efficienza, efficacia e minima soddisfazione soggettiva (le tre tradizionali metriche dell'usabilità[10]).[11]
•Nel web design, era importante considerare complessivamente gli interessi dei diversi attori interessati: marketing, marchio, visual design e usabilità. Gli operatori del marketing e del branding avevano interesse di prendere in considerazione i bisogni commerciali, di marchio ed estetici, di contro chi si occupava di usabilità aveva necessità di agire in un mondo in cui l'usabilità è importante nel design di un sito. L'esperienza d'uso fornisce una piattaforma capace di combinare gli interessi dei committenti, consentendo di realizzare siti web facili da usare, che generano profitto ed efficaci per gli utenti.

Questo è il motivo per cui le prime pubblicazioni sull'esperienza d'uso trattano di siti web.[12][13][14][15]
Il campo dell'esperienza d'uso è stato fondato per avere un approccio olistico al modo in cui una persona percepisce e si percepisce mentre utilizza un sistema. L'attenzione si focalizza sul valore e sul piacere nell'uso invece che sulle prestazioni. Un'esatta definizione, i contesti e gli elementi costitutivi dell'esperienza d'uso sono ancora in fase di evoluzione.

Influenze sull'esperienza d'uso

Numerosi fattori possono influenzare l'esperienza che un utente vive utilizzando un sistema; questi fattori sono stati suddivisi in tre grandi categorie: la condizione dell'utente e la sua esperienza precedente, le caratteristiche del sistema e il contesto di utilizzo.[16] Quindi, studiare il comportamento degli utenti, il loro contesto e le loro interazioni facilita la progettazione del sistema.

Questi tre fattori sono illustrati nell'esempio seguente.

Esempio

Lisa sta tornando a casa in autobus e vorrebbe sapere come sta suo marito, impegnato in un viaggio d'affari. Il bus è affollato e non ci sono posti a sedere, ma lei intende usare il tempo del viaggio per contattare suo marito al telefono. Che cosa influisce sulla sua esperienza con il telefono cellulare ?

•lo stato mentale di Lisa e le sue caratteristiche – motivazione, aspettative, umore, capacità di usare il telefono – le condizioni fisiche del momento – solo una mano libera per poter telefonare o mandare messaggi.
•il contesto, ossia la situazione corrente:
•fisico: il movimento dell'autobus, gli altri passeggeri, la luce, il rumore… l'ambiente circostante che Lisa percepisce con i suoi sensi;
•sociale: gli altri passeggeri, il codice di comportamento che ci si aspetta segua un passeggero, la disponibilità del marito – il modo in cui le altre persone condizionano l'esperienza d'uso;
•temporale: la durata del viaggio – limiti temporali;

•infrastrutturale: disponibilità della linea, tariffe telefoniche, restrizioni legali;
•tecnico: il sistema necessario per usare il telefono
•compiti: usare il telefono si inserisce in una serie di altre attività come gestire possibili interruzioni, controllare quando è il momento di scendere…
Questo particolare contesto spinge Lisa a preferire un sms per comunicare con il marito rispetto ad una chiamata. Il contesto inoltre influisce sulla sua interazione con il telefono e, di conseguenza, ne condiziona l'esperienza d'uso.

A seconda delle risposte del marito, le emozioni di Lisa possono cambiare dalla gioia alla sofferenza, dall'eccitazione alla tristezza. L'esperienza d'uso, tuttavia, si concentra sulle emozioni di Lisa in relazione all'uso del telefono cellulare e non in relazione a suo marito. Il sistema le permette di comunicare con suo marito nel modo in cui lei vorrebbe in quel particolare contesto? Il sistema la soddisfa al di sopra delle sue aspettative oppure genera reazioni positive negli altri?

Percezione momentanea o esperienza d'uso complessiva

L'esempio proposto descrive l'esperienza dell'utente nell'inviare un messaggio di testo con un cellulare. È possibile esaminare l'esperienza d'uso anche secondo una prospettiva diacronica: possiamo indagare come le emozioni di Lisa cambiano durante l'interazione, i suoi sentimenti riguardo l'episodio nel suo complesso e la sua attitudine nei confronti del telefono in generale, ossia la sua esperienza d'uso complessiva. Nell'esempio proposto, concentrarsi sulle percezioni istantanee può non essere il modo migliore per comprendere l'esperienza d'uso di Lisa, dal momento che le sue emozioni sono provocate soprattutto dal contenuto (i messaggi del marito) e non dal sistema in oggetto (il telefono cellulare). Tuttavia, in sistemi in cui il contenuto riveste un'importanza fondamentale, ad esempio nel caso dei giochi elettronici, il flusso di emozioni è il modo più efficace per valutare l'esperienza d'uso.

Le singole esperienze condizionano l'esperienza d'uso complessiva: l'esperienza derivante dal premere un tasto influisce su quella di

scrivere il testo del messaggio, che a sua volta influisce su quella di mandare un sms che a sua volta influisce su quella complessiva derivante dall'uso del telefono.[17] L'esperienza d'uso complessiva non è semplicemente la somma della esperienza di micro interazioni dal momento che alcune esperienze sono più rilevanti di altre. L'esperienza d'uso complessiva è anche condizionata da fattori che esulano il singolo episodio come il marchio, il prezzo, le opinioni degli amici, le recensioni dei media...

Una branca della ricerca in materia di esperienza d'uso si focalizza sulle emozioni istantanee che si provano durante l'interazione: il design dell'interazione emotiva e la conseguente valutazione delle emozioni. Un'altra branca è interessata a comprendere le relazioni a lungo termine tra l'esperienza d'uso e la valutazione del prodotto. In particolare le industrie vedono in una buona esperienza d'uso complessiva nell'utilizzo dei propri prodotti come un mezzo fondamentale per assicurare una fedeltà al marchio e garantire una crescita nel numero dei clienti. Tutti i livelli temporali dell'esperienza d'uso (istantanea, episodica, di lungo periodo) sono importanti, ma i metodi per progettare e valutare questi livelli possono essere molto diversi.

User Experience e progettazione centrata sull'utente

L'attenzione alla User Experience e quindi al punto di vista dell'utente ha portato la comunità professionale, soprattutto nel settore del design, ad adottare tecniche e metodi tipici dello Human Centered Design (Progettazione Centrata sull'Utente). Per questo il termine UX è associato anche all'insieme di attività e professionalità che operano in tale settore, con l'obiettivo di allineare i servizi e prodotti agli obiettivi ed esigenze degli utenti.

Il processo di ottimizzazione della UX, infatti, è circolare e prevede una continua interazione con gli utenti che, con i loro feedback, ne guidano la definizione. Ottimizzando la relazione tra utenti e prodotto/servizio vengono contemporaneamente soddisfatte le esigenze del brand o dell'istituzione.

In tale processo si possono distinguere alcune fasi:

•La fase di User Experience Research, in cui si analizzano il comportamento e gli atteggiamenti degli utenti, il contesto d'uso, le eventuali criticità nell'esperienza utente. In genere tale fase di ricerca coinvolge direttamente gli utenti, osservati, intervistati o coinvolti in altre attività sperimentali. Questa fase non si esaurisce con la ricerca preliminare ma continua parallelamente a quella di design, raccogliendo continuamente dati utili al processo
•La fase di User Experience Design, in genere orientata dall'attività di ricerca, punta a mettere a punto le soluzioni per l'ottimizzazione dell'esperienza.
•All'interno della fase di UX design, si distingue spesso una fase di UI design. Si tratta della componente più vicina al graphic design, in cui si disegna l'interfaccia utente, l'area di contatto tra l'utente e il sistema.

Note

1. ^ *Copia archiviata*, su *usability.gov*. URL consultato il 29 giugno 2020 (archiviato il 21 giugno 2020).
2. ^ (**EN**) *ISO 9241-210:2010. Ergonomics of human system interaction - Part 210: Human-centered design for interactive systems (formerly known as 13407)*, Switzerland, International Organization for Standardization (ISO).
3. ^ (**EN**) Hassenzahl M., *The thing and I: understanding the relationship between user and product*, Funology, Springer, 2003.
4. ^ *User experience definitions « All About UX*, su *allaboutux.org*. URL consultato il 23 gennaio 2012 (archiviato il 13 gennaio 2012).
5. ^ Law, E., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A., Kort, J.: Understanding, Scoping and Defining User Experience: A Survey Approach. In Proceedings of Human Factors in Computing Systems conference, CHI'09. 4–9 April 2009, Boston, MA, USA (2009)
6. ^ Donald Norman, Jim Miller, Austin Henderson: What You See, Some of What's in the Future, And How We Go About Doing It: HI at Apple Computer. Proceedings of CHI 1995, Denver, Colorado, USA
7. ^ Merholz, P., (2007). Peter in Conversation with Don Norman About UX & Innovation. Adaptive Path. https://huffduffer.com/clagnut/370516
8. ^ *Copia archiviata*, su *nngroup.com*. URL consultato il 29 giugno 2020 (archiviato il 19 maggio 2020).
9. ^ *Copia archiviata*, su *measuringu.com*. URL consultato il 29 giugno 2020 (archiviato il 20 settembre 2018).

10.^ ISO 9241-11:1998, Ergonomics of Human System Interaction: Guidance on usability
11.^ COST Action IC0904-TwinTide: Towards the Integration of IT Design and Evaluation. Archiviato il 26 ottobre 2010 in Internet Archive.
12.^ Fleming, J. 1998, Web Navigation: Designing the User Experience. O'Reilly & Associates, Inc, USA.
13.^ Garrett, J. 2002, Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web. New Riders Press, USA.
14.^ Kuniavsky, M. 2003, Observing The User Experience – A Practitioner's Guide to User Research. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier Science, USA.
15.^ Berry, D. 2000, The user experience - The iceberg analogy of usability. Technical library of the IBM Ease of Use Team. The user experience Archiviato l'11 settembre 2017 in Internet Archive.
16.^ Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. 2006, User Experience – a Research Agenda. Behaviour and Information Technology, Vol. 25, No. 2, March–April 2006, pp. 91-97
17.^ Forlizzi, J., Battarbee, K. 2004, Understanding Experience in Interactive Systems. Proceedings of DIS2004, 1–4 August 2004, Cambridge, USA.

Principali caratteristiche di un sistema usabile

•*Efficacia*: accuratezza e completezza con cui certi utenti possono raggiungere certi obiettivi in ambienti particolari.
•*Efficienza*: le risorse spese in relazione all'accuratezza e completezza degli obiettivi raggiunti.
•*Soddisfazione*: il comfort e l'accettabilità del sistema di lavoro per i suoi utenti e le altre persone influenzate dal suo uso.
•*Facilità di apprendimento*: l'utente deve raggiungere buone prestazioni in tempi brevi.
•*Facilità di memorizzazione*: l'utente deve poter interagire con un'interfaccia anche dopo un periodo di lungo inutilizzo, senza essere costretto a ricominciare da zero.
•*Sicurezza e robustezza all'errore*: l'impatto dell'errore deve essere inversamente proporzionale alla probabilità d'errore.

Approcci alla valutazione

•Valutazione basata su test degli utenti: test utente secondo diverse modalità (test in laboratorio, test in remoto);
•Valutazione basata su feedback verbale degli utenti: questionari, interviste, focus group;
•Valutazione basata su modelli: simulazione del sistema;
•Valutazione basata su ispezione dell'interfaccia da parte di esperti: ispezione del sistema secondo varie tecniche (linee guida, euristiche di Nielsen, percorsi cognitivi)

Scelta dell'approccio di valutazione

La scelta della metodologia di valutazione dell'usabilità dipende da diversi fattori tra i quali:

•le risorse richieste (equipaggiamento, tempo, denaro, partecipanti, esperienza valutatore, contesto);
•lo stile di valutazione (con/senza utenti, ecc);
•la fase in cui si trova il sistema (prototipo, prodotto finito, fase di progettazione concettuale, ecc.);
•il livello di soggettività o oggettività;
•il tipo di misure fornite;
•l'immediatezza della risposta;
•l'informazione fornita.

Benefici

Un sistema usabile presenta numerosi vantaggi:

•aumenta l'efficienza
•aumenta la produttività
•riduce gli errori
•aumenta la sicurezza
•riduce il bisogno di addestramento
•riduce il bisogno di supporto all'utente
•aumenta l'accettazione
•diminuisce i costi di sviluppo
•aumenta le vendite

Le 10 euristiche di Nielsen

Lo studio più noto in questo settore è stato condotto dall'informatico danese Jakob Nielsen, che sulla base delle analisi condotte sui comportamenti degli utenti ha elaborato le 10 Euristiche di Nielsen ("euristiche" perché sono regole generali e non specifiche), che racchiudono i principi generali dell'usabilità, derivanti dall'applicazione di tecniche di analisi fattoriale su 249 problemi di usabilità.
Infatti, uno dei metodi più efficaci per valutarla è proprio l'osservazione delle persone durante l'utilizzo di un sistema in base alle quali Nielsen raccomanda le seguenti 10 leggi:

1.Visibilità dello stato del sistema: ogni sistema dovrebbe sempre mantenere gli utenti informati sullo stato delle loro azioni mediante un feedback.
2.Corrispondenza tra il sistema ed il mondo reale: è sempre bene conoscere ed utilizzare il "linguaggio" degli utenti finali, ossia di coloro che utilizzeranno il prodotto software.
3.Dare all'utenza controllo e libertà: è buona norma lasciare agli utenti il controllo sul contenuto informativo del sito, permettendo loro di accedere facilmente agli argomenti presenti e di navigare a seconda delle proprie esigenze.
4.Consistenza: riportare in ogni pagina web elementi grafici sempre uguali conferma all'utente che si sta muovendo all'interno dello stesso sito.
5.Prevenzione dall'errore: occorre far sì che l'utente non cadi in errore o situazioni critiche ed è comunque fondamentale assicurare la possibilità di uscirne tornando allo stato precedente.
6.Riconoscimento più che ricordo: è consigliata la scelta di layout semplici e schematici, per facilitare la consultazione delle informazioni sulle pagine; i link e tutti gli altri elementi utili alla navigazione devono essere sempre chiari e visibili.

7.Flessibilità ed Efficienza: è bene dare agli utenti la possibilità di una navigazione differenziata all'interno del sito, a seconda della propria esperienza nell'uso del Web e del sito stesso.
8.Estetica e progettazione minimalista: le pagine di un sito web dovrebbero dare risalto ai contenuti informativi evitando elementi irrilevanti o poco utili.
9.Aiutare gli utenti a riconoscere, diagnosticare ed uscire dalle situazioni di errore: i messaggi di errore dovrebbero indicare con precisione il problema e suggerire una soluzione costruttiva.
10.Documentazione: è meglio che il sistema si possa usare senza documentazione, ma questa resta necessaria. L'aiuto dovrebbe essere facile da ricercare e focalizzato sulle attività dell'utente, elencare azioni concretamente eseguibili e mantenere dimensioni contenute.

Qualità di un sito web: con quali test valutarla? / di Claudia Martinelli

- 20 maggio 2016
- @claudia
- Blog
- 2 commenti

Anche in rete la qualità fa la differenza: i motori di ricerca – Google, BIng, Yahoo, etc – tendono oramai a privilegiare siti internet che si distinguono in qualità dei contenuti, qualità della struttura tecnica, pieno rispetto delle norme di accessibilità e usabilità, perfetta integrazione con la tematica del mobile.

La qualità di un sito web dunque dipende da una serie di fattori strettamente connessi tra di loro: se una volta i confini erano rigidi, oggi sempre più un aspetto tecnico influisce sulla user experience, così come un contenuto testuale decisamente di qualità può dare visibilità a un sito internet che agli occhi dei motori di ricerca risulta meno autorevole su quel determinato topic rispetto ad altri siti.

Per valutare la qualità di un sito web, i test da effettuare sono numerosi e variegati, e sono molto utili in quanto possono dare piena consapevolezza sulla situazione attuale nonché l'input necessario per intervenire ai fini di un innalzamento del livello di qualità, con l'obiettivo di portare il sito internet verso il successo e verso un aumento del traffico.

Prima di addentrarci nell'analisi dei test utili per valutare la qualità di un sito internet, distinguiamo il concetto di "qualità" in due macro aree.

Qualità di un sito web: due prospettive

Come anticipato nella premessa, i confini che una volta distinguevano in modo netto i vari tipi di intervento su un sito internet (grafica, testi, programmazione…) ora sono molto più labili: uno è intersecato con l'altro, e dalla forza di uno dipende il successo dell'altro.

Molte sono le professionalità che entrano in gioco nel dare qualità o meno a un sito internet; giusto per citarne alcune, ricordiamo web designer, copywriter, webmaster, web marketing specialist, SEO. Anche in questo caso, la mansione di ciascuno non può essere a sé stante, ma anzi deve essere perfettamente integrata nell'armonia globale del lavoro di realizzazione del sito internet.

Tuttavia, per comprendere a fondo l'importanza di avere un sito di qualità possiamo distinguere tra due aree principali: il lato tecnico e il lato esperienziale, che si differenziano, come vedremo tra poco, non tanto per la base fondante (gli aspetti sono come già detto tutti collegati tra di loro), ma soprattutto per la prospettiva.

Questa distinzione inoltre aiuta a comprendere meglio l'obiettivo cardine di un sito internet: offrire agli utenti informazioni utili e favorire la loro esperienza sul web.

NB: Chiariamo che nell'argomentazione che segue con "qualità" ci si riferisce a un mix di fattori tecnici e di usabilità. L'analisi dunque non riguarda gli aspetti relativi alla qualità dei prodotti e dei servizi in vendita.

Architettura e aspetti tecnici di un sito web

Dato il focus del presente articolo, negli aspetti tecnici e legati all'architettura di un sito web per semplicità inglobiamo tutte le caratteristiche "fisiche" del sito stesso, ovvero gli elementi che lo compongono quali linguaggio di programmazione, layout grafico, testi, immagini, video: insomma, tutto il lavoro di preparazione e costruzione che dà vita al sito internet.

Sono generalmente questi i primi aspetti che Google, Bing, Yahoo e gli altri motori di ricerca valutano, in attesa di avere un feedback sul campo da parte degli utenti.

Usabilità e user experience di un sito internet

Sia l'usabilità che l'user experience di un sito internet dipendono da come il sito stesso è costruito, e quindi sono direttamente connesse ai concetti espressi nel paragrafo precedente. Tuttavia in questa distinzione desideriamo mettere in evidenza la diversa prospettiva: quella dell'utente prima ancora che dei motori di ricerca.

Valutare la qualità di un sito web: procediamo!

Non è questa la sede di analisi dei vari passaggi che portano alla realizzazione di un sito web: il focus è invece la misurazione della qualità di un sito attraverso approfondite analisi e fasi di test, e quali test risultano essere più efficaci.

Premessa: i tool

Nel prosieguo dell'articolo vengono citati diversi tool & utility che permettono di valutare la qualità di un sito internet sotto molteplici punti di vista. È importantissimo rapportarsi a questi tool in modo critico: nessuno di essi detiene la verità assoluta, e ciascuno lavora in base a dei propri algoritmi che non necessariamente sono migliori o peggiori di altri. Ciò non toglie il fatto che alcuni di questi strumenti siano molto utilizzati e riconosciuti nella loro attendibilità: ma nessun tool può avere l'intuizione di un umano.

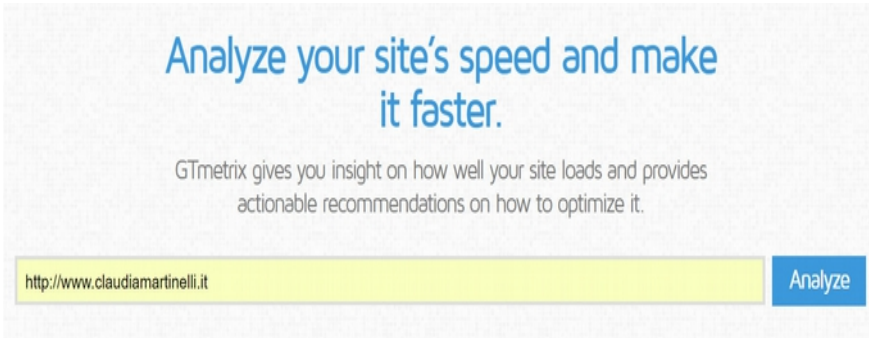
I tool esposti possono dare un aiuto nel capire la situazione generale e su quali aspetti è meglio concentrarsi prima, ma non devono comunque avere l'ultima parola, che spetta invece alla persona che queste analisi le compie.

1) Velocità di caricamento

La velocità di caricamento e la rapidità di risposta del server alle query è uno dei più noti fattori di ranking che influiscono sul posizionamento di un sito internet. Per questo motivo è essenziale affidarsi a un hosting o a un server dedicato che vi garantiscano performance di alto livello: non è bene ragionare in ottica di

economicità, perché questo può risultare deleterio e a lungo andare assolutamente non conveniente.

Il tool più usato per monitorare la velocità di caricamento di un sito internet è GT Metrix, disponibile gratuitamente e anche senza obbligo di registrazione:



Una volta inserita la URL e cliccato su "Analyze", in pochi secondi lo strumento genera una serie di risultati molto utili:

GT Metrix prende in esame i parametri PageSpeed di Google e YSlow di Yahoo, e oltre a informazioni relative alla velocità di caricamento notifica altri aspetti, ad esempio se le immagini presenti sono ottimizzate per il web, se il CSS e il Javascript sono gestiti nel modo corretto, se c'è un corretto uso dei redirect, etc.

Qualora vengano evidenziati dei problemi, il tool dice con esattezza quali sono le risorse che necessitano di ottimizzazione e rimanda a guide approfondite.

2) Contenuti Duplicati

I contenuti duplicati sono molto penalizzante dal punto di vista del SEO: gli spider dei motori di ricerca sono in grado di trovare repliche di contenuti, integralmente o in parte, e possono penalizzare il sito declassandolo nelle ricerche o "bannando" la pagina o addirittura il sito stesso, nei casi più gravi. La presenza di

contenuti duplicati è altamente sconsigliata anche da un punto di vista della user experience, in quanto può generare scarso apprezzamento dagli utenti, sempre in cerca di informazioni utili, focalizzate e non dispersive.

Per l'analisi dei contenuti duplicati c'è un altro comodo tool disponibile gratuitamente in modalità limitata (ad esempio, con un limite nel numero di pagine da scansionare): si tratta di Siteliner

Anche in questo caso è sufficiente inserire la URL del sito che si desidera analizzare per avere informazioni relative a:

- Percentuale di contenuti duplicati;
- Presenza di broken links (altro errore molto penalizzante);
- Presenza o meno di una site map XML.

Per quanto concerne la soglia di contenuti duplicati accettabili, non c'è nessun chiarimento a tal proposito da parte dei motori di ricerca. Il consiglio è comunque quello di stare entro il 10% o, se possibile, ridurli al minimo.

3) Link Popularity

Altro fattore che influisce notevolmente sulla percezione di qualità e sul posizionamento di un sito internet – anzi, secondo alcuni SEO è addirittura l'elemento più importante – è quello della Link Popularity o dei cosiddetti "Inbound Link", ovvero quali e quanti link il sito internet in questione riceve dall'esterno.

Tenere monitorati i link in entrata e la relativa qualità è essenziale: qualora il sito web risulti essere linkato da un sito di spam o malware, meglio procedere con il blocco istantaneo delle risorse e scongiurare così qualsiasi azione di Negative SEO.

Esistono diversi tool per monitorare i link in entrata, tra cui ricordiamo:

- Majestic SEO;
- Google Search Console (ex Google Webmaster Tool).

Gli Inbound Link dicono molto relativamente alla popolarità e alla qualità del nostro sito: è importante però che i link in ricezione provengano da altri siti autorevoli e di argomento affine, altrimenti i motori di ricerca non assegnano punteggi di qualità e anzi possono far retrocedere nei risultati nella SERP il sito ricevente i link.

4) Google Page Rank

Un tempo il Page Rank – parametro brevettato da Google – era un valore di punteggio molto inseguito e molti SEO lavoravano con l'obiettivo di accrescere il Page Rank di una pagina, attendendo con ansia il refresh della valutazione da parte di Google. Oggi invece pare che l'attenzione nei confronti del Page Rank di un sito internet stia andando calando.

Ecco alcuni strumenti utili per controllare il Page Rank:

- http://www.checkpagerank.net/
- http://www.prchecker.info/

Avere un Google Page Rank alto può aiutare nel farsi riconoscere come autorevoli; qualora il valore sia basso, si può lavorare per

migliorare tutti i vari fattori di ranking senza però eccedere e concentrare tutte le forze unicamente per la conquista di una votazione migliore, dato che appunto non si ha certezza su quanto questo parametro conti ancora.

5) Compatibilità con dispositivi mobile

Questo sì, è stato ufficialmente dichiarato da Google: era nell'aria già da tempo, ma il 21 aprile 2015 Google ha fatto sapere che da lì in avanti avrebbe favorito nei risultati di ricerca i siti ottimizzati per dispositivi mobili.

Un comodo tool per verificare la compatibilità del proprio sito internet con i device mobile è lo strumento ufficiale di Google per il test sul mobile-friendly.

6) Social Popularity

Non solo siti internet: i motori di ricerca valutano con attenzione anche quante condivisioni e segnali social il sito web ottiene.

Ancora una volta, esistono svariati strumenti per effettuare il check; un tool molto semplice è il seguente: http://99webtools.com/social-popularity-checker.php. Tuttavia preme sottolineare che questi tipi di analisi vanno comunque inserite in un più ampio contesto di link popularity e di popolarità sui social network studiate più a fondo (ad esempio, l'azienda ha pagine aziendali su tutti i principali social network? Se sì, quante?

Ha anche pagine specifiche per i principali prodotti e servizi offerti?).

Il tool dà indicazioni di massima, ma per un'analisi completa serve la mente umana.

7) Ottimizzazione delle immagini

Fondamentale per i motori di ricerca è il fatto che le immagini siano correttamente ottimizzate per il web, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- Il peso delle immagini deve essere limitato, permettendo un facile accesso anche a chi naviga da mobile o con connessioni lente;
- Le immagini devono contenere l'attributo "alt", ovvero un testo alternativo che è essenziale ad esempio per persone con problemi di vista non in grado di vedere.

Ovviamente, a monte di tutto c'è il fatto che le immagini usate debbano essere coerenti con il contenuto: i motori di ricerca valutano anche questo.

Anche in questo caso, per un check si può fare riferimento a GT Metrix.

Qualità di un sito web oltre i tool

Abbiamo visto, lato tecnico e strutturale, alcuni strumenti molto utili per eseguire fasi di testo sul sito internet con l'obiettivo di verificarne la qualità e la predisposizione al posizionamento nei risultati dei motori di ricerca.

Come accennato all'inizio dell'articolo però ci sono molti aspetti di qualità che vanno oltre il lato tecnico, o meglio, hanno una base sicuramente tecnica ma vengono messi in evidenza soprattutto durante l'esperienza dell'utente.

I parametri che influiscono sulla qualità di un sito web dal punto di vista della user experience e dell'usabilità sono:

- Organizzazione del menù: il menù di un sito internet, qualsiasi scopo esso abbia (vendite online, informazioni, etc), deve essere strutturato in modo semplice e con informazioni facilmente reperibili;
- Organizzazione dei contenuti: dal punto di vista dei contenuti, le pagine devono essere facilmente fruibili e leggibili, con informazioni chiare e utili per l'utente;
- "Chi siamo" e "Contatti" sempre in evidenza: il visitatore deve aver ben chiaro chi è l'azienda e come poterla contattare;
- Passaggi ridotti al minimo: è necessario studiare il sito web in modo che qualora l'utente sia invitato a compiere delle azioni (iscrizione, acquisto, condivisione, etc…), esse vengano completate nel minor tempo possibile. Altrimenti il rischio è che

aumenti la frequenza di abbandono del sito internet e che i visitatori non tornino più;

- Template grafico: la grafica deve essere il più possibile semplice e leggera;
- Pulsanti per la condivisione sui social network: qualora un utente trovi interessante un contenuto, bisogna permettergli di poterlo condividere sui social network nel minor tempo possibile. Per questo è indispensabile che siano presenti i bottoni per un'immediata condivisione social;
- Aggiornamenti: un sito statico e non aggiornato non piace né ai motori di ricerca, né all'utente finale. È consigliabile prevedere una sezione che possa essere frequentemente aggiornata, come un'area "news" o "blog", da popolare con notizie interessanti e fresche;
- URL ottimizzate: sia lato tecnico che lato di usabilità è bene che le URL siano lineari e parlanti; è bene evitare l'inserimento di parametri e numeri che possono rendere la URL di facile lettura e intuizione, scoraggiandone la condivisione.

Qualità di un sito web: il focus è l'utente

Realizzare un sito web di qualità non dev'essere un obiettivo perseguito unicamente con lo scopo di essere bene indicizzati nei motori di ricerca: l'obiettivo anzi deve essere quello della piena soddisfazione dell'utente, perché da qui dipende anche l'indice di gradimento da parte di Google, Bing, Yahoo. Insomma, è la prospettiva che deve cambiare: il nostro parametro di valutazione non è il motore di ricerca, ma il visitatore del sito web.

fonte: https://claudiamartinelli.it/test-qualita-sito-web/

Antropologia del Web

Antropologia del cyberspazio[151]

L'**antropologia del cyberspazio** è un'area di studi facente parte delle scienze etnoantropologiche, sviluppatasi a partire dagli anni 1990, che studia le interrelazioni sociali mediate da strumenti informatici e gli aspetti culturali che in tale contesto si sviluppano. L'approccio è spesso fortemente improntato alla multidisciplinarità, con una commistione dei classici strumenti concettuali della ricerca etnografica e delle teorie cibernetica, dei cultural studies, delle scienze della comunicazione, ed in generale delle discipline che affrontano il tema della Comunicazione mediata dal computer (CMC)[1].

■

Definizioni del campo di studi

Tali incontri tra diverse tradizioni teoriche hanno portato alla proliferazione delle etichette con cui tale campo di studi è indicato, come ad esempio *Cybercultures Studies*, *Computer Mediated Communication Studies*, *Internet Studies*, *CyberAnthropology*, *Ethnography of cyberspace*, ognuna delle quali comporta differenti sfumature teoriche nell'intendere l'obiettivo conoscitivo della disciplina. Una disciplina che può essere considerata caratterizzata da una strategia conoscitiva a sé è l'etnografia virtuale (*virtual ethnography*, o *digital ethnography*, o *net-ethnography*), ad esempio le ricerche e le teorizzazioni metodologiche di Christina Hine[2], caratterizzata da una maggior attenzione alle dinamiche strettamente on-line.

Caratteristiche e storia dell'antropologia del cyberspazio

L'antropologia del cyberspazio deve il suo nome al libro scritto da Arturo Escobar "Bienvenidos a Cyberia" (Benvenuti a Cyberia) ed affronta la relazione tra gli esseri umani e le tecnologie, ampliando l'ambito del discorso al di fuori del contesto online, a differenza della metodologia talvolta detta *etnografia virtuale*, che si limita a uno studio delle dinamiche che si verificano su internet. Inoltre vengono indagati fenomeni come possono esserlo lo studio di dispositivi tecnologici di uso di massa, come ad esempio i-Pod, Palmari e ogni tipo di hardware, ed in generale ogni

151https://it.wikipedia.org/wiki/Antropologia_del_cyberspazio

commistione tra uomo e macchina. L'etichetta "antropologia del cyberspazio" è stata inoltre resa ulteriormente nota dal filosofo francese Pierre Lévy, autore del libro *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio* (Feltrinelli, 1996), che prospetta l'affermazione dell'"intelligenza collettiva" e di un modello di cooperazione sociale basato su relazioni "orizzontali".

Vincenzo Bitti individua tre fasi nell'evoluzione del campo di studi negli anni 1990.

La prima fase, la *Popular Cyberculture* dei primi anni 1990, fu improntata alla curiosità per le nuove tecnologie (in modo simile all'approccio dei media tradizionali alle novità, concentrato soprattutto sugli aspetti delle nuove tecnologie che più colpivano l'immaginario collettivo) e presentò spesso una netta contrapposizione tra chi le considerava un pericolo o una degenerazione e chi le considerava una grande possibilità per il rinnovamento culturale e la libertà.

Rispettivamente nel 1993 e nel 1995 escono due testi chiave dell'antropologia della rete: *The Virtual Community* di Howard Rheingold e *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet* di Sherry Turkle. Inizia una fase, definita da Bitti dei *Cyberculture Studies*, in cui vengono approfonditi i meccanismi e le culture delle comunità on-line, tramite il metodo dell'etnografia virtuale. Una delle classiche tematiche affrontate dagli studiosi sono le identità create nello spazio virtuale.

Nella terza fase, definita *Critical Cyberculture Studies* e individuata negli ultimi anni 1990, viene allargato lo sguardo alla vita off-line e viene riconosciuta l'importanza della contestualizzazione sociologica dei soggetti interagenti nello spazio virtuale. Grande importanza assume inoltre l'approfondimento delle commistioni tra comunicazione mediata dalla tecnologia e rapporti umani di altro tipo, e viene ripensata la teorizzazione delle identità costruite virtuali, considerando il fatto che esse generalmente devono rapportarsi con le identità tradizionali.

Il Web come rete di idee

Open source[152]

In informatica il termine inglese **open source** (che significa sorgente aperta) viene utilizzato per riferirsi ad un software di cui gli autori (più precisamente, i detentori dei diritti) rendono pubblico il codice sorgente, favorendone il libero studio e permettendo a programmatori indipendenti di apportarvi modifiche ed estensioni. Questa possibilità è regolata tramite l'applicazione di apposite licenze d'uso. Il

152https://it.wikipedia.org/wiki/Open_source

fenomeno ha tratto grande beneficio da Internet, perché esso permette a programmatori distanti di coordinarsi e lavorare allo stesso progetto.

Alla filosofia del movimento open source si ispira il movimento open content (*contenuti aperti*): in questo caso, ad essere liberamente disponibile non è il codice sorgente di un software, ma contenuti editoriali quali testi, immagini, video e musica. Wikipedia è un chiaro esempio dei frutti di questo movimento. Attualmente, l'open source tende ad assumere rilievo filosofico, consistendo in una nuova concezione della vita, aperta e refrattaria ad ogni oscurantismo, che l'open source si propone di superare mediante la condivisione della conoscenza.

Open source e software libero, seppure siano sovente utilizzati come sinonimi, hanno definizioni differenti: l'Open Source Initiative ha definito il termine "open source" per descrivere soprattutto libertà sul codice sorgente di un'opera.[1] Il concetto di software libero descrive più generalmente le libertà applicate ad un'opera, ed è prerequisito che il suo codice sia consultabile e modificabile, rientrando generalmente nella definizione di open source.[2]

Storia

Negli anni quaranta il problema della condivisione del codice si poneva in termini molto diversi da quelli attuali. Esistevano pochi computer, costruiti spesso in un unico esemplare e con specifiche hardware molto diverse e non compatibili. Basti pensare che solo nel 1951 una ditta metterà a listino un modello di computer, il Ferranti Mark 1. Di conseguenza anche il software che veniva sviluppato caso per caso non poteva essere trasportato su altre macchine e aveva standard di riferimento a cui attenersi. D'altra parte, le conoscenze di programmazione venivano liberamente condivise in quanto erano considerate più simili alle conoscenze scientifiche che a quelle industriali.

Verso la fine degli anni cinquanta, e soprattutto negli anni sessanta, è stato possibile riusare lo stesso codice e distribuirlo anche se in modo oggi ritenuto piuttosto artigianale, ovvero con nastri e schede perforate. Questo fenomeno diventò evidente soprattutto quando si affermò il vantaggio di usare una stessa porzione di codice, il che presupponeva di avere macchine uguali e problemi simili.

Fino a tutti gli anni settanta, anche se in misura decrescente, la componente principale e più costosa di un computer era l'hardware, il quale era comunque inutile in assenza di software. Da ciò la scelta dei produttori di hardware di vendere il loro prodotto accompagnato da più software possibile e di facilitarne la diffusione, fenomeno che rendeva più utili le loro macchine e dunque più concorrenziali. Il software, tra l'altro, non poteva avvantaggiare la concorrenza in quanto funzionava solo su un preciso tipo di computer e non su altri, spesso neanche su quelli dello stesso produttore. Un altro fattore che favorì lo sviluppo di software condiviso fu la diffusione di linguaggi di programmazione. Specie in ambito scientifico un programma scritto in Fortran poteva essere scambiato tra diversi ricercatori. La

disponibilità del codice sorgente era indispensabile per apportare le piccole modifiche rese necessarie dai "dialetti" adottati dalle varie ditte per il linguaggio di programmazione.

Lo sviluppo dei sistemi operativi[3] rese i programmi sempre più portabili, in quanto lo stesso sistema operativo, con gli stessi compilatori veniva offerto dal produttore sui suoi diversi modelli di hardware. La presenza di sistemi operativi funzionanti per macchine di differenti produttori hardware ampliava ulteriormente le possibilità di usare lo stesso codice in modo relativamente indipendente dall'hardware usato. Uno di questi sistemi operativi era Unix, iniziato nel 1969 come progetto all'interno di un'impresa delle telecomunicazioni, la AT&T. Una famosa causa antitrust contro la AT&T le vietò di entrare nel settore dell'informatica. Questo fece sì che Unix venisse distribuito ad un prezzo simbolico a buona parte delle istituzioni universitarie, le quali si ritrovarono ad avere una piattaforma comune, ma senza alcun supporto da parte del produttore. Si creò spontaneamente una rete di collaborazioni attorno al codice di questo sistema operativo, coordinata dall'Università di Berkeley, da dove sarebbe poi uscita la versione BSD di Unix, che diventa da un lato un centro di sviluppo ed innovazione, dall'altro è la base di partenza per numerosi *fork*.

La nascita del software proprietario

Considerato che la condivisione del codice è nata insieme all'informatica, piuttosto che di origini dell'Open Source potrebbe essere più appropriato parlare, invece, di *origine del software proprietario*, ed esaminare il contesto *storico* in cui questa origine ha avuto luogo.

L'utilità principale delle licenze restrittive consiste nella possibilità di rivendere un programma più volte, se necessario con alcune modifiche purché non rilevanti. Questo presuppone che esistano clienti diversi con esigenze simili, oltre che l'esistenza di più computer sul quale poter far eseguire il programma. Queste condizioni cominciano a determinarsi negli anni sessanta, grazie al fatto che esisteva un maggior numero di utilizzatori con esigenze standardizzabili come lo erano quelle delle organizzazioni economiche nell'area della contabilità, la logistica o delle statistiche.

L'introduzione dei sistemi operativi rese inoltre possibile l'utilizzo dello stesso programma anche su hardware differente aumentando così le possibilità di riutilizzo dello stesso codice e dunque l'utilità nell'impedire la duplicazione non autorizzata dei programmi.

La suddivisione della AT&T in 26 società, le cosiddette *Baby Bell*, permise alla AT&T di usare logiche prettamente commerciali nella distribuzione del suo sistema operativo Unix, innalzando notevolmente i costi delle licenze e impedendo la pratica delle patch. Il 1982 fu anche l'anno della divisione delle diverse versioni commerciali di Unix, portate avanti dai singoli produttori di hardware. Questi ultimi, effettuando delle piccole modifiche alla propria versione del sistema operativo, impedirono ai propri utenti l'utilizzo di altri sistemi, facendo in modo che i programmi scritti per la propria versione di Unix non funzionassero su versioni concorrenti.

Gli anni ottanta: Stallman, la Free Software Foundation e l'innovazione dei PC

Al MIT la sostituzione dei computer fece sì che i programmatori non potessero accedere al sorgente del nuovo driver di una stampante Xerox per implementarvi una funzionalità gradita in passato: la segnalazione automatica che vi erano problemi con la carta inceppata. Contemporaneamente, società private cominciarono ad assumere diversi programmatori del MIT, e si diffuse la pratica di non rendere disponibili i sorgenti dei programmi firmando accordi di non divulgazione (in inglese: NDA, ovvero Non-Disclosure Agreement).

In questo contesto molti programmatori - fra i quali Richard Stallman che sarebbe diventato il portabandiera del software libero - si rifiutarono di lavorare per una società privata. Stallman fondò nel 1985 la Free Software Foundation (FSF), una organizzazione senza fini di lucro per lo sviluppo e la distribuzione di software libero. In particolare lo sviluppo di un sistema operativo completo, compatibile con UNIX, ma distribuito con una licenza permissiva, con tutti gli strumenti necessari altrettanto liberi. Si tratta del progetto nato l'anno precedente, ovvero GNU, acronimo ricorsivo per contemporaneamente collegarsi e distinguersi da UNIX, ovvero *"GNU's Not UNIX"*. «*L'obiettivo principale di GNU era essere software libero. Anche se GNU non avesse avuto alcun vantaggio tecnico su UNIX, avrebbe avuto sia un vantaggio sociale, permettendo agli utenti di cooperare, sia un vantaggio etico, rispettando la loro libertà.*»

Tale progetto, finanziato dalla FSF, venne pertanto portato avanti da programmatori appositamente stipendiati. I principali contributi vennero da Stallman stesso: il compilatore gcc e l'editor di testo Emacs. Furono sviluppate anche altre componenti di sistema UNIX, alle quali si sono aggiunte varie applicazioni e veri e propri giochi. Questi programmi furono distribuiti per circa 150$ che oltre a coprire i costi di riproduzione garantivano un servizio di supporto al cliente. L'unica condizione era che tutte le modifiche eventualmente effettuate su tali programmi venissero notificate agli sviluppatori.

Nacque così la GNU General Public License (GPL), il preambolo del cui manifesto comincia con:

« *Le licenze per la maggioranza dei programmi hanno lo scopo di togliere all'utente la libertà di condi modificarlo. Al contrario, la GPL è intesa a garantire la libertà di condividere e modificare il free softwa assicurare che i programmi siano "liberi" per tutti i loro utenti*. »

Gli anni ottanta sono caratterizzati da alcuni eventi importanti, tra i quali l'introduzione nel mercato di quello che verrà chiamato Personal Computer (PC), ovvero un elaboratore con un proprio processore concepito per essere utilizzato da un solo utente alla volta. Il prodotto di maggior successo, il PC della IBM, si differenziava dai progetti precedenti in quanto non utilizzava componenti IBM, ma sia per il software che per l'hardware si affidava alla produzione da parte di terzi. Ciò

rese possibile da un lato ad altre imprese di clonare il PC IBM, abbattendone notevolmente i costi, dall'altro permise a parecchie società di produrre dei software applicativi standard, in concorrenza gli uni con gli altri, basandosi su un unico sistema operativo, anche se inizialmente i principali produttori di software erano identificabili con prodotti per specifiche applicazioni.

Il notevole ampliamento del mercato rese possibili economie di scala e si instaurò una sorta di sinergia tra quelli che sarebbero diventati i principali attori del settore: il produttore dei processori Intel e il produttore del sistema operativo e di applicativi per ufficio Microsoft. La maggiore potenza dei processori rese possibile lo sviluppo di programmi più complessi, la maggiore complessità degli applicativi e del sistema operativo richiesero processori più potenti instaurando in un certo modo un circolo vizioso di aggiornamenti continui.

Sia il sistema operativo che gli applicativi furono subito caratterizzati dall'essere destinati ad utenti con conoscenze informatiche relativamente scarse e dall'avere licenze d'uso strettamente commerciali, vietando da un lato agli utenti di farne delle copie, dall'altro agli sviluppatori di vedere o modificare il codice.

Sempre negli anni ottanta vennero introdotte le workstation, ovvero un sistema basato su terminali (i client) e computer centrali (i server). Si tratta di sistemi derivati concettualmente dai mainframe e basati essenzialmente su sistemi operativi UNIX proprietari. L'hardware stesso varia sul lato server dai mainframe ai PC, mentre su lato client vengono impiegati soprattutto i PC. Ciò favorì lo sviluppo di software sia per i client, utilizzati spesso da persone con scarse conoscenze informatiche, che per i server, il cui funzionamento viene solitamente garantito da personale informatico particolarmente qualificato.

Gli anni novanta: Internet, Linux e la Open Source Definition

Benché Internet avesse visto la luce già negli anni settanta, è soltanto agli inizi degli anni novanta, con la diffusione del protocollo HTTP e la nascita dei primi browser, che cominciò ad essere diffuso prima in ambito accademico e poi in modo sempre più capillare anche tra semplici privati.

All'inizio degli anni novanta, il progetto GNU non aveva ancora raggiunto il suo obiettivo principale, mancando di completare il kernel del suo sistema operativo (GNU Hurd). Per sopperire a tale mancanza, William e Lynne Jolitz riuscirono ad effettuare il porting di UNIX BSD su piattaforma Intel 386 nel 1991. Purtroppo, negli anni successivi tale porting si trovò ad affrontare problemi di natura legale USL v. BSDi che ne ritardarono temporaneamente lo sviluppo.

Nello stesso anno, Linus Torvalds, studente al secondo anno di informatica presso l'Università di Helsinki, decise di sviluppare un proprio sistema operativo imitando le funzionalità di Unix su un PC con un processore Intel 386. Tale processore venne scelto per il suo minor costo e per la sua maggiore diffusione rispetto alle piattaforme hardware per le quali erano disponibili i sistemi operativi Unix. Torvalds

era spinto dall'insoddisfazione riguardante alcuni applicativi di Minix (un sistema Unix-like su piattaforma PC), dal desiderio di approfondire le proprie conoscenze del processore Intel 386, e dall'entusiasmo per le caratteristiche tecniche di Unix.

Torvalds distribuì il proprio lavoro tramite Internet e ricevette immediatamente un ampio riscontro positivo da parte di altri programmatori, i quali apportarono nuove funzionalità e contribuirono a correggere errori riscontrati. Nacque così il kernel Linux, il quale fu subito distribuito con una licenza libera.

Internet dal canto suo, rende possibile la comunicazione tra persone molto distanti in tempi rapidi e a basso costo. Inoltre rende possibile la distribuzione di software direttamente dalla rete, riducendo ulteriormente i costi di duplicazione e le difficoltà a reperire il software stesso. La diffusione dei CD-ROM come supporto privilegiato di raccolte di software rese possibile il fenomeno delle cosiddette distribuzioni.

Linux può essere considerato come il primo vero progetto "open source" cioè come il primo progetto che faceva affidamento essenzialmente sulla collaborazione via Internet per progredire; fino ad allora, infatti, anche i progetti di software libero come Emacs erano stati sviluppati in maniera centralizzata seguendo un progetto prestabilito da un ristretto numero di persone, in base cioè ai principi 'standard'di ingegneria del software. Si assumeva valida anche per i progetti open source la 'legge di Brooks', secondo cui "aggiungere sviluppatori a un progetto in corso di implementazione in realtà rallenta il suo sviluppo", legge che ovviamente non è applicabile a un progetto di sviluppo open source.

Agli inizi degli anni novanta, l'idea delle licenze liberali era rappresentata soprattutto da Richard Stallman e la sua FSF, ovvero le licenze liberali per eccellenza erano la GPL e la LGPL che però venivano ritenute "contagiose", in quanto a partire da un codice licenziato con la GPL qualsiasi ulteriore modifica deve essere distribuita con la stessa licenza. Le idee stesse di Stallman venivano viste con sospetto dall'ambiente commerciale statunitense, il che non facilitava la diffusione del software libero. Per favorire dunque l'idea delle licenze liberali nel mondo degli affari, Bruce Perens, Eric S. Raymond, Ockman e altri cominciarono nel 1997a pensare di creare una sorta di lobby a favore di una ridefinizione ideologica del software libero, evidenziandone cioè i vantaggi pratici per le aziende e coniarono il termine "*Open Source*". Ciò anche al fine di evitare l'equivoco dovuto al doppio significato del termine "free" nella lingua inglese, visto che spesso veniva interpretato come "gratuito" invece che come "libero". L'iniziativa venne portata avanti soprattutto da parte di Raymond che, in occasione della liberalizzazione del codice sorgente di Netscape, voleva utilizzare un tipo di licenza meno restrittivo per le aziende di quanto fosse la GPL.

La scelta a favore dell'Open Source da parte di alcune importanti imprese del settore come la Netscape, l'IBM, la Sun Microsystems e l'HP, facilitarono inoltre l'accettazione del movimento Open Source presso l'industria del software, facendo uscire l'idea della "condivisione del codice" dalla cerchia ristretta nella quale era rimasta relegata fino ad allora. Venne cioè accettata l'idea che l'open source fosse una metodologia di produzione software efficace, nonostante nel suo famoso saggio

La cattedrale e il bazaar, Eric S. Raymond avesse esplicitamente criticato i tradizionali metodi di ingegneria del software, metodi che fino a quel momento avevano dato buoni frutti. Va notato come i primi programmi 'liberi', come il GCC, seguivano ancora il modello a cattedrale; solo successivamente progetti come EGCS adottarono il modello a bazaar.

Commissioni e audizione alla Commissione Cultura della Camera italiana

L'attività della “Commissione per il software a codice sorgente aperto nella Pubblica Amministrazione”, detta anche “Commissione Meo”, ha prodotto, nel maggio 2003, la pubblicazione dell'"Indagine conoscitiva sul software open source" che, accanto ad un quadro generale, contiene interessanti proposte per la diffusione del software open source nella PA italiana. La più rilevante tra le proposte è che le PP.AA. non devono vietare né penalizzare l'utilizzo di pacchetti open source: il criterio che deve valere al momento della selezione di una qualsivoglia soluzione software è quello del “value for money” (rapporto qualità-prezzo).

Queste conclusioni hanno fortemente orientato il legislatore italiano. La prima ricaduta legislativa, esito diretto dell'indagine conoscitiva sui programmi informatici a codice sorgente aperto, è la cosiddetta “Direttiva Stanca”: il 19 dicembre 2003 l'allora Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie, On. Stanca, adottava la direttiva “Sviluppo ed utilizzazione dei programmi informatici da parte delle pubbliche amministrazioni” il cui contenuto sostanziale veniva successivamente trasfuso nel D. Lgs. 82/05 (Codice dell'amministrazione digitale) con l'intenzione di comportare vantaggi nella scelta dei programmi più efficienti e convenienti, ma anche risparmi derivanti dalla condivisione conseguente al riuso all'interno delle amministrazioni pubbliche.

I principali contenuti della "Direttiva Stanca” sono i seguenti (in particolare derivanti dagli articoli 3, 4 e 7):

- analisi comparativa delle soluzioni. La direttiva dispone che le Pubbliche Amministrazioni acquisiscano programmi informatici sulla base di una valutazione comparativa tecnica ed economica tra le diverse soluzioni disponibili sul mercato, tenendo conto della rispondenza alle proprie esigenze.
- Criteri tecnici di comparazione. Le Pubbliche Amministrazioni nell'acquisto dei programmi informatici devono privilegiare le soluzioni che assicurino l'interoperabilità e la cooperazione applicativa tra i diversi sistemi informatici della Pubblica Amministrazione, salvo che ricorrano peculiari ed eccezionali esigenze di sicurezza e di segreto.
- Rendere i sistemi informatici non dipendenti da un unico fornitore o da un'unica tecnologia proprietaria.
- Garantire la disponibilità del codice sorgente per l'ispezione e la tracciabilità da parte delle Pubbliche Amministrazioni.

- Esportare dati e documenti in più formati, di cui almeno uno di tipo aperto.

Oltre alla Direttiva menzionata, altri sono gli interventi legislativi che considerano l'Open Source come meritevole di attenzione economica e tecnica come, ad esempio, il già citato Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82, art. 68, comma 1, lettera d) "Codice dell'amministrazione digitale" e le successive integrazioni e modificazioni (Decreto Legislativo 4 aprile 2006, n. 159 "Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, recante codice dell'amministrazione digitale") e, recentemente, la Legge 27 dicembre 2006, n.296 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007). Quest'ultima istituiva un Fondo di 10 milioni di Euro (comma 892) al fine di sostenere la realizzazione di progetti per la società dell'informazione, la cui destinazione prioritaria era rivolta a progetti che "utilizzano o sviluppano applicazioni software a codice aperto".

Recentemente vi è stata la riproposizione della Commissione Open Source 2007, sempre presieduta dal Prof. Angelo Raffaele Meo, presso il Dipartimento per la pubblica amministrazione e l'innovazione è stata istituita la Commissione Nazionale per il software Open Source nella PA. Il decreto ministeriale istitutivo della Commissione (16 maggio 2007), a firma del Ministro Nicolais, ha definito tre obiettivi prioritari:

- un'analisi dello scenario europeo ed italiano del settore;
- la definizione di linee guida operative per supportare le Amministrazioni negli approvvigionamenti di software open source;
- un'analisi dell'approccio open source per favorire cooperazione applicativa, interoperabilità e riuso.

I lavori della Commissione, presieduta dal prof. Meo, si sono svolti essenzialmente in modalità on-line supportati dall'Osservatorio OSS del CNIPA. Si sono svolte anche attività di audizione, in particolare la Commissione ha supportato l'organizzazione del convegno Open Source Open Ideas for Public Administration - OSPA 2008 promosso dall'Associazione Concreta-Mente. Nell'aprile 2008 la Commissione ha prodotto una prima bozza di Relazione.[4]

Nel 2007 il tema dell'open source è stato portato autorevolmente presso il Parlamento italiano. La commissione cultura della Camera ha ascoltato, nella forma di una *audizione*, il prof. Arturo Di Corinto, Richard Stallman e Bruce Perens[5] in un'audizione ufficiale dalla commissione cultura della Camera dei deputati. Anche il convegno *Condividi la conoscenza* (organizzato in più edizioni) ha tentato di allargare la base di adesione del mondo accademico sull'*open source* e sull'Open content con l'obiettivo di fare ascoltare la propria voce anche dal mondo politico.

Modelli di business

Lo sviluppo open source ha tra le sue caratteristiche quello di essere quasi sempre gratuito, tanto da creare confusione tra alcuni che credono che "open source" e

"gratuito" siano sinonimi (nonostante il termine inglese 'free' non abbia una connotazione precisa relativamente al costo, ma solo alla libertà di utilizzo). Ci si potrebbe chiedere perché delle persone si dedichino allo sviluppo di progetti talvolta semplici, talvolta impegnativi e complessi, senza una remunerazione. In realtà, ci possono essere delle forme di guadagno (anche se non sempre) e si può ricorrere ad una o più strategie per questo scopo. Nella seguente lista, con "sviluppatore" si può intendere sia uno o più soggetti privati, sia un'azienda che crea ed eventualmente si occupa di fare evolvere/manutenere il programma o prodotto software:

- **donazioni**: lo sviluppatore dà la possibilità di fare delle donazioni non obbligatorie a chi usa il suo programma, come ringraziamento o come incoraggiamento per un ulteriore sviluppo;
- **servizio di supporto a pagamento**: il programma è gratuito, ma si paga per avere il supporto dello sviluppatore; se il supporto prevede donazioni, si può ritenere simile al punto precedente;
- **sponsorizzazione**: il programma o il sito che lo ospita può contenere il nome o altro tipo di pubblicità ad un'azienda che supporta economicamente lo sviluppatore; può anche accadere che un'azienda si occupi dello sviluppo di un programma gratuito e conti sulla pubblicità che riscuoterà da esso per farsi conoscere;
- guadagni grazie alla **didattica**: se il prodotto creato è particolarmente complesso, ad esempio nel caso di un nuovo linguaggio di programmazione o di una particolare libreria (o framework ecc.), lo sviluppatore può guadagnare grazie all'organizzazione di corsi di apprendimento del prodotto stesso, la vendita di manuali e libri a supporto ecc. Questo tipo di guadagno può risentire della concorrenza dei manuali che sono o saranno pubblicate gratuitamente in rete da parte di utenti, e può dar vita ad una strategia di mercato piuttosto complessa. Nei casi di librerie (o framework) che vogliono fare concorrenza a prodotti esistenti, si deve convincere gli utilizzatori che essi siano validi al confronto degli altri prodotti disponibili. Il produttore può anche rendere disponibile in rete delle introduzioni all'apprendimento del proprio prodotto, che però non coprono tutte le potenzialità dello stesso, cercando allo stesso tempo di creare una comunità di supporto ed un gergo che l'accomuni. Il gergo può far uso di termini nuovi che rimpiazzano quelli già in uso, giustificati con motivazioni diverse (ad esempio, le "funzioni" in Java sono chiamate "metodi", nonostante compiano azioni o restituiscano un risultato di un'elaborazione). Talvolta può dar vita ad una serie di acronimi che rendono quasi criptico il linguaggio (si veda il framework Spring). In tal modo si riesce a far diminuire il numero degli autodidatti che imparano in rete, spingendo chi vuole apprendere a comprare libri per l'apprendimento e le pratiche ottimali da seguire e/o seguire corsi e contemporaneamente si crea una comunità di sviluppatori fedele

nel tempo, spesso unita anche da una "filosofia" di programmazione. Dunque, la caratteristica di questo modello può spingere i manutentori del progetto ad aumentare artificiosamente la complessità del software e diminuire la leggibilità del codice, contrastando almeno in parte i principi della semplicità di condivisione della conoscenza che animano invece altri tipi di progetti, sempre open-source.

Questi modelli di business tipici non sono al momento distinti da una tassonomia condivisa. È anche possibile, dunque, che un certo progetto Open Source venga iniziato sotto un certo modello di business, ma poi prosegua sotto un altro.

Studi e ricerche

OSPA (Open Studies for Public Administration) è un gruppo di lavoro dell'Associazione Concreta-Mente orientato a studiare il tema dell'innovazione organizzativa e tecnologica nella Pubblica Amministrazione. Integra competenze verticali di origine accademica e professionale con l'obiettivo di formulare proposte concrete e presentarle ai decisori istituzionali nel contesto di eventi pubblici. Il gruppo di lavoro OSPA organizza annualmente dal 2008 un convegno nel quale sono presentati e discussi con interlocutori di diverse estrazioni i risultati delle ricerche sull'innovazione nelle Pubbliche Amministrazioni. Ad oggi ha coinvolto nelle sue attività: 6 Università e Centri di Ricerca Nazionali, più di 50 aziende del settore privato, oltre 250 Amministrazioni Pubbliche sia locali che centrali.

OSPA 2008 è stato il primo momento in Italia di incontro e confronto tra PA, imprese e università sul tema dell'open source nelle Pubbliche Amministrazioni. L'iniziativa dei convegni OSPA è poi proseguita negli anni successivi.

A partire dagli spunti raccolti nel corso della prima edizione, il convegno OSPA 2009 è stato dedicato a verificare l'esistenza di interrelazioni tra cambiamento organizzativo e adozione di soluzioni open in 16 diverse amministrazioni, e ad approfondirne la natura. I casi di studio esaminati, i risultati della ricerca e le discussioni attivate sono stati raccolti nel volume Open Source nella Pubblica Amministrazione - OSPA '09[*collegamento interrotto*], che è anche possibile scaricare gratuitamente.

L'edizione OSPA 2010[7] è stata orientata all'approfondimento verticale su due temi di grande rilevanza per la promozione e valutazione dell'innovazione nella PA: il Riuso di soluzioni software tra amministrazioni diverse, e il Total Cost of Ownership, come strumento per supportare le decisioni di adozione. Anche in questo caso, i risultati delle ricerche presentati al convegno e le riflessioni degli esperti intervenuti sono stati raccolti in un volume, OSPA 10 - Strumenti per l'Innovazione nella PA , che si può anche scaricare gratuitamente.

Software open source maggiormente diffuso

I software applicativi open source attualmente più diffusi sono Firefox, VLC, Gimp, 7-Zip, OpenOffice, LibreOffice oltre ad un gran numero di progetti rivolti non all'utente finale ma ad altri programmatori.[6] Sono inoltre degne di nota le famiglie di sistemi operativi BSD, GNU, Android e il kernel Linux i cui autori e fautori hanno contribuito in modo fondamentale alla nascita del movimento. La comunità open source è molto attiva, comprende decine di migliaia di progetti,[7] numero tendenzialmente in crescita.

Per quanto riguarda il web, oltre l'80%[8] dei siti web utilizza linguaggi di programmazione server-side o client-side open source, come PHP o JavaScript. I server web più diffusi[9][10] sono open source.

MediaWiki, il software utilizzato da Wikipedia, è un software libero e rientra nella definizione di open source.(EN) *13 aprile 2016*, su *mediawiki.org*.

Contenuto aperto[153]

Un **contenuto aperto** (dall'inglese *open content*, coniato in analogia con *open source*) descrive un qualsiasi tipo di lavoro creativo, o contenuto, pubblicato sotto una licenza libera che permette esplicitamente la copia e la modifica da parte di qualcun altro.

Il contenuto aperto è un paradigma alternativo all'uso del diritto d'autore per creare monopoli; piuttosto che condurre a un monopolio, il contenuto aperto facilita la democratizzazione della conoscenza.

Il termine contenuto aperto ha un'ambiguità. Significa che chiunque può ottenere copie dal contenuto (come il codice sorgente dei programmi per computer) ma lo si può anche intendere come un modo di dare certe libertà dal punto di vista della licenza d'uso.

Il più grande contenuto aperto è Wikipedia.

La Open Knowledge Foundation (Fondazione della conoscenza aperta) ha lavorato su una definizione tecnica di Contenuto aperto. La OKD da una serie di condizioni per l'apertura nella conoscenza. Il contenuto può essere sia nel dominio pubblico o sotto una licenza che permetta la sua redistribuzione e riuso, come le licenze Creative Commons Attribuzione e Attribuzione-Condividi allo stesso modo o la GFDL.

■

Licenze

- Licenze Creative Commons (11 versioni, escludendo le licenze *non derivative*)

153https://it.wikipedia.org/wiki/Contenuto_aperto

- Design Science License
- Against DRM license
- GNU Free Documentation License
- Open Content License
- Open Directory Project License — usata da Open Directory Project
- Open Gaming License — licenza di Open Gaming Foundation, abbozzata da Wizards of the Coast
- Open Publication License — licenza di Open Content Project

Rivoluzione digitale[154]

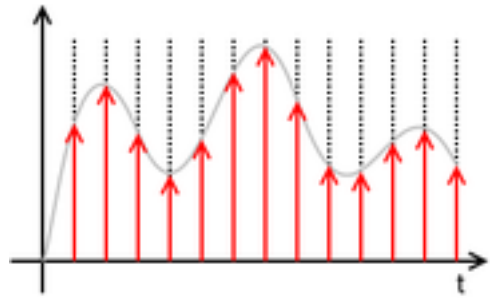
Laboratorio informatico universitario, con molte postazioni di PC

La **rivoluzione digitale** è il passaggio dalla tecnologia meccanica ed elettronica analogica a quella elettronica digitale che, iniziato nei paesi industrializzati del mondo durante i tardi anni Cinquanta con l'adozione e la proliferazione di computer e memorie digitali, è proseguito fino ai giorni nostri, all'interno della cosiddetta terza rivoluzione industriale. Si fa riferimento a questo periodo di cambiamento e di sviluppo tecnologico anche con l'espressione **rivoluzione informatica**, per indicare gli ampi cambiamenti socio-economici apportati dalle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC, o in inglese ICT). Grazie allo sviluppo di dispositivi interattivi, World Wide Web, digitale terrestre e smartphone, si è assistito alla proliferazione e alla moltiplicazione dei canali d'accesso all'informazione, che hanno cambiato le modalità in cui avviene l'atto comunicativo. Con **era digitale** o **era dell'informazione**, si intende dunque la fase storica caratterizzata dall'ampia diffusione che hanno avuto i vari prodotti digitali e tutta quella serie di cambiamenti sociali, economici e politici avvenuti in merito all'avvento della digitalizzazione di gran parte degli accessi all'informazione.

154https://it.wikipedia.org/wiki/Rivoluzione_digitale

Analogico e digitale

Cosa significa "digitale"?



Nel grafico, la curva rappresenta una grandezza analogica, mentre le frecce i campioni, ovvero quantità discrete

Una grandezza è analogica quando essa può assumere tra un valore e un altro tutti i valori intermedi, almeno per certi intervalli, mentre una grandezza digitale assume solo valori discreti, in cui la differenza minima tra un valore e l'altro non è mai inferiore a una determinata quantità.[1] Una grandezza digitale è facilmente rappresentabile in forma numerica: perciò, dovendo effettuare dei calcoli, è possibile operare agevolmente su di essa con macchine di tipo numerico, quali gli elaboratori elettronici.[1] Attraverso opportuni circuiti elettronici è possibile trasformare una grandezza analogica in digitale, sulla quale possiamo più facilmente operare attraverso un computer, così come, in modo inverso, possiamo avere situazioni in cui grandezze digitali vengono ritrasformate in analogiche per renderle idonee al loro utilizzo.[1]

La digitalizzazione è la trasformazione di un segnale continuo nel tempo (ad esempio un suono) e/o nello spazio (ad esempio un'immagine) in un segnale discreto, mediante una conversione analogico-digitale.[2] La conversione esegue un campionamento del segnale a intervalli regolari di tempo e/o spazio, producendo un insieme discreto di valori che approssimano il segnale iniziale.[2] Un esempio di questo tipo di trasformazione è dato dalla registrazione musicale su CD, che avviene campionando i segnali originali e trasformandoli in segnali numerici.[1] Attraverso un sistema di lettura a laser, i valori digitali "scritti" sul disco vengono ritrasformati in un segnale continuo, quindi analogico, percepibile dall'orecchio umano.[1]

Quanto più fitti sono i campioni, tanto più il segnale digitalizzato assomiglierà alla forma d'onda originaria.[1] È intuitivo comprendere come, a livello teorico, la

grandezza digitalizzata sarebbe perfettamente identica a quella in ingresso solo se il numero di campioni fosse infinito.[1]

Cambiamenti delle tecnologie

I seguenti elenchi segnalano i cambiamenti cruciali nell'utilizzo delle tecnologie analogiche/digitali.

Anni 1950

- Computer analogico → Computer digitale

Anni 1980

- Telex → Fax
- Cilindro fonografico, Disco in vinile, Musicassetta → Compact Disc

Anni 1990

- Telefonia mobile analogica (1G) → Telefonia mobile digitale (2G)

Anni 2000

- VHS → DVD
- Fotografia analogica (lastra fotografica e pellicola fotografica) → Fotografia digitale

Anni 2010 (previsione)

- Cinematografia analogica (pellicola cinematografica) → Cinematografia digitale
- Televisione analogica → Televisione digitale
- Termometro analogico → Termometro digitale
- Telegramma → †
- Macchina per scrivere → †
- Fax → †
- CRT → †
- Display al plasma → †
- CCFL backlit LCD → †

Anni 2020 (previsione)

- Radio analogica → Radio digitale
- Stampa offset → Stampa digitale
- Telefonia fissa (voce) → †
- Telefonia pubblica → †
- Posta → †

Aspetti della rivoluzione digitale

L'invenzione del moderno computer

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Storia del computer***.

Secoli prima che si verificasse la rivoluzione informatica, esistevano comunque già dispositivi di calcolo digitali, come l'abaco (inventato dai Sumeri nel 2700-2300 a.C. [3]), la Stepped Reckoner di Leibniz[4], o la Macchina Analitica di Babbage.[4] I primissimi computer moderni digitali furono lo Z1, realizzato nel 1936 da Konrad Zuse in Germania, e l'ENIAC, realizzato dagli statunitensi John Mauchly e J. Presper Eckert, aiutati da John von Neumann.[1] Tra calcolatori moderni successivi, si citano l'EDVAC e l'UNIVAC.[1]

Il 16 dicembre 1947, John Bardeen, William B. Shockleye Walter Houser Brattain, lavorando ai Bell Labs, eseguirono l'esperimento che risultò nel primo riconoscimento del transistor: il transistor sarà annunciato al pubblico nel 1948.[5]

Nel 1971, Ted Hoff, Stanley Mazor, e Federico Faggin svilupparono il microprocessore Intel 4004; conteneva 2300 transistor su un chip di silicio 7x7 mm e poteva elaborare 4 bit a un tasso di 60.000 cicli al secondo. Fu il primo processore general-purpose programmabile ad essere introdotto nel mercato.[6]

Il personal computer

Colui che per primo riuscì a intuire la necessità di sfruttare la potenza di calcolo in eccesso per costruire applicazioni che semplificassero l'interazione uomo/computer fu Alan Kay, allora dipendente del centro di ricerca della Xerox di Palo Alto. Allo scienziato statunitense dobbiamo l'invenzione del primo linguaggio di programmazione orientata agli oggetti (il linguaggio Smalltalk).

Il settore della computer grafica e delle interfacce "naturali" era, tra gli anni Settanta e Ottanta, in ebollizione, e Kay assorbì idee dalle fonti più disparate.[7] Seguì una lezione di Marvin Minsky del MIT sull'intelligenza artificiale e sul modo orribile in cui le scuole stritolavano la creatività dei giovani studenti rinunciando a insegnare loro ad affrontare la complessità con la fantasia. A un convegno dell'Università dell'Illinois, Kay vide un rudimentale display al neon e a schermo piatto in vetro sottile. Lo associò alle dimostrazioni dell'oN Line System, calcolò a spanne l'effetto della legge di Moore e capì che i display grafici con finestre, icone, ipertesto e cursore controllato da un mouse si sarebbero potuti incorporare in piccoli computer entro un decennio.[7] Di tali computer, ne descrisse alcuni tratti nella sua tesi di dottorato: prima di ogni cosa, il personal computer doveva essere semplice («Lo si deve poter imparare da soli») e non ostile («La gentilezza dev'essere una parte integrante»).[7]

Grazie alla sua teorizzazione, gli utenti inizieranno a interagire con un computer manipolando graficamente degli oggetti, invece di dover imparare lunghe e complesse sequenze di comandi da impartire con la tastiera. Il lavoro di Kay fu dunque ripreso da Apple per la realizzazione del rivoluzionario (e fallimentare) Lisa, il primo personal computer dotato di GUI (*Graphical User Interface*); era il 1984 e proprio in quegli anni, grazie ad aziende come Commodore e Apple nacque il

"computer per le masse, non per le classi", come amava sentenziare Jack Tramiel, fondatore di Commodore e inventore di quello che ancora oggi è considerato il computer più venduto della storia: il Commodore 64.

Prima dei personal computer, alcuni produttori, tra cui l'italiana Olivetti, avevano realizzato dei sistemi dedicati di videoscrittura: un computer centrale gestiva più postazioni di lavoro, in ognuna delle quali una dattilografacomponeva il testo (che vedeva su un piccolo schermo), e che prima di essere mandato in stampa poteva essere corretto elettronicamente, grazie ad alcune funzioni elementari di gestione del testo.[1] In seguito furono realizzate macchine singole per videoscrittura, vie di mezzo tra i grandi sistemi centralizzati e la macchina per scrivere: la loro struttura era, in realtà, molto simile a quella di un PC, ma potevano eseguire solo il software di scrittura precaricato.

L'arrivo dei personal computer portò su ogni scrivania una potenza di calcolo che oggi può far sorridere, ma che allora sembrava straordinaria. Una delle prime applicazioni fu proprio il tentativo di creare un sistema per l'elaborazione di testi (in inglese *word processing*) che superasse definitivamente i limiti della macchina per scrivere: la produzione di copie e la gestione degli errori di battitura.[1]

La diffusione dei personal computer e soprattutto dei meno costosi home computer portò anche all'introduzione massiccia dei computer nelle case, come un nuovo strumento di potenziale interesse per tutta la famiglia. Il fenomeno ebbe inizio soprattutto negli Stati Uniti, dove il numero stimato di computer domestici salì dai 5000 del 1978 ai 5 milioni del 1982.[8]

I supporti di memorizzazione

I primi mezzi veramente semplici da utilizzare per l'immagazzinamento e il trasferimento dei dati furono i floppy disk da 8 pollici, costosissimi e in grado di memorizzare al massimo 128Kb di dati, poi sostituiti dai floppy da 5 pollici (360Kb) e infine dal floppy disk da 3,5 pollici, in grado di memorizzare fino a 1.4 megabyte di dati. Il più importante mezzo di archiviazione fisica è però l'hard disk, introdotto nel personal computer agli inizi degli anni Ottanta.

Lato di un CD dove vengono letti e scritti i dati

Sempre nell'ambito dell'archiviazione fisica, le memorie ottiche sono di due tipi: analogiche, come i videodischi e digitali come il CD-ROM. La differenza consiste nel modo di registrazione dei dati, di tipo analogico nel primo caso e di tipo digitale nel secondo, anche se ambedue sono basate su un sistema di memorizzazione e di lettura che utilizza la tecnologia *laser*.[9] Nel videodisco la registrazione è attuata lungo una pista a spirale che viene letta da un raggio laser su una superficie riflettente piana. Il videodisco è nato agli inizi del 1970 presso i laboratori della Philips ed è stato diffuso commercialmente nel 1978. Il primo *Compact Disc* (alias CD) apparso sul mercato è stato il CD Audio, proposto sempre dalla Philips e dalla Sony.[9]

L'aumentata capacità di "storage" comportò la lenta e inesorabile fine degli archivi cartacei. Milioni di dati e transazioni iniziarono a essere memorizzate in dispositivi di massa non più grandi di un libro. I CD non furono più soltanto ottimi media adatti ad ascoltare musica di qualità superiore, ma anche mezzi economici grazie ai quali registrare audio di buona qualità a costi bassissimi. Le audiocassette lentamente sparirono dal mercato, i giovani artisti cominciarono a sfruttare in modo sempre più massiccio i computer, sia per la produzione delle loro opere, sia per la diffusione delle stesse, attraverso CD Audio che potevano essere riprodotti in gran numero e in poco tempo.

Nei primi cinque anni del XXI secolo una nuova tipologia di memoria di massa, il DVD, acronimo di *Digital Versatile Disc* o *Digital Video Disc*, ha preso il sopravvento da una parte sul CD-ROM tradizionale e dall'altra sulla videocassetta VHS.[9] Il DVD è una particolare tipologia di disco ottico digitale, in grado di memorizzare una quantità di informazioni notevolmente superiore a quella del CD-ROM.

Le chiavette USB (introdotte nel 2000[10]), dette anche comunemente pennette, e le schede di memoria estraibili – le stesse utilizzate nelle macchine fotografiche digitali – si basano sullo stesso principio: si tratta in entrambi i casi di memorie Flash, molto simili alle memorie interne del personal computer. Si collegano al PC tramite il connettore USB. Questi dispositivi non richiedono un alimentatore, perché prendono la poca corrente che serve al loro funzionamento direttamente dal computer, sempre attraverso la connessione USB.[1]

Il Blu-ray o Blu-ray Disc (sigla ufficiale BD) è un supporto di memoria di tipo ottico. È stato progettato per soppiantare il DVD, in quanto, a differenza di quest'ultimo, è in grado di memorizzare contenuti in Full HD (1080p) e Ultra HD (2160p). Il formato BD fu sviluppato dalla Blu-ray Disc Association. Sony svelò i primi prototipi di tale formato nell'ottobre del 2000, e il primo prototipo di lettore fu rilasciato nell'aprile del 2003 in Giappone. In seguito, esso continuò ad essere sviluppato fino al proprio rilascio ufficiale nel giugno del 2006.

Il cloud computing

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Cloud computing***.

Di recente sviluppo è il cloud computing (letteralmente, "elaborazione a nuvola"), cioè la tecnologia che permette di utilizzare come se fossero risorse locali risorse informatiche software e hardware disponibili online, offerte come servizi da reti di server remoti (*clouds* o nuvole; "remoto" vuol dire "a distanza") accessibili attraverso Internet.[11] Il computer dell'utente diventa un'interfaccia per accedere a contenuti e servizi condivisi in rete, senza più la necessità di avere una memoria (disco fisso), programmi applicativi e un sistema operativo; il cliente non compra più il prodotto software ma il servizio (*software as a service*); intolre può acquistarlo secondo le modalità e i volumi che gli interessano, con sostanziale guadagno di efficienza nella transazione. Il cloud computing si presta a essere usato non solo da personal computer ma anche da netbook, tablet e smartphone ed esercita una forte influenza su settori tradizionali, quali la musica, l'editoria, il cinema e la distribuzione. Si possono distinguere tre tipologie fondamentali di cloud computing:[11]

- *software as a service* (SAAS), utilizzo di programmi attraverso un server web
- *platform as a service* (PAAS), consistente nell'offerta di una piattaforma software costituita da diversi servizi, programmi, librerie, ecc...
- *infrastructure as a service* (IAAS), utilizzo in remoto di risorse hardware

I sistemi di cloud computing suscitano critiche sul fronte della continuità del servizio (dipendenza dalla rete) e della sicurezza e riservatezza, poiché tutti i dati personali sono memorizzati su sistemi remoti.

Internet

Fibre ottiche

L'idea di trasmettere dati in forma digitale tra due computer posti a enormi distanze fra loro nacque molto prima di internet. Nel 1968 il progetto della prima rete era pronto, e l'anno dopo fu assegnata alla società BEN la commessa per la realizzazione del primo nucleo. La rete era formata da quattro piccoli – per l'epoca – computer chiamati IMPs (Interface Message Processors), che fungevano da gateway per la connessione delle risorse locali.[1] Per comunicare tra loro, gli IMPs utilizzavano linee telefoniche dedicate, mentre la connessione con i computer principali era realizzata tramite interfacce seriali progettate appositamente.

All'inizio, erano connesse alla rete solo quattro università: due sedi dell'Università della California, Stanford e l'Università dello Utah. Dopo un certo numero di tentativi, fallimentari o quasi, alla fine del 1969 tutti i nodi erano connessi in permanenza. Da questo momento, ARPANET iniziò a estendersi, dapprima lentamente, poi con ritmo sempre più rapido: nel 1973 erano connessi 40 nodi, cresciuti a 213 nel 1981, con una nuova connessione mediamente ogni venti giorni.[1] Poi nacque Internet, ma per molti anni il sistema di comunicazione digitale più

diffuso furono le BBS e il network Fidonet, che in Italia fu al centro del primo caso di azione legale a tutela del copyright, con metodi che già allora, alla conclusione delle indagini, si rivelarono inconsulti ed esagerati, colpendo persone che con la pirateria informatica avevano ben poco a che fare.

A quell'epoca per comunicare si utilizzavano modem, spesso di grosse dimensioni, la cui velocità di trasmissione variava dai 2400 baud dei primi modelli ai 9600 dei prodotti più veloci. Solo nel 1996 internet divenne un successo mondiale, ma era molto diverso dall'internet che attualmente conosciamo. Le connessioni avvenivano ancora su linee analogiche, ogni minuto di connessione aveva un costo, la maggior parte dei siti internet erano composti da solo testo e la stragrande maggioranza degli individui utilizzava internet solamente per scaricare la posta elettronica. La rivoluzione avvenne con la fibra ottica e, in Italia soprattutto, con le connessioni ADSL; la potenza di banda crebbe a dismisura e questo cambiò radicalmente internet. Il successo dell'ADSL in Italia è testimoniato dal fatto che dei 10 milioni di utenti Internet in banda stretta del 2001, ben 4 milioni erano passati nel 2004 alla banda larga ADSL; restavano ancora limitati gli utenti in fibra ottica.[9] Contemporaneamente, la velocità dell'ADSL è salita mediamente da 256 kilobit/s (2001) a 1 megabit/s (2005).[9]

Logo di Google nel 2010

Strettamente legato alla crescita di Internet è lo sviluppo dei portali, siti utilizzati da un gran numero di utenti come punto di accesso alla rete delle reti e punto di partenza per raggiungere eventualmente altri siti. Si tratta di ricchi contenitori di informazioni online, che offrono agli utenti servizi di orientamento, di guida cioè ad altri siti potenzialmente interessanti (veri e propri "consigli di navigazione"), notiziari personalizzati, servizi di commercio elettronico e di ricerca di informazioni in Internet. Molti portali hanno concluso accordi con motori di ricerca già consolidati, altri sono nati come tali. Si possono distinguere i portali *orizzontali*, che offrono servizi a un pubblico generico, indifferenziato (come Google, Yahoo, Altavista, Excite e in generale tutti i motori di ricerca), da quelli *verticali*, focalizzati su un determinato argomento (medicina, finanza, sport, ecc...) e indirizzati a un pubblico specifico, spesso costituito da operatori del settore (medici, agenti finanziari, ecc...). Entrambe le tipologie tendono a personalizzarsi, offrendo all'utente servizi ad hoc e filtrando le informazioni di suo interesse.

L'e-commerce

La più promettente delle attività associate a Internet è il commercio elettronico, o e-commerce, cioè l'attività commerciale effettuata mediante tecnologie informatiche. Il commercio elettronico è infatti qualsiasi tipo di transazione finalizzata alla vendita di un prodotto o di un servizio in cui gli attori interagiscono elettronicamente tramite il World Wide Web anziché attraverso contatti fisici.[12] Si tratta di una modalità di attivazione delle relazioni di scambio tra offerta e domanda resa possibile dall'evoluzione della tecnologia (Internet, Intranet, personal computer, modem, televisione digitale, ecc...), della cultura (alfabetizzazione informatica, disponibilità a effettuare acquisti e vendite a distanza rinunciando a contatti fisici o limitando questi ultimi, abitudine a utilizzare strumenti di pagamento elettronici quali carte di credito, ecc...), della legislazione (direttive comunitarie in materia di vendite fuori dei locali commerciali anche telematiche, incentivi fiscali alle imprese che attivano formule di commercio elettronico), nonché dei sistemi che tutelano la sicurezza delle transazioni.[11]

In relazione alla natura dei soggetti coinvolti si distinguono solitamente due tipi di commercio elettronico: *business-to-business* (B2B), quando sono coinvolte imprese sia come venditori sia come compratori, e *business-to-consumer* (B2C), quando l'interazione avviene tra imprese e consumatori. In particolare, B2B comprende le relazioni che un'impresa intrattiene con i propri fornitori per attività di approvvigionamento, di pianificazione e monitoraggio della produzione, o di ausilio nelle attività di sviluppo del prodotto, oppure con imprese clienti che rifornisce. Il volume del commercio B2B è molto più elevato di quello B2C a causa della maggior standardizzazione delle transazioni e della maggiore diffusione delle tecnologie di e-commerce.[11]

Nella definizione corrente di commercio elettronico sono comprese scelte imprenditoriali molto diverse. Alcune imprese operano esclusivamente online (*pure click*); altre, e sono la maggioranza, sono ibride (*click-and-mortar*), ossia integrano la loro attività tradizionale con un canale elettronico oppure si limitano a gestire siti istituzionali.[11] Negli Stati Uniti nel 2007 le vendite al dettaglio su Internet ammontavano soltanto al 3,2% del totale (126 miliardi di dollari in cifra assoluta); un successo maggiore è stato ottenuto dall'e-commerce in settori quali i computer e le apparecchiature elettroniche, gli articoli sportivi, l'hobbistica, i libri, i CD e DVD, i biglietti di viaggio.[11] In Italia, nel 2009, secondo un'indagine campionaria dell'ISTAT, i beni e servizi più acquistati via web erano:[11] biglietti ferroviari, aerei, ecc...; pernottamenti per vacanze; libri, riviste e materiale per la formazione a distanza; abiti e articoli sportivi; film e musica; attrezzature elettroniche; biglietti per

spettacoli; software per computer, computer, servizi di telecomunicazione; articoli per la casa, ecc... Il vantaggio dell'acquisto diretto in questi casi dipende dall'alto costo di ricerca offline per beni che non sono largamente disponibili in tutti i negozi al dettaglio e che consentono una valutazione qualitativa anche in assenza di un contatto fisico (bassi costi di ricerca online).

Fra le maggiori aziende di commercio elettronico al mondo:

- **Amazon.com, Inc.** è una delle più grandi aziende di commercio elettronico statunitensi, con sede a Seattle nello stato di Washington, Stati Uniti d'America. Fondata con il nome di Cadabra.com da Jeff Bezos nel 1994 e lanciata nel 1995, Amazon.com iniziò come libreria online, ma presto allargò la gamma dei prodotti venduti a DVD, CD musicali, software, videogiochi, prodotti elettronici, abbigliamento, mobilia, cibo, giocattoli e altro ancora.
- **eBay Inc.** è un sito di vendita e aste on-line fondato il 3 settembre 1995 da Pierre Omidyar; in Italia è arrivato nel 2001 rilevando il sito iBazar. Si tratta di una piattaforma web (marketplace), di fatto molto simile ad un sito di e-commerce, che offre ai propri utenti la possibilità di vendere e comprare oggetti sia nuovi sia usati, in qualsiasi momento, da qualunque postazione Internet e con diverse modalità, incluse le vendite a prezzo fisso e a prezzo dinamico, comunemente definite come "aste online".
- **Alibaba Group** è una compagnia cinese privata con sede ad Hangzhou composta da una famiglia di compagnie attive nel campo del commercio elettronico, quali mercato online, piattaforme di pagamento e compravendita, motori di ricerca per lo shopping e servizi per il cloud computing. Il sito Taobao, gestito da Alibaba, è fra i 20 siti più visitati al mondo, con un numero complessivo di un miliardo di prodotti, e con il 60% della distribuzione di pacchi della Cina.

YouTube e i social network

*Lo stesso argomento in dettaglio: **YouTube** e **Servizio di rete sociale**.*

Su YouTube è possibile vedere videoclip, trailer, video divertenti, notizie, slideshow e altro ancora. Nel novembre 2006 è stato acquistato dall'azienda statunitense Google per circa

1,7 miliardi di dollari.[13] Nel 2016, secondo Alexa, è il secondo sito web più visitato al mondo, alle spalle solamente di Google.[14]

Youtube è una società informatica fondata nel 2005 e dalla fine del 2006 di proprietà della Google Inc. Il suo sito internet è il principale strumento di condivisione di filmati della rete: ogni utente può mettere online, senza controllo preventivo da parte del sito, i propri filmati e visionare quelli inseriti dagli altri. Il sito è stato spesso al centro di contestazioni, in particolare legate all'inserimento di filmati coperti da diritto d'autore[15] o per la violazione della privacy[15].

Facebook è un sito web fondato nel febbraio 2004 da Mark Zuckerberg e Dustin Moskowitz. Nato come rete di interrelazione fra studenti universitari statunitensi, Facebook ha gradualmente esteso la sua utenza all'intera rete telematica ed è divenuto il principale *social network* presente in Internet.[16]

Il termine *social network* (in italiano "rete sociale") è diventato di uso corrente nel campo dell'informazione e della comunicazione per indicare una rete sociale nella quale i nodi sono rappresentati da attori (individui o organizzazioni) e le interconnessioni derivano da legami di varia natura (familiari, territoriali, di interesse, ecc...). Alle connessioni per le quali la componente della prossimità spaziale rappresentava tradizionalmente un elemento assolutamente centrale – le prime analisi scientifiche sui social network muovevano proprio da studi sul campo – la sempre maggiore diffusione di Internet e di terminali personali ha sovrapposto nuovi e pervasivi canali di connessione che si dipanano nel cyberspazio, grazie a servizi specializzati nella gestione e l'ampliamento delle reti sociali. Per questo, la locuzione social network finisce per essere comunemente utilizzata sia per identificare le reti sociali vere e proprie, relative a determinate persone o

organizzazioni, sia per quelle strutture di servizio (portali, spazi web, piattaforme online) che offrono la possibilità di condividere informazioni con altri utenti (più propriamente denominate *social networking services*, o *social media*).[17]

Da Sixdegrees, primo servizio di questo genere in grado di raggiungere una discreta diffusione – nato nel 1997 ed echeggiante anche nel nome la teoria in base alla quale ciascuna persona può essere collegata a tutti gli altri abitanti del mondo attraverso non più di cinque altre persone – una serie di altri servizi (come Friendster e MySpace) hanno sviluppato il concetto di social network, traslato nello spazio web. L'avvento del cosiddetto web 2.0 ha successivamente aperto nuove potenzialità, consentendo un apporto degli utenti decisamente maggiore e dando la possibilità di realizzare pagine web dinamiche, altamente personalizzabili con contenuti specifici, differenziati in base al fruitore.

Un ulteriore salto tecnologico si è registrato con l'ampia diffusione di terminali personali connessi al web (smartphone, tablet, ecc.). La continua ascesa di servizi come Facebook(lanciato nel 2004), Twitter, Foursquare (basato sulla condivisione di informazioni rispetto a luoghi specifici) e la successiva entrata in questo campo di attività del gigante Google (con Google+) hanno rivoluzionato per più aspetti il mondo della rete. Se nella fase precedente i siti più visitati (fatta eccezione per quelli dei motori di ricerca) erano i portali, spazi web che fornivano o riorganizzavano informazioni attraverso costosi e complessi processi redazionali, in quella che è stata definita l'epoca dei social network gli spazi web più frequentati sono divenuti delle "infrastrutture" che veicolano informazioni provenienti dagli stessi utenti.

Frequenti sono i casi in cui i media tradizionali hanno dovuto far ricorso ai social network in qualità di fonte primaria, ribaltando così la tradizionale logica di gestione topdown dei contenuti informativi. Anche la società contemporanea viene fortemente influenzata dalla sovrapposizione tra reti sociali personali e infrastrutture web: un momento importante in tal senso è considerata l'elezione di Barack Obama alla presidenza degli Stati Uniti (2008), il quale in campagna elettorale aveva fatto ampiamente ricorso ai social media.

Il fenomeno dei social network evidenzia anche ulteriori aspetti innovativi nel campo del marketing, tanto per le società che lo utilizzano a questo scopo, quanto per il fatto che gli stessi social network ottengono una pubblicità gratuita a spese degli utilizzatori.[17] Si pensi per esempio alle corporation o alle istituzioni che pubblicano messaggi promozionali nei quali compare "seguiteci su" un determinato social network (con relativo logo), con un effetto di rafforzamento cumulativo del servizio e della sua posizione nel mercato, che diviene difficilmente contendibile.[17]

Prevalentemente per fattori culturali (il più notevole dei quali è quello linguistico), la diffusione dei sistemi di social networking può variare in base alla posizione geografica considerata. Se nel corso del 2011 il più diffuso al mondo era Facebook, con una stima di oltre 640 milioni di utenti registrati, il popolare servizio non deteneva però il primato in Brasile (dove prevaleva Orkut), in Russia (Vkontakte), in Giappone (Mixi) o in Cina (Qzone). Con una vertiginosa crescita nell'anno successivo,

Facebook si accredita nell'ottobre del 2012 il superamento del miliardo di utenti a livello mondiale.[17]

Ai social network viene attribuito un notevole potenziale commerciale sia perché – per la loro stessa logica di funzionamento – gli utenti che li utilizzano riversano in essi una miniera di informazioni personali, favorendo il targeting pubblicitario, sia perché le informazioni commerciali hanno la possibilità di essere veicolate mediante reti già esistenti di relazioni interpersonali e di fiducia.[17] I social network possono influire grandemente sulle relazioni sociali e sull'evoluzione del linguaggio, sia per limiti tecnici che talvolta impongono (come il numero massimo di caratteri in un post) sia perché introducono nuove forme di comunicazione dirette e rapide (per es. il "mi piace", l'icona con il pollice alzato che testimonia l'apprezzamento di un post).[17]

La multimedialità

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Multimedialità** e **Interattività**.*

Negli anni Ottanta del XX secolo lo scenario dell'industria informatica è stato dominato dalla diffusione dei personal computer; negli anni Novanta si è avuto un fenomeno analogo per la diffusione dei sistemi multimediali, che si è ulteriormente accentuato nei primi anni del nostro secolo con lo sviluppo congiunto delle telecomunicazioni, particolarmente nel campo della telefonia e della videotelefonia cellulare.

Il concetto di multimedialità si basa sulla possibilità d'accedere, attraverso l'elaboratore elettronico, a una varietà di media. I sistemi multimediali sono prodotti tecnologici, centrati sul computer, che consentono tale accesso. Essi rendono possibile il pensiero creativo, la soluzione di problemi e lo sviluppo di attività lavorative e ricreative attraverso collegamenti in rete di individui e gruppi. Un sistema multimediale opera su testi, grafica, animazione e audio, utilizzando software interattivo.[18] Il prefisso "multi" si riferisce alle numerose forme, proprie del computer, in cui l'utente può effettuare la propria esperienza. Il termine indica la tendenza a un utilizzo coordinato di tutti i sensi di percezione della persona (*sensory computing*) e a un impiego di molteplici facoltà umane; vista, udito e tatto sono correntemente utilizzati.

Sono stati presentati sistemi che interagiscono con la gestualità delle persone e, in esposizioni e musei di tecnologie avanzate, per esempio alla Cité des Sciences et de l'Industrie di Parigi, sono comparsi, dal 1986, persino computer olfattivi.[18]

Il concetto di ipermedialità è uno sviluppo dell'idea di ipertestualità che, concepita negli anni Quaranta del secolo scorso, fu introdotta nel 1960 da T. Nelson per indicare la possibilità di costruire e utilizzare in modo non-lineare e associativo parti di testi, nelle loro diverse modalità di presentazione come libri, appunti, note. Il prefisso "iper" sottolinea l'aspetto qualitativo, rappresentato dal superamento della struttura sequenziale della fruizione d'informazioni e non quello quantitativo,

rappresentato dal volume e dalla eterogeneità degli archivi.[18] Pertanto, un sistema informatico multimediale non necessariamente è ipermediale, anche se i due termini sono spesso usati come sinonimi.

Un sistema ipermediale opera su documenti multimediali, cioè insiemi di dati, significativi per l'utente, rappresentati su media diversi e fruibili da uno stesso dispositivo. Per esempio, un documento può essere un intervento formativo composto da una parte descrittiva testuale, da una parte illustrativa costituita da immagini e sequenze video e da una parte sonora.[18] L'intervento può, nella sua interezza, essere fruito dall'utente tramite computer mentre, in origine, venivano usate modalità diverse, come la lezione in aula, il software didattico su computer, i filmati su televisore e videoregistratore o lettore di DVD.

Un esempio di sistema ipermediale è proprio Wikipedia.

Convergenza al digitale

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Convergenza (multimedialità)**.*

La rivoluzione digitale o l'era del computer ha come punto di partenza il computer che non è solo principalmente uno strumento per rappresentare in forma statica i dati, ma diventa uno strumento potentissimo per lavorare sull'informazione. La convergenza al digitale (trasformazione dell'informazione in formato digitale) è il fulcro della rivoluzione digitale con cui le informazioni di tipo diverso vengono scritte attraverso lo stesso linguaggio di base (il linguaggio dei bit) e gestite attraverso lo stesso strumento (il computer).

La convergenza al digitale (intesa come il progressivo trasferimento verso il formato digitale di tipologie diverse di informazione tradizionalmente collegate a media diversi) rende possibile una integrazione strettissima e totalmente inedita fra codici e linguaggi estremamente lontani tra loro. Questo processo non è da considerare come il frutto automatico di un mero progresso tecnologico; dal momento che esso coinvolge direttamente i modi di rappresentare, scambiare e organizzare l'informazione, la rivoluzione digitale non va intesa come una semplice riformulazione in un linguaggio nuovo di una realtà preesistente: ha forme nuove rese possibili dalla tecnologia, ma è frutto di scelte che trascendono la teoria del determinismo tecnologico.

Console per videogiochi

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Console (videogiochi)** e **Videogioco**.*

Una *console* è un apparecchio elettronico di tipo special-purpose concepito esclusivamente o primariamente per giocare con i videogiochi. Numerose sono le industrie e le aziende che hanno prodotto e realizzato console di ogni tipo. Così come avviene nel mondo dei personal computer, anche il mercato delle *console* presenta una classificazione con la quale si categorizzano i diversi tipi di dispositivi. Le console infatti vengono distinte in "portatili" e "da tavolo" (o "fisse"). Le *console*

portatili (come il Game Boy, Nintendo DS o PlayStation Portable) sono dispositivi palmari di piccole dimensioni dotati di schermo a cristalli liquidi (monocromatico o a colori, come nei dispositivi più moderni), lettore di cartucce elettroniche o dischi ottici, nelle quali si trova memorizzato il programma, e alimentazione a batterie.

Le console "da tavolo" sono costituite da maggiori dimensioni, circuiteria più complessa (simile a quella dei moderni personal computer), presenza di connettori dove collegare periferiche come gamepad o altro, un cavo per l'alimentazione e uno per la connessione a uno schermo televisivo. Questi dispositivi si distinguono dai normali personal computer per la loro ridotta espandibilità, per la disponibilità quasi nulla di applicazioni non dedicate all'intrattenimento e per la facilità di utilizzo.

Sono generalmente composti da una base centrale, di dimensioni ridotte (all'incirca le dimensioni di una rivista cartacea mensile), contenente l'elettronica della console e i connettori di collegamento a:

- rete elettrica;
- dispositivi di comando remoti (joystick e/o gamepad);
- collegamento al monitor e/o al televisore di casa;
- slot per inserimento di cartucce programmate contenenti i giochi su cartuccia o in alternativa un lettore ottico;
- scheda di rete Ethernet che permette l'accesso a servizi online, internet e videogiochi multigiocatore.

Fotografia digitale

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Fotografia digitale** ed **Elaborazione digitale delle immagini**.*

Negli ultimi anni Novanta, lo sviluppo dell'elettronica e dei dispositivi a stato solido, ma soprattutto la diffusione di massa dei personal computer multimediali, hanno portato al lancio della fotografia digitale come prodotto di grande diffusione. La prospettiva, presentata da tutte le case produttrici di apparecchi fotografici e di materiale sensibile, è quella del superamento della parte chimica della fotografia e cioè dell'eliminazione di tutto il processo basato sulla sensibilizzazione a opera della luce dei salì d'argento contenuti nell'emulsione stesa sulla pellicola e sulla carta fotografica.

Gli apparecchi fotografici digitali utilizzano al posto dell'emulsione sensibile spalmata sulla pellicola fotografica un dispositivo ad accoppiamento di carica derivato dall'esperienza nel campo dell'immagine astronomica e degli apparecchi da ripresa televisiva (videocamere a CCD), prima professionali e poi anche amatoriali.[9]

Il chip a stato solido che costituisce il cuore dei CCD dapprima analizza l'intensità luminosa e le caratteristiche di colore di ciascun elemento dell'immagine (pixel) che si forma sul CCD.[9] Questi dati vengono poi trasformati in impulsi elettrici che vengono registrati su un supporto magnetico standardizzato dell'apparecchio fotografico digitale. I dati relativi a ciascuna fotografia elettronica digitale possono essere quindi trasferiti a un computer sia attraverso una connessione diretta sia

attraverso l'asportazione della memoria in cui sono custoditi e la lettura con un apposito lettore connesso al computer. In questo modo ciascuna foto può essere osservata sul monitor del computer oppure può essere stampata con un'apposita stampante su supporto cartaceo. Un punto di forza della fotografia digitale sta nella possibilità di elaborazione digitale dell'immagine che sfrutta la grande potenza dei personal computer e l'estrema sofisticazione dei programmi di elaborazione digitale delle immagini. Queste stesse potenzialità vengono applicate anche alle foto tradizionali su carta fotografica, che possono essere trasformate in segnali digitali tramite scanner anche di costo contenuto.[9] In questo modo possono essere elaborate a piacere con l'utilizzo di effetti e di trucchi fotografici o anche con la semplice eliminazione di dominanti cromatiche di disturbo dovute a una cattiva qualità della ripresa.[9]

L'informazione

La rivoluzione informatica

Il concetto di "era dell'informazione" è stato discusso per la prima volta in *Age of Information: An Interdisciplinary Survey of Cybernetics* da T. C. Helvey nel 1971, mentre quello di "rivoluzione informatica" in *Information Revolution* da Donald M. Lamberton nel 1974.[19] Sono stati proposti altri termini che si focalizzano su differenti aspetti di queste tendenze sociali.

Lo scienziato britannico John Desmond Brenal, alla fine degli anni Trenta introdusse l'espressione «rivoluzione tecnica e scientifica» nel suo libro *The Social Function of Science* per descrivere il nuovo ruolo che la scienzae la tecnologia stavano venendo ad assumere.[*senza fonte*] Il suo approccio era basato sul concetto che la scienza stava diventando una "forza produttiva", quindi un concetto che si innestava in maniera compatibile nella cornice marxista.[*senza fonte*] Dopo alcune controversie, l'espressione fu adottata da autori ed istituzioni di quello che allora era il blocco sovietico. Il loro obiettivo era di mostrare che il socialismo reale era l'ambiente ideale per la rivoluzione tecnico-scientifica, cui ci si riferiva con l'acronimo STR (dall'inglese *Scientific Technical Revolution*).

Nel 1973, Daniel Bell sfidò l'approccio di Brenal con il suo testo *L'avvento della società post-industriale*, considerando la società come tendente a un'economia dei servizi[11], piuttosto che al successo del socialismo reale applicato nel blocco sovietico. L'approccio di Bell sembra a sua volta essere pieno di incongruenze. Il modello di Colin Clark (usato da Bell) non è applicabile alla New economy attuale perché il "terzo settore" risulta essere la rimanenza dei primi due.[20] In alcune formulazioni si è usciti addirittura dalla tripartizione industriale (agricoltura, industria, servizi) e si è parlato per estensione di settore quaternario, quinario, ecc.[11]

Il termine rivoluzione dovrebbe essere preferito ad altri come "economia" o "società", per dare l'idea dei colossali cambiamenti sociali operati dalla rivoluzione agricola e dalla rivoluzione industriale. Sulla rivoluzione informatica si appoggia poi

lo sviluppo della cosiddetta New economy. La caratteristica principale della cosiddetta New economy è l'informazione. L'informazione assieme alla materia ed all'energia fa parte dei blocchi costitutivi dell'universo. L'informazione è anche il tema centrale delle nuove scienze, che emergono a partire dal 1940, e principalmente la definizione del campo di indagine della teoria dell'informazione ad opera di Claude E. Shannon nel 1949 e della cibernetica ad opera di Norbert Wiener nel 1948. L'informazione comincia a diventare sempre più un'attività economica, giacché industrie ed istituzioni sono coinvolte nella raccolta, elaborazione, produzione, trasmissione e distribuzione dell'informazione. Il lavoro stesso viene diviso tra «lavoro informativo» e lavoro manuale.

Si fa dunque avanti l'esigenza di definire un nuovo settore economico, ovvero quello del settore dell'informazione, che avrebbe assorbito attività della vecchia suddivisione in secondario e terziario.[*senza fonte*] Porat (1976) misurò negli Stati Uniti il settore dell'informazione utilizzando un approccio input-output, l'OECD incluse statistiche sul settore dell'informazione nelle relazioni economiche dei suoi stati membri, e Veneris (1984, 1990) esplorò gli aspetti teorici, economici e regionali della rivoluzione informatica e sviluppato una dinamica dei sistemi, una simulazione ed un modello computazionale.[*senza fonte*]

Società dell'informazione

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Società dell'informazione***.

Il termine società dell'informazione è usato da alcuni sociologi per indicare l'attuale società post-industriale, spesso a seguito della terza rivoluzione industriale. Ciò che più spiccatamente la caratterizza è il prevalere di un bene immateriale come l'informazione rispetto all'industria, il settore dell'economia che è stato trainante per tutto il XX secolo, e più in generale dei servizi o terziario. Oggi l'informatica (apparecchi digitali e programmisoftware) e le telecomunicazioni (le reti telematiche) sono i due pilastri su cui si regge la "società dell'informazione".

È all'interno della società dell'informazione contemporanea che si fa strada l'idea di "intelligenza collettiva" che Pierre Lévy definisce come «un'intelligenza distribuita ovunque, continuamente valorizzata, coordinata in tempo reale, che porta ad una mobilitazione effettiva delle competenze».[21] Nell'attuale mondo del "capitalismo informazionale", così definito da Manuel Castells, il contesto globale vede il valore e lo status sociale ed economico sempre più intrecciati con le capacità di stringere relazioni dinamiche di natura comunicativa ed informazionale. Sono cioè legati a beni e prestazioni o che incorporano informazione o che ne sono direttamente costituiti. Informazione, formazione e comunicazione costituiscono oggi il "geroglifico della merce", la moneta e nello stesso tempo il simbolo di una società sempre più intrecciata con i "bit informazionali" e sempre più mediata da un componente di natura digitale sia esso denaro, informazione finanziaria, economico-commerciale, culturale, mediatica o formativa.[22]

Crescita dell'utilizzo delle tecnologie digitali

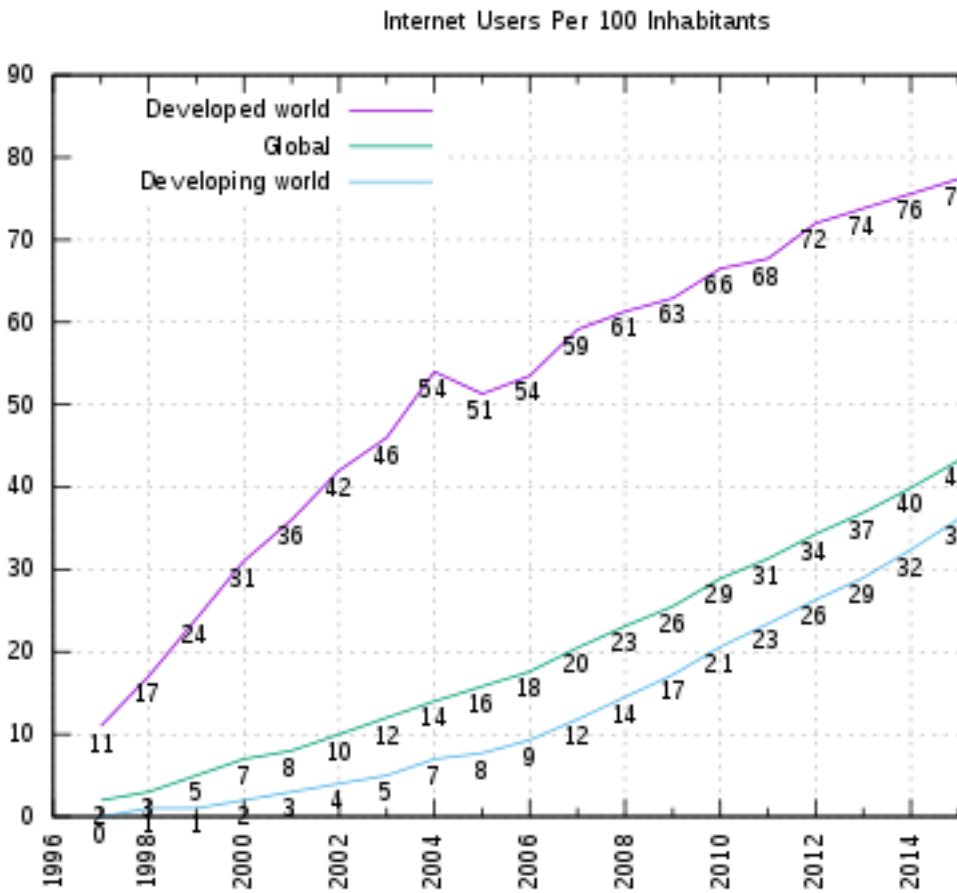


Grafico degli "Utenti di Internet per 100 abitanti, dal 1997 al 2017" basato sui dati di *"Individuals using the Internet 2005 to 2014"*, e *"Internet users per 100 inhabitants 1997 to 2007"*, ICT Data and Statistics (IDS), International Telecommunication Union (ITU).

Alla fine degli anni Ottanta, meno dell'1% dell'informazione mondiale tecnologicamente archiviata, era in un formato digitale, mentre lo era in una percentuale del 94% nel 2007.[23] L'anno 2002 è considerato il momento in cui l'umanità fu capace di immagazzinare una maggiore quantità di informazione in una forma digitale, piuttosto che analogica ("l'inizio dell'Era Digitale").[24]

Si è stimato che la capacità mondiale di immagazzinare informazioni è aumentata dal 2,6 (ottimamente compressi) exabytes nel 1986, a circa 5000 exabytes nel 2014 (5 zettabytes).[23][25]

Per l'analisi statistica completa delle utenze telefoniche e web, dal 2001 al 2016, clicca qui per scaricare il report (sotto forma di foglio di calcolo) della ITU World Telecommunication.

L'informatizzazione

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Informatizzazione**.*

L'informatizzazione è l'introduzione e l'applicazione di sistemi e reti informatiche di computer a un certo settore o attività economica/lavorativa (ad esempio l'informatizzazione della pubblica amministrazione); L'informatizzazione prevede l'automatizzazione delle procedure d'ufficio mediante l'uso di computer e software, in luogo dei vecchi supporti cartacei e delle macchine da scrivere. (ad esempio per l'invio della corrispondenza interna aziendale, oggi praticata tramite e-mail al posto delle vecchie lettere di carta).

Il fenomeno dell'informatizzazione è avvenuto tra gli anni Ottanta (America) e gli anni Novanta (Italia).

Impatto culturale

Il lavoro è a rischio?

*Lo stesso argomento in dettaglio: **Automazione**, **Intelligenza artificiale** e **Robot**.*

Si riporta una raccolta di articoli in cui è trattato il problema maggiore, conseguente all'automazione delle attività umane, ovvero la possibilità che molti lavori scompaiano a causa di una sostituzione delle persone con automi e intelligenze artificiali.

- **30/05/2017** *Sette profezie di Bill Gates / I robot sostituiranno innumerevoli posti di lavoro umani*, Il Sole 24 Ore
- **17/05/2017** *I robot ci porteranno via il lavoro? «Paure lecite ma non fondate»* Il Sole 24 Ore
- **22/03/2017** *Lavoro, quelle competenze a prova di robot* Il Sole 24 Ore
- **18/11/2016** *Allarme Onu: i robot sostituiranno il 66% del lavoro umano* Il Sole 24 Ore
- **28/04/2017** *Con i robot in fabbrica 4 italiani su 10 vedono a rischio il posto di lavoro* Il Sole 24 Ore
- **23/03/2017** *Tassare i robot è una scorciatoia senza sbocchi* Il Sole 24 Ore

- **25/05/2017** *Il robot ci «ruba» il lavoro? Parlano imprenditori, filosofi, scienziati, sindacalisti, banchieri* Il Sole 24 Ore
- **23/01/2017** *Ricerca Manpower: «i robot aumenteranno i posti di lavoro»* Il Sole 24 Ore
- **21/02/2017** La strana idea di tassare i robot Il Sole 24 Ore
- **21/02/2017** *Robot e lavoro: gli effetti dell'automazione per settore e per mansione* Info Data. Il Sole 24 Ore
- **05/06/2017** *Intelligenza artificiale e Big Data. Così i robot cambiano il lavoro* La Repubblica
- **29/05/2017** *Jobless Society/Non è vero che i robot ci ruberanno il lavoro* Corriere della Sera
- **02/06/2017** *Il lavoro te lo ruba il robot: ecco le professioni che rischiano di essere soppiantate dalle intelligenze artificiali* La Repubblica
- **21/12/2016** *La Casa bianca sull'intelligenza artificiale: a rischio milioni di posti di lavoro, ma dobbiamo investire di più* Corriere della Sera
- **17/05/2017** *Sempre più spesso i robot in sala operatoria* Corriere della Sera

Conseguenze sociali e psicologiche

Uno studio fatto nella Silicon Valley lancia l'allarme: i gadget tecnologici invadenti e male utilizzati ci si ritorcono contro. Invece di aumentarla, ormai diminuiscono la nostra efficienza.[26] Le aziende sono le prime a dover correre ai ripari. Perché la "sindrome compulsiva" che sposta la nostra attenzione "altrove", catturata dal cellulare o da Internet, ha costi immensi. Lo studio compiuto dalla società di software Harmon.ie e dall'istituto demoscopico uSamp, con sede a Milpitas in California, cerca di quantificare il danno economico: in media sono 10.800 dollari di perdite all'anno per ogni dipendente.[26] È il valore del lavoro non fatto, o fatto così male da essere inutile o controproducente, perché interrotto da troppe sollecitazioni esterne. Oltre la metà degli americani durante il lavoro spreca almeno un'ora al giorno per le interruzioni. Mentre un tempo a ridurre la produttività erano le telefonate a casa o il gossip davanti alla macchinetta del caffè, ora il 60% del tempo perso è causato da lettura di sms, email, Internet.[26] Il vecchio gossip resiste, naturalmente, ma ha trovato nuovi e poderosi canali di comunicazione su Facebook, Twitter, Linkedin.

Una prima scoperta di uno studio condotto da Danah Boyd è questa: i teenager di oggi «devono» socializzare usando Facebook, per mancanza di altri spazi di ritrovo con i loro coetanei. «Molti adolescenti,» scrive la ricercatrice, «hanno meno libertà di muoversi, meno tempo libero e più regole» rispetto ai loro genitori o nonni. La pressione scolastica è aumentata. Non si usa più passare ore di tempo libero a spasso con gli amici dopo la scuola, (anche per ragioni di insicurezza, o presunta tale, si scopre che almeno in America gli adolescenti oggi passano meno tempo a zonzo per la strada rispetto a quel che facevano i loro genitori).[26] «Facebook, Twitter, le foto con l'instant messaging sostituiscono quello che era il *cinema drive in* negli anni

Cinquanta e lo *shopping mail* negli anni Ottanta. Ogni generazione di adolescenti ha uno spazio differente che decide come lo spazio "cool"». Oggi lo spazio "cool" per frequentare gli amici si chiama Facebook, Twitter, Instagram; «Gli adulti non lo capiscono perché interpretano questi fenomeni deformandoli alla luce delle proprie ossessioni, fobie, nostalgie e ricostruzioni distorte del passato. È un luogo comune dire che gli adolescenti sottovalutano i pericoli per la loro riservatezza, si "denudano" (talvolta in senso letterale) su Facebook senza valutarne le conseguenze». Migliaia di interviste della Boyd rivelano l'equivoco profondo. I teenager sono preoccupati della loro privacy, eccome. Però hanno una gerarchia di timori ben diversa da quella dei genitori. Quasi nessuno teme di essere "spiato dal governo", né si spaventa che Google o Facebook saccheggino le sue conversazioni a scopi commerciali, di pubblicità e marketing.[26]

Secondo il sociologo Zygmunt Bauman, la rivoluzione digitale ha contribuito a rendere più fragili i legami affettivi. In *Amore Liquido* (2003), sostiene che il networking «promette una navigazione sicura (o quanto meno non letale) tra gli scogli della solitudine e dell'impegno, tra il flagello dell'esclusivo e la morsa d'acciaio di vincoli troppo stretti, tra un irreparabile distacco e un irrevocabile coinvolgimento».[27] La chat è fine a se stessa, «il senso di appartenenza sta nel parlare, non in "ciò di cui" di sa parla». Scopo del parlare e dell'inviare messaggi non è più quello di sottoporre la parte recondita dell'animo all'esame e all'approvazione del partner: la "circolazione" di messaggi "sono il messaggio", non importa il contenuto. L'avvento della *prossimità virtuale* rende le connessioni umane al contempo più frequente e più superficiali, più intense e più brevi. Le connessioni tendono a essere troppo superficiali e brevi per condensarsi in legami. Incentrate sull'attività in corso, esse sono protette dal pericolo di tracimare e coinvolgere i partner in qualcosa che va al di là del tempo necessario a comporre e leggere un messaggio e dell'argomento in esso contenuto – contrariamente a ciò che fanno le relazioni umane, notoriamente diffuse e voraci. Sembra che la conseguenza più feconda della prossimità virtuale sia la separazione tra comunicazione e relazione.

Quanta più attenzione umana e sforzo di apprendimento è assorbito dal genere virtuale di prossimità, tanto meno tempo si dedica all'acquisizione ed esercizio di doti che l'altro genere di prossimità, quello non virtuale, richiede. Tali doti cadono in disuso – vengono dimenticate o mai imparate, disprezzate oppure sfruttate, se proprio non se ne può fare a meno, a denti stretti.[27] Il loro sviluppo, se richiesto, può implicare uno sforzo immane e forse addirittura insormontabile. E tutto ciò non fa che accrescere ancor più le attrattive della prossimità virtuale. Una volta iniziato, il passaggio dalla prossimità non virtuale a quella virtuale acquista un moto proprio. Per i cuori solitari di oggi, discoteche e bar per single sono ricordi del passato. Non hanno sviluppato abbastanza (né temono di non averlo fatto) le doti di socialità necessarie a fare amicizia in tali luoghi. Inoltre, frequentarsi su Internet presenta vantaggi che gli appuntamenti "ad personam" non possono offrire: in questi ultimi, una volta rotto, il ghiaccio può restare rotto oppure sciogliersi una volta per tutte, ma con gli appuntamenti in rete è tutta un'altra cosa. Gli utenti dei siti di

appuntamenti online possono frequentarsi "in tutta sicurezza", certi del fatto che possono sempre tornare sul mercato per un altro giro di shopping sentimentale.[27]

Reazione dell'economia tradizionale

Ogni grande invenzione, ogni grande cambiamento, comporta la fine di qualche mestiere o di interi comparti economici. La rivoluzione digitale, forse più di qualsiasi altro cambiamento epocale, ha avuto effetti devastanti sull'economia tradizionale, anche se il risultato di tali sconvolgimenti non è ancora del tutto evidente. Finché a sparire sono stati piccoli mestieri come quelli del dattilografo o dello stenografo, oppure servizi ormai desueti come il telegramma, la reazione è stata blanda, ma quando il cambiamento introdotto dalla rivoluzione digitale ha iniziato a intaccare gli interessi delle grandi aziende allora la reazione è diventata molto più pesante, forse anche un po' ottusa.

La prima grande vittima della rivoluzione digitale è stata l'industria discografica. Le aziende discografiche hanno, fin dall'inizio, reagito furiosamente e ciecamente contro le nuove tecnologie digitali atte alla diffusione dei contenuti. I presidenti di grandi colossi come Sony, Emi, Warner, invece di cogliere il cambiamento in atto e di sfruttarlo a loro favore, hanno deciso di dare battaglia, con ogni mezzo possibile, per porre freno alla diffusione digitale dei contenuti. Per raggiungere il loro improbabile obiettivo le Major hanno tentato varie strade: l'introduzione di leggi sul copyright sempre più severe, l'inserimento di sistemi anti copia nei media posti in distribuzione, l'avvio di azioni legali di massa contro gli utenti che scaricano musica via internet, la chiusura di servizi di P2P (il caso più famoso fu quello di Napster[28]). I risultati, quale sia stata la strada intrapresa, sono stati totalmente disastrosi, tant'è che oggi, forse troppo tardi, alcune di queste multinazionali hanno deciso di fare marcia indietro, rivedendo le loro strategie commerciali.

Nel frattempo anche le grandi compagnie telefoniche cercano di reagire al danno economico causato dalla diffusione delle tecnologie VOIP, e allo stesso modo le televisioni tradizionali tentano di arrestare l'inesorabile avanzata dei nuovi media digitali; la battaglia in questo caso è sulla neutralità della rete, i grandi media stanno cercando, con leggi apposite, di prendere il controllo di internet per poterne veicolare il contenuto a loro piacimento, proprio come ora avviene con i media tradizionali: giornali, radio, televisioni. Naturalmente la guerra intrapresa, almeno per ora, non ha sortito gli effetti desiderati, e anzi ha probabilmente prodotto effetti deleteri sull'immagine dell'industria tradizionale, che agli occhi dei cybernauti ha assunto connotati decisamente negativi.

Manifestazione a favore della Net Neutrality

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Neutralità della rete****.*

Anche nell'editoria sta avvenendo lo stesso. Per ora i grandi editori si sono lanciati con estrema timidezza nel mercato digitale. Gli ebook spesso costano troppo e sono protetti da DRM. La reazione contro la pirateria non è forse spropositata come

quella delle case discografiche e cinematografiche, ma questo perché probabilmente il mercato è ancora troppo ristretto e asfittico per causare vere e proprie perdite agli editori. La loro strategia attuale è tardare il passaggio il più a lungo possibile. Sono stati fatti timidi passi, si veda l'accordo di Mondadori con Kobo, nonché la recente acquisizione di Anobii, che fa sperare in un cambio di marcia, tuttavia la strada sembra lunga e tortuosa.

Diritto d'autore

La problematica principale che deriva dalla rivoluzione digitale riguarda il diritto d'autore: con la diffusione di opere di ingegno su supporto digitale è divenuto necessario ripensare completamente l'approccio a tale diritto e alla *proprietà intellettuale* in quanto il sistema giuridico si fonda sulle difficoltà di natura tecnica che rendono difficile il fenomeno della copia illegale.

Attraverso la digitalizzazione dell'opera è possibile scorporarla dal suo supporto fisico e trasformarla in un flusso di dati che rende la trasmissione delle opere immediata, con minime difficoltà tecniche di riproduzione con costi molto bassi e senza nessun degrado qualitativo. La dematerializzazione dell'opera, inoltre, ha reso possibile l'eliminazione della figura dell'intermediario, così che l'artista possa rivolgersi direttamente al fruitore senza passare attraverso l'industria culturale.

Il dibattito relativo al diritto d'autore vede contrapporsi due posizioni divergenti: ai sostenitori della libera circolazione delle idee si oppone chi vuole una regolamentazione più rigida e severa.

Università

L'importanza di questo tema centrale nell'ottica storica e tecnico-scientifica odierna ha fatto sì che le Università cominciassero a trattare questa questione: è nato, infatti, nel febbraio 2012, al Politecnico di Torino un corso chiamato proprio "Rivoluzione Digitale"[29] a cura del prof. Juan Carlos De Martin, che si occupa di queste tematiche.

Cyber (sottocultura)[155]

155https://it.wikipedia.org/wiki/Cyber_(sottocultura)

Due cyber inglesi.

La scena **cyber** è una sottocultura[1] complessa e diffusa in molti Paesi, con differenze locali accentuate. Si articola su più piani di analisi (musica, letteratura, vestiario...) e mantiene centrale la simbiosi fra umani e tecnologia. Come approccio iniziale viene spesso posta - in modo semplicistico - a metà strada fra la scena gotica e quella rave, con frange tendenti alla prima (*cybergoth*) e altre storicamente vicine alla seconda (*cyberkids*).

■

Origini ed evoluzione

Le origini della subcultura cyber sono varie e complesse, il risultato di più componenti incontratesi fra la fine degli anni '80 e i giorni nostri. Già durante la *Second Summer of Love*inglese che lanciò la cultura rave si possono individuare personalità e crew (come la *Mutoid Waste Company*) che incarnavano molti archetipi della letteratura cyberpunk di quegli anni. Mentre la cultura rave si espandeva fino alla metà degli anni '90, essa si ramificava enormemente, e fra i vari risultati abbiamo la subcultura cyber, che seppe reinventarsi anche nel passaggio dai festival illegali ai club trance. È in questo periodo che nasce la collaborazione fra la giovane marca *Cyberdog* e l'artista *Dominic Elvin*, che vede fondere moda giapponese e atmosfere semi-industriali.

Nel frattempo la scena rave, raggiunto lo zenith di popolarità, andava normalizzandosi e veniva accettata socialmente, perdendo il suo elemento dirompente; è in questo periodo che in moto opposto, vediamo nascere da un lato la cultura teknival, dall'altro la cultura cyber come la conosciamo ora. Durante il primo decennio del nuovo millennio derivazioni commerciali della musica house e techno hanno eliminato ogni elemento "subculturale" dal circuito dei club nati nell'era di Ibiza, e come conseguenza la scena cyber ha preso maggiore coscienza ed ha accettato influenze stilistiche perfino dalla cultura gotica moderna. La complessità di questa evoluzione, ed il fatto che si sia sviluppata in un'epoca appena antecedente al Web 2.0, ha fatto sì che molti giovani, media e commentatori non abbiano chiare le origini e i confini della subcultura cyber.

Musica

I cyber tendono a seguire una ampia gamma di generi musicali, purché elettronici. Fra i generi più popolari figurano: hard trance, hard house, nu-nrg, futurepop, powernoize. Hanno buon seguito anche IDM, happy hardcore, psytrance, hardstyle e altro ancora. È bene sottolineare che generi come il gothic rock, la darkwave da un lato; house e la musica techno dall'altro - non sono tipicamente cyber, e che altri come aggrotech sono connessi solo alla sfumatura cybergoth.

Look

Particolarmente caratteristico è il vestiario e gli accessori che i cyber sfoggiano nei loro club. È caratterizzato da largo uso di materiali reattivi alle luci UV o fosforescenti. In aggiunta, sono molto diffusi i glowstick, usati come bracciali o per ballare, con effetti molto scenici (scie e vortici di luce nella penombra). A parte i colori fluo, sono molto usate tinte fredde come nero e bianco. Al riguardo bisogna specificare che ci sono notevoli variazioni da Paese a Paese: nel Regno Unito i colori acidi e luminosi prevalgono sul nero (rendendo evidente le origini comuni con la scena rave); in Germania il look è invece più simile a quello gotico moderno, con largo uso di pvc e una predominanza dei cybergoth. I vestiti hanno spesso un taglio innovativo e geometrico, i pantaloni sono molto larghi, si usano *platform shoes* e magliette aderenti. Diffusi anche i cosiddetti *fluffies*(scaldamuscoli con folto pelo artificiale) e i *goggles* (occhiali di tipo aviatore/motociclista, portati sulla fronte). Infine, sono comuni acconciature elaborate e sintetiche, costituite da extensions o dreads di plastica o lana colorata vivacemente. Marche famose nella scena sono ad esempio Cyberdog, Futurstate, PlastikWrap, Neon Blue e in Italia alcuni capi della Spacetrip.

Cultura

I basamenti della cultura *popolare* cyber sono: libri, manga e film. I libri sono perlopiù del genere cyberpunk (con in testa Gibson, Sterling, Stephenson), che interroga l'evoluzione dei costumi sociali nel futuro prossimo, influenzati dal

crescente ruolo della tecnologia. I manga, fra cui spicca la saga di *Ghost in the Shell*, seguono le stesse linee della letteratura cyberpunk, ma vi aggiungono un aspetto estetico che ha influenzato molto la subcultura. La filmografia è costituita sia da adattamenti cinematografici di opere cyberpunk o manga, sia da alcuni titoli più tipicamente fantascientifici. Opere fondamentali come *Tetsuo* vengono considerate invece più affini all'antecedente cultura Industrial; mentre come punto di giuntura fra il cyberpunk proprio e la fantascienza classica troviamo gli scritti di Philip K. Dick (fra cui "Il cacciatore di androidi"). Allo stesso modo, film come Blade Runner, girato da Ridley Scott, sono propriamente cyberpunk, ma è stato sottolineato come la cultura cyber attuale si sia spinta oltre quest'ultimo - verso orizzonti meno distopici e dove l'elemento organico (*biopunk*) cresce rispetto a quello robotico.

Ideologia

A fianco di questa cultura, possiamo individuare un livello più alto, anche se meno seguito. Esso è dato dalla riflessione seria e costante sulla sopracitata simbiosi fra umani e tecnologia. I cyber che si interessano a questo aspetto della loro scena hanno spesso posizioni progressiste, anche se non necessariamente ottimistiche. In sintesi, si ritiene che il futuro sia sempre e comunque preferibile al presente, e si ha una concezione fluida e instabile della società, vista come in costante evoluzione - una posizione sostanzialmente avversa a quella dei conservatori e neo-luddisti. Per i cyber il ruolo della tecnologia nella nostra vita è destinato a crescere sempre più, e ciò porterà più benefici che danni. Alcuni arrivano a sposare tesi transumaniste, accettando la manipolazione razionale del DNA umano, al fine di migliorare la specie e affrancarla dalla sua insita debolezza. Il modello di riferimento è dunque il postumano, visto come *nuovo umano* padrone delle tecnologie, inserito in una società dove a governare sono l'informatica e la biochimica. Ciononostante, l'immaginario cyber è contraddistinto da icone distopiche, eroi solitari che cercano di sopravvivere in un pianeta inquinato e piombato nel caos. Questo doppio approccio al futuro non deve stupire, ma far riflettere su un certo fatalismo insito nell'ideologia "alta" della subcultura.

Diffusione

La scena cyber, tipicamente composta da giovani fra i 15 e i 30 anni (ma con una vecchia guardia molto attiva sopra i 30) ha una diffusione a macchia nel mondo. Ha piena coscienza di sé in Paesi come Regno Unito, Australia, Finlandia, in America Settentrionale e in Sudafrica. In Giappone tende a confondersi in modo particolare con la scena visual kei, con interpretazioni indigene a volte fraintese dagli stessi Occidentali come puriste. La situazione nel resto d'Europa e Sud America è più complessa: qui vi sono scene locali propriamente cyber ma quasi sempre sorpassate in numero dai cybergoth. Verso la fine del primo decennio del millennio, si assiste a una crescita della scena cyber propriamente detta anche in Spagna ed Italia; in quest'ultimo Paese si possono citare per la loro attività la community *wintermute.it*, e gli eventi targati *La Nuit de Sade*, *ElectroWorld*, *Massive* e *POST APOCALISSE*.

Cyberpunk[156]

Il Sony Center di Berlinomostra un'estetica cyberpunk. Il Cyberpunk è spesso ambientato in contesti urbanizzati, artificiali, e "luci della città di notte" costituì una delle prime metafore per il cyberspazio (*Neuromante*).

Il **cyberpunk** è una corrente letteraria e artistica nata nella prima metà degli anni ottanta del XX secolo, nell'ambito della fantascienza, di cui è divenuto un sottogenere.

Il nome si fa derivare da *cibernetica* e *punk* e fu originariamente coniato da Bruce Bethke come titolo per il suo racconto *Cyberpunk*, pubblicato nel 1983[1], anche se lo stile fu reso popolare ben prima della sua pubblicazione dal curatore editoriale Gardner Dozois. Il cyberpunk tratta di scienze avanzate, come l'information

156https://it.wikipedia.org/wiki/Cyberpunk

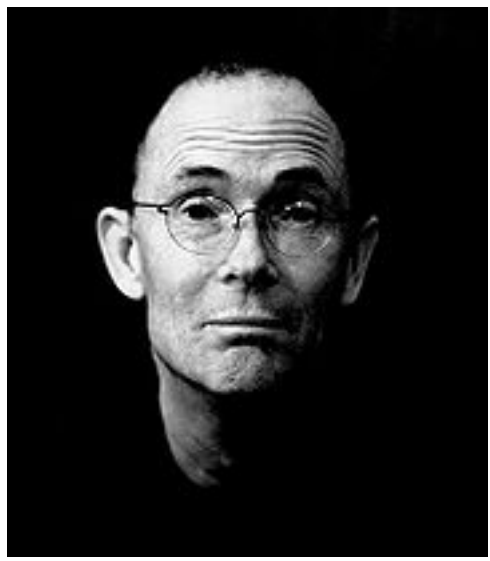
technology e la cibernetica, accoppiate con un certo grado di ribellione o cambiamento radicale nell'ordine sociale.

È talvolta definita genericamente "cyberpunk-fantasy" o "cyberfantasy" un'opera di genere fantasy che riguardi internet o il cyberspazio.[*senza fonte*]

Tra gli esponenti più noti vengono comunemente indicati William Gibson, per i racconti e romanzi fortemente innovativi e caratteristici dal punto di vista stilistico e delle tematiche, e Bruce Sterling, per l'elaborazione teorica. Sterling ha definito a posteriori il cyberpunk come «un nuovo tipo di integrazione. Il sovrapporsi di mondi che erano formalmente separati: il regno dell'high tech e il moderno pop underground».[2]

-

Origini



William Gibson

Bruce Sterling

Il curatore editoriale di fantascienza Gardner Dozois è generalmente riconosciuto come la persona che ha reso popolare il termine "cyberpunk" come genere di letteratura, malgrado lo scrittore del Minnesota Bruce Bethke avesse coniato il termine nel 1980 per il suo racconto "Cyberpunk" che fu pubblicato nel numero del novembre del 1983 di *Amazing Science Fiction Stories*.[3] Il termine fu rapidamente riutilizzato come etichetta da applicare alle opere di William Gibson, Bruce Sterling, John Shirley, Rudy Rucker, Michael Swanwick, Pat Cadigan, Lewis Shiner, Richard Kadrey e altri. Questi scrittori in realtà avevano deciso di chiamarsi *Mirrorshades Movement*' (movimento degli occhiali a specchio). Di questi, Sterling divenne il principale ideologo, grazie alla sua fanzine *Cheap Truth*. John Shirley scrisse articoli sull'importanza di Sterling e Rucker.[4]

William Gibson con il suo romanzo *Neuromante* (1984) è di gran lunga il più celebre autore connesso al termine cyberpunk. Egli enfatizzò lo stile, una fascinazione per le superfici, l'aspetto del futuro e l'atmosfera oltre i topoi della fantascienza tradizionale. Considerato come l'opera che "ruppe il ghiaccio" e talvolta "l'archetipo dell'opera cyberpunk",[5] *Neuromante* fu insignito dei premi Hugo, Nebula e Philip K. Dick. Seguì il debutto popolare dei romanzi di Gibson *Giù nel ciberspazio* (*Count Zero*,

1986) e *Monna Lisa Cyberpunk* (*Mona Lisa Overdrive*, 1988), costituenti la celeberrima Trilogia dello Sprawl. In base al Jargon File, "l'ignoranza pressoché totale di Gibson riguardo ai computer e all'odierna cultura hacker gli permise di speculare intorno al ruolo dei computer e degli hacker nel futuro in modi che gli hacker trovarono naif in modo irritante e tremendamente stimolanti al tempo stesso."[6]

Secondo lo stesso Gibson,[7] il cyberpunk non fu mai un vero e proprio movimento, quanto piuttosto una sensibilità comune ad alcuni autori, identificabili in quelli raccolti nella prima antologia del cyberpunk intitolata *Mirrorshades* (1986).

Non esistono dichiarazioni d'intenti firmate da più autori, e si deve principalmente a Bruce Sterling l'idea di un movimento formale. William Gibson ha affermato: "Non sono mai stato davvero convinto che il Cyberpunk fosse mai stato un movimento letterario in senso formale. Questa visione viene distorta dal piacere di Sterling nell'utilizzare la retorica di un movimento radicale, pur sospettando che un certo elemento di umoristica autoconsapevolezza si perda nella traduzione"[8]; e poco più avanti "Per Cyberpunk io intendo una tendenza della cultura pop degli ultimi dieci anni circa, qualcosa che noi possiamo scorgere nella narrativa, fumetti, musica, cinema, videoclip, moda".[8]

Secondo Gibson, il suo principale esponente, e significativa parte della critica, il cyberpunk, almeno in quanto corrente d'avanguardia, si può considerare concluso già alla metà degli anni ottanta. Il suo successo in seguito avrebbe spinto molti altri autori a sfruttarne le tematiche, anche per scopi commerciali, favorendo appunto la nascita di un nuovo genere. In ogni caso la sua crescente popolarità tra lettori ed autori ha reso ormai stabilmente il cyberpunk un importante sottogenere della letteratura fantascientifica, con forti influenze estetiche sul cinema, sul fumetto e più in generale sulla cultura mediatica.

Fonti e temi della letteratura cyberpunk

Come movimento letterario, il cyberpunk nasce come una filiazione diretta della fantascienza americana, ma è subito evidente un allontanamento dal *mainstream* di questa letteratura di genere. Nel contesto della letteratura di fantascienza, la linea che porta al cyberpunk è quella che parte da Aldous Huxleye da *1984* di George Orwell e che passa per i maggiori modelli di James Ballard e soprattutto di Philip K. Dick.

Il cyberpunk, come tutte quelle correnti che possono essere inserite nel clima postmoderno, si caratterizza per la grande varietà di fonti da cui attinge per l'elaborazione del proprio immaginario. Un clima culturale molto favorevole alle ibridazioni di generi. È proprio grazie a questo clima che fu possibile ad autori come William S. Burroughs, esponente di spicco della Beat Generation, di essere tra gli ispiratori del movimento.

Altri elementi concorrono alla scelta dei temi della prima produzione cyberpunk. Evidenti sono gli influssi della psichedelia degli anni sessanta e settanta, con le sue

promesse di nuove percezioni offerte dalla chimica e dalle droghe sintetiche, di aprire nuove porte verso mondi fino ad allora relegati alla sfera dell'inconscio.

Queste visioni sono spesso associate a particolari interpretazioni del romanticismo, soprattutto William Blake, ma non solo, un parallelo spesso messo in evidenza dalla critica. Orlin Damyanov, ad esempio, mette in relazione il romanticismo del *Frankenstein* di Mary Shelley con *Neuromante* di William Gibson. In questo confronto, messo in evidenza da più critici, emerge uno degli elementi di maggior interesse del cyberpunk: lo spostamento dell'attenzione sulla percezione soggettiva, seppure condivisa, spazi virtuali che cessano di essere tali almeno nel significato letterale del termine. Il mondo cessa di essere una tensione al divenire, storicamente comprensibile coi suoi rapporti di causa ed effetto come lo aveva disegnato il Romanticismo, per diventare, come ha scritto Valmerz, "il dispiegarsi di un codice nella sfera della comunicazione".[*senza fonte*][9]

Un altro dei maggiori temi del cyberpunk è il rapporto che emerge tra l'essere umano e la tecnologia, che tende ad esprimersi prioritariamente nel rapporto con il corpo umano, mostruoso o, in modo aggiornato, cyborg. Nei racconti degli autori di *Mirrorshades* sono molto frequenti i personaggi che presentano innesti meccanici nel proprio corpo. Tecnologie che diventano parte integrante del corpo umano, aumentano le sue capacità, consentono azioni altrimenti impossibili. Il corpo umano cessa in questo modo di essere qualcosa di immutabile, naturale, e diventa un elemento modificabile e tecnologico, recuperando una visione del corpo in realtà molto antica, già presente nella cultura popolare medievale[10].

Il cyberpunk ha avuto una notevole influenza sulla narrativa fantascientifica e non, dal cyberpunk sono ritenuti derivati (o paralleli) lo steampunk, che propone argomenti cyberpunk in un'ambientazione storica, lo splatterpunk e il postcyberpunk, un filone non omogeneo di nuovi autori che si propone un aggiornamento delle tematiche cyberpunk, con relativi sottogeneri quali biopunk e nanopunk. Imparentato e, almeno parzialmente, discendente è il gothicpunk. In Italia le istanze del cyberpunk sono germinate nell'avanguardia del connettivismo.

Lo stile cyberpunk

Shibuya (Tokyo), descritta come una "Times Squarefuturistica" dal *New York Times*.[11] Sull'influenza del Giappone sul genere William Gibson ha detto, "Il Giappone moderno è stato semplicemente cyberpunk".[12] Il cyberpunk è spesso ambientato in paesaggi urbanizzati, artificiali, e "luci della città, che si allontanano" fu usata da Gibson come una delle prime metafore per il cyberspazio.[13]

Anticipato e prefigurato sotto certi aspetti nelle opere di Philip K. Dick, all'aspetto tecnologico tipico della fantascienza il cyberpunk aggiunge una forte connotazione politica e sociale.

I romanzi cyberpunk sono ambientati in un futuro prossimo, in un mondo decadente e ipertecnologico dominato dalle grandi multinazionali commerciali, le *Zaibatsu*, spalleggiate dalla *Yakuza*, la potente mafia giapponese. I protagonisti, in genere degli *hacker*, sono in costante fuga da questa cupa realtà e trovano la loro ragion d'essere in un mondo virtuale parallelo, il *cyberspazio*, teatro delle loro battaglie.

Lo stile narrativo è caratterizzato dall'apparente assenza di un intreccio ben definito – il racconto si concentra sulle azioni dei personaggi – e dall'uso di un linguaggio barocco che mischia tecnicismi informatici ed espressioni gergali della strada, molto difficile da rendere in una traduzione.

Alcuni luoghi comuni del genere

- la *Matrice*, evoluzione dell'attuale Internet: un sistema informatico del quale l'utente entra a fare parte, grazie alla realtà virtuale ed agli innesti nel corpo umano
- l'ICE, un firewall capace di rispondere attivamente alle intrusioni telematiche
- lo *sprawl*, la degradata periferia delle megalopoli, l'habitat degli hacker e degli emarginati
- gli innesti artificiali (software e hardware) per potenziare/alterare le caratteristiche fisiche o cerebrali dell'essere umano
- la presenza di *occhiali a specchio* (*mirrorshades* in inglese).

Elementi teorici

- Ibridazione
- Replicanti e cloni
- Ripetizione (come in Differenza e ripetizione di Gilles Deleuze)
- Simulazione come realtà virtuale o come identità mutante
- Il grottesco romantico
- L'alienazione come spersonalizzazione o derealizzazione
- la paranoia legata all'immaginario delle droghe psichedeliche come controparte negativa
- Società contenente inevitabili elementi distopici

- Relativismo e postmodernità
- Tecnocrazia

Gli autori di Mirrorshades

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Mirrorshades****.*

Elenco degli autori presenti nella raccolta *Mirrorshades* del 1986, e che – secondo quanto dichiarato da William Gibson – sarebbero da ritenersi gli unici autori cyberpunk originali:

- Greg Bear
- Pat Cadigan
- Paul Di Filippo
- William Gibson
- James Patrick Kelly
- Marc Laidlaw
- Tom Maddox
- Rudy Rucker
- Lewis Shiner
- John Shirley
- Bruce Sterling

Precursori del cyberpunk

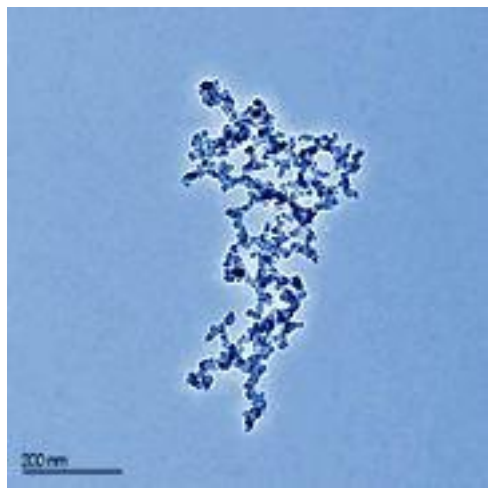
Alcuni autori e opere che sono stati ritenuti precursori del genere *cyberpunk* (in ordine cronologico di pubblicazione delle opere):

- Aldous Huxley, *Il Mondo Nuovo* (*Brave New World*, 1933)
- Alfred Bester, *Destinazione stelle* (pubblicato anche come *La tigre della notte*) (*The Stars My Destination – Tiger! Tiger!*, 1956)
- William S. Burroughs, *Il pasto nudo* (*Naked Lunch*, 1959); *La morbida macchina* (*The Soft Machine*, (1961)
- Roger Zelazny, *He Who Shapes* (1965), *Il signore dei sogni* (*Dream Master*, 1966)
- Philip K. Dick, *Il cacciatore di androidi* ovvero *Ma gli androidi sognano pecore elettriche?* (*Do Androids Dream of Electric Sheep?*), 1968, da cui è stato tratto il film *Blade Runner*, 1982); *Le tre stimmate di Palmer Eldritch*, 1964
- David Drake, *Lacey and His Friends* (1974)
- John Brunner, *Rete globale* ovvero *Codice 4GH* (*The Shockwave Rider*, 1975)
- John M. Ford, *Web of Angels* (1980)

- Vernor Vinge, *Il vero nome* (*True Names* – racconto, 1981)
- K.W. Jeter, *Dr. Adder* (pubblicato nel 1984 ma scritto durante gli anni settanta)

Derivazioni futuristiche

I derivati futuristici del Cyberpunk sono distinguibili per alcuni aspetti dal filone principale, sia per aspetti tecnologici (biopunk e nanopunk) che per aspetti temporali (il postcyberpunk prevede un precedente periodo in cui si siano già svolte le tematiche appartenenti al cyberpunk o agli altri sottogeneri). Nelle derivazioni futurisiche solitamente sono presenti tecnologie in grado di modificare la materia vivente a livello cellulare.



Nanoparticelle

Biopunk

Il biopunk sui risvolti tecnologici della biologia e della bioingegneria. Ciò comporta che la tecnologia e/o la vita presente nell'opera si sia sviluppata attraverso la rielaborazione del DNA e dei cromosomi dando vita a nuove specie viventi o a nuove tecnologie aventi come base un composto o un'entità organica (armi, strutture, veicoli...).

Nanopunk

Il nanopunk è particolarmente simile al biopunk, ma descrive un mondo in cui la società è basata più o meno principalmente sulla nanotecnologia e sui materiali da essa prodotti. Tale sottogenere solitamente si sofferma anche sui risvolti e

sulle conseguenze che una tecnologia, come la nanotecnologia (capace di manipolare la materia direttamente dalle fondamenta), può portare.[14]

Postcyberpunk

Il postcyberpunk tratta le conseguenze estreme del cyberpunk e dei sottogeneri ad essi legato. Nelle opere postcyberpunk si esaminano frequentemente gli effetti sociali causati dalla diffusione dei mezzi di comunicazione, dall'ingegneria genetica e/o dalla nanotecnologia.

Derivazioni retro-futuristiche

Da quando una più ampia varietà di scrittori ha iniziato a lavorare con i concetti del cyberpunk, nuovi sottogeneri della fantascienza sono emersi collocandosi fuori dal filone principale. Questa categoria può essere definita retro-futuristica, cioè basata su tecnologie future (o alternative) e su epoche passate, in particolare il periodo (escluso lo stonepunk) è collocabile tra la seconda rivoluzione industriale (XIX secolo) fino agli anni 60/70 (del XX secolo).

Steampunk

Il termine steampunk è nato alla fine degli anni ottanta come una variante scherzosa di cyberpunk. Piuttosto che enfatizzare i temi della distopia informatica, della bioingegneria e della nanotecnologia presenti nella narrativa cyberpunk, lo steampunk tende a concentrarsi più attentamente sulla tecnologia dell'era vittoriana con: macchine a vapore, congegni meccanici a orologeria e in alcuni casi la robotica (ma avente come base la meccanica e non l'informatica). Si presenta dunque come il trionfo della meccanica in opposizione all'elettronica del cyberpunk. Lo steampunk ha però origini precedenti rispetto alla sua definizioni degli anni 80, di fatto la paternita di questo sottogenere la si attesta a Jules Verne.

Atompunk

"Atompunk" è un'espressione utilizzata da Bruce Sterling per definire delle opere accostabili al cyberpunk e spesso ambientate in un'epoca pre digitale, dal 1945 al 1965 (anche se il sottogenere non è necessariamente legato a quel periodo) caratterizzata dall'uso dell'energia atomica, dall'esplorazione spaziale e dalla paranoia anticomunistanegli Stati Uniti[15]. Spesso l'ambientazione è post apocalittica, come nella serie di videogiochi *Fallout* e nel film del 2006 Fido.

Dieselpunk

Dieselpunk

Proposto inizialmente quale genere dai creatori del gioco di ruolo *Children of the Sun*,[16] il dieselpunk è riferibile alle opere di immaginazione ispirate ai *pulp magazine* della metà del Novecento ed è ambientato in un mondo analogo allo steampunk, benché specificamente caratterizzato dall'ascesa del potere del petrolio e dalla percezione tecnocratica, incorporando elementi neo-noir e condividendo temi più con il cyberpunk che con lo steampunk.[17] Benché la rilevanza del dieselpunk come genere non sia del tutto priva di contestazioni, quale quintessenza della narrativa dieselpunk sono state suggerite[18][19] opere che vanno dal film retrofuturistico *Sky Captain and the World of Tomorrow* al videogioco dell'Activision *Return to Castle Wolfenstein* (2001) passando per l'opera *Full Throttle*(avventura grafica della Lucas Art del 1995).

Decopunk

Il sottogenere Decopunk è molto similare a quello dello Steampunk ma con delle differenze, la prima è sul piano stilistico (si rifa all'Art Deco e allo Streamline Moderno invece che all'estetica vittoriana) e la seconda è sul piano temporale, in quanto le opere sono solitamente ambientate tra il 1920 e il 1950 invece che nel XIX secolo[20]. A differenza dello steampunk la tecnologia del decopunk solitamente si avvale anche di aspetti del biopunk per quanto riguarda la vita organica. Un perfetto esempio del decopunk si può trovare nei primi due capitoli

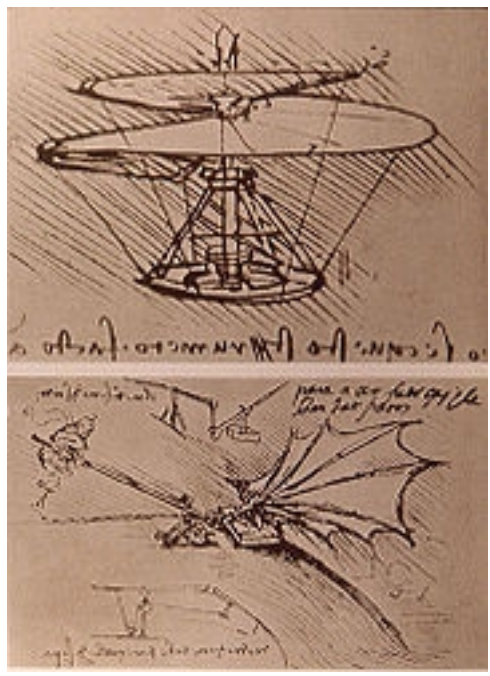
saga di *Bioshok*, ambientati in un periodo non troppo dissimile da quello indicato e aventi come location la città di Rapture (città chiaramente ispirata all'Art Deco e allo Streamline Moderno).

Stonepunk

Sono state definite *Stonepunk* tutte quelle storie che presentano una tecnologia retrofuturistica e anacronistica ispirata a quella neolitica. Un esempio popolare è rappresentato dalla serie tv *I Flintstones*, ma anche dai romanzi della saga *I figli della Terra* di Jean M. Auel e dal romanzo *Back to the Stone Age* (1937) di Edgar Rice Burroughs.[21]

Altre derivazioni

Molte derivazioni del genere Cyberpunk non sono necessariamente collegabili o contestualizzabili in un'epoca e/o aventi una tecnologia precisa. Alcune di esse possono anche presentare delle conotazioni nel campo del fantastico o del fantasy.



Invenzioni di Leonardo da Vinci(sono le fondamenta dell'universo clockpunk).

Clockpunk

Clockpunk è un termine coniato in un supplemento del gioco di ruolo *GURPS*[22] e si riferisce a storie di fantascienza ambientate in un mondo rinascimentale dove

le invenzioni di Leonardo da Vinci sono state non solo costruite e usate, ma anche migliorate. Il maggiore autore clockpunk è Jay Lake[23]. Nel clockpunk si assiste al trionfo della meccanica e dei congegni a orologeria, portati fino a conseguenze retrofuturistiche.[22]

Mythpunk

Catherynne M. Valente coniò il termine *mythpunk* per indicare un sottogenere del fantasy in cui elementi mitologici si fondono completamente con la realtà comune. I maggiori scrittori mythpunk sono Catherynne M. Valente, Ekaterina Sedia, Theodora Goss, Sonya Taaffe e Neil Gaiman.[24] Il mythpunk differisce dal fantasy mitologico perché quest'ultimo usa elementi mitologici senza fonderli con la nostra realtà. Nelle ambientazioni mythpunk, le creature mitologiche sono viste come normali e non creano stupore negli esseri umani. Spesso, inoltre, le creature mitologiche sono rielaborate in chiave moderna.[25]

Elfpunk

Durante la cerimonia di premiazione per il 2007 del National Book Award, il giurato Elizabeth Partridge ha spiegato la differenza tra *elfpunk* e *urban fantasy*, citando l'amico giurato Scott Westerfeld ha detto "Nell'Elfpunk c'è abbastanza spesso la presenza di elfi e fate e tradizione (... Holly Black è *elfpunk* classico) ci sono già abbastanza creature, e le sta usando. L'urban fantasy, comunque, può avere alcune creature totalmente inventate"

Dreampunk

Il dreampunk lega la tecnologia (cyberpunk o steampunk) con il mondo dell'inconscio dando anche ampio spazio all'esoterismo e alla psiche. Nel dreampunk si fa spesso uso dell'alchimia, della psicoanalisi, dell'occulto e dei riti schiamanici.[26]

Fumetti

83. *Ranxerox* (1978) di Stefano Tamburini, Andrea Pazienza e Tanino Liberatore
84. *Akira* (1982) di Katsuhiro Ōtomo
85. *Ghost in the Shell* (1991) di Masamune Shirow
86. *Galaxy Express 999* (1977-81) di Leiji Matsumoto
87. *Alita l'angelo della battaglia* (1991) di Yukito Kishiro
88. *Nathan Never* (1991) di Medda, Serra e Vigna, pubblicato dalla Sergio Bonelli Editore
89. *Blame!* (1998), *Noise!* e *Biomega* (2004) di Tsutomu Nihei
90. *Eden: It's an Endless World!* (1998) di Hiroki Endo
91. *Tank Girl* di Jamie Hewlett e Alan Martin
92. *Cyber Blue* di Tetsuo Hara

93. *Ghost Rider 2099* di Len Kaminsky MARVEL ED.
94. *Genocyber* di Tony Takezaki
95. *Transmetropolitan* (1997) di Warren Ellis e Darcick Robertson, pubblicato dalla Vertigo

Filmografia

Il cyberpunk – considerato, in senso ristretto, come il movimento letterario della prima metà degli anni ottanta – non produsse un filone cinematografico, dato che tra i suoi promotori non vi erano cineasti. L'unica trasposizione cinematografica di un romanzo cyberpunk di William Gibson (escludendo qui *New Rose Hotel* per motivi di attinenza) è il film *Johnny Mnemonic* del 1995, girato a molti anni di distanza e ritenuto in generale poco fedele alla storia originale e "banalizzante"[27] (malgrado il contributo alla sceneggiatura da parte dello stesso Gibson). Ad ogni modo vari film influenti, tra cui anzitutto *Blade Runner* e in seguito la trilogia di *Matrix*, sono stati visti come esempi di cyberpunk.[28] Volendo ampliare l'ambito fino a comprendere film che trattano temi tipici del cyberpunk come la contaminazione tra corpo e digitale, tra la carne e l'artificiale, allora si potrebbe indicare David Cronenberg come uno dei più attivi cineasti.[29]

Una lista di film che hanno a che fare col cyberpunk. Alcuni sono tratti o ispirati da autori cyberpunk, altri precedono il filone.

- *Il mondo sul filo* (1973) di Rainer Werner Fassbinder
- *1997: Fuga da New York* (1981) di John Carpenter[30]
- *Blade Runner* (1982) di Ridley Scott, tratto da *Il cacciatore di androidi* ovvero *Ma gli androidi sognano pecore elettriche? (Do androids dream of electric sheeps?)* di Philip K. Dick
  - *Blade Runner 2049* (2017) di Denis Villeneuve
- *Tron* (1982) di Steven Lisberger
  - *Tron: Legacy* (2010) di Joseph Kosinski
- *Videodrome* (1983) di David Cronenberg
- *Brainstorm* (1983) di Douglas Trumbull
- *Wargames* (1983) di John Badham
- *Terminator* (1984) di James Cameron
  - *Terminator 2 - Il giorno del giudizio* (1991) di James Cameron
  - *Terminator 3 - Le macchine ribelli* (2003) di Jonathan Mostow
  - *Terminator Salvation* (2009) di McG
  - *Terminator Genisys* (2015) di Alan Taylor
- *RoboCop* (1987) di Paul Verhoeven
  - *RoboCop 2* (1991) di Irvin Kershner

    - *RoboCop 3* (1993) di Fred Dekker
- *Akira* (1988) di Katsuhiro Ōtomo
- *Tetsuo* (1988) di Shinya Tsukamoto (sul "feticismo del metallo")
    - *Tetsuo II - Martello di carne* (1992) di Shinya Tsukamoto
    - *Tetsuo III - The Bullet Man* (2009) di Shinya Tsukamoto
- *Cyber City Oedo 808* (1990) anime di Yoshiaki Kawajiri
- *Hardware: metallo letale* (1990) di Richard Stanley
- *Il tagliaerbe* (*The Lawnmower Man*, 1992) di Brett Leonard
    - *Il tagliaerbe 2 - The Cyberspace* (*Lawnmower Man 2: Beyond the Cyberspace*, 1996) di Farhad Mann
- *Freejack - In fuga nel futuro* (1992) di Geoff Murphy
- *Strange Days* (1995) di Kathryn Bigelow, storia di James Cameron
- *Ghost in the Shell* (1995) di Mamoru Oshii, tratto dall'omonimo manga di Masamune Shirow
- *Johnny Mnemonic* (1995) di Robert Longo, tratto dall'omonimo racconto di William Gibson
- *Hackers* (1995) di Iain Softley
- *Tank Girl* (1995) di Rachel Talalay, tratto dall'omonimo fumetto di Jamie Hewlett e Alan Martin
- *Fuga da Los Angeles* (1996) di John Carpenter
- *Gattaca - La porta dell'universo* (1997) di Andrew Niccol
- *Nirvana* (1997) di Gabriele Salvatores
- *Jackpot* (1992) di Mario Orfini
- *Dark City* (1998) di Alex Proyas
- *serial experiments lain* (1998) di Ryutaro Nakamura, Chiaki Konaka, serie animata giapponese
- *New Rose Hotel* (1998) di Abel Ferrara, tratto dall'omonimo racconto di William Gibson
- *X-Files* (1998) stagione 5, episodio 11 *Kill Switch* scritto da William Gibson
- *eXistenZ* (1999) di David Cronenberg
- *Il tredicesimo piano* (1999) di Josef Rusnak
- *Matrix* (1999) dei fratelli Wachowski rielabora molti temi di *Neuromante* di William Gibson
    - *Matrix Reloaded* (2003) dei fratelli Wachowski
    - *Matrix Revolutions* (2003) dei fratelli Wachowski
    - *Animatrix* (2003) di vari registi
- *Takedown* (2000) di Joe Chappelle
- *Waking Life - Risvegliare la vita* (2001) di Richard Linklater
- *Cypher* (2002) di Vincenzo Natali[31]
- *Equilibrium* (2002) di Kurt Wimmer

- *Io, robot* (2004) di Alex Proyas
- *Futurama*, Stagione 4, Episodio 14: *Obsoletely Fabulous* (2003) di Dwayne Carey-Hill
- *The Zero Theorem - Tutto è vanità* (2013) di Terry Gilliam
- *Ex machina* (2015) di Alex Garland
- *Ghost in the Shell* (2017) di Rupert Sanders

Serie televisive

- *Max Headroom* (1987) di Annabel Jankel e Rocky Morton.[32] Temi predominanti sono l'influenza sulla vita delle persone da parte delle Corporazioni, il controllo delle informazioni, la Rete e le Intelligenze Artificiali (il personaggio che dà il nome alla serie è, di fatto, una AI).
- *Ghost in the Shell: Stand Alone Complex* (2002-2003) e *Ghost in the Shell: Stand Alone Complex - 2nd GIG* (2004-2005), anime tratti dal manga *Ghost in the Shell*.
- *Ergo Proxy* (2006), anime della Manglobe, è ambientato in un mondo dove a causa di una catastrofe l'umanità continua la sua esistenza in città-cupole dette dom, insieme ai robot (autorave), dove la società viene controllata dall'amministrazione e l'uomo nasce da uteri artificiali per controllare la popolazione.
- *Mr. Robot* (2015), serie TV della USA Network realizzata da Sam Esmail, narra le vicende di Elliot Alderson (Rami Malek), impiegato di una ditta informatica di mattina e hacker vigilante di notte, che si batte per distruggere quella che per lui è vista come la radice di tutti i mali, ovvero la E Corp, la più potente Corporazione mondiale, con l'ausilio dell'hacker group FSociety.
- *Altered Carbon* (2017), serie TV di Netflix realizzata da Laeta Kalogridis, basata sul romanzo cyberpunk Bay City (Altered Carbon) di Richard K. Morgan.

Giochi

Giochi di ruolo

Il primo gioco di ruolo cyberpunk fu *Cyberpunk* (Mike Pondsmith, 1984), pubblicato dalla R. Talsorian Games e che ottenne un ottimo successo. Negli anni successivi venne supportato da diversi supplementi e da un paio di ambientazioni basate su licenza, *Hardwired* basata sull'omonimo romanzo di Walter Jon Williams (edito in Italia come *Guerrieri dell'interfaccia*) e *When Gravity Falls* basata sull'omonimo romanzo di George A. Effinger (edito in Italia come *L'inganno della gravità*). Nel 1990 venne pubblicata con altrettanto successo la seconda edizione, *Cyberpunk 2020*, ed altri editori tentarono di seguirne il successo, nel 1989 la ICE pubblicò *Cyberspace* e la FASA *Shadowrun*, seguiti l'anno dopo dal supplemento per GURPS *GURPS Cyberpunk*[33] della Steve Jackson Games, mentre alcuni giochi di fantascienza più

vecchi cercano di aggiornarsi ai temi cyberpunk, come per esempio *2300AD* della GDW con il supplemento *Earth/Cybertech Sourcebook* (1989).[34]

Di questi altri regolamenti l'unico altro a ottenere un buon successo fu *Shadowrun*, che mescola i temi del fantasy classico con quelli del cyberpunk, immaginando un futuro in cui la magia era riemersa da uno stato dormiente e che nel 2005 è arrivato alla quarta edizione. *Cyberpunk* venne pubblicato fino alla chiusura della R. Talsorian Games nel 2000, una terza edizione venne pubblicata dalla nuova R. Talsorian Group nel 2005, senza incontrare il successo delle precedenti edizioni.[34]

Altri giochi di genere cyperpunk sono:

- *CthulhuPunk* (Chris W McCubbin (1995) è un'altra ambientazione di *GURPS* che fonde i miti di Cthulhu di H. P. Lovecraft con il cyberpunk.
- *Bubblegum Crisis* (David Ackerman-Gray, Benjamin Wright, 1996), basato sull'anime *Bubblegum Crisis* e pubblicato dalla R. Talsorian Games.
- *OGL CyberNet* (August Hahn, 2003), ambientazione cyberpunk basata sulla Open Game Licence e pubblicata dalla Mongoose Publishing.
- *Remember Tomorrow* (Gregor Hutton, 2010), gioco di ruolo indie masterless (privo della tradizionale figura del master) e light-crunch (ovvero caratterizzato da regole molto semplici e intuitive), ispirato direttamente ai romanzi di William Gibson. Le meccaniche del gioco si incentrano principalmente sulla tematica dello scontro tra i protagonisti e uno spietato mondo fatto di criminali, gang rivali, megacorporazioni prive di scrupoli e simili antagonisti.

Videogiochi

- *Snatcher* (Konami, 1988)
- *Neuromancer* (Interplay, 1988)
- *Circuit's Edge* (Infocom, 1990)
- *B.A.T. 1* (Virgin Interactive, 1990)
- *BloodNet* (MicroProse, 1993)
- *Syndicate* (Electronic Arts, 1993)
- *Computer Underground* (Jeff Marlow/Haxoft, 1993)
- *Shadowrun* (Data East, 1993)
- *System Shock* (Origin Systems/Electronic Arts, 1994)
- *Beneath a Steel Sky* (Virgin Interactive, 1994)
- *DreamWeb* (Empire Interactive/Creative Reality, 1994)
- *Burn:Cycle* (TripMedia/Philips Interactive, 1995)
- *Final Fantasy VII* (Squaresoft/Squaresoft, 1997)
- *Blade Runner* (Virgin/Westwood Studios, 1997)
- *Nightlong: Union City Conspiracy* (Trecision/Dreamcatcher Interactive/MicroProse/Team 17, 1998)

- *Omikron: The Nomad Soul* (Quantic Dream/Eidos Interactive, 1999)
- *System Shock 2* (Looking Glass/Electronic Arts, 1999)
- *Deus Ex* (Eidos Interactive/Ion Storm, 2000)
- *Perfect Dark* (Nintendo/Rare, 2000)
- *Uplink* (Introversion Software, 2001)
- *Rez* (SEGA, 2001)
- *TimeSplitters 2* (Eidos Interactive/Free Radical Design, 2002)
- *Paradise Cracked* (Tri Synergy/MiST Land/Buka Entertainment, 2003)
- *Jak II: Renegade* (SCEA/Naughty Dog, 2003)
- *Jak 3* (SCEA/Naughty Dog, 2004)
- *Deus Ex: Invisible War* (Eidos Interactive/Ion Storm, 2004)
- *Hellgate: London* (Flagship Studios/Namco, 2007)
- *Mirror's Edge* (DICE/Electronic Arts, 2008)
- *Deus Ex: Human Revolution* (Eidos Interactive/Square Enix, 2011)
- *Transistor* (Supergiant Games, 2014)
- *Deus Ex: Mankind Divided* (Eidos Interactive/Square Enix, 2016)
- *Va-11 Hall-A: Cyberpunk Bartender Action* (Sukeban Games, 2016)
- *Detroit: Become Human* (Quantic Dream, 2018)

Musica

- *Cyberpunk*, album di Billy Idol – Tematiche e sonorità esplicitamente cyberpunk
- *Artificial Kid* (Danno, Stabbyoboy, djCraim) - N°47 album rap di chiara ambientazione e sonorità cyberpunk
- *Artificial Intelligence*, album del 1992 di autori vari della serie *Artificial Intelligence*, ambientato in un futuro prossimo con testi e sonorità cyberpunk.
- *Dior DNA*, brano dell'artista elettronico *Eugene*, dichiaratamente ispirato a *Blade Runner*
- *Daydream Nation*, album dei Sonic Youth [1988] (nel saggio *Cyberpunk, una guida schematica* di Richard Kadrey e Larry McCaffery presente nell'antologia *Cyberpunk* a cura di Piergiorgio Nicolazzini, viene definito come "il più radicale esempio di cyberpunk musicale")
- *Dystopia*, album dei *Megadeth* del 2016.
- *Kid A*, album dei *Radiohead*, ha come concept la storia del primo bambino clonato, il quale si sente alienato in un mondo di cui non si sente parte.
- *Microchip emozionale*, album dei Subsonica.

Nella musica EBM e Aggrotech sono presenti molte tematiche cyberpunk; alcuni tra i principali sono Clock Dva, Front Line Assembly, Velvet Acid Christ, Front 242, Haujobb e molti altri.

Letteratura

Romanzi

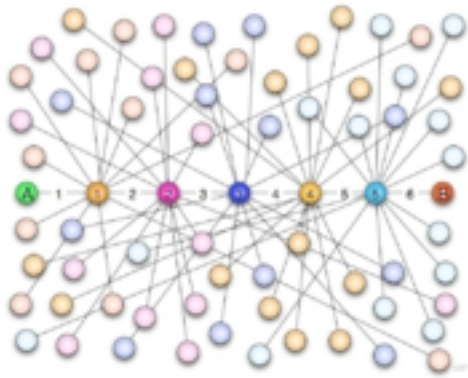
- La trilogia dello *Sprawl* di William Gibson:
  - *Neuromante* (*Neuromancer*, 1984) (Ed. Nord 1993; nuova edizione riveduta, con introduzione bio-bibliografica, Mondadori 2003)
  - *Giù nel ciberspazio* (*Count Zero*, 1986) (Mondadori)
  - *Monna Lisa Cyberpunk* (*Mona Lisa Overdrive*, 1988) (Mondadori)
- La trilogia del *Ponte* di William Gibson:
  - *Luce virtuale* (*Virtual Light*, 1994) (Mondadori)
  - *Aidoru* (*Idoru*, 1997) (Mondadori)
  - *American Acropolis*, 1999 (Mondadori)
- Bruce Sterling, *La matrice spezzata*, 1985 (Ed. Nord)
- Bruce Sterling, *Isole nella rete*, 1988 (Fanucci)
- Pat Cadigan, *Mindplayers*, 1987 (Shake)
- Akira Mishima, *Bambole* (Fanucci)
- Akira Mishima, *Overminder - il sognatore* (Fanucci)
- La Trilogia di Marîd Audran di George Alec Effinger:
  - *Senza tregua* (*When Gravity Fails*) (1987) (Cosmo Argento 203). Riedito come *L'inganno della gravità*.
  - *Programma Fenice* (*A Fire in the Sun*) (1989) (Cosmo Argento 216). Riedito come *Fuoco nel sole*.
  - *Esilio dal Budayeen* (*The Exile Kiss*) (1991) (Cosmo Argento 237). Riedito come *La guerra di Marid Audran - Esiliato dal Budayeen*.
- *In buona fede* (*Shovel Ready*, 2014), dello scrittore e giornalista statunitense Adam Sternbergh.
- Francesco Grasso, Ai due lati del muro, 1992 (Mondadori, Collana Urania n.1189 del 4/10/1992)

Antologie e raccolte

- William Gibson – *La notte che bruciammo Chrome* (*Burning Chrome*, 1986), Mondadori.
- Bruce Sterling (curatore) - *Mirrorshades*, 1986, Bompiani.
- Piergiorgio Nicolazzini (curatore), *Cyberpunk*, Nord, 1994.
- *Strani Attrattori, antologia di fantascienza radicale*, Shake.
- *Sangue sintetico. Antologia del cyberpunk italiano*, Pequod.
- *Cuori elettrici. L'antologia essenziale del cyberpunk*, Einaudi.

- Raffaele Scelsi (a cura di), *Cyberpunk. Antologia di testi politici*, Milano, Shake, 1990.

Sei gradi di separazione[157]



Sei gradi di separazione.

La teoria dei **sei gradi di separazione** in semiotica e in sociologia è un'ipotesi secondo la quale ogni persona può essere collegata a qualunque altra persona o cosa attraverso una catena di conoscenze e relazioni con non più di 5 intermediari.

La teoria fu formulata per la prima volta nel 1929 dallo scrittore ungherese Frigyes Karinthy nel racconto omonimo pubblicato nel volume *Catene1*.

Storia

Negli anni cinquanta Ithiel de Sola Pool (MIT) e Manfred Kochen (IBM) cercarono di dare una dimostrazione matematica della teoria: «Dato un insieme di {\displaystyle N} persone, qual è la probabilità che ogni membro di {\displaystyle N} sia connesso a un altro membro attraverso {\displaystyle k_{1}} , {\displaystyle k_{2}} , {\displaystyle k_{3}} ...{\displaystyle k_{n}} collegamenti ?». Per circa vent'anni nessuno riuscì a risolvere il problema in modo soddisfacente.

Teoria del mondo piccolo

157https://it.wikipedia.org/wiki/Sei_gradi_di_separazione

Nel 1967 lo psicologo americano Stanley Milgram, con un esperimento sociale, sottopose l'ipotesi a prova empirica e sotto forma di "teoria del mondo piccolo". Selezionò, in modo casuale, un gruppo di statunitensi del Midwest e chiese loro di spedire un pacchetto a un estraneo che abitava nel Massachusetts, a diverse migliaia di chilometri di distanza. Ognuno di essi conosceva il nome del destinatario, il suo impiego e la zona in cui risiedeva, ma non l'indirizzo preciso. Fu quindi chiesto a ciascuno dei partecipanti all'esperimento di spedire il proprio pacchetto a una persona da loro conosciuta, che, a loro giudizio, poteva avere la maggiore probabilità di conoscere il destinatario finale. Quella persona avrebbe fatto lo stesso, e così via, fino a che il pacchetto non fosse stato consegnato al destinatario finale.

Milgram si aspettava che il completamento della catena avrebbe richiesto almeno un centinaio di intermediari, rilevando invece che i pacchetti, per giungere al destinatario, richiesero in media solo tra i cinque e i sette passaggi. L'esperimento di Milgram fu pubblicato in *Psychology Today* e dall'articolo nacque l'espressione "sei gradi di separazione".

Eco mediatica

L'espressione divenne ancor più popolare, quando fu scelta come titolo di uno spettacolo teatrale del 1990. In seguito si scoprì che Milgram aveva basato le sue conclusioni su un esperimento effettuato con un numero di pacchetti davvero esiguo, ma i sei gradi di separazione erano ormai diventati un concetto assodato nella cultura di massa, grazie al film *6 gradi di separazione* di Fred Schepisi, tratto dall'omonima commedia teatrale di John Guare, replicata più volte a Broadway, e si consolidò soprattutto dopo che Brett C. Tjaden ebbe pubblicato un gioco per *computer* sul sito web della University of Virginia, basato sulla teoria del mondo-piccolo.

Tjaden usò infatti l'Internet Movie Database per documentare i collegamenti tra attori differenti. *Time Magazine* nominò il suo sito come uno dei "10 migliori siti web del 1996". Il numero di passaggi tra attori differenti è però, in media, inferiore a sei, perché l'insieme degli attori contiene alcuni nodi da cui si irradiano molti collegamenti, costituiti dagli attori che hanno partecipato a molti film. Il grado di separazione per Kevin Bacon, l'attore su cui era originariamente incentrata questa ricerca, è circa 3.

Altre sperimentazioni

Nel 2001 Duncan Watts, professore della Columbia University, ricreò l'esperimento di Milgram su internet. Watts usò un messaggio e-mail come "pacchetto" che doveva

essere consegnato da 48.000 differenti persone, residenti in 157 Stati diversi, nei confronti di 19 "obiettivi". Dall'analisi dei dati Watts riscontrò che il numero medio di intermediari era effettivamente sei. La ricerca di Watts, pubblicata su *Science* nel 2003[1], e l'avvento dell'era del *computer*, permisero l'applicazione della teoria dei sei gradi di separazione anche ad aree differenti, tra cui l'analisi delle reti informatiche ed elettriche, la trasmissione delle malattie, la teoria dei grafi, le telecomunicazioni, e la progettazione della componentistica dei *computer*.

Nel 2006 due ricercatori di Microsoft, sfruttando i log delle conversazioni attraverso MSN Messenger, ricavarono che fra due utenti del programma vi sono in media 6,6 gradi di separazione[2]. Nello stesso anno, un servizio-inchiesta della rete televisiva ABC dimostrò che lo status socioeconomico dei "bersagli" non influisce in alcun modo sul numero dei gradi di separazione. L'ABC reclutò una nota giornalista newyorkese, chiedendole di mettersi in contatto con un ex pugile disoccupato: la giornalista ci riuscì nei canonici sei passaggi. All'ex pugile, invece, fu chiesto di contattare una nota ballerina: vi riuscì in soli cinque passaggi[3].

Facebook

Nel 2011 un gruppo di informatici dell'Università degli studi di Milano, in collaborazione con due informatici di Facebook, effettuò un esperimento su scala planetaria per calcolare il grado di separazione tra tutte le coppie di individui su Facebook. In media i gradi di separazione riscontrati furono 4,74[4], molto meno dell'esito dell'esperimento di Milgram. Il 92% delle coppie è separato da non più di 4 gradi[5].

Tuttavia il dato non è rappresentativo delle relazioni di amicizia nella vita reale, dato che molti utenti di Facebook annoverano tra gli "amici" persone che non conoscono affatto.

Teoria del mondo piccolo[158]

La **teoria del mondo piccolo** o **dei piccoli mondi**, o **effetto del mondo piccolo** è una teoria che sostiene che tutte le reti complesse presenti in natura sono tali che due qualunque nodi possono essere collegati da un percorso costituito da un numero relativamente piccolo di collegamenti[1]. Matematicamente, la teoria è studiata come branca della teoria dei grafi, in particolare in ambito informatico, con applicazioni, per esempio, la biologia, economia e sociologia.

La sua nascita può essere fatta risalire ad una serie di esperimenti condotti da Stanley Milgram che esaminavano la lunghezza media del percorso per reti sociali tra residenti negli Stati Uniti. La ricerca ipotizzò un *mondo piccolo*, costituito da una rete di collegamenti tra persone relativamente breve. Gli esperimenti sono spesso

158https://it.wikipedia.org/wiki/Teoria_del_mondo_piccolo

associati con la frase "sei gradi di separazione", anche se Milgram non ha mai utilizzato questa locuzione.

Venne poi analizzata ed ulteriormente sviluppata nel 1998 nell'articolo apparso sulla rivista *Nature*, *Collective dynamics of «smallworld» networks* dei matematici Duncan Watts e Steven Strogatz, i quali spiegarono che una rete sociale rientrante in tale paradigma deve avere un alto coefficiente di clustering globale.[2]

Questa teoria generalizza ed esplora le caratteristiche di insieme che hanno reti connesse di elementi, indipendentemente dalle caratteristiche proprie degli elementi. Reti di lucciole, router, compratori, attori e partner sessuali hanno almeno due caratteristiche simili: l'alto livello di aggregazione e il basso grado di separazione. La teoria illustra appunto come sia possibile conciliare questi due aspetti apparentemente contraddittori: il fatto che nonostante ogni elemento tenda ad avere relazioni prevalentemente con pochi altri (alta aggregazione) non impedisce di ottenere comunque una sua "vicinanza", tramite pochi intermediari, con qualsiasi altro elemento della rete (basso grado di separazione).

Tale studio ha fatto molto scalpore poiché dà una spiegazione generale a situazioni già osservate in particolari reti connesse di elementi (es. reti di persone, di computer, catene alimentari) in differenti campi scientifici. Un esempio abbastanza conosciuto sono i cosiddetti *sei gradi di separazione* osservati nelle reti sociali, cioè il numero di *passaggi sociali* (amici degli amici degli amici...) che separano, mediamente, ogni essere umano da qualsiasi altro.

Paul Erdős e i grafi casuali

Il matematico Paul Erdős si occupò, tra le altre cose, di studiare le caratteristiche dei grafi casuali. I grafi casuali si creano aggiungendo archi a caso tra nodi nell'insieme dato. Erdős dimostrò che basta una piccola percentuale di archi rispetto al totale per avere un grafo connesso. Il grado di separazione di tali grafi è straordinariamente piccolo.

Esempio di grafo sociale delle conoscenze: affinché ci sia una conoscenza "indiretta" di tutte le persone del mondo (con una popolazione di 6 miliardi di persone) è sufficiente avere 24 conoscenze casuali (in senso matematico) ovvero conoscere una persona a caso su 250 milioni. La rete sociale ipotizzata in questo esempio non è però realistica visto che le conoscenze non sono casuali, ma tendono ad essere più "aggregate" (es. le persone conoscono prevalentemente gli individui che abitano vicino a loro). La rete delle conoscenze tra le persone è perciò più simile ad una rete piccolo mondo che ad una rete casuale.

Filosofia della condivisione[159]

159https://it.wikipedia.org/wiki/Filosofia_della_condivisione

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Jump to navigationJump to search

La **filosofia della condivisione** è un'indagine razionale nella quale convergono saperi diversi e che vede coinvolti filosofi, economisti e sociologi di tutto il mondo accomunati da un ripensamento delle strutture economiche e sociali vigenti[1] al fine di valutare le migliori condizioni di libertà e di giustizia in una società consumistica[2]dominata dal libero mercato, al quale viene negata ogni capacità autoregolatrice.

« In tutte le civiltà umane esiste l'idea di mercato come luogo deputato all'incontro tra persone con bi
che desiderano scambiare beni e servizi. La caratteristica dei mercati di oggi è che lo scambio è guid
bisogni, ma dal profitto. È pura ideologia pensare che la società possa funzionare al meglio lasciando i me
perseguire il profitto, e che i mercati possano operare efficacemente soltanto limitando le interferenze a
regole che governano il funzionamento dei mercati sono stabilite dai potenti; il nostro dramma è aver p
questo accadesse »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.27)

■

Critica del mercantilismo

La filosofia della condivisione ritiene che l'economia sia radicata all'interno della società e non costituisca attività separabile e isolabile dal resto delle attività umane. Rifiuta inoltre di identificare l'economia umana con la sua forma mercantile. Il mercantilismo, la cui caratteristica fondamentale è l'avidità, rappresenterebbe un'anomalia nella storia della società umana. Esso si alimenterebbe a partire dall'idea di crescita illimitata[3] il cui motore è essenzialmente la ricerca del profitto da parte dei detentori del capitale, con conseguenze disastrose per l'ambiente[4] e dunque per l'umanità. Non soltanto la società[5] verrebbe ridotta a mero strumento e mezzo della meccanica produttiva[6], ma l'uomo stesso tenderebbe a diventare lo scarto di un sistema che punta a renderlo inutile e a farne a meno[7].

« L'umanità non deve perdere altro tempo e lavorare da subito per la creazione delle giuste relazioni.
l'economia controllano queste relazioni, così esse sono centrali per la nostra comprensione di ciò che è
umana. I governi dovrebbero vedere se stessi al servizio delle necessità della gente: cibo, casa, assistenz
istruzione per tutti. Questo è il ruolo di chi governa. Il cibo e le risorse del mondo non sono soltanto per g
gli europei e i giapponesi. Come possiamo considerarci umani quando misuriamo il diritto di vivere, di
creare, di muoversi, di essere felici con la quantità di denaro che ci capita di avere, come se quella fosse
del nostro valore? »

(Joachim Höpfner, *Social Change*, p.284)

La filosofia della condivisione si delinea in modo marcato a partire dall'attuale crisi finanziaria e ritiene che quest'ultima non sia normale né passeggera. Si tratterebbe

di una crisi che segna la storia del mondo perché è nata nel cuore e nel cervello del sistema finanziario mondiale, negli Stati Uniti d'America, ed è originata da un particolare sistema economico, quello anglosassone, che dal dopoguerra e soprattutto dalla *deregulation* avviata dal presidente statunitense Ronald Reagan, ha rappresentato il modello dominante a livello globale.

Basato sul dominio della finanza sull'economia, sulla politica e sulla sfera sociale, il sistema anglosassone è stato proposto e imposto come universale, ed è stato adottato da moltissimi paesi, soprattutto in Europa. Secondo questo modello il mercato è un valore assoluto, intoccabile, un meccanismo che, lasciato a se stesso, senza interferenze, è in grado di allocare sempre e comunque, in ogni circostanza e in ogni tempo, le risorse in maniera ottimale e di trovare sempre l'equilibrio tra offerta e domanda e quindi il "giusto valore" delle cose. Secondo questa ideologia lo stato (e anche la società civile) deve avere un ruolo del tutto secondario nell'economia, e anzi, se interferisce con le forze spontanee del mercato, distorce l'efficiente allocazione delle risorse e danneggia l'economia. Da qui la completa liberalizzazione della finanza, la libera circolazione internazionale dei capitali e le ondate di privatizzazioni anche di servizi pubblici essenziali, come l'istruzione e la sanità, che hanno caratterizzato i paesi (occidentali e non) negli ultimi decenni. Secondo la filosofia della condivisione, i diritti universali dei cittadini sono stati subordinati ai "diritti" del mercato e la società civile è stata ridotta essenzialmente al rango di meri consumatori.

Con la recente crisi finanziaria, questo modello si sarebbe incagliato, incapace di funzionare come prima, non per fattori esterni ma per le sue stesse contraddizioni. Il mercato finanziario è crollato sotto il peso della speculazione delle principali banche d'affari, trascinando nella sua crisi le teorie neoliberiste e neoconservatrici che inneggiavano alla sua centralità assoluta. Il problema è che il mercato finanziario non alloca le risorse in maniera efficiente e non si autoregola. L'offerta e la domanda non si incontrano in uno stabile punto di equilibrio come vorrebbe la teoria liberista: al contrario il mercato speculativo si autoalimenta e si gonfia a dismisura e la speculazione amplifica da una parte i cicli di ottimismo e di euforia, dall'altra le cadute, le crisi e i crolli. Il punto di equilibrio di cui parlerebbero i sostenitori del neoliberismo esisterebbe, secondo i filosofi della condivisione, solamente nelle astratte formule matematiche.

Il problema risiederebbe nel fatto che l'economia reale è guidata dalla finanza, ma che la finanza è dominata dalla speculazione, e questa, lungi dal contribuire allo sviluppo dell'economia e dall'allocare le risorse e gli investimenti secondo criteri razionali ed efficienti, estrae risorse dal sistema economico (dai risparmiatori e dall'economia reale), lo devia, talvolta lo eccita, ma poi lo frena e, nel momento in cui scoppiano le crisi, blocca il sistema del credito e distrugge le capacità produttive.

La speculazione cerca costantemente profitti rapidi e molto superiori alla media grazie alla gestione rischiosa e azzardata dei soldi e dei risparmi in maniera irresponsabile, cioè senza che i finanzieri paghino in caso di disastro finanziario[8]. Più la speculazione guadagna profitti, più il sistema economico è povero e a rischio. Per

questo motivo un numero crescente di filosofi ed economisti propone di fare emergere e abbattere la speculazione, per riportare la finanza dentro i suoi binari originari e farle riassumere il suo ruolo di motore di sviluppo al servizio dell'economia reale.

La recente crisi indicherebbe la necessità di ricostruire dalle fondamenta il sistema finanziario su basi nuove e più stabili, e di rifondare il sistema sia sul piano teorico che pratico. Per la filosofia della condivisione è indispensabile liberarsi al più presto del dogma del mercato e del capitalismo e cominciare a elaborare nuove fondamenta teoriche, realistiche e razionali. Non solo gli economisti liberisti non avrebbero previsto la crisi, ma quasi sempre la avrebbero addirittura peggiorata con ricette di deregolamentazione che avrebbero aggravato la malattia speculativa. Per questa corrente di pensiero diventa così necessario rifondare l'economia e cominciare a riconsiderarla come scienza aperta e plurale, ricollegandola alla storia, alla sociologia, alla morale, alla politica e alle altre scienze umane.

Lontani dal riconoscere l'esistenza di una sola e unica teoria economica sufficientemente esaustiva, in grado di spiegare tutti i fenomeni e suggerire delle ricette valide di fronte alla profondità della crisi attuale, la filosofia della condivisione ritiene indispensabile cominciare innanzitutto a riaprire il confronto sui diversi filoni teorici, come l'economia della conoscenza, l'economia dei beni comuni, l'economia ecologica, le teorie sulla complessità, l'economia della partecipazione, l'economia comportamentale, l'economia della felicità. Sono necessari nuovi paradigmi per umanizzare l'economia, coniugandola con valori importanti come la condivisione e l'altruismo. L'economia necessita di includere nella sua visione il benessere del mondo intero a partire dal rispetto e dalla tutela dell'ambiente e il benessere delle nuove generazioni, il cui futuro è seriamente compromesso da coloro che ricoprono posizioni di rilievo nella finanza e negli affari.

I principali oggetti di riflessione della filosofia della condivisione sono la felicità dei singoli e il benessere collettivo[9], condizioni possibili a partire innanzitutto dalla condivisione delle risorse mondiali, dalla cooperazione fra gli uomini e dalla tutela dell'ambiente[10], anche avendo come obiettivo, secondo la prospettiva di alcuni filosofi, una società nella quale si può vivere meglio lavorando e consumando di meno[11].

La filosofia della condivisione non rappresenta però un pensiero unico o una concezione teorica fissa e determinata che i singoli dovrebbero far propri impegnandosi a elaborare una serie di concetti. I suoi interpreti la valutano piuttosto come una sensibilità di fondo che, pur tra opinioni e prospettive diverse, aspira a individuare un cammino autentico di umanizzazione. In un momento storico segnato dalla caduta della percezione che ha il valore del legame sociale, questa ricerca impone all'uomo una scelta chiara, nella consapevolezza che l'umanità si trova realmente a un bivio e che adattarsi a sopravvivere in una società fondata sulla competizione nell'indifferenza o nell'ostilità verso gli altri sia il segnale di una drammatica mortificazione della vita: «O ci si adatta a rafforzare il sistema di convivenza vigente, cercando tutt'al più di mitigarne alcuni aspetti, ma in ogni caso

ritenendolo positivo o quanto meno necessario e insuperabile, o, al contrario, si sceglie di operare perché possa nascere una forma molto diversa di società: non più una civiltà del potere verticale e del denaro, ma una civiltà umanizzata, fondata sulla giustizia verso tutti e capace di armonia con il mondo naturale»[12].

Nel suo cammino di ricerca della via per una rinascita culturale, capace di generare un cambiamento economico, sociale e politico, la filosofia della condivisione non ha dubbi sul fatto che l'uomo debba optare al più presto per questa seconda prospettiva. Essa tiene conto dell'emersione di forme di relazione, d'interazione, di sensibilità e di pensiero che stanno risvegliando la società contemporanea consentendole di comprendere sia il proprio degrado, sia l'alternativa concreta e urgente. Proprio in riferimento a questa scelta, il filosofo Roberto Mancini[13] si esprime nei seguenti termini: «Chi avrà la forza e il coraggio di rendersi disponibile a questa conversione esistenziale? Credo che a vivere questa svolta saranno tutte le persone che conservano vivo nel cuore il desiderio di senso, per la loro vita, e di avvicinamento alla felicità. Infatti non siamo nati per morire e nemmeno semplicemente per sopravvivere, bensì siamo nati per giungere a una trasformazione della nostra esistenza che arrivi a un compimento che non sia la morte, a una pienezza che coincida con una vita sensata. Poiché essa non può essere conseguita da soli, senza o contro gli altri, ma solo in qualche forma di comunione e di ospitalità; allora si fa chiaro che le logiche del contratto, del mercato, del conflitto, dell'indifferenza non bastano, anzi sono nocive, ostili all'umanità e alla vita del mondo. Solo il mistero del dono consente di portare l'esistenza all'altezza del senso vero delle cose e della felicità che ci riguarda, la cosa più difficile da credere, ma anche l'unica vera»[14].

Questa svolta fa dunque leva sul riconoscimento che il senso dell'esistenza veramente degna guarda nella direzione della gratuità, della condivisione e della promozione di relazioni di rispetto verso gli altri. Implica poi uno sguardo attento nei riguardi di tutta una serie di ingiustizie presenti in una società che si è consegnata alla signoria del mercato, dominata da logiche che hanno la pretesa di fare della mentalità del capitalismo globale e del culto della competitività permanente la regola naturale della vita sociale. La stessa critica dell'economista Raj Patel e molti altri al Mercato globale si delinea nel momento in cui viene cercata una spiegazione all'aumento di uomini e donne vittime della miseria, costretti a vivere in condizioni sempre peggiori, proprio nel momento in cui l'economia dispone di tutti i mezzi necessari per assicurare, quanto meno, la sopravvivenza[15].

La bioeconomia

A partire dagli anni settanta del secolo scorso, la questione dell'ecologia all'interno dell'economia comincia a essere esaminata a fondo, grazie soprattutto al lavoro dell'economista rumeno Nicholas Georgescu-Roegen[16], a cui va il merito di aver individuato le implicazioni bioeconomiche della legge dell'entropia, già intuite negli anni quaranta e cinquanta da Alfred Lotka, Erwin Schrödinger, Norbert Wiener e Léon Brillouin[17]. Adottando il modello della meccanica classica newtoniana, osserva

Georgescu-Roegen, l'economia esclude l'irreversibilità del tempo. In questo modo ignora l'entropia, ovvero l'irreversibilità delle trasformazioni dell'energia e della materia. Viene oscurato per esempio il fatto che i rifiuti e l'inquinamento, pur essendo prodotti dall'attività economica, non rientrano nel processo di produzione così come si è andato determinando.

Sparito dunque ogni riferimento a un qualsiasi substrato biofisico, la produzione economica, così come è concepita dalla maggioranza dei teorici neoclassici, non apparirebbe soggetta ad alcun limite ecologico e avrebbe come inevitabile conseguenza lo spreco irresponsabile delle risorse rare disponibili[18]. In sostanza, il processo economico reale, a differenza del modello teorico, non sarebbe un processo puramente meccanico e reversibile; essendo di natura entropica, si svolgerebbe in una biosfera che funziona all'interno di un tempo unidirezionale. Da ciò discende, per Georgescu-Roegen, l'impossibilità di una crescita infinita in un mondo finito e la necessità di sostituire la scienza economica tradizionale con una bioeconomia, ovvero di pensare l'economia all'interno della biosfera.

« La civiltà umana dipende dall'ecologia terrestre, che tuttavia viene sfruttata letteralmente fino alla mor
alcune stime, l'attività umana ha innalzato i tassi di estinzione di altre specie animali e vegetali di mille
livelli normali. Nella corsa sfrenata a recintare il mondo naturale abbiamo distrutto il pianeta e, volendo
ai mormorii sommessi di molti studiosi del clima, potrebbe essere ormai troppo tardi per porre
situazione. L'incessante perseguimento della crescita economica ha trasformato l'umanità in un fattore d
perché sottovalutiamo sistematicamente i servizi degli ecosistemi che tengono in vita la nostra Terra »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.24-25)

La recente crisi economica, a partire dalla quale sempre più filosofi, economisti e sociologi di tutto il mondo hanno portato avanti le loro riflessioni, non è solo finanziaria o economica: la crisi energetica ed ecologica è infatti certamente nel medio e lungo periodo ancora più grave, per gli effetti sulla qualità della vita delle popolazioni.

La crisi energetica minaccia di aumentare i prezzi dell'energia a livelli difficilmente sostenibili. La comunità scientifica indica ormai praticamente all'unanimità che l'inquinamento, il surriscaldamento del clima e la crisi ecologica minacciano di produrre disastri e catastrofi imponenti che provocheranno sconvolgimenti economici ancora imprevedibili ma di enorme portata.

Nella storia dell'umanità la natura ha sempre condizionato le attività produttive, ma a partire dagli ultimi decenni è stato l'uomo a trasformare sempre più rapidamente la natura e l'ambiente, degradandoli a tal punto da mettere a rischio la vita delle attuali e prossime generazioni.

Il modello di sviluppo basato sull'espansione illimitata della produzione industriale e dei consumi privati non è più sostenibile, almeno utilizzando le attuali tecnologie energetiche. Le risorse naturali diventano sempre più scarse e non possono più essere sprecate e gestite solo per il profitto di *élite* ristrettissime e di gigantesche

corporation. Con l'aumento della produzione diventa sempre più complessa la gestione dei rifiuti industriali che non possono più essere scaricati facilmente nell'ambiente, nell'aria, nell'acqua e nella terra[19]. L'inquinamento ha raggiunto e superato in molti casi i livelli di guardia e sempre più studiosi confermano che le attività umane e, in particolare l'emissione di anidride carbonica, sono responsabili di cambiamenti climatici importanti che nel giro di qualche decennio avranno effetti catastrofici, quali lo scioglimento delle calotte polari e l'innalzamento dei livelli dei mari. Molte città con decine di milioni di abitanti potrebbero venire sommerse mentre al contrario intere regioni del mondo potrebbero diventare desertiche[20].

Secondo i filosofi della condivisione, risulta dunque necessario proporre nuovi modelli di consumo sia nei paesi avanzati che in quelli in via di sviluppo, dare seriamente l'avvio alla creazione di un'economia più pulita per riparare i danni ormai insostenibili generati dall'attuale modello produttivo.

Il capitalismo non appare inoltre il sistema più adatto per affrontare le questioni ecologiche. Gli attuali meccanismi di mercato privilegiano la ricerca del profitto a breve termine, senza considerare i costi che nel medio e lungo periodo devono e dovranno sopportare le generazioni presenti e future[21]. La somma di tante spinte egoistiche in competizione fra loro molto difficilmente può produrre un risultato positivo sul piano ecologico globale. L'ecologia richiederebbe un'economia basata sulla condivisione dei beni comuni – come l'aria, la terra, l'acqua, le risorse naturali, l'ambiente, la salute – piuttosto che un'economia fondata sulla proprietà privata e la competizione di mercato[22].

Attualmente l'inquinamento non costa nulla per le aziende che inquinano, ma costa invece molto alla collettività, in termini di peggioramento della salute pubblica, di spese per curare le malattie legate all'inquinamento e di spese di bonifica.

Il consumismo dilagante, oltre ad aver mercificato le relazioni umane riducendole a pure forme di scambio, ha compromesso gravemente il rapporto dell'uomo con la natura. La moltiplicazione dei beni economici, mentre ha dilatato enormemente la sfera dei bisogni, provocando asservimento e insoddisfazione, ha determinato l'espropriazione progressiva dei beni naturali e favorito l'avanzare di processi di inquinamento ambientale, con ricadute devastanti sulla vita e sulla salute dell'uomo. Nelle città, ai problemi dell'inquinamento si aggiunge poi quello legato all'esagerato grado di artificialità raggiunto dall'habitat urbano, che rischia di rimanere privo delle basi biologiche minime indispensabili alla sopravvivenza.

Diversi studiosi hanno però individuato la nascita di un forte interesse a ristabilire un rapporto tra la città e il mondo naturale, riportando all'interno dell'ambiente urbano non solo il verde estetico-ornamentale, ma anche il verde produttivo-agricolo degli orti, concepiti come importanti spazi di coesione. Grazie all'orticoltura urbana e periurbana è possibile una prima ricostruzione di reti sociali cittadine oggi sempre più deboli e fragili e il rilancio di economie locali che provvedono alla conservazione delle risorse terrene e alla creazione di condizioni di vita sostenibili. La partecipazione dei cittadini alle attività agricole può essere di grande aiuto

nell'indirizzare il discorso urbano verso questioni ambientali. Al costituirsi di contesti in grado di valorizzare le diverse competenze e capacità può unirsi il recupero di una dimensione agricola che favorisce l'instaurarsi di un rapporto pacifico con la terra, riconosciuta come fonte preziosa di sicurezza, nutrimento e sostegno[23].

La filosofia della condivisione valuta positivamente tutti quei progetti orientati alla realizzazione di orti cittadini sulla base di un sistema di principi e metodi gestionali condivisi, atti a favorire lo scambio di informazioni e conoscenze sulle buone pratiche di coltivazione. Vede nell'interesse crescente per l'orticoltura urbana l'affermazione di un modo di pensare e agire aperti alla vita e alle relazioni, che vuole emanciparsi dagli esiti dell'industrializzazione selvaggia, la quale ha spezzato il nostro rapporto con la terra. Il timore che sta infatti emergendo è quello di un'agricoltura ecologicamente nociva che il capitalismo impone in tutto il mondo: un'agricoltura che espelle i lavoratori, usa grandi quantità di energia soprattutto da fonti non-rinnovabili, saccheggia la biodiversità, inquina la biosfera.

Il successo dell'orticoltura urbana e periurbana è rivelatore del fatto che l'agricoltura sta cambiando volto, non è più solo produzione e trasformazione di prodotti, ma partecipa all'evoluzione dello spazio urbano accrescendo la qualità della vita: è gestore del territorio e delle risorse; è promotore di opportunità culturali, sociali e ricreative; è più attento alle richieste di famiglie che, coscienti della correlazione tra alimentazione e salute, preferiscono avere in tavola prodotti naturali, dalla provenienza certa e non contaminati[24].

L'antropologia economica

Il sociologo, filosofo ed economista ungherese Karl Polanyi (Vienna, 25 ottobre 1886 – Pickering, 23 aprile 1964), noto per la critica alla società di mercato espressa nel suo lavoro più importante *La grande trasformazione*[25], è riconosciuto quale padre ispiratore della filosofia della condivisione, oltre a essere lo studioso che ha dato il più grande contributo alla nascita dell'antropologia economica[26].

« *La grande trasformazione* di Karl Polanyi presenta una storia dell'Inghilterra dei secoli Dic Diciannovesimo, con una lunga dissertazione su quello che pare un arcano dell'epoca, le Speenhamland L "leggi per i poveri" in vigore nell'Inghilterra di allora erano state introdotte per alleviare gli aspetti p povertà rurale, assicurando una forma di welfare legata al prezzo del pane. Ma la tesi di Polanyi non semplice descrizione delle reti di sicurezza dell'epoca previttoriana: il dissidente ungherese sostiene mercati e la società circostante sono strettamente legati fra loro. Contrariamente alla filosofia di Greens suggerisce che il capitalismo abbia particolarmente bisogno delle istituzioni sociali. Affinché i merc funzionare, la società deve approvare e vendere nell'economia. Da qui la scelta del titolo d "trasformazione" descrive il modo in cui i gruppi più potenti della società cercarono di trasformare la ter in "merci fittizie", beni che in principio erano molto diversi da quelli scambiati nei mercati fino ad allora.

Può essere strano concepire terra e lavoro come merci fittizie, quando in realtà il cuore della vit contemporanea pulsa al ritmo di buste paga e canoni d'affitto, ma questo ci dà una misura di quan "grande" la trasformazione: questo processo ha alterato così radicalmente l'ordine sociale che è ormai concepire terra e lavoro in qualsiasi altro modo. In altre parole, la trasformazione ha cambiato non soltant ma anche noi stessi, modificando il modo in cui vediamo il mondo e la nostra collocazione al suo interno »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.22-23)

Al centro della *Grande Trasformazione* di Polanyi si trova dunque il capovolgimento dell'idea liberale secondo cui la società di mercato costituisca un punto di approdo "naturale" nella vicenda delle società umane, e dunque la relativizzazione delle categorie di pensiero che in essa hanno la loro validità.

« L'estrema artificiosità di un sistema in cui l'economia si è sottratta al controllo sociale, celata dalle g dell'economia politica classica, diventa per Polanyi evidente nei momenti di transizione, all'inizio e alla f per lui ben concluso dell'esistenza storica di tale società. Non più naturale, semmai meno, delle altre, la mercato» è come un caso patologico destinato a chiudersi con una crisi violenta; il suo studio passa per un e una diagnosi: definizione della società di mercato, quindi identificazione della tensione specifica che l' determina il crollo, o la trasformazione »

(Alfredo Salsano, *Introduzione*, in Polanyi, *La grande Trasformazione*, pp.XV-XVI)

Con i suoi studi sulle società arcaiche e primitive[27] e attraverso l'opera di collaboratori e discepoli[28], Polanyi contribuisce a svelare alle generazioni successive di filosofi, antropologi ed economisti le dinamiche di una società di mercato da lui concepita come una singolare aberrazione[29].

« Un sistema controllato, regolato e diretto soltanto dai mercati, alla cui autoregolazione è affidata la pro
distribuzione delle merci; un'economia che si regge sull'aspettativa che gli esseri umani si comportino in r
raggiungere un massimo guadagno monetario; in cui anche il lavoro, la terra e la moneta formano oggett
e tutto ha un prezzo, gli appaiono retti da «straordinari principî». Spesso egli parla di «utopia», non solo
alle proiezioni ideologiche di questa realtà nel pensiero degli economisti liberali, ma proprio per segnalare
di tale realtà con quella «sostanza umana e naturale» cui fa riferimento all'inizio e che costituisce
ideologico del libro. Per cui la polemica colpisce certo soprattutto la pretesa di fare di storiche categorie
delle categorie naturali universali, ma esprime anche il rifiuto di quello che Fourier chiamava un *monde à*

(Alfredo Salsano, *Introduzione*, in Polanyi, *La grande Trasformazione*, p. XVIII)

Secondo la filosofia della condivisione, il neoliberismo, che è contemporaneamente un'*ideologia*, una *visione del mondo*, un *insieme di politiche*, e un *insieme di teorie* più o meno coerenti le une con le altre, sarebbe alla base del grave degrado antropologico della nostra epoca. Questo degrado si è affermato progressivamente quando le sfere politica, sociale e culturale sono state subordinate all'ambito economico e ha prevalso il mito della competitività del mercato. L'attraversamento incontrollato dei confini tra politica ed economia non sarebbe potuto avvenire senza l'apporto sostanziale di questa ideologia che, dopo aver pervaso l'intero sistema culturale, ha promosso e legittimato tale processo, arrivando a sottomettere ogni dimensione dell'esistenza alla razionalità economica, il culmine della quale è il calcolo di costi e benefici cui deve sottostare ogni azione umana[30].

Il neoliberismo economico idealizzerebbe, più di quanto si pensi, la conflittualità inerente alla storia umana, sotto la forma della competizione economica e sociale tra individui e gruppi. Considera tale conflittualità, che si esprime soprattutto nella competitività del mercato, come la forza che costringe la storia a esprimere da sé il nuovo e il meglio che essa porta latente nelle sue contraddizioni. La concezione neoliberistica fonda il suo ottimismo sull'efficienza del mercato e sulla capacità della competizione di produrre il miglior benessere sociale possibile. Nella visione neoliberale della storia, non ci sarà mai nessuna pacificazione totale; la fine della competizione significherebbe la fine dello sviluppo economico e civile. La gratuità e la solidarietà altro non sono che una doverosa rinuncia al perseguimento dei propri interessi. Sul piano della convenienza economica, il prossimo rimane un concorrente. Quando debole e bisognoso di aiuto, lo si può aiutare per dovere di generosità, ma andando contro i propri interessi, superando il comportamento utilitaristico e il calcolo della razionalità economica che, per tutto il resto, dominano la vita economica e sociale[31].

In questa concezione economico-politica, la società si riduce a una somma di individui, ognuno dei quali vede gli altri esclusivamente nella prospettiva del suo vantaggio personale, e li tratta o come mezzi da utilizzare o come ostacoli da superare nel perseguimento dei suoi intenti. La oggettiva uguaglianza di valore e di dignità tra i singoli individui avrebbe, in questa valutazione, un peso soltanto teorico: senza negarla fino in fondo, il singolo individuo si occupa direttamente della "sua"

sopravvivenza, dell'appagamento dei "suoi" bisogni, della soddisfazione dei "suoi" desideri, della "sua" autoaffermazione. Alla base di tale visione c'è la convinzione che dalla convergenza-scontro dei diversi e contrapposti egoismi individuali nasceranno inevitabilmente il miglior assetto possibile della società e la miglior distribuzione ipotizzabile degli oneri e dei vantaggi della interessata collaborazione sociale[32].

È facile vedere come una simile concezione del sociale esalti il ruolo del libero mercato e quanto questo le sia congeniale: la società stessa nascerebbe (e rinascerebbe continuamente) da una libera contrattazione in cui ognuno persegue il più alto saldo attivo di utilità individuale. Il degrado dell'uomo deriverebbe dunque dal fatto che la società avrebbe assunto, in tutte le sue manifestazioni, un carattere mercantile: le strutture sociali – che hanno in fondo compito di fare da cornice e da garanzia al gigantesco mercato che vi si svolge – sarebbero il prodotto di una contrattazione sempre in atto, dove non viene chiusa del tutto la porta a forme diverse di solidarietà disinteressata, ispirate a sentimenti di pietà e di filantropia; ma si tratta di un «*optional* di lusso che viene lasciato alla gratuità generosa dei singoli»[33], senza altri obblighi che non siano quelli legati alle libere scelte etiche degli individui. In altre parole, l'ideologia neoliberista, che ha operato sin dalle origini come una dottrina politica rivestita con i panni di una teoria economica, avrebbe favorito la rottura di quel senso di *solidarietà sociale* che lega tutti gli uomini a un destino comune e che nella filosofia della condivisione incarna il bisogno tenace di resistere a un'etica pervasiva la cui gerarchia di valori pone al culmine i mercati[34].

Nella filosofia della condivisione, la crescente domanda di solidarietà va posta in correlazione con il fatto che i processi di privatizzazione, mondializzazione e individualizzazione hanno creato incertezza, perdita di orizzonti comuni di senso e indebolimento delle motivazioni morali a cooperare. Anche la dimensione della gratuità, la bellezza del donare e del donarsi, sarebbe stata fortemente compromessa dall'economia di mercato e da un "silenzio della coscienza" che ha permesso al solo profitto di calpestare qualsiasi valore[35]. Il concetto di solidarietà, però, non riguarda solo la promozione di esperienze di mutuo aiuto e di incremento di reti sociali di sostegno reciproco, soprattutto nei momenti di particolare bisogno e prova. Esso si delinea in modo forte a partire dalla costitutiva componente attivista di questa corrente e si distingue per il riferimento a determinati obiettivi e interessi che devono essere raggiunti attraverso l'agire comune del gruppo in vista del superamento delle resistenze di altri gruppi che difendono interessi concorrenti[36]. Dal momento che i diritti elementari degli uomini sono ben lontani dall'essere ovunque garantiti, la solidarietà è qui concepita come una risorsa di cui si ha bisogno soprattutto dove i meccanismi per creare e mantenere la giustizia non esistono o falliscono e dove quindi la decisione fra interessi e pretese rivalizzanti può essere presa solo nel confronto politico, economico o sociale[37]. Da questo punto di vista, l'idea di solidarietà si caratterizza per una importante dimensione "conflittuale", di lotta perseverante per i propri diritti, e ciò la rende in un certo modo collocabile in quella accezione del concetto di solidarietà definito *solidarietà di lotta*. Quella che però emerge dal pensiero di Raj Patel e collaboratori è un'accezione *non* strumentale

della solidarietà, la quale è interpretata come rivelazione di una disposizione insita nella "natura umana". La solidarietà praticata nella lotta per una giusta causa appare *da un lato* come espressione di una disposizione naturale mai del tutto corruttibile e insofferente a una società dove tutto è ridotto a merce e il valore dell'essere umano è misurato dalla produttività, dal guadagno e dal controllo; *dall'altro* come un'anticipazione di che cosa gli uomini siano capaci di essere, una volta eliminati gli ostacoli sociali avversi allo sviluppo delle loro potenzialità. Questo secondo aspetto farebbe riferimento alla capacità dell'uomo di servire il prossimo e di impegnarsi per il *bene comune*, quel bene che va al di là degli interessi privati, trascende gli impegni settari e offre umana solidarietà.

Quello verso il *bene comune* è dunque un cammino che alla riflessione teorica, alla ricerca di significati, di valori, di contenuti autentici, unisce il diritto dei cittadini di manifestare attivamente contro ogni forma di ingiustizia, di prendere la parola, di proporre visioni alternative, di farsi ascoltare nel merito delle grandi questioni e urgenze: «Potrà far paura, ma ogni movimento che storicamente sia riuscito a ottenere il cambiamento sociale – dal movimento per i diritti civili al movimento per l'indipendenza indiana al movimento per la giustizia globale – ha sempre privilegiato le rivendicazioni della giustizia rispetto al bisogno di essere concilianti con il pensiero oppressivo. Al contrario, tali movimenti si sono armati di idee radicali per ottenere un futuro migliore in cui tutte le persone fossero dotate di dignità e capaci di governarsi»[38].

Filosofia della condivisione e visione dell'uomo

Secondo diversi esponenti della filosofia della condivisione[39], l'Occidente sviluppato dovrebbe indirizzarsi verso uno stile di vita più semplice, senza l'eccesso di sovrapproduzione determinata dalla competizione e lo sperpero delle risorse di cui il pianeta dispone, e sostituire il consumismo spinto che fa ormai parte della politica industriale moderna con l'attenzione verso la conservazione dei beni e dell'ambiente, riconoscendone anche il valore spirituale.

L'uomo avrebbe confinato la politica e l'economia a un punto tale nel materialismo profondo, da ritrovarsi nelle circostanze critiche attuali. Occorrerebbero una politica e un'economia spiritualmente orientati per mezzo della condivisione, della giustizia e della libertà per ogni persona. Questo accento sul valore spirituale della natura e di ogni settore delle attività umane si accompagna a una visione dell'uomo ottimistica e positiva[40], in cui giocano un ruolo chiave la condivisione e l'empatia, ovvero la capacità dell'uomo di immedesimarsi nello stato d'animo o nella situazione di un'altra persona, venuta però meno a causa di una cultura individualistica e consumistica imperante, che antepone l'«*io*» al «*noi*».

In ogni parte del mondo, gli uomini cominciano a comprendere il fatto di essere tutti legati da uno stesso percorso comune, economico e ambientale insieme, così come comprendono le proprie necessità, l'invincibilità della propria forza nell'esigere i propri diritti innati. Le attuali crisi economiche e politiche che l'umanità sta

attraversando non sarebbero altro che la grande prova da superare per evolvere spiritualmente, lasciandosi alle spalle un modo di concepire il mondo e le relazioni fra gli uomini ormai superato, incapace di guardare al futuro[41].

« Forse non è più questo il mondo, forse siamo già in un altro mondo, oltre la barriera del ragionevole. Ci tutto sommato l'equilibrio del pianeta e delle sue orbite dureranno ancora per millenni, e questo pare tra Ma di tutto ciò non sappiamo spiegarci la ragione. Perché siamo peggiorati, e di molto. E talvolta ci pare s che questa umanità che ripropone odio e guerre, non venga cancellata d'un colpo, dal meteorite c rappresentare la minaccia ultraterrena. Ma il pianeta è fatto anche da innocenti, dobbiamo ricor riflettiamo anche solo un momento, osserviamo che i deboli della terra, gli esclusi, gli ammalati, i minoranze in genere, sono *comunque incolpevoli e meritano il futuro* e lo meritano, se vogliamo, mette anche il nostro sacrificio. Se l'uomo più forte non assicura la vita ai deboli, perde lo scopo principale della la ricerca dell'armonia sociale »

(Dario Arkel, *Ascoltare la luce*, 2009, p.25)

Dalle ricerche scientifiche in ambito biologico e cognitivo sta emergendo una visione radicalmente nuova della natura umana che suscita controversie non solo nei circoli intellettuali, ma anche nella comunità economica e politica. Recenti scoperte nel campo della neurologia e delle scienze dell'età evolutiva, infatti, portano a rivedere l'inveterata convinzione che gli esseri umani siano per natura aggressivi, materialisti, utilitaristi e dominati dall'interesse personale. La filosofia della condivisione parte dal presupposto secondo cui «nessuno vive per se stesso» e che in ogni essere umano vi sarebbe un desiderio innato di altruismo ed equità[42], contrariamente a coloro che pensano che l'altruismo sia soltanto una forma di egoismo camuffata.

Le relazioni sociali di generosità reciproca consentirebbero all'uomo di sopravvivere e creerebbero delle riserve di benessere psicologico fonte sia di generosità che di felicità[43].

La capacità di apprezzare il valore intrinseco dell'altruismo, della condivisione e del disinteresse rappresenterebbero dunque un elemento centrale per la massimizzazione del benessere delle persone.

Attualmente, il più autorevole rappresentante della filosofia della condivisione è l'economista, accademico e attivista Raj Patel[44]. Laureatosi al Balliol College di Oxford in Filosofia politica ed Economia, ottiene un master alla London School of Economics. Si trasferisce a Harare, in Zimbabwe, dove è volontario dell'Associazione SEATINI (Southern and Eastern African Trade Information and Negotiations Iniziative) e lavora insieme agli attivisti di Padare, un gruppo di uomini impegnati nella tutela dei diritti delle donne. Questa esperienza è alla base delle sue ricerche per il dottorato, che consegue alla Cornell University, Dipartimento di Sociologia dello Sviluppo.

Raj Patel è attualmente impegnato in lavori di ricerca legati al problema della fame nel mondo e agli sviluppi futuri dell'economia della condivisione. Tiene corsi e seminari al Centro di Studi Africani della University of California di Berkeley ed è

ricercatore associato alla School of Development Studies alla University of KwaZulu-Natal (Durban, Sudafrica). Aderisce alle attività del movimento Via Campesina e collabora con i più autorevoli interpreti della filosofia della condivisione di ogni paese.

Lo studioso della crisi alimentare mondiale rivaluta positivamente la natura dell'uomo, nonostante per secoli filosofi, scienziati, ed economisti abbiano contribuito a diffondere l'idea che l'essere umano fosse per natura aggressivo e utilitarista, teso principalmente al soddisfacimento egoistico dei propri bisogni e al guadagno materiale[45]. Stesso discorso a proposito della storia, concepita come una lotta senza quartiere tra individui isolati, solo occasionalmente uniti da ragioni di mera utilità e profitto.

Nonostante l'attuale sistema economico sia dominato dall'avidità, dalla ricerca di profitti e abbia sempre depredato i beni della natura, ciò non significa che l'umanità non possa cambiare direzione prima che sia troppo tardi[46]. Gli uomini possono far fronte alla grave crisi mondiale adottando un nuovo modo di considerare i rapporti fra loro, facendo leva più sulla condivisione che sulla competitività[47]. Possono avere inoltre un approccio più solidale al pianeta, in grado di ridefinire gli attuali stili di vita nella direzione di una maggiore sostenibilità ambientale. Tutti gli uomini devono poter godere degli stessi diritti fondamentali, così come tutti devono poter beneficiare delle risorse naturali del pianeta.

« A noi interessa l'ambiente, interessa la sostenibilità, la sorte degli altri esseri viventi, goderci la vita, es
di quel che siamo. In questo senso più ampio, l'attuale sistema alimentare è un deserto. I motivi per op
oltre i danni che esso infligge alle persone e alle comunità che vi sono rimaste invischiate. Il modo in cu
oggi scatena anche la sistematica crudeltà contro gli animali, esige livelli non sostenibili di energia e s
delle acque, contribuisce al riscaldamento globale e fornisce terreno fertile per le malattie, oltre a limita
compassione e il piacere dei sensi »

(Raj Patel, *I padroni del cibo*, p.215)

Come per altri pensatori, fra cui Ernst Friedrich Schumacher (1911-1977), Jeremy Rifkin o Kolya Abramsky, la filosofia della condivisione di Patel assume i caratteri di una filosofia dell'azione e dell'impegno sociale. Essa individua le ingiustizie favorite dal libero mercato e dalla competizione per le risorse del pianeta[48] e ritiene per esempio che conoscere e comprendere le politiche alimentari mondiali significhi anche capire quali strategie produttori e consumatori possono mettere in atto per proteggere la propria salute e contrastare il potere e l'avidità delle multinazionali[49].

Nell'opera *I padroni del cibo*, Patel sottolinea infatti come in termini di giustizia, equità e pari opportunità, l'attuale sistema alimentare sia carente. Circa un miliardo di persone nel mondo è denutrito, mentre un altro miliardo è obeso. Quasi metà della popolazione mondiale vive quotidianamente il problema di un'alimentazione insufficiente, mentre l'altra metà soffre dei tipici problemi legati a un'alimentazione sovrabbondante e alle disfunzioni che ne derivano, come diabete, eccesso di peso e problemi cardiocircolatori. Secondo Patel, questo stato di cose sarebbe l'inevitabile

corollario di un sistema che consente solo a un pugno di grandi *corporation* di trarre profitto dall'intera catena alimentare mondiale.

« La fame nel mondo non ha *assolutamente nulla* a che vedere con il divario tra la quantità di cibo dis numero di persone affamate. Attualmente la Terra produce risorse alimentari a sufficienza per nutrire mezza l'intera popolazione mondiale. Se molti non hanno di che nutrirsi è perché il cibo viene distribui mercato, come proprietà privata, e coloro che muoiono di fame sono troppo poveri per potersi un'alimentazione adeguata. Se la popolazione mondiale fosse meno numerosa ma il cibo venisse dis stesso modo, gli indigenti farebbero *comunque* la fame »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.98)

Filosofia della condivisione e attivismo

La filosofia della condivisione rientra nell'ambito delle filosofie del cambiamento sociale e, pur nella sua eterogeneità, muove da un presupposto imprescindibile: la convinzione che all'avidità è preferibile la condivisione, alla competizione la cooperazione.

Secondo i filosofi della condivisione, la natura degli attuali sistemi politici ed economici, basati come sono sulle forze del mercato, la commercializzazione e l'avidità devono cambiare, se l'umanità vuole sopravvivere. Essi ritengono che la vita del genere umano sia in crisi e che sia necessario fare qualcosa di radicale prima che sia troppo tardi. Reclamare la capacità di sfidare la società di mercato, reclamare il diritto ad avere diritti, resta un lavoro molto arduo e implica certamente la voglia di un forte confronto, facendo leva sulla capacità di *pensare* e di *agire* delle persone, dove *filosofia* e *attivismo* sono inscindibili e si alimentano reciprocamente. Ciò deriva dall'idea secondo cui i cambiamenti importanti non avvengono mai da sé, ma necessitano sempre di voglia sincera di migliorare, di impegno attivo, di amore per il servizio e di duro lavoro.

« Ogni filosofia del cambiamento sociale ha una sua visione dell'ostilità. La filosofia di Gandhi non era, l'hanno ricostruita, un grande padiglione di preghiere e incenso. Pur essendo non violenta, prevedeva lo il conflitto: un'opposizione indubbiamente gentile, ma comunque un'opposizione. I movimenti socia mondo hanno sviluppato strumenti psicologici per la gestione dei conflitti, ispirati a principi di uguaglian dal desiderio di controllare i termini dell'inclusione.

Questo, naturalmente, è una minaccia allo status quo: ecco perché molti dei movimenti che ho dis contadini ai baraccati – vengono bollati come vandali e criminali. La trasformazione dei dissidenti in c avviene per magia: succede perché l'odierna società di mercato è fondata su un'ideologia che non tollera discussione il fragile consenso sul ruolo dei mercati »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.181)

A differenza di altre correnti filosofiche, la filosofia della condivisione non teme «di cadere nella trappola della politica politicante, contraddistinta dalla perdita di

contatto, da parte degli attori politici, con le realtà sociali e dal confinamento nei giochi politici»[50]. Non si limita solamente a «far sentire un peso nel dibattito, influenzare le posizioni dei diversi attori politici, far prendere in considerazione alcuni argomenti, contribuire a fare evolvere la mentalità»[51]. Essa nutre l'ambizione di poter offrire con le sue riflessioni un miglioramento *concreto* nei vari settori delle attività umane. Per ciò che riguarda un migliore rapporto con l'ambiente, tema molto caro ai filosofi della condivisione, questo può per esempio tradursi in un'attenta pratica su come eliminare gli sprechi e riciclare tutto il riciclabile, su come produrre e mangiare cibo locale puntando maggiormente sull'autoproduzione, su quali vie possano essere intraprese per arrivare a ottenere più energia dalle fonti rinnovabili, ridurre gli orari lavorativi utilizzando il telelavoro e smaterializzare l'economia. Concordi con alcuni economisti, fra cui il premio Nobel per l'economia Joseph E. Stiglitz, i filosofi della condivisione ritengono inoltre che sia meglio abolire il Pil e ridefinire il concetto di benessere[52].

Per la filosofia della condivisione, *filosofo* è dunque colui che riflette su una realtà sociale già costituita al fine di migliorarla, senza escludere un suo coinvolgimento diretto nel lavoro concreto che occorre per arrivare a questo miglioramento o una collaborazione costruttiva con esperti operanti in settori diversi dal suo.

Egli non solo cerca di capire come l'economia sia riuscita nel tempo a plasmare la società e le persone; fa anche il possibile per giungere alla realizzazione di un cambiamento che sia allo stesso tempo personale, vissuto, praticabile nell'immediato e dalle ampie prospettive socio-ecologiche[53], e riconosce che questo miglioramento di sé si può effettuare meglio all'interno di un progetto condiviso con altre persone, riscoprendo il senso di comunità.

Tale *filosofo* non ha paura di assumere un ruolo attivo nello scenario politico o in altre aree, di combattere per la libertà, la giustizia e la democrazia, là dove i diritti dell'uomo sanciti dalla costituzione sono stati messi in discussione. I ripensamenti che apportano beneficio alla società non devono trovare riscontro solamente su un piano ideale, ma devono potersi attuare in contesti specifici concreti, portando un beneficio reale alle persone. Sfruttamento, povertà, lavoro frammentato e debilitante, profitti per pochi, mancanza di casa, fame e degrado, nascono da rapporti istituzionali stabiliti da esseri umani. Nuove istituzioni, anch'esse determinate da esseri umani, possono generare risultati ben superiori che liberano i talenti dell'uomo, vanno incontro ai desideri e alle preoccupazioni delle persone, moltiplicano le opzioni disponibili, riequilibrano costi e benefici, garantendo una libertà autentica che si estende a tutti[54].

« Uno degli insegnamenti di questa crisi è che c'è bisogno di un'azione collettiva; come ho più volte sot
Stato ha un ruolo da svolgere. Ma ce ne sono altri: abbiamo permesso ai mercati di modellare la nostra
nel frattempo, di contribuire a modellare le persone e la società. È venuto il momento di chiederci se
quello che vogliamo »

(Joseph E. Stiglitz, *Bancarotta. L'economia globale in caduta libera*, p.400)

Secondo la filosofia della condivisione, l'umanità avrebbe creato una società in cui il materialismo predomina sull'impegno morale, in cui la rapida crescita raggiunta non è sostenibile dal punto di vista né ambientale né sociale e in cui la comunità non agisce in maniera concertata per affrontare i problemi comuni. La spietatezza dell'individualismo e del fondamentalismo di mercato avrebbero eroso qualsiasi senso di comunità permettendo lo sfruttamento di persone inconsapevoli e vulnerabili e creando sempre maggiori differenze sociali[55]. La crisi economica avrebbe reso evidenti non soltanto le magagne del modello economico prevalente, ma anche le pecche della società. Per questo i filosofi della condivisione ritengono che gli uomini dovrebbero sfruttare questo momento per fare i conti e riflettere, per pensare a che tipo di società vorrebbero avere, e chiedersi se stanno creando un'economia capace di aiutarli a realizzare queste aspirazioni.

Guidata dalle logiche del mercato, l'umanità avrebbe imboccato una strada pericolosa. L'uomo si troverebbe al contempo a un passo da una svolta storica fondamentale[56]e presto sarebbe chiamato a compiere una scelta radicale di vita: accettare o meno di continuare a vedere e valutare il mondo attraverso il prisma difettoso dei mercati.

Secondo la filosofia della condivisione, nonostante l'opinione diffusa sia che prima o poi l'economia mondiale tornerà alla normalità, la realtà è che la crisi finanziaria accentuatasi a partire dal 2008 altro non è che la normalità di un sistema (anche di valori) che non può funzionare ancora per molto così come è strutturato.

Come nota il filosofo Andrea Braggio, la condivisione si presenterà come l'unica strada percorribile dal momento che l'alternativa non potrà che essere la distruzione del pianeta, l'impossibilità di garantire un futuro alle nuove generazioni. Occorrerà molto presto un impegno condiviso per riorientare la società verso una nuova alleanza tra uomo e uomo e tra uomo e natura, al fine di migliorare le condizioni di vita delle persone secondo i principi di pace, libertà, giustizia e condivisione e al fine di ridurre l'impatto ecologico. Secondo Braggio, le persone riscopriranno inoltre una vita nuova, più felice e ricca di soddisfazione, quando si renderanno finalmente conto che la condivisione è ciò che può garantire loro un futuro; quando si accorgeranno per davvero dell'importanza di venirsi incontro e di prendersi cura l'una dell'altra, scorgendo negli altri un riflesso di sé. La condivisione rappresenterebbe così la prima risposta all'attuale crisi economica e sociale, oltre che la via per favorire la pace tra i singoli e i gruppi[57].

La filosofia della condivisione ha intuito il progressivo emergere di una consapevolezza nuova, come se le persone – soprattutto a partire dalle categorie sociali più svantaggiate – si stessero attualmente muovendo verso un serio ripensamento generale del proprio modo di vivere, decisivo per il futuro, e iniziassero a reclamare con forza i propri diritti[58].

Questa presa di coscienza avrebbe favorito il progressivo delinearsi di *due gruppi*: coloro che restano attaccati ai vecchi, avidi ed egoistici sistemi di vita e quindi rappresentano le forze reazionarie del mondo; e coloro che si stanno aprendo al

nuovo e cercano una strada per la fratellanza e la cooperazione, grazie alla quale poter vivere una esistenza più dignitosa e mettere a frutto pienamente le proprie capacità per il bene della collettività. Questa seconda via include l'idea di una società eco-sostenibile improntata alla qualità dello sviluppo, fondata sull'attenzione verso le persone e non, primariamente, verso i beni. Essa include una considerazione particolare nei riguardi di un'economia che evolve in armonia con l'ambiente[59] e nei riguardi delle potenzialità dell'uomo, il quale rivela la parte migliore della sua natura quando va incontro ai bisogni degli altri e combatte l'indifferenza, considerata dai filosofi della condivisione come una vera piaga sociale.

Pedagogia della condivisione: educazione e scuola

Per la filosofia della condivisione, l'apprendimento è sempre un'esperienza profondamente sociale e colui che impara, migliora se stesso per partecipazione. L'educazione convenzionale promuove il concetto di istruzione come esperienza privata, in realtà il pensiero si forma tanto nell'individuo quanto fra individui. Anche quando un uomo ha momenti di profonda riflessione intima e personale, la sostanza dei suoi pensieri è connessa, in un modo o nell'altro, a precedenti esperienze condivise con altri attraverso le quali ha interiorizzato significati collettivi.

I filosofi della condivisione enfatizzano l'abbattimento delle barriere e il coinvolgimento dell'altro in comunità più distribuite e aperte alla collaborazione, in ambito sia reale sia virtuale. Guardano con grande attenzione il mondo della scuola, in cui è possibile portare avanti una pedagogia della condivisione, attenta ai lavori e ai bisogni del gruppo, alle sue potenzialità e alla cooperazione fra le diverse parti che lo compongono. Si tratta di una pedagogia che rigetta la competizione e persegue l'«unità nella diversità», che pone al centro i valori della solidarietà, del rispetto degli altri e dell'operare insieme facendo leva sulle risorse di ogni suo membro, che è unico e irripetibile. Nella scuola possono essere insegnati e fatti propri quegli atteggiamenti collaborativi con i quali gli adulti del domani si dovranno inevitabilmente confrontare nella risoluzione di problemi importanti e si può favorire l'emergere di una nuova sensibilità ecologica.

Lo studioso in scienze sociali e dell'educazione Dario Arkel sottolinea la necessità di una pedagogia della condivisione secondo la quale «il cammino verso la convivenza non può prescindere dall'apertura verso gli altri e verso la natura nei suoi aspetti evolutivi specificamente nel senso collaborativo»[60]. Esattamente al pari di un essere vivente, il pianeta deve essere preservato e necessita del suo riposo, della possibilità di guarire dalle ferite e di sviluppare appieno le sue potenzialità: «la deforestazione, la continua emissione di gas nocivi nell'atmosfera, l'imperitura rincorsa ad accaparrarsi quanto resta delle cosiddette risorse energetiche, l'avvelenamento costante delle acque – questioni tutte figlie di sistemi economici che badano all'immediatezza del guadagno – sono il sintomo che in taluni ambiti non si bada al rispetto della Terra e che essa è per alcuni solo un elemento da trasformare. Ma la Terra è il respirare dell'uomo, e l'ovvietà ci dice che la sua distruzione porta alla fine del tutto»[61].

L'economista Jeremy Rifkin spiega come la condivisione abbia un risvolto concreto nell'insegnamento delle nuove generazioni e nei settori educativi. Preoccupati per la direzione verso cui la società dei consumi sta procedendo, gli insegnanti e gli educatori avrebbero cominciato a chiedersi se la missione principale dell'educazione debba essere solo quella di far diventare economicamente produttivi gli studenti. Rifkin si domanda se non si dovrebbe dedicare altrettanta attenzione allo sviluppo delle pulsioni empatiche innate dei giovani e delle connessioni biofiliche, in modo da prepararli a pensare e ad agire come parte di una famiglia universale che include non solo il proprio prossimo, ma anche tutte le altre creature. Egli ritiene che una nuova generazione di educatori stia iniziando a decostruire i processi di apprendimento in aula che hanno accompagnato il passato, e a ricostruire l'esperienza educativa lungo linee pensate per incoraggiare lo sviluppo di un Sé ecologico esteso.

L'approccio dominante all'insegnamento, dall'alto verso il basso, il cui obiettivo è formare un essere competitivo e autonomo, sta cominciando a cedere il passo a un'esperienza educativa distribuita e collaborativa concentrata sull'instillare il senso della natura sociale della conoscenza. In questa nuova ottica l'intelligenza non rappresenta una risorsa che si accumula ma, al contrario, un'esperienza condivisa distribuita fra le persone.

Il nuovo approccio all'istruzione rispecchierebbe il modo in cui una nuova generazione impara e scambia informazioni, idee ed esperienze attraverso Internet, in spazi educativi *open source* e nell'ambito dei social media. Un apprendimento distribuito e collaborativo prepara secondo Rifkin anche la forza lavoro del ventunesimo secolo a un'economia nuova che agisce sulla base dei medesimi principi[62].

Secondo la pedagogia della condivisione, la scuola deve porsi come obiettivo quello di educare la mente, il corpo e il cuore degli allievi, prendendosi cura di tutte le dimensioni della persona in un'ottica integrale e armonica. La pedagogia della condivisione rifiuta quel tipo di istruzione parziale e superficiale spendibile solo sul mercato del lavoro e inservibile per tutte le altre dimensioni dell'esistenza. I bambini e i ragazzi devono essere aiutati da insegnanti ed educatori non solo sul piano cognitivo, ma anche su quello emotivo e relazionale. Oltre le abilità cognitive, viene dato ampio spazio all'empatia, alla solidarietà, all'integrità morale e alla tenacia delle giovani generazioni.[63] La pedagogia della condivisione considera la scuola come il luogo in cui si *educa insieme* per *educare meglio*. Secondo lo psicologo e pedagogista Mario Polito, la diversità di risorse personali, di emozioni, di esperienza, di visioni del mondo, arricchisce l'evento educativo, specialmente se i docenti sono consapevoli del proprio singolare apporto e lo considerano importante, anche se limitato e bisognoso del contributo degli altri insegnanti ed educatori.[64] Uno studente è istruito meglio, quando riceve indicazioni di metodo di studio differenti dai suoi insegnanti, ma tutte focalizzate alla sua crescita, alla scoperta dei suoi talenti, alla valorizzazione delle sue varie forme di intelligenza. Educare insieme nella scuola risulta possibile se i docenti sanno collaborare fra loro, comunicare e condividere la propria esperienza e riconoscersi bisognosi gli uni degli altri. L'insegnamento delle

diverse materie di studio e l'educazione emotiva e relazionale, da cui emerge un'importante rivalutazione dell'attività degli educatori e degli psicologi che lavorano nella scuola, non sono due elementi separabili ma procedono di pari passo, uno non può fare a meno dell'altra. Essi sono inoltre considerati un'impresa essenzialmente comunitaria, solidale e cooperativa.

Secondo la pedagogia della condivisione, un bravo insegnante è innanzitutto un bravo educatore, indipendentemente dalla disciplina insegnata. Egli non solo ama ciò che insegna ma mette i suoi allievi nella condizione di amare ciò che viene loro trasmesso. Insiste sulla capacità di collaborare per raggiungere obiettivi comuni e per promuovere un clima positivo all'interno del gruppo in cui opera. Egli fa il possibile per attivare quelle risorse della classe in grado di gestire al meglio le situazioni di disagio e di demotivazione che possono inficiare un clima di apprendimento positivo. Un bravo insegnante pone al centro della sua professione il rispetto e l'amore per ciò che fa e per i suoi allievi, vede ogni studente come un essere umano meritevole di stima, rispetto e attenzione e, nel riconoscimento della diversità di ciascuno, ne valorizza al meglio le capacità personali.[65]

La pedagogia della condivisione si pone poi come scopo quello di favorire un dialogo più attento fra la scuola e la famiglia. Il tempo che il docente dedica alla cura della relazione con le famiglie rappresenta infatti una fondamentale opportunità di crescita e di confronto reciproco. Da qui la necessità, secondo i filosofi, gli educatori e gli psicologi che si ispirano a tale pedagogia, di ricostruire su basi più solide una cooperazione più stretta fra genitori e personale scolastico. I genitori non possono delegare tutte le loro funzioni educative alla scuola, la quale, a sua volta, non può prescindere da coloro che le affidano i propri figli per una educazione completa. La scuola e i genitori devono aiutarsi reciprocamente nel compito di sostenere ed educare il bambino e l'adolescente. Grazie comunque a un lavoro di collaborazione con i genitori dell'allievo è possibile individuare con più facilità non solo le problematiche che questi può incontrare durante il suo percorso scolastico, ma anche e soprattutto quegli elementi che stimolano il suo apprendimento, la sua motivazione e il suo entusiasmo a scuola. Solo nel momento in cui viene posta una seria attenzione e cura verso l'apprendimento degli studenti è possibile dare vita a un'intesa e a un rapporto più costruttivo con i genitori, i quali possono così sentire di non essere soli nel loro compito educativo.

A tale proposito, lo studioso della condivisione Andrea Braggio sostiene che l'attuale insicurezza nei confronti del futuro non debba diminuire gli sforzi e l'impegno dei singoli e dei gruppi per proteggere la famiglia, la quale avrebbe un ruolo unico e insostituibile nel trasmettere il dono della vita e nell'offrire il miglior ambiente per l'educazione dei bambini e per un loro positivo ingresso nella società. La pedagogia della condivisione riconosce infatti come la prima scuola per la formazione morale, religiosa e per la trasmissione dei valori più cari sia la famiglia, che è comunità di vita e di amore. In un mondo segnato da una grave crisi globale, nel quale sembra venire meno la funzione portante di molte istituzioni e la qualità della vita soprattutto urbana si deteriora in modo impressionante, la famiglia, nucleo naturale e

fondamentale della società, può e deve diventare un luogo di autentica serenità e di crescita armoniosa; e questo, non per isolarsi in forme di orgogliosa autosufficienza, ma per offrire al mondo una luminosa testimonianza di quanto sia possibile il recupero e la promozione integrale dell'uomo, se questa ha come punto di partenza e di riferimento i valori della condivisione, dell'amore e della solidarietà.

« Non c'è altra via che quella di una rivoluzionaria opera educativa e forse la crisi che stiamo attraversand essere il banco di prova per sperimentare una proposta alternativa e offrire ai più giovani un'esperienza d di condivisione, capace di ricostruire la fiducia negli altri e la passione per la vita »

(Gennaro Matino, *Economia della crisi. Il bene dell'uomo contro la dittatura dello spread*, p.120)

Famiglia e buona reciprocità

La filosofia della condivisione individua il superamento dell'*homo oeconomicus* e la valorizzazione di empatia, socialità, reciprocità, attraverso il *dono* come dimensione fondamentale e inalienabile della vita e della cultura. Il dono sincero di sé è anche il cuore del patto coniugale, che nasce dalla libertà ma ha la stringenza del vincolo: esso per fiorire e svilupparsi necessita di attenzione, cure e responsabilità. Istituto basilare per l'esistenza stessa della società, la famiglia è per questa corrente di pensiero un valore da difendere. Non vi sarebbe infatti campo migliore per educare l'uomo che la vita familiare, con i suoi rapporti vincolanti, gli adattamenti che richiede, i sacrifici e il servizio che impone, e le opportunità che offre alla piena espressione di ogni parte della natura umana. L'attenzione che la filosofia della condivisione pone nei riguardi della famiglia ha proprio a che fare con l'ethos su cui questa si fonda, che non è una contabilità, un modo di pensare legato allo scambio di mercato, ma la consapevolezza di ciò che della persona e tra le persone non è negoziabile: la dignità, il rispetto, l'accettazione dell'altro prima delle sue possibili prestazioni[66]. La cura e l'amore per la persona sono qui doni liberamente e reciprocamente elargiti, alieni cioè da quel calcolo utilitaristico che oggi domina incontrastato ogni aspetto della vita. La famiglia, che consiste e richiede un patto tra un uomo e una donna, sulla base di una reciproca e libera scelta e una relazione generativa, almeno come progetto, rappresenta il luogo privilegiato della condivisione di progetti, sogni e responsabilità, dove uomini e donne insieme si prendono cura della reciproca differenza. Essa evoca un orizzonte di vita comune che attiene al modo di stare al mondo e in essa l'uomo dà forma alla sua esistenza, la orienta lungo una via peculiare, accoglie e riconfigura quel dono ricevuto che è la vita stessa[67].

« Nella nostra cultura il senso dell'essere-sposi è stato soggetto non di rado a fraintendimenti. La riduzion
si è avuta con la ricorrente equivalenza istituita tra matrimonio e contratto. Di qui l'idea che la sponsa
status giuridico e non anzitutto la qualità di una relazione oblativa sempre rinnovantesi. Nella logica d
invece, l'elemento primario è la scelta degli sposi di amarsi per sempre, riconoscendo l'uno nell'altr
originale ed insostituibile. Tale scelta si fa strada, giorno per giorno, nell'imparare ad essere-per-l'a
dinamica relazionale fatta di stima, di dialogo, di progetti, di tensioni accettate e gestite insieme, di s
condivisione dell'intera esistenza. L'orientamento di ciascuno sta nel volere la felicità dell'altro a parti
libertà. La continuità nel tempo della scelta coniugale non è tanto l'ossequio ad un dovere morale o ad u
quanto il rinnovarsi dell'amore per l'altro nel suo esser-proprio-così, ossia, in ultima istanza, nel suo miste

(Roberto Mancini, *Esistenza e gratuità. Antropologia della condivisione*, p.52)

Secondo la filosofia della condivisione, l'uomo moderno deve riscoprire nella famiglia l'etica del dono e della condivisione perché possa di nuovo concepire il legame con l'altro come costitutivo di sé, come fonte della sua realizzazione e non come una limitazione della sua espressione. Alla famiglia sarà sempre più richiesto di mettere a disposizione la qualità umana dei suoi rapporti come modello del vivere sociale. La dimensione umanizzante di questo soggetto sociale, capace di promuovere stili di vita orientati al pieno riconoscimento di ciascuno, si collega a quel "nuovo umanesimo della responsabilità"[68], che guarda alle dimensioni della *nascita*, della *cura* e dell'*incontro* come a fattori indispensabili per un ripensamento della società attuale: «Nel primo caso abbiamo l'arte e tutte le attività creative, nonché il lavoro quando è innovazione e produzione non distruttiva. Nel secondo caso troviamo invece le attività familiari, quelle educative e il lavoro stesso quando ha la fisionomia dei servizi e della manutenzione di strutture, luoghi e oggetti. Nel terzo caso possiamo riferirci alla vasta e multiforme vita di relazione degli esseri umani, comprese, ad esempio, l'esperienza religiosa e la conoscenza quando è intesa come scoperta e partecipazione alla complessità dell'essere»[69].

Mondo vitale alimentato dalla reciproca gratuità, la famiglia viene dunque concepita come portatrice di valori che, proiettati e applicati all'umanità, cambieranno il mondo di domani. Riconoscere, promuovere e servire la famiglia, in ultima analisi, può dunque tradursi in un autentico servizio all'intera società. Da qui l'importanza di far crescere una cultura del dono e della condivisione, che stabilisca il primato della persona sulla finanza, l'economia e i mercati finanziari e orienti nuovi comportamenti; una cultura che animi incisive politiche sociali e alimenti la formazione e l'educazione delle giovani generazioni in difesa della famiglia, che oggi si trova a vivere in condizioni di vita sempre più disagiate a causa «di un mercato che ha trasformato tutto e tutti in merce di scambio, generando un malessere generale che va ben oltre la crisi economica che stiamo attraversando»[70].

« La gratuità sponsale, nell'incontro del femminile e del maschile, è il simbolo di un'inclusività senz
un'accoglienza reciproca che moltiplica la capacità di amare e si apre oltre il rapporto a due. È il simbolo d
che ospita il mistero della maternità e della paternità »

(Roberto Mancini, *La buona reciprocità. Famiglia, educazione, scuola*, pp.66-67)

Nonostante da più parti venga difesa l'idea che la famiglia non sia un «dato» che permanga inalterato nel tempo, ma sarebbe al contrario un «divenuto» storico, sociologico, culturale e che, di conseguenza, non si possa ricondurre l'istituzione familiare a un'unica definizione, come se essa rispecchiasse un'essenza naturale immutabile e metastorica, diversi interpreti della filosofia della condivisione tendono a rivalutare il modello tradizionale di famiglia fondata sul matrimonio di un uomo e una donna come esperienza «di coinvolgimento comunitario che impegna la vita nella reciprocità, nella condivisione, nella comunione»[71].

Su questa linea[72] si muove per esempio il filosofo Roberto Mancini, che in Italia è un precursore indiscusso della filosofia della condivisione. Egli ha offerto negli anni numerosi contributi sui temi del dono, della gratuità e della condivisione come elementi di una cultura che custodisce in sé le fonti spirituali, culturali e motivazionali per dare corso a quel cambiamento di civiltà che costituisce la sola risposta adeguata alla crisi che tuttora arresta il cammino dell'umanità[73].

A partire da *Esistenza e gratuità. Antropologia della condivisione* (1996), Mancini porta avanti una riflessione personale che vede nella famiglia una forma di libera costruzione comunitaria dell'esistenza «dove si impara a condividere»[74] e la reciprocità sponsale non come fusione nell'indistinto né come mera complementarità, ma come comunione interpersonale. La sponsalità ha luogo nell'incontro di due esseri distinti e autonomi, non scaturisce dalla somma di due mezze-persone, ma dalla libera unione di due persone intere, la cui donazione vicendevole fa emergere l'identità di ciascuno. Il fatto che si tratti dell'unione di un uomo e di una donna costituisce, a suo giudizio, «il simbolo universale di una comunione che non sopprime le differenze né le irrigidisce nella divisione dei ruoli»[75]. La differenza sessuale non sarebbe semplicemente un accidente o un dato trascurabile, ma comporterebbe una storia, una prospettiva, un modo d'essere distinti, anche se inseparabili. Relativamente a questo, le due posizioni da evitare sarebbero, da un lato, una visione che annulla le differenze e, dall'altro, una concezione che le cristallizza negli stereotipi della tradizione sessista e maschilista. Una via alternativa a questi due estremi muove dal riconoscimento e dall'accettazione delle differenze stesse assumendole, nel contempo, in una *dinamica comunicativa*. Tratti peculiari come l'accoglienza, la tenerezza, la capacità di dare e di coltivare la vita, l'attenzione all'altro nella sua concretezza sono riconoscibili come appartenenti all'esperienza femminile, ma non come li penserebbe la nostra tradizione androcentrica, la quale (poco importa se ritenuti inferiori o complementari) li vede come separati rispetto ai tratti presunti della maschilità, come l'intraprendenza, il coraggio, la forza. Secondo Mancini, il «mondo» concepirebbe la differenza sessuale in senso esclusivo, così che la differenza biologica è estesa e spiritualizzata in categorie e atteggiamenti solo maschili o solo femminili: «Nella prospettiva della separazione e dell'antagonismo – ove l'identità della persona è sempre intesa come esclusiva e mai come inclusiva e comunicativa – queste risorse ed attitudini finiscono per diventare una gabbia cui ciascuno è

destinato a seconda del proprio sesso. Invece, nella prospettiva relazionale della gratuità – in cui l'identità giunge a maturità nella comunicazione di ciò che si è – esse fioriscono e sono condivise come doni che possono reciprocamente essere fatti ed accolti, insegnati ed appresi»[76].

In *La buona reciprocità. Famiglia, educazione, scuola* (2008), Mancini riflette sul fatto che la famiglia[77] sia oggi aggredita da una crisi che tocca i processi di formazione del tessuto stesso della società e che aggrava nel perdurare della mancanza di una vera alternativa tra individualismo e massificazione. Questa alternativa può avere luogo nelle molteplici forme dell'*esistenza comunitaria aperta* e nel suo stile di condivisione liberante e umanizzante: «È il modo del coinvolgimento solidale nella vita di altri, è lo stile della condivisione, è la scelta sistematica di assumere il criterio dei ragazzi di Don Milani, "*I care*": la vita comune, oltre il confine del mio essere individuale e anche della mia famiglia, mi sta a cuore e mi faccio carico delle sue esigenze e del suo valore. Attenzione alle relazioni e agli incontri, ascolto, dialogo, generosità, ospitalità, cura del bene comune, condivisione, corresponsabilità sono gli ingredienti essenziali dell'esistenza comunitaria aperta come stile di vita. Uno stile che poi potrà e dovrà concretizzarsi in istituzioni, tradizioni, luoghi, comunità specifiche. In un simile orizzonte singoli, famiglie di vario tipo, gruppi, associazioni, comunità, istituzioni – ciascuno per quanto gli è proprio – possono tutti liberamente concorrere a formare e a rigenerare un tessuto comunitario per la società»[78].

Non si tratta dunque di mera coesistenza, di contiguità spaziale, di collaborazione vantaggiosa e necessaria per sopravvivere. Elemento vitale più adeguato per l'umanizzazione di individui e collettività, l'*esistenza comunitaria aperta* è anzitutto un modo di esistere, che ha il suo nucleo propulsivo nella logica e nelle esperienze di quella che Mancini definisce *buona reciprocità*.

Vari equivoci si addensano sulla reciprocità, che viene per lo più scambiata con una simmetria di prestazioni, di ruolo, di scelte, di posizioni esistenziali: «Essa è irriducibile alla semplice *simmetria* di posizione – che prevede l'obbligo di uguaglianza in tutto tra i *partner* della relazione e la sua infinita ricostituzione –, alla mera *simultaneità* – due o più soggetti che fanno l'uno verso l'altro la medesima cosa nello stesso tempo –, alla *complementarità* – dove ognuno mette una parte che poi forma un'unica totalità, in una sorta di divisione dei compiti –, allo *scambio commerciale* – nel quale semmai ogni parte cerca un vantaggio sull'altra: lo sconto se compra, il profitto se vende –»[79]. L'equivoco che induce a rendere antagonisti reciprocità e comunità si supera quando si giunge nel coinvolgimento di ognuno nel cammino dell'altro in modo tale che ricevere, avere, ricomunicare ed essere insieme siano «una stessa dinamica fluida e onnilaterale»[80]. La reciprocità accade grazie alla pienezza della relazione, in cui ciascuno «è presenza viva e preziosa per l'altro e condivide liberamente, in misura variabile e imprevedibile, ciò che è, ciò che sente, ciò che sa, ciò che ha»[81].

La logica della *buona reciprocità*, che vive di gratuità e di libertà solidale, rappresenta dunque un modo di stare insieme nel quale ciascuno arriva a condividere ciò che è, il proprio modo d'essere, di sentire e di pensare, imparando nel contempo ad avere

cura della relazione. Essa è «condivisione intersoggettiva del bene»[82] o «libera condivisione d'essere tra persone che sono, ognuna, trascendenza, ossia esseri unici e originali, consapevoli e deliberanti, liberi e capaci di amare anche sino a raggiungere un amore purificato da ombre, contraddizioni, violenze, ossia sino a vivere un amore generoso, creativo, fedele, misericordioso, come molte fedi attestano che sia l'amore di Dio»[83]. La *buona reciprocità* non va concepita come un modello teorico ottimale ma poco realistico; non chiede all'uomo di essere perfetto, invulnerabile o eroico, ma lo invita a immettere qualcosa di buono, qualcosa di suo nel circuito delle relazioni di cui partecipa. È una corrente qualitativa delle relazioni che, per quanto rimanga latente, ignorata o negata nei rapporti, accompagna il cammino dell'uomo ed è per lui una possibilità che attende di essere presa sul serio.

Mancini è però consapevole del fatto che un simile modello è oggi raro nelle situazioni quotidiane e che ciò è senza dubbio imputabile a una *crisi dell'educazione* su cui incide una cultura che ha accordato il primo posto al denaro e all'economia, facendo mancare uno spazio adeguato di riconoscimento al valore degli esseri umani[84]. È però nell'educazione che risiederebbe «la condizione concreta del realizzarsi e del rigenerarsi della *buona reciprocità*, la quale a sua volta costituisce il dinamismo fondamentale delle relazioni effettivamente educative»[85]. L'educazione è il terreno decisivo dell'attuazione del cambiamento che può portare l'uomo a un'indispensabile presa di distanza rispetto alla mentalità dominante, al paradigma economico vigente e, più radicalmente, rispetto alla convinzione che la civiltà del capitale e della competizione sia naturale, razionale e senza alternative: «Servono gruppi, comunità, associazioni, sindacati, partiti e istituzioni che siano lucidamente impegnati a coltivare una socialità cooperativa. Soggetti collettivi che, pur da angolature e con sensibilità anche molto diverse, convergano però su un'autentica visione della società, riguardandola come un'unica comunità umana, che respira e vive in stretta relazione d'interdipendenza con il mondo naturale, e non più come un gigantesco, insensato mercato»[86]. Entra così in gioco quel "nuovo umanesimo della responsabilità" che coniuga la riflessione teorica dell'uomo all'agire politico in senso ampio, la lucidità di lettura del reale all'impegno personale e collettivo, per «comprendere quale sia la parte che ciascuno può svolgere per cambiare le cose e scegliere responsabilmente di fare questa parte fino in fondo»[87].

Il diritto al cibo

Secondo il filosofo Andrea Braggio, la commercializzazione avrebbe trasformato l'uomo in un numero, una statistica senza scopo, una pedina sulla scacchiera delle forze di mercato e dei profitti aziendali. La commercializzazione dei concetti, dei valori, dei modi di guardare il mondo avrebbe permeato tutti gli aspetti della vita. L'economia commerciale e la necessità dei profitti sarebbero diventati la norma in politica, nella salute, nell'istruzione e nei trasporti. Si sarebbero infiltrate e avrebbero controllato ciascuna di queste attività di servizio essenziali per l'umanità.

A suo giudizio, l'uomo vede e valuta ora il mondo attraverso il prisma difettoso dei mercati e in ciò risiederebbe il suo sprofondamento nell'infelicità, nel credere per

esempio che la gioia passi attraverso il possesso di oggetti o che tutto abbia un prezzo. Incapace di emergere pienamente, il grande potenziale di ogni uomo sarebbe bloccato dall'attuale sistema economico e dai suoi valori di riferimento. La vita delle persone sarebbe sotto il dominio delle logiche di un mercato che però non avrebbe alcun riguardo né dell'uomo né dell'ambiente in cui l'uomo vive.

Questo avrebbe agevolato una sorta di processo di smarrimento, in cui le persone avrebbero presto ignorato le altre dimensioni dell'essere umano: la *spiritualità*, la *socialità*, l'*affettività*, la *gratuità*. Tutti questi fattori insieme troverebbero piena espressione e verrebbero riassunti nella condivisione, che può esplicarsi sia come accesso comune a un patrimonio di nozioni e conoscenze[88], sia come equa distribuzione di beni materiali come il cibo. La condivisione non è dunque considerata come un vago ideale, ma come un principio guida per la condotta, capace di promuovere e favorire in modo concreto la pace e le giuste relazioni fra gli uomini. Gli esseri umani si troverebbero in una delicata fase di transizione storica che segnerebbe il passaggio da un modello socioeconomico ormai in declino (compresi i valori di cui è portatore) a un modello nuovo in grado di garantire loro la sopravvivenza, e non solo un miglioramento delle condizioni di vita; un modello, quest'ultimo, che poggia sulla cooperazione fra gli uomini e sulla condivisione delle risorse mondiali[89].

Per Braggio l'uomo non riconoscerebbe però neanche più queste *necessità*[90] che, inappagate, genererebbero un profondo senso di insoddisfazione e di vuoto interiore. Molto spesso l'uomo tenterebbe di mettere a tacere questa sofferenza con il solo modo che conosce: la corsa agli acquisti.

Gli uomini vivrebbero in un «arido deserto» e nella maggior parte dei casi non si interrogherebbero sulla possibilità di uscirne, sul perché l'attuale società consumistica votata al profitto li avrebbe lasciati privi di ciò che li rende umani: la felicità, la soddisfazione creativa, la disposizione a rispondere ai bisogni reciproci e la libertà.

Nonostante credano di essere libere, le persone sarebbero schiave di un sistema «che tratta la vita come una merce, dà un prezzo a ogni cosa e considera tutti i problemi risolvibili in termini di marketing»[91].

La filosofia della condivisione ritiene però che un numero sempre maggiore di individui in tutto il mondo si starebbe accorgendo dell'importanza di denunciare l'inganno di un mal sviluppo che si spaccia per benessere; dell'esigenza di costruire modelli di vita alternativi a quello dominante, in grado di soddisfare in maniera equilibrata tutte le esigenze dell'uomo. Le persone si starebbero rendendo conto che il benessere si raggiunge solo in parte con la disponibilità di beni e molto di più organizzando il tempo in modo da lasciare più spazio alle relazioni familiari e sociali, mettendo a frutto i propri talenti mentre si serve il prossimo. Emerge l'idea di poter vivere una vita più appagante in una società in cui l'altruismo e la solidarietà prevalgono sull'egoismo e l'individualismo, la collaborazione sulla competizione sfrenata, la condivisione sull'avidità, l'importanza della vita sociale sul consumo

illimitato, il gusto della bella opera sull'efficienza produttivistica, il relazionale sul materiale.

È l'affermarsi di un *uomo nuovo*, diverso dal passato, capace di proteggere i suoi simili, di prendersi cura di loro e dell'ambiente da cui tutti dipendono. L'affermarsi di questa antropologia, che dà valore all'uomo in quanto creatura che si fa carico del benessere dei suoi simili, porta al riconoscimento del primo fondamentale diritto da tutelare: il diritto al cibo.

Rispettare, proteggere e attuare il diritto ad avere cibo adeguato accanto agli altri diritti è un tema centrale nella riflessione di questa corrente di pensiero.

I filosofi della condivisione ritengono che sia necessario un sistema alimentare sano per affrontare le sfide urgenti del nostro tempo. I costi crescenti dell'energia e del cibo, un clima che cambia, minori riserve di acqua, una popolazione in crescita e il paradosso della fame e dell'obesità diffuse impongono un approccio radicalmente diverso al cibo e all'agricoltura. Il sistema alimentare deve essere riorganizzato sulla base della salute: per le comunità, per le persone, per gli animali e per il mondo naturale. La qualità del cibo, e non soltanto la sua quantità, dovrebbe orientare l'agricoltura. Il modo in cui l'uomo produce, distribuisce e prepara il cibo deve onorare le diverse culture, fornendo non solo un sostentamento ma anche giustizia, bellezza e piacere[92].

I filosofi della condivisione ritengono che i governi abbiano il dovere di proteggere la popolazione dalla malnutrizione, dal cibo malsicuro e dallo sfruttamento e di difendere dal degrado la terra e l'acqua da cui l'uomo dipende[93]. Individui, produttori e organizzazioni hanno il dovere di creare sistemi regionali in grado di rispettare e onorare i lavoratori della terra senza i quali nessuno sopravviverebbe[94].

Il regime controllato delle multinazionali, che domina i sistemi alimentari del pianeta, è distruttivo dal punto di vista ambientale, volatile dal punto di vista finanziario, e ingiusto dal punto di vista sociale. Secondo i filosofi della condivisione, è ben documentato il suo ruolo nell'avere determinato la crisi alimentare globale. Purtroppo, le soluzioni proposte dalle varie istituzioni prevedono l'ulteriore sviluppo delle medesime tecnologie distruttive, dei mercati globali e del potere deregolamentato delle multinazionali, che sono all'origine della crisi alimentare. Quello che invece servirebbe è una visione capace di produrre soluzioni reali: non da parte degli attori e delle istituzioni che causano i problemi, ma da parte di coloro che sono più colpiti dalla povertà e dalla fame causate dal regime alimentare controllato dalle multinazionali[95].

Per risolvere la crisi alimentare occorre trasformare il sistema alimentare. Anziché limitarsi ad aumentare gli aiuti, imporre sempre più libero mercato, sfruttare mezzi tecnici o puntellare in altro modo un sistema disfunzionale, per mettere fine alla fame bisogna ristrutturare i modi in cui si produce, trasforma, distribuisce e consuma il cibo.

È dunque vista favorevolmente la richiesta di un cambiamento di paradigma locale e globale in direzione di una *sovranità alimentare*. Essa consiste nel diritto delle persone ad avere cibo sano e culturalmente appropriato prodotto con metodi ecologicamente sani e sostenibili e il loro diritto di delineare i propri sistemi alimentari e agricoli[96].

La produzione e il consumo del cibo si basano in misura fondamentale su considerazioni locali. Una risposta all'odierna crisi alimentare e a quelle future è possibile soltanto con un cambiamento di paradigma in direzione di una sovranità alimentare generale. Piccoli agricoltori, pastori, pescatori, popolazioni indigene e altri hanno delineato un sistema alimentare fondato sul diritto umano ad avere cibo adeguato e su politiche di produzione alimentare che aumentano la democrazia in sistemi alimentari localizzati e garantiscono la massimizzazione dell'uso sostenibile delle risorse naturali[97]. La sovranità alimentare tiene in considerazione tutti i problemi ricorrenti individuati dalla World Food Conference del 1974. Mette al centro il cibo per le persone; valorizza i fornitori di cibo; localizza i sistemi alimentari; garantisce il controllo della comunità e collettivo sulla terra, l'acqua e la diversità genetica; onora e accresce il sapere e le capacità locali; lavora con la natura. La sovranità alimentare è in netto contrasto con le attuali politiche neoliberiste sul commercio e gli aiuti che pretendono di affrontare la questione della sicurezza alimentare del mondo. Queste politiche escludono alcuni attori; sono indifferenti a coloro che producono il cibo; tacciono sul dove e il come è prodotto o consumato; e fin dagli anni Settanta si sono dimostrate fallimentari.

Secondo i filosofi della condivisione, i governi e le istituzioni internazionali devono rispettare e adottare la sovranità alimentare. Essi ritengono inoltre che il diritto al cibo prevalga sugli accordi commerciali e altre politiche internazionali. Nell'attuale emergenza alimentare i negoziati commerciali relativi al cibo e all'agricoltura devono cessare e deve iniziare il lavoro per un nuovo dialogo sul commercio sotto gli auspici dell'Onu. Le politiche di aggiustamento strutturale imposte dalla Banca mondiale e dal Fmi, l'accordo sull'agricoltura della Wto e il paradigma del libero mercato hanno minato le economie locali e nazionali, eroso l'ambiente e danneggiato i sistemi alimentari locali provocando l'odierna crisi alimentare.

I filosofi della condivisione approvano in pieno i dodici princìpi della *dichiarazione per un cibo e un'agricoltura sani* che devono orientare la politica alimentare e agricola per fare sì che contribuisca alla salute e alla ricchezza delle nazioni e del mondo. Una politica alimentare e agricola sana: costituisce il fondamento di società sicure e prospere, comunità sane e persone sane; dà a tutti accesso a cibi acquistabili e nutrienti; impedisce lo sfruttamento degli agricoltori, dei lavoratori e delle risorse naturali, il predominio dei genomi e dei mercati e il trattamento crudele degli animali da parte di qualunque nazione, società o individuo; accresce la dignità, la sicurezza e la qualità della vita di tutti coloro che lavorano per nutrire gli altri; impegna risorse per insegnare ai bambini le tecniche e le conoscenze essenziali per la produzione, la preparazione, la nutrizione e il piacere del cibo; protegge le risorse finite dei suoli produttivi, l'acqua dolce e la diversità biologica; cerca di eliminare i

combustibili fossili da ogni anello della catena alimentare e di sostituirli con risorse ed energie rinnovabili; prende spunto da una base biologica anziché industriale; alimenta la diversità in tutte le sue forme: diversità delle specie domestiche e selvatiche, diversità dei cibi, dei sapori e delle tradizioni, diversità della proprietà; richiede un dibattito nazionale sulle tecnologie impiegate nella produzione e permette alle regioni di adottare proprie linee guida in questo campo; impone la trasparenza affinché i cittadini sappiano com'è prodotto il cibo che mangiano, da dove viene e che cosa contiene; promuove strutture economiche e sostiene programmi per agevolare lo sviluppo di reti regionali di fattorie e il cibo giusto e sostenibile[98].

Questi dodici princìpi includono la questione di sensibilizzare l'opinione pubblica sul diritto al cibo, sul diritto di essere liberi dalla fame.

Sebbene il diritto al cibo sia inserito da oltre 60 anni nel diritto internazionale, è violato sistematicamente per quasi un miliardo di persone.

La dichiarazione universale dei diritti dell'uomo del 1948, la Convenzione internazionale sui diritti economici, sociali e culturali (*International Covenant on Economic Social and Cultural Rights*, Icescr) e la Convenzione sui diritti dell'infanzia, tra gli altri, propugnano il diritto al cibo. Esso è stato definito legalmente dal Committee for Economic, Social and Cultural Rights degli Stati Uniti (1999) come «il diritto di ogni uomo, donna e bambino soli e in comunione con altri di avere sempre accesso materiale ed economico a cibo sufficiente o ai mezzi per procacciarselo in modo conforme alla dignità umana». Secondo i filosofi della condivisione, poiché la grande maggioranza di coloro che soffrono la fame nel mondo sono piccoli contadini o lavoratori senza terra, il diritto al cibo deve essere inteso come diritto a nutrire sé e la propria famiglia. L'Icescr sottolinea tre responsabilità specifiche dello Stato: rispettare, tutelare e tradurre in pratica il diritto al cibo. Le prime due implicano che i governi devono fare sì che né lo Stato né gli individui facciano alcunché che privi le persone dei mezzi per nutrirsi. Le responsabilità di rispettare e tutelare sono fondamentali per il concetto di diritto legale al cibo, che spesso è interpretato falsamente come il diritto di ricevere cibo o aiuti alimentari[99]. L'obbligo di tradurre in pratica il diritto al cibo significa che i governi devono facilitare l'accesso al cibo e alle risorse per produrre cibo, e quando l'accesso non è possibile con i propri mezzi i governi hanno la responsabilità di fornirlo direttamente[100].

Condivisione[160]

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Jump to navigationJump to search

160https://it.wikipedia.org/wiki/Condivisione

Condivisione del cibo

La **condivisione** è l'utilizzo in comune di una risorsa o dello spazio. In senso stretto si riferisce all'uso congiunto o alternato di un bene finito come ad esempio una residenza. È anche correlato al processo di dividere e distribuire. Oltre a questi usi ovvi, che possiamo osservare nell'attività umana, vi sono altri esempi che si possono trovare in natura. Quando un organismo si nutre o respira, gli organi interni sono costruiti in modo tale da dividere e distribuire l'energia in ingresso e rifornire le parti del corpo che ne necessitano. In senso lato, si può riferire al libero uso di un bene, come di un'informazione.

-

Condivisione nel mercato

La condivisione in senso economico slega il concetto di proprietà dal concetto di prodotto. I prodotti sono spesso venduti a qualcuno che li utilizzerà. La condivisione di un prodotto può ridurre la domanda dello stesso diminuendo il numero di persone che intendono acquistarlo. La condivisione è considerata un aiuto economico e ambientale attraverso pratiche come il carpooling. Alcuni uomini d'affari pensano che sia una minaccia a causa di un diminuito profitto. Questo ha portato a leggi come il copyright per bloccare la condivisione. L'effetto sulla profittabilità è difficile se non impossibile da calcolare poiché si basa sull'assumere alcuni assiomi sul comportamento e sulle scelte di diversi individui, divisi tra l'aumento di vendite dovute alla pubblicità data dall'uso del prodotto di un amico e l'effetto delle mancate vendite dovute all'uso stesso. Secondo altri esperti l'economia del dono può giocare un ruolo significativo nell'economia di mercato, come ad esempio il car sharing.

Condivisione in internet

Il file sharing è la pratica di distribuire o provvedere l'accesso a informazioni digitali come programmi per computer, file multimediali, documenti o libri elettronici. Può essere implementato in vari modi. L'immagazzinamento, la trasmissione e la distribuzione sono metodi comuni del file sharing utilizzando media removibili, server centralizzati, documenti linkati sul World Wide Web e l'uso di reti di peer to peer.

La condivisione è un fattore chiave nello sviluppo del software libero e dell'open source con grosse implicazioni economiche. Questo ha portato alla necessità di sviluppare licenze come le Creative Commons e la GPL.

Condivisione in informatica

In informatica il problema di trattare le risorse condivise è molto importante. Ad esempio il time-sharing è un approccio nel quale un singolo computer viene utilizzato per fornire apparentemente più processi a molteplici utenti. La condivisione di risorse tra processi e thread è uno dei principali problemi della programmazione concorrente. La parola "*sharing*" è utilizzata da qualche comunità di programmatori di linguaggi funzionali per riferirsi in maniera specifica alla condivisione di memoria tra diversi dati per salvare spazio, pratica chiamata anche hash consing.

La condivisione nel dibattito filosofico

Lo stesso argomento in dettaglio: ***Filosofia della condivisione***.

« L'esempio forse più noto è quello di Wikipedia, che fa proseliti perché lavora bene. Non sarà pe
processo di *peer review* e di definizione collettiva delle regole cui i contributi sono sottoposti spiega in
successo. Oltre alla possibilità di documentarsi via internet praticamente su tutto, Wikipedia e il movime
software offrono anche qualcosa di molto più impercettibile: una maniera di socializzare e stare insiem
alla condivisione »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, pp.158-159)

Nel dibattito filosofico del XXI secolo, il tema della condivisione è strettamente intrecciato ai temi delle problematiche economiche e sociali. La crisi economica che si è accentuata a partire dal 2008[1] ha favorito il dibattito di filosofi e sociologi sui temi della condivisione e del solidarismo[2], intesi come possibili vie per risolvere molti dei problemi del mondo moderno e liberare la buona volontà degli uomini. Sostituendosi alla competizione, all'avidità e all'egoismo, la condivisione e la cooperazione vengono inoltre considerate le vie d'accesso più importanti alla felicità dei singoli e dei gruppi, essendo in grado di favorire un clima più sereno, grazie al quale può essere apprezzata meglio la bellezza delle relazioni e il rispetto per l'ambiente.

« Il grave dissesto del settore finanziario ha dimostrato che le più acute menti matematiche del pia
sostegno di ingenti disponibilità economiche, avevano fabbricato non tanto un motore scattante di eter
quanto un carrozzone di traffici, swap e speculazioni temerarie che inevitabilmente doveva cadere
provocare la recessione non è stata una lacuna di conoscenze in campo economico, bensì l'eccesso di u
tipo di sapere, un'indigestione di spirito del capitalismo. Accecati dai bagliori del libero mercato, abbiamo
che vi sono altri modi di concepire il mondo. Come scrisse Oscar Wilde oltre un secolo fa: "Al giorno d'ogg
il prezzo di tutto e non conosce il valore di niente". I prezzi si sono rivelati guide inattendibili. Nel 2008, c
dei mercati finanziari, si è verificato un brusco rincaro dei prezzi dei prodotti alimentari e del petrolio, e
questo sembra che non riusciamo a vedere o a valutare il mondo se non attraverso il prisma difettoso dei

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.7.)

Michel Serres

Il recente terremoto finanziario e borsistico offre per esempio al filosofo Michel Serres[3] l'occasione per riflettere in generale sul fenomeno della crisi. A suo giudizio, quando si vive una crisi, nessun ritorno indietro è possibile. Bisogna inventare qualcosa di nuovo e avere il coraggio di voltare pagina. Ciò che invece colpisce è secondo lui l'assenza di cambiamento delle istituzioni nonostante i grandi sconvolgimenti che negli ultimi decenni hanno trasformato l'umanità. Egli individua in tale fenomeno la vera crisi, dalla quale occorrerebbe partire per ripensare il passato, mettere in discussione il rapporto che gli uomini hanno fra di loro e con il mondo[4]. Lo scenario di idee che si apre a partire da considerazioni affini porta a individuare nella condivisione un nuovo atteggiamento possibile per fare fronte a una crisi che non è solo economica o pertinente al mondo finanziario, ma che coinvolge direttamente il sistema dei valori etici.

Proprio a partire da un ripensamento dei valori etici si muove la riflessione del sociologo Gianpaolo Fabris, secondo il quale, in una fase di preoccupante divario tra

economia e società, è possibile parlare di un cambiamento «nell'antropologia dei consumi e stili di vita»[5], che tendono progressivamente verso nuove dimensioni di condivisione. Secondo Fabris la "crescita economica", così come si è tradizionalmente manifestata, non produce più benessere né migliora la qualità della vita degli individui, i quali si orienterebbero sempre di più verso una cultura del dono: «È la tendenza, davvero epocale a sostituire il *possesso con l'uso*, *l'acquisto con il noleggio*, *la proprietà con l'accesso*. Un orientamento che segna una vistosa presa di distanza dal feticismo dell'oggetto, dalla sua tesaurizzazione, dalla simbologia di status, dal possesso che fa aggio sulla fruizione, dall'accumulazione compulsava: i cardini cioè più inquietanti della società dei consumi»[6].

« Siamo in presenza di una costante divaricazione tra economia e società. Il prevalere sull'economia re
finanziaria, virtuale, immateriale, cartolarizzata, con le perverse conseguenze che ha generato; l'impunità
finanziario annidato nei paradisi fiscali che genera flussi finanziari imponenti e di portata planetaria e ricic
sporco; la progressiva deregolamentazione di una economia che trasgredisce o ignora le norme che i
avevano imposto, allargano sempre più questo iato. La conseguenza di tutto questo non può che essere
spinta al degenerare del modello di sviluppo che l'economia ha teorizzato e creato e di cui ancora oggi t
paladina »

(Gianpaolo Fabris, *La società post-crescita*, p.51.)

Slavoj Žižek

Il filosofo e psicanalista Slavoj Žižek, che si inserisce nella tradizione filosofica marxista rivisitata in chiave psicanalitica secondo la prospettiva di Jacques Lacan[7], affronta temi quali la tolleranza, l'etica politica, la globalizzazione e i diritti umani, arrivando a considerare possibile il vivere una vita più soddisfacente e ricca di emozioni positive a partire da nuove categorie di pensiero con le quali interpretare le relazioni interpersonali e la vita sociale. La condivisione può essere una di queste categorie, favorendo la rottura di vecchi modi di pensare e una proiezione verso il futuro capace di tenere conto della dimensione collettiva e non solo quella individuale[8] .

« La sola cosa veramente sorprendente rispetto al collasso finanziario del 2008 è la facilità con cui è stata accettata l'idea che il suo accadimento fosse una sorpresa imprevedibile che ha lasciato di sasso i mercati. Si pensi alle manifestazioni che, per tutto il primo decennio del nuovo millennio, hanno accompagnato regolarmente le riunioni dell'FMI e della Banca Mondiale: le proteste dei dimostranti non contenevano solo gli abituali temi anti-globalizzazione (lo sfruttamento crescente dei paesi del Terzo Mondo, e così via), ma anche il fatto che le banche stavano creando l'illusione della crescita giocando con il denaro fittizio, e che questo avrebbe portato a un crollo. Non erano solo economisti come Paul Krugman e Joseph Stiglitz a mettere in guardia contro i pericoli imminenti e a rendere chiaro che coloro che promettevano una crescita continua non comprendevano realmente cosa stava accadendo sotto il loro naso »

(Slavoj Žižek, *Dalla Tragedia alla farsa*, p.17)

Il filosofo Andrea Braggio[9] riconsidera l'ecosocialismo di Willy Brandt[10] in chiave metafisica mettendo in evidenza la capacità dell'uomo di svelare il proprio potenziale creativo e giungere alla felicità cooperando assieme agli altri uomini per la ricostruzione di ogni settore delle attività umane. Nell'accettazione del principio di condivisione risiede la risposta alla crisi politica ed economica che l'umanità sta attraversando e il primo passo per creare le condizioni sociali di un mondo più giusto. Il mondo è pronto ad accogliere nuovi modelli, più adeguati ai bisogni reali della gente ovunque, che poggiano sulla coesione, sull'unità delle persone e sulla loro interdipendenza. Gli attuali problemi dell'uomo sono risolvibili a patto che questi accetti il principio di condivisione e individui nell'autocompiacenza e nei propri interessi individualistici ed egoistici gli ostacoli principali da superare: «Come prima cosa dobbiamo imparare a essere uomini. Ed essere uomini significa riconoscere il valore della condivisione e prendere i bisogni del proprio fratello come misura per le proprie azioni, senza mai dimenticare che gli altri esistono in noi, come noi esistiamo negli altri». Secondo Braggio, molto presto saremo tutti chiamati a scegliere tra due diversi modi di risolvere gli attuali problemi e di intendere la vita economica e politica: l'egoismo, la competizione e gli inefficaci vecchi metodi dei governi da una parte e la condivisione e l'unità, la cooperazione e il servizio dall'altra.

Al di là del problema dei diritti fondamentali dell'uomo[11], la crisi economica odierna, la cui diffusione è globale, sarebbe la dimostrazione del fallimento del pensiero neoliberista, oltre che un valido motivo per non proseguire secondo le logiche di mercati ai quali è stata lasciata troppa libertà d'azione e che hanno sempre sfruttato in modo gratuito le risorse del pianeta, sottovalutando sistematicamente i servizi degli ecosistemi che lo tengono in vita[12].

Come per altri filosofi[13], i temi del dono, della solidarietà e di uno stile di vita sobrio, caratterizzato da meno consumi materiali e più ricchezza interiore, giocano un ruolo chiave nel pensiero di Braggio, il quale crea le premesse per una filosofia della

condivisione[14] che rivaluta l'uomo in quanto essere spirituale, capace di andare oltre il proprio ego e di dare un senso alla propria vita prendendosi cura degli altri. Tale indagine affronta il problema dell'essere felici in una società dominata dalla tendenza sempre più marcata a considerare l'uomo un semplice consumatore, poco solidale verso i suoi simili e molto ripiegato in se stesso, ingranaggio di un sistema di libero mercato nel quale lo scambio di beni e servizi è guidato non dai bisogni, ma dal profitto. La felicità e la serenità sono invece condizioni possibili nel momento in cui l'uomo soddisfa i bisogni primari[15] e, superando le proprie paure e il proprio egoismo, si apre generosamente agli altri, svolgendo una forma particolare di servizio grazie al quale dà vita a relazioni pacifiche e costruttive e mette a frutto le proprie capacità per il benessere collettivo. Ciò che dunque lo contraddistingue è il fatto che il suo desiderio di felicità include la felicità degli altri. Nella società attuale, invece, l'individuo è spinto costantemente a pensare prima a se stesso e a soddisfare una vasta gamma di desideri inutili. Egli si ritroverebbe imprigionato in un "ingranaggio edonico" (*hedonic treadmill*) nel quale la felicità consisterebbe nell'ottenere dei livelli di consumi sempre più elevati, nell'illusione che il sovrappiù e il superfluo possano davvero appagarlo.

« La società economica della crescita e del benessere non realizza l'obiettivo proclamato della modernità la massima felicità possibile per il massimo numero di individui. Una Ong britannica, la New Economics elabora da diversi anni, sulla base di inchieste, un indice della felicità (happy placet index) che ribalta l'or del Pil pro capite e anche quello dell'indice si sviluppo umano (Isu). Per il 2009 la classifica stabilita dalla testa la Costa Rica, seguita dalla Repubblica Dominicana, dalla Giamaica e dal Guatemala. Gli Stati U soltanto al 114° posto. Questo paradosso si spiega con il fatto che la società cosiddetta «sviluppata» produzione massiccia di decadenza, cioè su una perdita di valore e un degrado generalizzato sia delle l'accelerazione dell'«usa e getta» trasforma in rifiuti, sia degli uomini, elusi e licenziati dopo l'uso, dai manager ai disoccupati, agli homeless, ai barboni e altri rifiuti umani. La teologia utilizzava un bel termine la situazione di chi non era stato toccato dalla grazia: derelizione. L'italiano, più religioso, sceglie un laicizzato di uso quotidiano e parla di «disgraziati». L'economia della crescita ha la derelizione com moltiplica i «disgraziati». In effetti, in una società della crescita quelli che non sono dei *vincenti* o dei *kill* più o meno dei falliti. Al limite, nella guerra di tutti contro tutti, c'è un solo vincente, dunque un sol potenzialmente felice, anche se la sua posizione, di necessità precaria, lo condanna alla tortura dell'ansia. sono votati ai tormenti della frustrazione, della gelosia e dell'invidia. Così come si impegna nel riciclagg materiali, la decrescita deve interessarsi anche alla riabilitazione dei falliti. Se il miglior rifiuto è quello ch prodotto, il miglior fallito è quello che la società non genera. Una società *decente* non produce esclusi »

(Serge Latouche, *Come si esce dalla società dei consumi*, pp.69-70)

Serge Latouche

Accolte con favore da molti pensatori, fra i quali il filosofo ed economista Serge Latouche[16], queste considerazioni incentrate sulla condivisione stimolano un ripensamento dell'odierno sistema economico in crisi. Come prima cosa, sottolineano l'importanza di sostituire ai valori della società mercantile – concorrenza feroce, ognuno per sé, accumulazione senza limiti – e alla mentalità predatrice nei rapporti con la natura, i valori dell'altruismo, della reciprocità, della convivialità e del rispetto dell'ambiente.

Questa sostituzione di valori da rivendicare, che dovrebbero avere la meglio sui valori (o, come sostiene Latouche, sulla *mancanza di valori*) oggi dominanti, rientrano nella prima delle otto «R» principali, indicanti gli otto cambiamenti od obiettivi teorici[17] interdipendenti che si rafforzano reciprocamente e che insieme costituiscono il circolo virtuoso che può innescare «un processo di decrescita serena, conviviale e sostenibile»: rivalutare, riconcettualizzare, ristrutturare, ridistribuire, rilocalizzare, ridurre, riutilizzare, riciclare[18].

Pur presentandosi come un'utopia, il progetto politico della decrescita tenta di esplorare le possibilità oggettive della sua realizzazione. Esso «presume un progetto fondato su un'analisi realistica della situazione, anche se questo progetto non è immediatamente traducibile in obiettivi realizzabili. Quello che si ricerca è la coerenza teorica generale. Se per comodità di esposizione si indicano delle tappe, queste non devono essere considerate come una sorta di agenda. Il calendario viene dopo. È in questo modo che va inteso il circolo delle otto «R» e le prospettive che ne derivano»[19].

Il petrolio e gli altri combustibili fossili, le fonti energetiche su cui si basa l'odierno stile di vita nei paesi dell'Occidente, sono in via di esaurimento, e le tecnologie da essi alimentate stanno diventando obsolete. Intanto, i mali che affliggono il mondo globalizzato – crisi economica, disoccupazione, povertà, fame e guerre – sembrano

aggravarsi anziché risolversi. A peggiorare le cose, si profila all'orizzonte un cambiamento climatico provocato dalle attività industriali e commerciali ad alte emissioni di gas serra, che potrebbe molto presto mettere a repentaglio la vita dell'uomo sul pianeta. Secondo Latouche, gli uomini devono scegliere al più presto se continuare sulla strada che li ha portati a un passo dal baratro, o provare a imboccarne coraggiosamente un'altra, che implica il passaggio «dalla fede nel dominio sulla natura alla ricerca di un inserimento armonioso nel mondo naturale»[20]. Solo quando gli esseri umani cominceranno a pensarsi come un'estesa famiglia globale, che non include solo la loro specie ma anche tutti i loro compagni di viaggio nel cammino evolutivo della terra, saranno in grado di salvare la loro comune biosfera e rinnovare il pianeta per le future generazioni.

Jeremy Rifkin (2009)

Anche l'economista Jeremy Rifkin concorda sul fatto che l'esplosione demografica ed economica dei paesi emergenti unita alla diminuzione delle energie fossili porterà in breve tempo a un drammatico problema di sostenibilità della società industriale. Dopo trent'anni di studi e di attività sul campo, Rifkin individua nella Terza rivoluzione industriale[21] la via verso un futuro più equo e sostenibile, dove centinaia di milioni di persone in tutto il mondo produrranno energia verde a casa, negli uffici e nelle fabbriche, e la condivideranno con gli altri, proprio come adesso condividono informazioni tramite Internet. Questo nuovo regime energetico, non più centralizzato e gerarchico ma distribuito e collaborativo[22], dovrà poggiare su cinque pilastri: la definitiva scelta dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili; la trasformazione del patrimonio edilizio in impianti di microgenerazione; l'applicazione dell'idrogeno e di altre tecnologie di immagazzinamento dell'energia in ogni edificio; l'unificazione delle reti elettriche dei cinque continenti in una inter-rete per la condivisione dell'energia; la riconversione dei mezzi di trasporto, pubblici e privati, in veicoli ibridi ed elettrici e con cella a combustibile per acquistare e vendere energia.

La Terza rivoluzione industriale rappresenterebbe l'ultima fase della grande saga industriale e la prima di un'emergente era caratterizzata dalla condivisione. Essa non sarebbe altro che «l'interregno fra due periodi della storia economica: il primo caratterizzato dal comportamento industrioso e il secondo dal comportamento collaborativo»[23]. Se l'era industriale poneva l'accento sui valori della disciplina e del duro lavoro, sul flusso dell'autorità dall'alto al basso, sull'importanza del capitale finanziario, sul funzionamento dei mercati e sui rapporti di proprietà privata, l'era della collaborazione e della condivisione, radicale svolta della storia economica, non potrà che essere orientata secondo Rifkin all'interazione da pari a pari, al capitale sociale, alla partecipazione a domini collettivi aperti, all'accesso alle reti globali.

« Il finanziere Bernard Baruch una volta disse: «Se la sola cosa che hai è un martello, alla fine il mondo ti s
chiodo». Oggi potremmo parafrasare questa battuta dicendo: «Se la sola cosa che abbiamo è un person
collegato a Internet, alla fine il mondo ci sembrerà una rete di relazioni».

Il punto è che l'aumento della connettività ci sta rendendo sempre più consapevoli di tutti i rapporti che c
un mondo così complesso e vario. Una nuova generazione sta cominciando a vedere il mondo sempre me
deposito di beni da espropriare e possedere, e sempre più come un labirinto di relazioni cui accedere. I
dunque, sceglieremo di usare la nostra coscienza relazionale appena acquisita? È interessante notare co
mentre cominciamo a sviluppare una consapevolezza relazionale della coscienza, cominciamo anche
natura relazionale delle forze che governano il pianeta »

(Jeremy Rifkin, *La civiltà dell'empatia*, p.550)

La democratizzazione dell'energia diviene uno dei punti chiave della nuova visione sociale distribuita. L'accesso all'energia diventa un diritto sociale inalienabile nell'era della Terza rivoluzione industriale. Il Novecento ha visto l'estensione delle garanzie politiche e l'allargamento delle opportunità educative ed economiche a milioni di persone in tutto il mondo. Nel ventunesimo secolo anche l'accesso individuale all'energia diventa un diritto sociale e umano. Secondo Rifkin, ogni essere umano deve avere il diritto e l'opportunità di produrre la propria energia localmente e di condividerla con altri in interreti locali, nazionali e continentali. Per una nuova generazione che sta crescendo in una società meno gerarchica e più interconnessa, la capacità di condividere e produrre la propria energia in una interrete a libero accesso sarà considerata un diritto e una responsabilità primaria.

« In molte culture indigene del Nord America, la generosità è un aspetto centrale del comportamento
economico e sociale. Un esperimento informale ha esaminato cosa accadeva quando alcuni bambini pr
una comunità bianca e una comunità lakota ricevevano due lecca-lecca ciascuno. Tutti i bambini mangiav
primo; poi però i bambini bianchi mettevano il secondo in tasca, mentre i ragazzini delle comunità indige
il loro a chi non ne aveva ricevuto neanche uno. Non meraviglia che la cultura possa condizionare il m
riserve vengono accumulate e distribuite, stabilendo, per esempio, che il risparmio debba essere
prioritario rispetto alla condivisione; ma l'esperimento ci rammenta anche che l'opposto del consum
parsimonia, bensì la generosità »

(Raj Patel, *Il valore delle cose e le illusioni del capitalismo*, p.33)

Raj Patel

In linea con il pensiero della giornalista e scrittrice Naomi Klein[24], l'economista, accademico e attivista Raj Patel esamina in modo critico i dogmi dell'economia liberista e vede nella presente crisi finanziaria la naturale continuazione della lotta per le risorse, per la proprietà e per il potere politico, che risale alla privatizzazione delle terre comuni nei primi decenni della rivoluzione industriale inglese. Nonostante l'opinione diffusa sia che prima o poi l'economia mondiale tornerà alla normalità, la realtà è che la crisi finanziaria è la normalità di un sistema che non può funzionare così come è strutturato. Secondo lo studioso della crisi alimentare mondiale[25] , occorre invece puntare su vere e proprie alternative concrete alla proprietà privata e al capitalismo, capaci di riconsiderare il valore reale della condivisione, in una fase di distorsione sistematica dei prezzi dei beni e d'incapacità del mercato di valutare equamente il valore del lavoro[26].

La condivisione ha inoltre interessato coloro che hanno creato le premesse per un discorso di ecologia spirituale (spiritual ecology)[27]. Nel superamento della diffusa mentalità consumistica, la condivisione è infatti vista in prospettiva ambientalista come una modalità concreta di vita che consiste nell'avere a cuore le sorti della natura tutelandola. L'accademica, scrittrice e praticante buddista Stephanie Kaza riflette sulla possibilità di adottare una linea di condotta che tenga conto di una visione del mondo basata sulla comprensione dell'origine interdipendente di tutti gli eventi e, come conseguenza di ciò, la pratica di una vita non violenta e più attenta ai bisogni dell'uomo, soprattutto dell'ambiente che lo ospita. La natura e i suoi ospiti diventano così il luogo privilegiato della condivisione di valori etici portatori di armonia. *Condividere* significa prendere parte assieme ad altri alla vita di uno stesso ambiente naturale e vivere assieme ad altri gli stessi valori di saggezza e di compassione, propri della tradizione buddhista. Secondo Kaza, occorre individuare con maggiore attenzione l'impatto che la vita di ognuno ha sull'ambiente così da

impegnarsi in iniziative pratiche in difesa della natura, non come obbligo civile astratto bensì facendo del vivere verde un percorso personale basato su un'autentica consapevolezza etica[28].

Società dell'informazione[161]

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Jump to navigationJump to search

Il termine **società dell'informazione** è usato da alcuni sociologi per indicare l'attuale società post-industriale, spesso a seguito della terza rivoluzione industriale. Ciò che più spiccatamente la caratterizza è il prevalere di un bene immateriale come l'informazione rispetto all'industria, il settore dell'economia che è stato trainante per tutto il XX secolo, e più in generale dei servizi o terziario. Oggi l'informatica (apparecchi digitali e programmisoftware) e le telecomunicazioni (le reti telematiche) sono i due pilastri su cui si regge la "società dell'informazione".

Storia

La prima idea di società dell'informazione si fa risalire a Fritz Machlup, economista di origine austriaca, il quale, negli anni cinquanta, aveva rivolto i suoi studi al peso che la conoscenza stava assumendo nell'economia americana. Egli partendo dalla considerazione che, tra il 1947 e il 1958, negli Stati Uniti l'industria della conoscenza fosse cresciuta il doppio rispetto al prodotto interno lordo, concluse che l'economia americana stava divenendo "economia dell'informazione"[*senza fonte*]. Successivamente altri studiosi si occuparono di questo tema e alla fine degli anni sessanta l'economista Jacob Marschak stimò che le attività economiche legate alla conoscenza intesa come educazione, ricerca e sviluppo, servizi professionali, credito e assicurazioni, informatica e telecomunicazioni, intrattenimento, fossero pari al 40% del prodotto interno lordo degli Stati Uniti[*senza fonte*].

Il concetto di società dell'informazione nasce dallo studio di Daniel Bell, fatto su base economica nel suo libro "L'avvento della società post - industriale", che distingue il ruolo dell'economia che deriva dall'informazione dal ruolo che giocano ai nostri giorni le conoscenze e le scienze. Sempre secondo Bell questa distinzione avrebbe favorito la creazione di infrastrutture e di servizi adatti alla distribuzione dei servizi stessi.

Successivamente nel 1984 con il programma ESPRIT [1], l'Unione europea ha avviato un vero e proprio programma di ricerca e di sviluppo sulla società dell'informazione. Bell studia come le telecomunicazioni hanno giocato un ruolo fondamentale nel processo di privatizzazione, deregolamentazione e ristrutturazione del libero

161https://it.wikipedia.org/wiki/Societ%C3%A0_dell%27informazione

mercato nato con l'avanzamento della società post-industriale. La società delle scienze è fondamentalmente basata su una comunità universalista e senza ideologia: una società in cui l'economia si sposta sempre più verso i servizi piuttosto che verso le imprese.

Quindi con l'espressione società dell'informazione si fa riferimento ad una visione della società post-industriale nella quale prevale il paradigma tecnologico ed informativo, considerato "risorsa strategica" rispetto a quello produttivo. Società dell'informazione pertanto è un termine che connota la società odierna, caratterizzata da un'economia basata largamente sulla produzione di servizi specialmente quelli in cui si manipolano informazionie sul valore economico della conoscenza come risorsa strategica. Secondo questa visione oggi la società fonda i rapporti interpersonali e l'assetto socio-produttivo sull'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Uno degli specifici paradigmi di cui si avvale quest'approccio è il documento elettronico elaborabile, valido *erga omnes* come mezzo di prova per transazioni e atti giuridicamente rilevanti (dematerializzazione).

L'utilizzazione diffusa degli strumenti per lo scambio e il trattamento di transazioni e documenti digitali unitamente allo sviluppo delle reti aperte costituisce il modo per migliorare la qualità della vita dei cittadini e la competitività del sistema economico anche grazie alla creazione di nuovo valore (in virtù della cosiddetta legge di Reed). Tale potenzialità necessita peraltro della condivisione di regole (leggi, standard sintattici e semantici, norme tecniche ecc.) sulle quali costruire modelli di servizio e definire assetti organizzativi e produttivi. Presso la Commissione europea è attivo il Direttorato generale sulla società dell'informazione e i Media, che opera specifici piani e iniziative per la promozione in Europa dell'adozione delle tecnologie dell'informazione e la comunicazione in tutti i settori (pubblica amministrazione, imprese, banche, consumatori) e nei rapporti tra tutti gli operatori, sia nelle attività produttive sia in quelle di erogazione dei servizi pubblici e privati.

La società dell'informazione realizza i suoi scopi/obiettivi attraverso lo sviluppo dell'Information technology ed una parte di essa ha tentato e sta tentando tuttora di svilupparsi attraverso l'idea originaria della new economy.

Politica europea riguardo alla società dell'informazione

Nel corso degli anni settanta la comparsa della società dell'informazione determinata dalla diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni ha incrementato lo sviluppo del mercato del lavoro, tanto che in Europa esso rappresenta ben il 4% dell'occupazione[*senza fonte*]; ciò ha indotto molti paesi industrializzati a ricercare le strategie politiche più utili per accedervi. Tra i primi importanti cambiamenti delle politiche pubbliche vengono individuate le strategie applicate dai governanti giapponesi nell'attuazione del piano definito nel 1971 dal Japan Computer Usage Development Institute (JaCUDI) in cui la società dell'Informazione veniva descritta come un traguardo da raggiungere nell'anno 2000.

L'Unione europea si è prefissa di incentivare e diffondere le tecnologie dell'informazione (TIC) nell'osservanza di quanto recitato nel Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) negli articoli che vanno dal n° 179 al n° 190. In veste formale le leggi della Comunità europea relative alla società dell'informazione sono identificabili nelle direttive contenute nel Trattato che istituisce la Comunità europea riferite alle attività di ricerca e di sviluppo nell'ambito delle TIC. In effetti il problema dell'etica di questa nuova tipologia di società è stato affrontato solo agli inizi di questo millennio, anche se negli anni precedenti vi erano stati alcuni significativi stimoli a cui però non fu data la dovuta importanza.

Nel 1987 fu approvato il "*Libro Verde sullo sviluppo di un mercato comune dei servizi ed apparati di telecomunicazioni*" in cui l'obiettivo primario è la scelta di una politica tecnologica comune, intesa soprattutto come politica economica ed industriale. Questo primo documento fu seguito dal "*Libro Verde sulla liberalizzazione delle infrastrutture di telecomunicazione e delle reti televisive via cavo*" approvato in due parti tra il 1994 e il 1995. Intanto nel 1993 era stato predisposto, a cura dell'allora presidente della Commissione europea Jacques Delors, il "*Libro Bianco: crescita, competizione ed occupazione*" in cui si chiedeva che fossero intraprese delle iniziative utili alla crescita economica corredate da una riforma radicale del mercato del lavoro vista la grave crisi in cui si versava già allora.

Alla fine degli anni novanta, precisamente nel 1999, l'Unione Europea per promuovere fattivamente lo sviluppo della società dell'informazione lanciò l'iniziativa "*eEurope- Una Società dell'Informazione per tutti*" che si poneva tra gli obiettivi principali quello di rendere più moderni i sistemi d'istruzione e di formazione professionale in maniera tale da incentivare la diffusione di Internet e garantire, sia nelle scuole che sui posti di lavoro, una prima alfabetizzazione informatica.

Nel giugno del 2000 il Consiglio europeo di Feira adottò il piano d'azione "*eEurope 2002 - Una Società dell'informazione per tutti*" in cui vengono definiti dei nuovi obiettivi fondamentali per la diffusione delle TIC quali: collegamenti a internet più veloci, sicuri e soprattutto meno costosi, investimenti nelle risorse professionali, invogliare gli utenti all'utilizzo di internet per le sue stesse potenzialità. Per favorire ulteriormente la diffusione di internet furono predisposti: un quadro giuridico per il commercio elettronico (Commercio elettronico|e-Commerce) e il dominio di primo livello .eu (Top Domain Level).

La stessa Unione europea ha promosso ed attuato nel 1998 una completa liberalizzazione dei mercati delle telecomunicazioni e ne ha modificato il quadro nel 2003 e nel 2009 [2]. Tutto ciò ha determinato una forte convergenza tra le tecnologie di trasmissione e quelle di comunicazione grazie all'utilizzo dei sistemi digitali per cui l'Unione Europea nella ridefinizione del quadro normativo di riferimento promulgato nel 2003 ha definito gli obiettivi principali che possono essere sintetizzati in tre punti specifici:

- Riduzione degli adempimenti normativi per le imprese fornitrici di servizi
- Possibilità per i clienti di accedere ai servizi fondamentali con costi accessibili
- Incentivazione della concorrenza al fine di smantellare i monopoli riguardanti la gestione dei servizi ad alta velocità.

Le norme intese dall'Unione europea sono da considerarsi generali e di coordinamento, ogni stato membro le applica in accordo con la propria normativa nazionale. A tal proposito fu inizialmente creato dall'Unione Europea un organismo specifico che si occupasse del coordinamento di queste *policies* chiamato: European's Regulators Group (ERG).

Cinque anni dopo a causa dell'enorme evoluzione dei sistemi di trasmissione il quadro normativo è stato sottoposto a revisione. Solo dopo il 2007 l'Unione europea ha stabilito di semplificare ulteriormente le norme e di affidare la funzione regolatrice ad un'agenzia unica denominata BEREC (Organismo dei regolatori europei delle comunicazioni elettroniche)[3]. L'obiettivo principale del BEREC è quello di rafforzare la cooperazione tra le Autorità Nazionali di Regolamentazione (ANR) e anche di incrementare il mercato interno delle reti e delle comunicazioni elettroniche. Compito specifico del BEREC è quello di consigliare ed assistere la Commissione Europea nello sviluppo del mercato interno e di creare un legame fra le ANR e la Commissione, inoltre il suddetto organismo può fornire consulenza al Parlamento Europeo, al Consiglio e alla Commissione, sia di propria iniziativa che su richiesta di questi ultimi [2]. Nel 2009 è stato confezionato un pacchetto telecom al fine di garantire tra gli operatori concorrenza ed equità. [4] [5]

Allo stesso tempo anche le Nazioni Unite hanno affrontato l'argomento con un *Vertice mondiale sulla società dell'informazione* (WSIS) [6] tenutosi a Ginevra nel 2003 e successivamente a Tunisi nel 2005 dove sono state adottate rispettivamente una *Dichiarazione di Princìpi* [7], un *Piano d'Azione* [8] ed un *Impegno* [9]. Successivamente i vertici si sono tenuti annualmente nel mese di maggio a Ginevra e propongono discussioni che interessano diversi ambiti d'azione tra i quali: le strutture, l'accesso alla conoscenza, la sicurezza nel cyberspazio, l'ambiente, le diversità culturali e la cooperazione, i media, la dimensione etica.

Descrizione

Il fenomeno si è cominciato a registrare a partire dagli anni ottanta negli Stati Uniti dove il PIL proveniente dal terziario ha nettamente superato il 60%. Da questo momento in poi anche negli altri Paesi ad economia avanzata il settore dei servizi ha visto un'espansione sempre maggiore in virtù di un parallelo processo di deindustrializzazione. In un primo momento questo fenomeno assunse il nome di "società post-industriale" e le politiche si diressero ad un riassetto del settore secondario, redistribuendo funzioni e delocalizzando gli impianti esistenti verso Paesi di nuova industrializzazione. Si cominciò così a parlare di "società neo-

industriale" per indicare quelle economie che si ponevano come obiettivo il rilancio del settore secondario, riconfigurandone la composizione settoriale e innalzandone gli standard tecnologici e i paradigmi organizzativi. Presto questo termine sembrò riduttivo per rappresentare il panorama della competitività globale dinamico, flessibile e mutevole che mal si adatta ad essere imbrigliato all'interno di una definizione di per sé rigidamente classificatoria.

Il termine "società dell'informazione" pare invece più descrittivo di ciò che avviene nei paesi maggiormente avanzati. Infatti la fondamentale caratteristica del ritmo vorticoso con cui procede l'innovazione dalla metà degli anni ottanta è quello di essere veicolato dalla diffusione e dalla possibilità di impiego delle informazioni. Il carattere pervasivo delle tecnologie informatiche ha cambiato sia il mondo della produzione che quello dei consumi dando luogo ad un nuovo mercato dell'informazione. Il carattere fondamentale del progresso scientifico-tecnologico non sta solo nell'aver accesso alle informazioni e nel consultarle, selezionarle ed estrarle, ma soprattutto nel saperle mettere in relazione tra loro ed elaborarle in maniera creativa per restituire un prodotto innovativo. Tutto ciò fa dell'informazione una merce pregiata, uno strumento di produzione, un miglioramento dei servizi, un oggetto di contesa politica ed economica capace di incidere pesantemente sullo sviluppo e sugli assetti socio-economici di ogni Paese.[10]

È all'interno della società dell'informazione contemporanea che si fa strada l'idea di "intelligenza collettiva" che Pierre Lévy definisce come "un'intelligenza distribuita ovunque, continuamente valorizzata, coordinata in tempo reale, che porta ad una mobilitazione effettiva delle competenze" [10]. Nell'attuale mondo del "capitalismo informazionale", così definito da Manuel Castells, il contesto globale vede il valore e lo status sociale ed economico sempre più intrecciati con le capacità di stringere relazioni dinamiche di natura comunicativa ed informazionale. Sono cioè legati a beni e prestazioni o che incorporano informazione o che ne sono direttamente costituiti. Informazione, formazione e comunicazione costituiscono oggi il "geroglifico della merce", la moneta e nello stesso tempo il simbolo di una società sempre più intrecciata con i "bit informazionali" e sempre più mediata da un componente di natura digitale sia esso denaro, informazione finanziaria, economico-commerciale, culturale, mediatica o formativa[11].

Aspetto economico

Nel giugno del 2000 "*La Carta europea per le piccole imprese*" sollecitò gli stati membri affinché sostenessero le piccole e medie imprese in dieci settori ritenuti fondamentali per le stesse, tra questi erano compresi: l'E-business, la capacità tecnologica, l'accesso on-line e le competenze informatiche.[12]

La commissione europea [13] nel 2005 approva un piano strategico chiamato "*i2010*" che definisce gli investimenti e le politiche da adottare nella ricerca sulle Tecnologie dell'informazione e della comunicazione per gli anni 2005-2009 [14].

La spinta dell'iniziativa *i2010* a favore della concorrenza e della politica dei consumatori ha permesso di raggiungere molti risultati tangibili: * l'Europa è diventata il leader mondiale dell'Internet a banda larga

- il mercato della telefonia mobile è passato dall'84% della popolazione europea nel 2004 al 119% nel 2009
- la ricerca TIC finanziata dalla Unione Europea ha svolto un ruolo fondamentale nei principali sviluppi industriali nelle nanotecnologie
- sempre più cittadini europei sono in linea quotidianamente[*senza fonte*]

Attualmente è in vigore il piano per il 2011-2015 [15].

Il rapporto di ricerca della *Commissione per la garanzia dell'informazione statistica* (CGIS) datato settembre 2004 e riprodotto nel 2006 [16], sottolinea come la complessità del modello attuale di società dell'informazione *richieda un ripensamento ed adattamento dei sistemi statistici ufficiali per metterli in grado di fornire a decisori pubblici, imprese, cittadini gli strumenti adeguati a comprendere al meglio la trasformazione in corso*.

La profonda trasformazione sociale conseguita al processo dì globalizzazione in atto e alla diffusione delle reti digitali è stata da più parti [17] messa in rapporto con lo sviluppo delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione in rete. Esse infatti sono un *medium straordinario di accelerazione* del rapido evolversi della conoscenza e dell'innovazione ad essa conseguente, tanto da consentire di qualificare la società dell'informazione anche come una società della conoscenza e della comunicazione. Accanto ai dati su stock e scambio di grandezze economiche classiche crescono di importanza i dati su stock e flussi di scambio di informazioni e saperi, valori sempre più centrali nei processi produttivi, culturali e politici[*senza fonte*]. Non vanno poi sottovalutate né l'importanza crescente dei modelli reticolari di organizzazione in tutti gli ambiti sociali che richiede l'approfondimento dei caratteri dei singoli nodi e delle loro reciproche relazioni, né i differenti modelli di società nazionali che danno luogo ad un diverso sviluppo della società dell'informazione.

Risulta evidente che per una corretta misurazione della società dell'informazione occorre una revisione degli attuali strumenti di indagine e l'adozione di altri nuovi anche attraverso l'uso delle NTIC, sia per quanto riguarda l'utilizzo dei dati che le tecniche di rilevazione ad hoc, sia ancora in termini di metodi di organizzazione del lavoro statistico, attraverso un maggiore interscambio tra gli operatori[16].

La Commissione Europea il 30 novembre 2011 ha presentato a Bruxelles un nuovo pacchetto di interventi per promuovere la ricerca, l'innovazione e la competitività in Europa. Il Commissario M.G. Quinn ha presentato un programma per investimenti (*Horizon 2020*)[18] nella ricerca e nell'innovazione che prevede uno stanziamento di 80 miliardi di euro nel settore suddetto. I programmi di finanziamento saranno operativi tra il 2014 e il 2020. *Horizon 2020* riunisce per la prima volta in un unico programma tutte le iniziative di ricerca e finanziamento delle innovazioni tecnologiche.

Da studi effettuati si evince che uno dei costi rilevanti nelle aziende [19] e nella Pubblica Amministrazione [20] è determinato dall'analfabetismo informatico.

Aspetti critici

Lo svilupparsi della società dell'informazione ha introdotto aspetti critici non indifferenti sul piano sociale e psicologico. Il passaggio da un numero di informazioni notevoli, ma gestibili, ad una quantità enorme che ci raggiunge con qualsiasi mezzo, ha creato [21], in taluni casi, delle forme di disagio sociale e psicologico. Disagio manifesto sia nel caso in cui si cerchi di avventurarsi in questo mare di informazioni, sia se per scelta o impossibilità, se ne rimane fuori. Agli inizi degli anni novanta viene infatti introdotto il concetto di digital divide, ovvero di gap informatico fra chi ha accesso alle tecnologie informatiche e chi ne è escluso parzialmente o totalmente. Sul fronte opposto invece, nel 1989 Richard Saul Wurman nel suo libro "information anxiety" introduce il termine "sovraccarico informativo" (information overload) per descrivere le forme, talvolta patologiche, di blocco decisionale innanzi a troppe informazioni. La sovrabbondanza di informazioni e possibilità comunicative è stata descritta come una sorta di "obesità mediale" nei libri "The Information Diet" (Johnson, C., O'Reilly, 2012) e in Italia "A dieta di media. Comunicazione e qualità della vita" (Gui M., il Mulino, 2014) per le somiglianze con i problemi sociali legati alla cattiva alimentazione.

Economia della conoscenza[162]

L'**economia della conoscenza** è un'espressione coniata da Peter Drucker con la quale si intende l'utilizzo delle informazioni per generare valore, con particolare attenzione a natura, creazione, diffusione, trasformazione, trasferimento, e utilizzo della conoscenza in ogni sua forma. La **conoscenza** dal un punto di vista aziendale è una risorsa scarsa che consente, a chi la possiede, di trarre un vantaggio competitivo. È considerata una risorsa, se applicata alla risoluzione di problemi, perché può essere una fonte di guadagno.

Descrizione

L'economia della conoscenza evidenzia i legami tra i processi di apprendimento, l'innovazione e la competitività, sempre più basata sulla conoscenza e di conseguenza sulle risorse intangibili, sul know-how e sulle competenze distintive. Alla base della conoscenza vi sono i processi cognitivi e di apprendimento dell'uomo: l'economia è fatta di scelte e le scelte sono il risultato dei processi neurobiologici che avvengono nella mente dell'uomo. Dunque, alla base della teoria economica vi devono essere i "meccanismi che guidano il lavoro della mente umana" (M. Rizzetto, 1999).

162https://it.wikipedia.org/wiki/Economia_della_conoscenza

Possiamo distinguere molti tipi di conoscenza: conoscenza soggettiva e oggettiva (Popper), implicita (tacita) ed esplicita (codificata), organizzativa, incrementale, comune, specializzata. In particolare la conoscenza implicita è quella che si basa sull'esperienza e appartiene alla sfera "personale" dell'individuo; quando questa viene elaborata diviene conoscenza codificata e quindi esplicita, incrementa lo stock di conoscenza, diviene accessibile a tutti e facilmente scambiabile sul mercato tecnologico. Al contrario, la conoscenza tacita per essere scambiata necessita di rapporti di fiducia, e pertanto della creazione di specifiche istituzioni che ne facilitino la diffusione dei flussi.

Il presupposto di base è costituito dall'osservazione che la conoscenza è un bene pubblico in senso economico, e questo comporta tipicamente il verificarsi di fallimenti di mercato, sotto forma di esternalità.

La presenza di esternalità fa sì che la conoscenza non venga prodotta spontaneamente dal mercato in quantità socialmente desiderabile. Questa circostanza giustifica l'intervento dello Stato a supporto della creazione di nuova conoscenza (ad es. i finanziamenti alla ricerca scientifica), ed a garanzia degli istituti che consentono l'appropriazione privata dei benefici derivanti dalle idee (i diritti della proprietà intellettuale).

Possono considerarsi facenti parte dell'economia della conoscenza sia l'economia dell'innovazione che l'economia della scienza.

Economia della Conoscenza e Globalizzazione

La Globalizzazione è caratterizzata da uno sviluppo che non può essere definito *lineare*, e il cambiamento che esso ha apportato non è stato di certo simultaneo e generalizzato, come l'avvento di qualsiasi tecnologia.

Ma nel mondo "globalmente interconnesso" tra locale e globale, i suoi effetti sono ben visibili, e i dibattiti che la vedono da protagonista sono svariati. Tra questi quello sul **cambiamento dei modelli produttivi**: il superamento del sistema lavorativo organizzativo fordista - la grande realtà industriale caratterizzata dalla distribuzione interna di funzioni e ruoli sviluppati tramite una apposita gerarchia verticale - per giungere ad una *struttura produttiva orizzontale "a rete"* che assume dimensioni di tipo transnazionali. Proprio in questa dimensione, a cui sono direttamente connessi dimensioni dei mercati, innovazioni tecnologiche e prevalenza del lavoro immateriale, il tutto si basa sulla c.d. **economia della coscienza**, ossia sulla "ineguale distribuzione di competenze e capacita (o, per dirla alla Pierre Bourdieu, di *capitali culturali*).[1]

I problemi del Web

Il dibattito sugli sviluppi di Internet

Molti degli aspetti controversi di internet sono stati discussi da autori come: Evgeny Morozov, Jaron Lanier, Andrew Keen, Nicholas Carr, Dave Eggers, Geert Lovink.

Regolamentazione[163]

Attualmente e sin dai suoi sviluppi al grande pubblico dalla metà degli anni '90 la rete Internet si è caratterizzata come una rete fondamentalmente "anarchica" cioè priva di regolamentazione effettiva ufficiale (ciascun utente può contribuire ai suoi contenuti secondo regole non sempre ben definite, chiare e omogenee)[16][17][18]. Secondo altri la Rete rappresenta invece un esempio di libertà di espressione e democrazia globale dei tempi moderni e per questo da tutelare[19][20]. Tutto ciò rappresenta di fatto un punto cruciale che secondo alcuni critici dovrà essere risolto nell'immediato o prossimo futuro. In generale la ragione di tale condizione è da ricercare semplicemente nella natura e nelle finalità originarie di Internet come rete dati dedicata alla diffusione di documenti all'interno della comunità scientifica e delle organizzazioni e non pensata invece per scopi puramente pubblici.

Sicurezza[164]

Su Internet viaggiano tantissime informazioni non solo immagazzinate nei siti web, ma anche con e-mail, chatting, ecc. Sotto questo punto di vista Internet si caratterizza attualmente come una rete fondamentalmente ultrademocratica (o per alcuni anche al limite dell'anarchia ovvero scarsamente regolamentata) dove ciascun singolo utente può veicolare informazioni di qualunque tipo ai propri scopi e spesso in maniera del tutto anonima.

Tale fatto se da una parte rappresenta una delle ragioni principali del successo della rete come potente strumento di comunicazione di massa, dall'altra, ovvero nel rovescio della medaglia, evidenzia debolezze e vulnerabilità intrinseche dovute sostanzialmente al fatto che il "potere" è demandato al mittente e a chi eventualmente "controlla" la rete: molte sono infatti le tipologie di attacco alla sicurezza informatica attuabili a mezzo della rete stessa da parte di pirati informatici (*cracker*) con intenzioni malevoli quali ad esempio attacchi di negazione del servizio

163 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet
164 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

e furto di dati personali dell'utente (password e codici di autenticazione, clonazione delle carte di credito, ecc.) nonché truffe dirette ai danni dei consumatori ad esempio tramite false e-mail.

Inoltre, essendo divenuto una forma di comunicazione di massa, Internet ha necessitato di diversi tentativi di filtraggio di parte delle informazioni veicolate o addirittura di controllo a fini di pubblica sicurezza. Uno dei programmi ampiamente riconosciuti è Carnivore, voluto dall'FBI per controllare la posta elettronica in entrata e in uscita alla ricerca di parole chiave di interesse. Per tutti questi motivi il filone della sicurezza informaticanell'ambito delle reti è un filone molto attivo.

In Italia, sempre per motivi di sicurezza pubblica legati a norme antiterrorismo, il *Decreto Pisanu* dal 2006 imponeva l'obbligo agli utenti che volevano connettersi a Internet tramite rete Wi-Fi di registrarsi con le proprie credenziali di identità presso il gestore stesso della rete nonché la previa richiesta di autorizzazione alla questura da parte del gestore stesso per l'installazione della rete Wi-Fi connessa alla rete Internet. Questa restrizione, da molti vista come puramente burocratica, ha significato per molti un ostacolo alla diffusione di tale tipo di accesso a Internet rispetto ad altri paesi europei ed esteri in cui l'accesso tramite Wi-Fi era invece pienamente liberalizzato. Tale situazione è cambiata durante il governo Berlusconi IV, il quale non prorogando il decreto ha liberalizzato l'accesso Internet tramite Wi-Fi a partire dal 1° gennaio 2011, ma sul quale però restano aperti diversi interrogativi su quale sia il corretto iter da seguire per eventuali esercenti pubblici che volessero offrire un servizio WI-FI alla propria clientela.[21][22]

In senso opposto invece si muove la proposta di legge italiana dell'onorevole Gabriella Carlucci che anziché difendere l'anonimato su Internet sancisce l'impossibilità di caricare contenuti di ogni genere senza identificarsi e inoltre propone di espandere il reato di diffamazione ai contenuti digitali.[23] -->

Privacy[165]

D'altra parte l'intercettazione e il filtraggio dei dati personali degli utenti da parte degli ISP o dei maggiori network di rete a scopo di ricerche di mercato pone oggi anche il problema della privacy dell'utente in Rete.

Internet e apprendimento[166]

165https://it.wikipedia.org/wiki/Internet
166https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Secondo lo psichiatra e neuroscienziato Manfred Spitzer[24], sono stati effettuati diversi studi[25] per verificare se l'utilizzo delle nuove tecnologie informatiche, migliorino le capacità di studio e apprendimento, che hanno portato a conclusioni negative soprattutto nei confronti dei giovani.

Internet dipendenza[167]

Un altro problema che si è affacciato nel contesto della Rete, in merito al suo sempre più diffuso utilizzo, è l'Internet dipendenza, un aspetto di dipendenza psicologica, attualmente molto dibattuto, compreso all'interno della dipendenza dalle tecnologie digitali.

Secondo i dati del rapporto annuale del 22 maggio 2012 di Mechthild Dyckmans, responsabile del dipartimento per le dipendenze patologiche del governo federale tedesco sono circa 250.000 le persone tra i 14 e i 24 anni che soffrono da dipendenza da internet, e altre 1,4 milioni sono considerate internauti problematici.

Tutela dei minori[168]

La sempre più facile accessibilità alla rete e ai suoi contenuti liberi da parte di un pubblico/utenti minorenni, progressivamente sempre più giovani, pone il problema della loro tutela di fronte a pericoli e rischi che l'anonimato e la vastità dei contenuti della rete può offrire nei loro confronti (es. pedofilia, pornografia, cyberbullismo, ecc.). Strumenti di filtraggio dei contenuti, opportunamente impostati (es. firewall), sono tuttavia disponibili da tempo nei vari sistemi informatici connessi come possibile rimedio al problema.

Neutralità delle Rete[169]

> Al crescere dei servizi offerti dalla rete si è fatto strada l'ampio dibattito in merito alla network neutrality tra chi (gli utenti) vorrebbe una rete completamente trasparente nella fruizione di contenuti e servizi e chi (gli operatori di rete) vorrebbe un maggior controllo e selezione dei contenuti stessi impedendo la libera proliferazione di chi si appoggia sulle

167 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet
168 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet
169 https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

infrastrutture di rete per diffondere il proprio marketing e il proprio business ovvero i principali network o fornitori di servizi web (Google, YouTube, Facebook, Twitter, LinkedIn, ecc.).

La **neutralità della rete**[170] (nota anche con i termini inglesi **network neutrality**, **net neutrality**, **internet neutrality** o **NN**), è un principio giuridico, riferito alle reti residenziali a banda larga che forniscono accesso a Internet, servizi telefonici e trasmissioni televisive[1].

La definizione esatta varia, ma viene ritenuta "neutrale", dalla maggior parte dei sostenitori di questo principio, una rete a banda larga che sia priva di restrizioni arbitrarie sui dispositivi connessi e sul modo in cui essi operano, cioè dal punto di vista della fruizione dei vari servizi e contenuti di rete da parte dell'utente finale.[2]

La neutralità della rete può essere garantita attraverso un trattamento paritario dei pacchetti IP che la attraversano. Una rete neutrale non dà priorità differenziate ai diversi pacchetti, mentre una rete "non neutrale" sì. In base al principio di neutralità, gli internet provider non possono di proposito bloccare, rallentare o fare pagare differentemente l'accesso ai dati.

Il modo di gestione dei pacchetti IP è al centro del dibattito che coinvolge le specifiche di alcuni protocolli di comunicazione della rete; ad esempio ATM e IP, che storicamente supportano tendenze opposte tra i provider di Internet e le aziende di telecomunicazioni, ed è anche al centro del dibattito dell'ultimo decennio sul protocollo IPv6.

Si può argomentare che praticamente nessuna rete è completamente neutrale, per cui la neutralità rappresenta una condizione teorica verso la quale, secondo i sostenitori della sua opportunità, gli operatori e le reti possono idealmente tendere.[3][4][5]

Il termine è stato coniato nell'ambito delle leggi europee sulle telecomunicazioni, più o meno nel 2003[*senza fonte*], ed è stato poi importato negli Stati Uniti d'America, quando la Federal Communications Commission (FCC) ha incominciato a considerare la ri-classificazione delle DSL residenziali come *Information Service*, servizi informativi, così come era per le connessioni a Internet basate su cavo. I sostenitori della net neutrality non si opponevano a una regolamentazione omogenea ma ritenevano che entrambi questi servizi dovessero essere trattati come *Telecommunications Service* cioè come servizi di telecomunicazioni, così come il telefono e gli altri servizi tipicamente gestiti da società telefoniche.

170https://it.wikipedia.org/wiki/Neutralit%C3%A0_della_rete

Per poter competere con il servizio "Triple play" (cioè: internet, televisione, telefono) delle compagnie che gestiscono le connessioni via cavo, le società di telecomunicazioni hanno proposto la separazione del traffico televisivo e telefonico da quello internet.

Poiché questa pratica è comune sulle reti via cavo, i critici della net neutrality sostengono che proibirla sulle reti DSL è arbitrario e ingiusto. Di conseguenza, la "net neutrality" è stata accusata di essere "una soluzione in cerca di un problema" e di eliminare gli incentivi all'aggiornamento delle reti e al lancio di servizi internet di nuova generazione.[6] Robert Kahn, primario inventore di internet, sostiene che la net neutrality è uno slogan dogmatico che bloccherebbe la sperimentazione e i miglioramenti nel cuore di Internet[7]. Il punto di vista di Kahn è condiviso dalla maggior parte degli ingegneri di rete senior, con l'eccezione rilevante di Vint Cerf, attualmente dirigente di Google[8].

A ogni modo, gli attivisti temono che le compagnie di telecomunicazione possano usare questo potere per discriminare tra i vari tipi di traffico, introducendo balzelli e pedaggi per i produttori di contenuti, in particolare se concorrenti. La loro preoccupazione è che il mancato pagamento possa portare a un servizio scadente o del tutto assente che renda impossibile accedere ad alcuni siti web o ad alcuni servizi o l'uso di alcune applicazioni. Almeno una delle più importanti società di telecomunicazioni statunitensi ha supportato questa idea.[9]

Coloro che propongono la neutralità sostengono che le telecom cercano di imporre il modello di servizio "a livelli" più per il proposito di guadagnare di più dal loro controllo sui cavi che dai contenuti.[10] Altri hanno espresso la loro idea che la net neutrality sia particolarmente importante come mezzo per mantenere le proprie libertà, in quanto una rete non neutrale potrebbe decidere di rendere inaccessibili informazioni o servizi giudicati inadeguati.[11] Bob Kahn dice di temere che internet possa frammentarsi e vorrebbe vedere meccanismi a livello di policy che prevengano i gestori di reti dall'escludere gli utenti da certi servizi.[7].

Vi è, infine, una terza posizione, espressa da Jeffrey Birnbaum, opinionista del *The Washington Post*, secondo cui il dibattito sull'argomento è oggetto di una martellante sovraesposizione mediatica, mentre le tesi e le ragioni avanzate da entrambi sono da considerarsi "vaghe e fuorvianti"[12].

Se la neutralità della rete venisse a mancare, ci si potrebbe trovare a scegliere un provider di accesso a internet sulla base dei contenuti (siti web, servizi Voice over IP, ecc.) che si possono utilizzare con quel provider: i provider potrebbero fornire il servizio di connessione a internet favorendo alcuni contenuti del web rispetto ad altri. Sarebbe un'architettura di rete basata sui "favoritismi", progettata affinché taluni servizi possano avere vantaggi rispetto ad altri, che permetterebbe la creazione di un nuovo

mercato tra fornitori di contenuti per il web e Internet Service Provider.[senza fonte]

La neutralità della rete è recentemente minacciata dai legislatori statunitensi che, spinti dalle richieste di grandi provider, stanno valutando l'introduzione di quella che viene chiamata Internet a 2 velocità, ovvero una riforma alla legislazione sulle telecomunicazioni; tale riforma, se pure si realizzasse solo negli Stati Uniti d'America, avrebbe ripercussioni che interesserebbero tutto il globo, data la natura internazionale di Internet.

Schierati a favore della riforma di abbattimento del criterio di neutralità spiccano AT&T, gigante mondiale delle telecomunicazioni, e il partito degli ISP formato da Verizon Communications, BellSouth e Comcast.[senza fonte]

Si oppongono invece con forza, oltre ai progettisti di Internet tra cui spiccano Tim Berners-Lee e Vint Cerf, aziende come Google, Microsoft, eBay e Amazon.com.

Secondo Markus Gofmann, direttore dei Bell Laboratories, la crescita esponenziale del traffico internet potrebbe spingere comunque a una revisione dell'architettura della rete prima che questa raggiunga i suoi limiti: si renderà necessaria una maggior "consapevolezza" della rete rispetto ai dati in transito (con mezzi come il *deep packet inspection*) che gli permetta di riconoscere livelli di priorità diversi e di privilegiare, migliorando la propria efficienza, il traffico a priorità più elevata, in modo analogo a quanto accade con le regole di priorità assegnate dal codice della strada ai diversi autoveicoli che circolano sulla rete stradale[13].

Il 14 gennaio 2014 la Corte d'appello di Washington, in una causa intentata da Verizon Communications, ha stabilito che le regole della Federal Communications Commission non sono valide[14]. Questa sentenza ha reso necessaria una rivalutazione della FCC sul traffico della rete. In aprile del 2014 alcune indiscrezioni stampa hanno parlato di una riforma della net neutrality[15], scatenando diverse polemiche: la riforma verrebbe contestata come una marcia indietro dell'Open Internet Order, in favore di una commercializzazione della rete[16][17]. Tom Wheeler, presidente della FCC, ha pubblicato una nota che chiarifica la posizione della FCC sulla questione[18].

[modifica | modifica wikitesto]

Sono in uso definizioni diverse ma correlate di "neutralità della Rete":

Tim Wu

(accademico che ha reso popolare il termine)

"La network neutrality è definita nel modo migliore come un principio di progettazione. L'idea è che una rete informativa pubblica massimamente utile aspiri a trattare tutti i contenuti, siti, e piattaforme allo stesso modo. Ciò permette alla rete di trasportare ogni forma di informazione e di supportare ogni tipo di applicazione. Il principio suggerisce che le reti informative abbiano maggior valore quando è minore la loro specializzazione – quando sono una piattaforma per usi diversi, presenti e futuri."[19]

Tim Berners-Lee

La "neutralità della Rete" è stata descritta da Tim Berners-Lee (inventore del World Wide Web e direttore del World Wide Web Consortium) con queste parole pubblicate sul suo blog[20]:

> *Vent'anni fa, gli inventori di Internet progettarono un'architettura semplice e generale. Qualunque computer poteva mandare pacchetti di dati a qualunque altro computer. La rete non guardava all'interno dei pacchetti. È stata la purezza di quel progetto, e la rigorosa indipendenza dai legislatori, che ha permesso ad Internet di crescere ed essere utile. Quel progetto ha permesso all'hardware e alle tecnologie di trasmissione a supporto di Internet di evolvere fino a renderlo migliaia di volte più veloce, nel contempo permettendo l'uso delle stesse applicazioni di allora. Ha permesso alle applicazioni internet di venire introdotte e di evolvere indipendentemente.*
>
> *Quando ho progettato il Web non ho avuto bisogno di chiedere il permesso a nessuno. Le nuove applicazioni arrivavano sul mercato già esistente di Internet senza modificarlo. Allora provai a rendere la tecnologia del web una piattaforma al contempo universale e neutrale, e ancora oggi moltissime persone lavorano duramente con questo scopo. Il web non deve assolutamente discriminare sulla base di hardware particolare, software, rete sottostante, lingua, cultura, handicap o tipologia di dati.*
>
> *Chiunque può scrivere un'applicazione per il Web, senza chiedere a me, o a Vint Cerf, o al proprio ISP, o alla compagnia telefonica, o al produttore del sistema operativo, o al governo, o al fornitore dell'hardware.*
>
> *La neutralità della rete è questo:*
>
> > *Se io pago per connettermi alla rete con una certa qualità di servizio, e tu paghi per connetterti con la stessa (o una migliore) qualità di servizio, allora possiamo iniziare una comunicazione con quel livello di qualità.*

Questo è tutto. I fornitori di accesso ad internet (ISP) hanno il compito di interagire tra loro affinché questo avvenga.

La neutralità della rete NON è chiedere l'accesso ad internet gratuito.

La neutralità della rete NON è affermare che qualcuno non dovrebbe dover pagare di più per una maggiore qualità di servizio. È sempre stato così, e sempre lo sarà.

La posizione di Tim Berners-Lee è che differenti livelli di servizio sono sempre stati possibili e lo saranno sempre.[21].

Susan Crawford

(membro del consiglio direttivo dell'ICANN)

Lo strato di trasporto di Internet non dovrebbe essere modellato in accordo con applicazioni particolari ma dovrebbe fornire solo il servizio di trasporto basilare dei pacchetti IP, nella modalità cosiddetta "first come, first served", sul modello della tecnologia originale di Internet, creata nei primi anni '70. La discriminazione nella consegna dei pacchetti sulla base del tipo di traffico (tra cui le pratiche che vanno sotto il nome di "quality of service"), rappresenta invece una forma di non neutralità.

Definizione di Google

"La network neutrality è il principio per cui gli utenti di internet dovrebbero avere il controllo su cosa possono vedere e quali applicazioni vogliono usare su internet."[5]

Definizione de Il Sole 24 Ore

"Per neutralità della rete s'intende il principio secondo cui gli operatori devono gestire il proprio traffico senza discriminazioni che danneggino concorrenza, innovazione e, in generale, i diritti degli utenti e delle aziende web." [1]

Bob Kahn

Robert Kahn, inventore del protocollo TCP e tra i primi ideatori di Internet, ha detto che la net neutrality è uno slogan dogmatico che significa: *"niente di interessante può accadere dentro la rete"*[22].

Cronistoria

- Il termine "net neutrality" è stato coniato solo recentemente, ma il concetto esisteva anche all'epoca del telegrafo. Nel

1860, una legge federale degli Stati Uniti a proposito di una linea telegrafica da costa a costa affermava

« ...i messaggi ricevuti da ogni individuo, compagnia, o corporazione, o da ogni linea teleg connetta a questa da uno dei due capi, deve essere trasmesso in modo imparziale nell'ordine tranne per i messaggi del governo che debbono avere priorità. »

(An act to facilitate communication between the Atlantic and Pacific states by electric telegrap 1860)

- l'automatic telephone exchange fu creato da Almon Brown Strowger nel 1888 come un modo per scavalcare gli operatori non imparziali che deviavano i clienti ignari verso i suoi concorrenti.

Questa automazione creò un ambiente "neutrale" maggiormente libero da abusi verso gli utenti telefonici. .[23]

96. Le radici iniziali di Internet furono create al Defense Advanced Research Projects Agency con il supporto di ufficiali del governo come una rete di ricerca finanziata dagli Stati Uniti (dunque finanziata con soldi pubblici) e governata da una Acceptable Use Policy (AUP) che proibiva attività commerciali. Nei primi '90, essa fu privatizzata e la AUP venne cambiata per ammettere utenti commerciali.
97. Il principio end-to-end di Internet, coniato già nel 1983, sostiene che l'intelligenza della rete non esclude la necessità di intelligenza nei nodi terminali (end systems)

il che permette alla rete di essere "stupida" (dumb) e funzionale per molti scopi diversi.

- Il progetto Internet2 concluse, nel 2001, che protocolli QoS non erano probabilmente implementabili sulla rete Abilene con l'equipaggiamento disponibile in quel momento.
- Nel 2003 Tim Wu pubblicò e popolarizzò una proposta per una regola della net neutrality, nel suo documento "Network Neutrality, Broadband Discrimination."[24] Il documento considerava la network neutrality in termini di neutralità tra applicazioni, così come neutralità tra dati e traffico sensibile alla QOS, e proponeva una legislazione per gestire questi potenziali problemi.
- All'inizio del 2005, nel caso Madison River, la FCC per la prima volta mostrò la volontà di applicare il principio di network neutrality aprendo un'investigazione sulla Madison River Communications, un gestore di linee telefoniche locale che bloccava i servizi Voice over IP.

- Il 5 agosto 2005, la FCC adottava una politica esplicita di aderenza a quattro principi di network neutrality.
- Nel novembre 2005 Edward Whitacre, Jr., all'epoca CEO della SBC dichiarò che "dovranno esserci dei meccanismi per far pagare a questi [internet upstarts] la porzione di cavo che usano" anche se sia gli utenti che Google stavano già pagando per il loro uso di internet, e anche che "Internet non può essere 'free'" inteso come gratuito o libero, "perché noi e le compagnie dei cavi abbiamo fatto un investimento".[9] Tale dichiarazione ha sollevato un dibattito furioso. Il portavoce della SBC Michael Balmoris dichiarò che Whitacre era stato frainteso e che i suoi commenti si riferivano solamente ai nuovi servizi stratificati.[25]
- 2006- più di 1,000,000 di firme furono consegnate al Congress in favore della network neutrality
- Il documento intitolato "Internet Freedom and Nondiscrimination Act of 2006" rende la discriminazione tra diversi tipi di traffico web da parte dei fornitori di banda larga una violazione del Clayton Antitrust Act, così come il rifiuto di connettersi ad altri fornitori, e il blocco/danneggiamento nella trasmissione di specifici contenuti (se legali); proibisce inoltre l'uso di admission control per determinare la priorità del traffico di rete. Approvato dal comitato della House Judiciary il 25 maggio 2006.
- Una proposta di legge chiamata "Communications Opportunity, Promotion and Enhancement Act of 2006" viene introdotta nella House of Representatives statunitense, facendo riferimento ai principi enunciati dalla FCC ed autorizzando multe fino a $750.000 per le infrazioni. Essa viene approvata (321-101) l'otto giugno 2006.
- Il "Center for American Progress" tiene un dibattito di 90 minuti il lunedì 17 luglio 2006 a Washington.
- Robert Kahn dichiara la sua opposizione alla Net Neutrality in un discorso al Computer History Museum nel gennaio 2007[26]
- Dopo due decenni di aspri dibattiti, nella sentenza del 26 febbraio 2015 la FCC (Federal Communications Commission, l'agenzia americana delle comunicazioni) ha stabilito, con 3 voti su 5, che la rete Internet è, e resta, “neutrale”. Il presidente della FCC Tom Wheeler ha affermato che “questa decisione più che regolamentare la rete è un piano per disciplinare la libertà di parola”. Infatti la neutralità della rete deve manifestarsi nell'assenza di discriminazioni: le società che forniscono le connessioni online (provider) non potranno discriminare il traffico dei contenuti online con "doppie

velocità", filtri, corsie veloci o rallentamenti arbitrari. La "neutralità" è una delle caratteristiche fondamentali di Internet, che nel bene e nel male ha garantito la sua libertà per tutti questi anni.

- Dopo essere diventato presidente della FCC sotto l'amministrazione Trump nell'aprile del 2017, Ajit Pai ha proposto una revoca per le regolamentazioni sulla net neutrality negli Stati Uniti. Il 14 dicembre 2017 la FCCha votato in favore di tale proposta con 3 voti su 5 e, l'11 giugno 2018, nonostante un voto del Senato contrario a tale regolamentazione, la revoca è stata resa ufficiale.

Tendenza tecnologiche

Alcune tendenze contemporanee nell'uso e nella fornitura di servizi internet, ed attualmente oggetto di dibattito, sono:

Utenti

- I requisiti del Voice over IP e dei giochi online per banda passante a bassa latenza.
- L'incremento nell'uso di applicazioni che consumano molta banda, come i giochi online, o il download di musica e video.
- L'incremento nell'uso delle reti domestiche senza fili, che permette a vicini di casa di condividere l'accesso ad internet, dunque (in alcuni casi) riducendo gli introiti per i fornitori di servizio. Nelle aree urbane questo fattore può essere molto importante, con un grosso numero di persone che condividono una stessa connessione anche se con prestazioni ridotte o scadenti.

Fornitori di servizio

- L'incremento nell'uso del traffic shaping da parte di molti o della maggior parte dei fornitori di banda larga per controllare il Peer-to-peer ed altri servizi.
- Miglioramenti nella tecnologia di rete, che rendano la fornitura di banda larga, nel complesso, più economica.
- Video e comunicazioni audio su internet con grosse richieste in termini di banda (incluso il Voice Over IP technology) il che minaccia i ricavi delle Telco sulle linee di terra.
- Fornire tecnologie per il filtraggio dei contenuti per bloccare lo spam ed altri attacchi alla rete.[2]

Governi

- La tendenza dei governi a finanziare la costruzione di reti ad alta velocità in paesi come la Corea del Sud o la Francia, e per

le città costruire le proprie reti senza fili, e la loro diffusione graduale in molte aree degli Stati Uniti e dell'Europa.

Normativa comunitaria

Il quadro normativo in materia di neutralità della rete non è ancora ben definito, è in fase di discussione al Parlamento Europeo il cosiddetto "Telecoms Package", un gruppo di cinque direttive europee volte a disciplinare il sistema delle comunicazioni elettroniche.

La versione originale delle direttive è del 2002:

- Access Directive 2002/19/EC
- Authorisation Directive 2002/20/EC
- Framework Directive 2002/21/EC
- Universal Service Directive 2002/22/EC
- ePrivacy Directive 2002/58/EC

Inoltre il pacchetto comprende le seguenti proposte di direttive:

- COD/2007/0247 (emenda la 2002/19/EC, la 2002/20/EC e la 2002/21/EC)
- COD/2007/0248 (emenda la 2002/22/EC e la 2002/58/EC)

Alcuni emendamenti proposti permetterebbero la violazione della Net Neutrality, in particolare l'articolo 22 comma 3 della Direttiva Servizio Universale. Quest'articolo riguarda la Quality of Service (QoS):

- prevede che informazioni chiare, comprensibili e aggiornate sulla qualità dei servizi offerti vengano messe a disposizione degli utenti finali (comma 1)
- prevede l'obbligo per le normative nazionali di stabilire i parametri, i criteri di misurazione e le forme di pubblicazione delle informazioni sulla QoS (comma 2)
- prevede che autorità di regolamentazione nazionali fissino dei requisiti minimi di qualità, in modo da prevenire la congestione ed il rallentamento delle reti con conseguente degradazione del servizio (comma 3)

Questo potrebbe consentire agli operatori (Internet Service Provider, o ISP) di dare priorità ad alcuni servizi o applicazioni ritenuti più importanti.

Molto critica su questo punto è la posizione dei firmatari della "Lettera aperta al Parlamento Europeo", sottoscritta da diversi istituti, gruppi ed associazioni europei.[3] Riguardo agli emendamenti proposti per l'articolo 22 comma 3, Direttiva Servizi Universali scrivono:

- permetterà il filtraggio di contenuti, applicazioni e servizi

- sono stati indeboliti i controlli regolatori sulle attività dei fornitori di servizio, che proteggerebbero contro pratiche inique, restrittive o discriminatorie.

Il 27 ottobre 2015 l'Unione Europea ha approvato la normativa sulla neutralità della rete

L'Unione Europea, a differenza degli Stati Uniti, non aveva ancora una legislazione che garantisse la cosiddetta "net neutrality".

Il nuovo regolamento europeo, è oggetto di critiche: anche se sulla carta tutela la neutralità, secondo molti analisti lascia troppo spazio di manovra alle compagnie telefoniche grazie a numerose eccezioni. Il testo prevede ad esempio la possibilità di usare corsie preferenziali per alcuni <<servizi specializzati>>. La normativa permette anche di rallentare alcuni servizi in caso di congestione del traffico, anche solo imminente, ma ancora una volta la vaghezza del linguaggio lascia carta bianca alle telecom. Secondo il regolamento inoltre è possibile anche differenziare il traffico per categorie e non conteggiare il consumo di banda per alcuni siti o app, favorendoli rispetto ad altri. Il commissario europeo per l'economia e la società digitali, Günther Oettinger, è soddisfatto: «Per la prima volta l'Europa si è dotata di una legge sulla neutralità della rete». Ma c'è chi la pensa diversamente: attivisti, esperti di diritto del web e anche Tim Berners-Lee: prima del voto avevano chiesto al Parlamento di emendare il regolamento per tutelare davvero la neutralità della rete europea. Ma la maggioranza degli eurodeputati ha votato diversamente, nella convinzione che la normativa sia sufficiente.[27]

Normativa italiana

La normativa italiana fino a poco tempo fa non prendeva una posizione decisa in merito alla neutralità. Nonostante ciò gli utenti hanno sempre avuto diritto alla trasparenza, cioè a sapere se il proprio operatore metteva in atto qualche tipo di restrizione al traffico internet. Questo è confermato dalla multa inflitta all'operatore "Tele 2" dall'Antitrust.[4][*collegamento interrotto*] La società è stata sanzionata per pratiche commerciali scorrette poiché non aveva comunicato adeguatamente ai consumatori l'esistenza di filtri per i protocolli p2p.

Il centro di ricerca del Politecnico di Torino *Centro Nexa su Internet e Società* ha pubblicato un'analisi comparativa dei contratti business-to-consumer dei principali Internet Service Providers italiani.[28][29] Nell'analisi si evidenzia che, dal punto di vista giuridico, l'applicazione da parte degli ISP di pratiche di QoS (Quality of service: i dati di alcune applicazioni hanno maggiore priorità sulla rete, a scapito di altre) può sollevare problemi:

- I contratti sono in generale poco chiari al riguardo; questo può ingannare i consumatori e generare pratiche commerciali scorrette (come nel caso "Tele 2"). Solo 4 operatori di rete fissa dei 10 analizzati e 1 operatore di rete mobile su 4 forniscono qualche generica informazione sulle politiche di Qos.
- Per poter assegnare priorità a seconda del tipo di traffico, gli operatori devono in qualche modo analizzare i dati trasmessi dagli utenti. Questo potrebbe violare la privacy degli abbonati, protetta dall'articolo 122 del codice della privacy.
- La discriminazione dei dati, in particolare la deep packet inspection, mette in discussione l'esenzione di responsabilità del provider prevista dall'art.14 D.Lgs.70/2003, che non si applica nel caso in cui l'operatore selezioni o modifichi le informazioni trasmesse.

Tuttavia il 28 luglio 2014 è stata istituita una Commissione di studio sui diritti e i doveri relativi ad Internet la quale ha proceduto ad una serie di audizioni di associazioni, esperti e soggetti istituzionali, oltre che ad una consultazione pubblica durata cinque mesi. Il risultato del lavoro di un anno è stata la Dichiarazione dei Diritti in Internet , approvata dalla Commissione e pubblicata il 28 luglio 2015. In particolare, l'articolo 4 favorisce la neutralità della rete affermando che " Ogni persona ha il diritto che i dati trasmessi e ricevuti in Internet non subiscano discriminazioni, restrizioni o interferenze in relazione al mittente, ricevente, tipo o contenuto dei dati, dispositivo utilizzato, applicazioni o, in generale, legittime scelte delle persone." (Comma 1) e che " Il diritto ad un accesso neutrale ad Internet nella sua interezza è condizione necessaria per l'effettività dei diritti fondamentali della persona." (Comma 2)

La neutralità della rete nel mondo

In India Il dibattito sulla neutralità della rete ha raccolto l'attenzione del pubblico dopo il caso Airtel, un fornitore di servizi di telefonia mobile in India che ha annunciato nel mese di dicembre 2014 gli oneri aggiuntivi per effettuare chiamate vocali (VoIP) dalla propria rete tramite applicazioni come Whatsapp o Skype. Nel mese di marzo 2015, Telecom Regulatory Authority of India (TRAI) ha pubblicato un documento di consultazione formale sul quadro normativo per servizi Over-the-top (OTT), in cerca di osservazioni del pubblico. Il documento di consultazione è stato criticato per essere unilaterale e per possedere dichiarazioni confuse. Il governo ha ancora una volta chiamato per commenti e suggerimenti sulla neutralità della rete a partire dal 14 agosto, e ha dato al popolo uno giorno per inviare le proprie opinioni sul forum mygov. Dopo questo, verrà presa la decisione definitiva in merito al dibattito.

In Canada l'8 giugno del 2008 c'è stata una proposta di legge di un membro privato, C-555 intitolato "La legge sulle telecomunicazioni chiarezza e equità", la quale è stata introdotta dal deputato liberale David McGuinty (Ottawa Sud) che ha cercato di intraprendere, tra le altre cose, "una valutazione delle pratiche di gestione della rete che favoriscono, degradano o danno priorità a qualsiasi pacchetto trasmesso su una rete a banda larga, basandosi sulla fonte, la proprietà del pacchetto o la destinazione". Ma questa proposta di legge è caduta dopo che il Parlamento è stato sciolto. Una nuova decisione il 25 gennaio 2011, la Radio-televisione canadese e delle telecomunicazioni della Commissione (CRTC) ha stabilito che la fatturazione basata sull'utilizzo potrebbe ora essere introdotta. Tanto che il primo ministro Harper ha segnalato che il governo ha espresso perplessità riguardo tale sentenza: "Siamo molto preoccupati per la decisione di CRTC sulla fatturazione basata sull'utilizzo e il suo impatto sui consumatori. Ho chiesto una revisione della decisione". Alcuni hanno suggerito che questo influenza negativamente la neutralità della rete, in quanto discrimina media più grandi in termini di dimensioni, come ad esempio audio e video.

In Cile la legge che regolamenta la neutralità della rete è stata generata in una mozione parlamentare datata 20 marzo 2007 -Bulletin N ° 4915-19- presentata dai deputati Gonzalo Arenas, Marcelo Díaz, Enrique Estay, Alejandro García-Huidobro, Patricio Hales, Javier Hernández, Tucapel Jiménez, José Antonio Kast, Carlos Recondo e Felipe Ward. La proposta finse di aggiungere tre articoli della legge N° 19,496 sulla tutela dei consumatori. Il disegno di legge è stato approvato dai deputati con 66 voti, 0 voti contrari e 2 astensioni, il 11 ottobre 2007. In data 11 novembre è stato inviato al Senato, essendo modificata dalla Commissione sui trasporti e delle telecomunicazioni, dopo aver ascoltato i rappresentanti delle società di telecomunicazioni, il 3 aprile 2008. Il Senato ha approvato il disegno di legge modificato il 30 aprile con 30 voti favorevoli e un'astensione.

Dal giugno 2011 Singapore ha avuto una legge che disciplina la neutralità della rete,la quale promette a tutti gli utenti di Internet lo stesso trattamento. Si impedisce loro di essere discriminati o addebitato in modo diverso in base all'utente, contenuti, sito, piattaforma, applicazione, tipi di apparecchiature collegate, modalità di comunicazione La Infocomm Development Authority (IDA) non vieta la limitazione della larghezza di banda, il che significa che gli ISP hanno la possibilità di rallentare l'accesso ad alcuni siti web, senza renderli inutilizzabili. È anche però risaputo che la maggior parte dei fornitori di servizi Internet di Singapore fanno ispezione approfondita dei pacchetti.

La Magna Carta for Philippine Internet Freedom (abbreviato come MCPIF) è un disegno di legge Internet archiviato nella legislatura filippina. Il disegno di legge contiene disposizioni che promuovono i diritti civili e politici e le

garanzie costituzionali per gli utenti di internet filippini, come la libertà di espressione, nonché disposizioni in materia di politica della tecnologia dell'informazione e della comunicazione, ICT4D, governance di internet, e-governance, sicurezza informatica, la guerra cibernetica, cyber-terrorismo e criminalità informatica. La MCPIF è stata proposta come alternativa alla legge sulla prevenzione Cybercrime del 2012 che è stata accolta con reazioni contrastanti. I sostenitori del disegno di legge l'affermazione che la MCPIF è il primo disegno di legge crowd-sourcing nelle Filippine.

In Brasile è stato lanciato come progetto Marco civil da Internet dal Ministério da Justiça mira a proteggere il diritto alla privacy, la neutralità della rete e stabilisce che l'accesso a Internet è un requisito per l'esercizio dei diritti civili. La concezione del Marco civil è dovuta originariamente al professor Ronaldo Lemos, in un articolo pubblicato il 22 maggio, 2007. Dopo la prima serie di discussioni avvenute nel 2009, il progetto è stato pubblicato e successivamente tra l'8 aprile e il 30 maggio 2010 è stata compiuta una seconda serie. Il 24 agosto, 2011, il disegno di legge è stato non solo approvato dal Governo esecutivo in Brasile attraverso la presidenza del Brasile, ma ha anche inviato al Congresso dal presidente Dilma Rousseff, con il sostegno di altri quattro ministeri (Giustizia, Scienza e Tecnologia, Pianificazione, e delle Comunicazioni). Al Congresso, il disegno di legge è stato ricevuto ed elaborato con il numero Docket 2126/2011.

I fautori delle norme di neutralità della rete includono le associazioni a tutela dei consumatori, le organizzazioni per i diritti umani come Articolo 19[30], le società online e alcune società tecnologiche[31]. Molte delle principali società di applicazioni su Internet sono sostenitori della neutralità. Yahoo !, Vonage[32], eBay, Amazon[33], IAC / InterActiveCorp, Microsoft, Reddit, Twitter, Tumblr, Etsy, Daily Kos, Greenpeace, insieme a molte altre società e organizzazioni, hanno preso una posizione a sostegno della neutralità della rete[34]. Cogent Communications, un fornitore di servizi Internet internazionale, ha fatto un annuncio a favore di alcune politiche di neutralità della rete[35].

Nel 2008, Google ha dichiarato apertamente che i provider di banda larga abusano del loro potere di influenzare l'accesso alle applicazioni o ai contenuti concorrenti. Hanno inoltre equiparato la situazione a quella del mercato della telefonia, dove le compagnie telefoniche non sono autorizzate a controllare chi chiamano i loro clienti o ciò che questi clienti possono dire[36]. Tuttavia, il sostegno di Google alla neutralità della rete è stato messo in discussione nel 2014[37]. Diversi gruppi per i diritti civili, come l'ACLU, la Electronic Frontier Foundation, la Free Press e Fight for the Future, sostengono la neutralità della rete[38].

Gli individui che sostengono la neutralità della rete includono l'inventore del World Wide Web Tim Berners-Lee[39], Vinton Cerf[40], Lawrence Lessig[41], Robert W. McChesney, Steve Wozniak, Susan P. Crawford, Marvin Ammori, Ben Scott, David Reed[42], e l'ex presidente degli Stati Uniti Barack Obama[43][44]. Il 10 novembre 2014, Obama ha raccomandato alla FCC di riclassificare il servizio Internet a banda larga come servizio di telecomunicazioni per preservare la neutralità della rete[45][46][47]. Il 12 novembre 2014, AT&T ha interrotto la costruzione della propria rete in fibra fino a quando non avrà avuto "solide regole sulla neutralità della rete da seguire"[48]. Il 31 gennaio 2015, AP News ha riferito che la FCC presenterà l'applicazione della nozione ("con alcune precisazioni") del Titolo II (common carrier) del Communications Act del 1934 e la sezione 706 del Telecommunications Act del 1996[49] all'Internet in una votazione prevista per il 26 febbraio 2015[50][51][52][53][54].

Controllo dei dati

I sostenitori della neutralità della rete negli Stati Uniti vogliono designare le compagnie di telecomunicazioni come common carriers, il che richiederebbe loro di consentire ai provider di servizi Internet (ISP) l'accesso gratuito alle linee via cavo, lo stesso modello utilizzato per l'accesso remoto. Vogliono assicurarsi che le compagnie telefoniche non possano esaminare, interrompere o filtrare i contenuti Internet senza un ordine del tribunale[55]. Lo status di common carriers conferirebbe alla FCC il potere di applicare le regole di neutralità della rete[56]. SaveTheInternet.com accusa le società di telecomunicazioni e via cavo di volere il ruolo di gatekeeper, essendo in grado di controllare quali siti web si carichino rapidamente, carichino lentamente o non carichino affatto. Secondo SaveTheInternet.com, queste aziende vogliono favorire i fornitori di contenuti che richiedono una consegna rapida e sicura dei dati - per creare vantaggi per i propri motori di ricerca, servizi di telefonia Internet e servizi di streaming video - e rallentare l'accesso o bloccarlo a quelli dei concorrenti[57]. Vinton Cerf, uno dei co-inventori del protocollo Internet e attuale vicepresidente di Google, sostiene che Internet sia stato progettato senza alcuna autorità che controlla l'accesso a nuovi contenuti o nuovi servizi[58]. Egli conclude che i principi responsabili per la realizzazione di Internet come un tale successo sarebbero fondamentalmente indeboliti se i vettori della banda larga avessero la capacità di influenzare ciò che le persone vedono e fanno online[40]. Cerf ha anche scritto sull'importanza di considerare problemi come la Neutralità della Rete attraverso una combinazione del sistema a più livelli di Internet e del modello multistakeholder che lo governa[59]. Mostra come possono sorgere sfide che possono implicare la neutralità della rete in determinati casi basati su infrastrutture, come quando gli ISP stipulano accordi esclusivi con grandi

proprietari di edifici, lasciando i residenti impossibilitati a esercitare qualsiasi scelta nel fornitore di banda larga[60].

Diritti e libertà digitali

I fautori della neutralità della rete sostengono che una rete neutrale favorisca la libertà di parola e porti ad un ulteriore partecipazione democratica su Internet. L'ex senatore Al Franken del Minnesota teme che senza nuovi regolamenti, i principali fornitori di servizi Internet useranno la loro posizione di potere per soffocare i diritti delle persone. Definisce la neutralità della rete "Il più importante emendamento del nostro tempo"[61]. Garantendo che tutte le persone e i siti web abbiano uguale accesso reciproco, indipendentemente dalla loro capacità di pagamento, i sostenitori della neutralità della rete desiderano evitare la necessità di pagare la parola e l'ulteriore centralizzazione del potere dei media. Lawrence Lessig e Robert W. McChesney sostengono che la neutralità della rete garantisce che Internet rimanga una tecnologia libera e aperta, favorendo la comunicazione democratica. Lessig e McChesney proseguono sostenendo che la monopolizzazione di Internet bloccherebbe la diversità delle fonti di notizie indipendenti e la generazione di contenuti web innovativi e originali[62].

Intolleranza dell'utente per siti a caricamento lento

I sostenitori della neutralità della rete invocano il processo psicologico di adattamento in cui, quando le persone si abituano a qualcosa migliore, non vorranno mai tornare a qualcosa peggiore. Nel contesto di Internet, i sostenitori affermano che un utente che si abitua alla "corsia di sorpasso" su Internet troverà intollerabile la "corsia lenta" a confronto, penalizzando enormemente qualsiasi fornitore che non è in grado di pagare per la "corsia di sorpasso" ". I fornitori di video Netflix[63] e Vimeo[64] nei loro commenti a FCC in favore della neutralità della rete usano la ricerca[65] di S.S. Krishnan e Ramesh Sitaraman che fornisce la prima prova quantitativa dell'adattamento della velocità tra gli utenti di video online. La loro ricerca ha studiato il livello di pazienza di milioni di utenti di video su Internet che hanno atteso il lancio di un video a caricamento lento. Gli utenti che avevano una connettività Internet più veloce, come la fibra ottica, dimostrarono meno pazienza e abbandonarono i loro video prima di utenti simili con una connessione Internet più lenta. I risultati dimostrano come gli utenti possono abituarsi a una maggior velocità di connettività Internet, portando a maggiori aspettative di rapidità e minore tolleranza per qualsiasi ritardo. L'autore Nicholas Carr[66] e altri esperti sociologi[67][68] hanno scritto sul "habituation phenomenon" affermando che un flusso più rapido di informazioni su Internet può rendere le persone meno pazienti.

Competizione e innovazione

I sostenitori della neutralità della rete sostengono che consentire alle società via cavo il diritto di esigere un pedaggio per garantire la qualità o la consegna di premi creerebbe un modello di sfruttamento commerciale basato sulla posizione dell'ISP come gatekeeper[69]. I sostenitori avvertono che, caricando i siti web per l'accesso, i proprietari della rete potrebbero essere in grado di bloccare i siti e i servizi della concorrenza, oltre a rifiutare l'accesso a coloro che non sono in grado di pagare[41]. Secondo Tim Wu, le compagnie telefoniche prevedono di riservare la maggior quantità di banda per i propri servizi televisivi e di addebitare alle società un pedaggio per il servizio prioritario[70]. I fautori della neutralità della rete sostengono che consentire un trattamento preferenziale del traffico Internet, o un servizio su più livelli, metterebbe le nuove società online in svantaggio e rallenterebbe l'innovazione[31]. Tim Wu sostiene che, senza neutralità della rete, Internet subirà una trasformazione da un mercato governato dall'innovazione a uno governato da accordi[71]. SaveTheInternet.com sostiene che la neutralità della rete mette tutti a parità di condizioni, il che aiuta a guidare l'innovazione. Esse sostengono che è una conservazione del modo in cui Internet ha sempre operato, in cui la qualità dei siti Web e dei servizi ne determinava il successo o meno, piuttosto che trattare con gli ISP[57]. Lawrence Lessig e Robert W. McChesney sostengono che l'eliminazione della neutralità della rete porterebbe Internet ad assomigliare al mondo della TV via cavo, in modo tale che l'accesso e la distribuzione dei contenuti sarebbero gestiti da una manciata di società massicce, quasi monopolistiche, sebbene ci siano più fornitori di servizi in ogni regione. Queste aziende controllerebbero poi ciò che viene visto e il costo. L'utilizzo rapido e sicuro di Internet per settori come l'assistenza sanitaria, la finanza, la vendita al dettaglio e il gioco d'azzardo potrebbe essere soggetto a grandi commissioni applicate da tali società. Spiegano inoltre che la maggior parte dei grandi innovatori nella storia di Internet ha iniziato con piccoli capitali nei loro garage, ispirati a grandi idee. Ciò è stato possibile perché le protezioni della neutralità della rete hanno garantito un controllo limitato da parte dei proprietari delle reti, la massima concorrenza in questo spazio e gli innovatori autorizzati dall'accesso esterno. Il contenuto di Internet è stato garantito dallo spazio libero e altamente competitivo dato dalla neutralità della rete[41]. Ad esempio, nel 2005 YouTube era solo una piccola azienda di startup. A causa dell'assenza di corsie preferenziali di Internet, YouTube ha avuto la possibilità di ingrandirsi rispetto a Google Video. Tom Wheeler e i senatori Ronald Lee Wyden e Al Franken. Hanno detto, "I provider di servizi Internet hanno trattato i video di YouTube come quelli di Google e Google non poteva pagare gli ISP [provider di servizi Internet] per ottenere un vantaggio ingiusto, come una corsia di sorpasso nelle case dei consumatori ", hanno scritto. "Bene, si è scoperto che la gente amava YouTube molto più di Google Video, quindi YouTube è prosperato"[72].

Conservazione degli standard Internet

I sostenitori della neutralità della rete hanno promosso una legislazione che sostiene che autorizzare i fornitori di network obbligatori a scavalcare la separazione dei livelli di trasporto e applicazione su Internet significherebbe il declino degli standard Internet fondamentali e dell'autorità internazionale di consenso. Inoltre, la legislazione asserisce che il bit-shaping del trasporto dei dati delle applicazioni comprometterà la flessibilità progettata del livello di trasporto.

Prevenzione degli pseudo-servizi

Alok Bhardwaj, fondatore di Epic Privacy Browser, sostiene che qualsiasi violazione alla neutralità della rete, realisticamente parlando, non implicherà un investimento genuino, ma piuttosto dei profitti per servizi inutili e dubbi. Ritiene improbabile che vengano fatti nuovi investimenti per creare reti speciali per determinati siti Web per raggiungere più rapidamente gli utenti finali. Piuttosto, crede che la neutralità della rete implicherà l'uso della qualità del servizio per estrarre la remunerazione dai siti web che vogliono evitare di essere rallentati[73][74]. Questa teoria è stata confermata nel 2014 quando Netflix ha annunciato che stava effettuando pagamenti a Comcast e Verizon per evitare limitazioni, rallentamenti della velocità di Internet per particolari servizi o siti Web, da parte di quegli ISP. Questi pagamenti sono stati descritti dal fondatore di Netflix Reed Hastings come "una tassa arbitraria" e "pedaggi arbitrari di interconnessione".[75][76]

Principio end-to-end

Alcuni sostenitori affermano che la neutralità della rete è necessaria per mantenere il principio end-to-end. Secondo Lawrence Lessig e Robert W. McChesney, tutti i contenuti devono essere trattati allo stesso modo e devono muoversi alla stessa velocità in modo che la neutralità della rete sia vera. Dicono che è questo semplice, ma geniale aspetto end-to-end, che ha permesso a Internet di agire come una potente forza per il bene economico e sociale[41]. Secondo questo principio, una rete neutrale è una rete stupida, che passa semplicemente i pacchetti indipendentemente dalle applicazioni che supporta. Questo punto di vista è stato espresso da David S. Isenberg nel suo articolo "The Rise of the Stupid Network". Isenberg afferma che la visione di una rete intelligente viene sostituita da una nuova filosofia di rete e architettura in cui essa è progettata per l'uso continuo, non per intermittenza e scarsità. Piuttosto che l'intelligenza è stata progettata nella rete stessa, l'intelligenza sarebbe stata spinta al dispositivo dell'utente finale; e la rete sarebbe stata progettata semplicemente per fornire bit senza routing di rete o conversione intelligente dei numeri. I dati sarebbero sotto controllo, dicendo alla rete dove dovrebbe essere inviato. I dispositivi

dell'utente finale sarebbero quindi autorizzati a comportarsi in modo flessibile, in quanto i bit sarebbero essenzialmente liberi e non ci sarebbe alcuna supposizione che i dati siano di una singola velocità o tipo di dati[77].

Contrariamente a questa idea, il documento di ricerca intitolato *End-to-end arguments in system design* di Saltzer, Reed e Clark[78] sostiene che l'intelligenza di rete non allevia i sistemi finali del requisito di controllare i dati in entrata per errori e valutare limitare il mittente, né per una rimozione completa dell'intelligenza dal nucleo della rete.

Gli oppositori delle normative sulla neutralità della rete includono i fornitori di servizi Internet (ISP), le società di banda larga e di telecomunicazione, i produttori di hardware, gli economisti e gli esperti tecnologi. Molte delle principali società di hardware e telecomunicazioni si oppongono specificamente alla riclassificazione della banda larga come common carrer ai sensi del titolo II del Comunications Act. Gli avversari aziendali di queste normative includono Comcast, AT&T, Verizon, IBM, Intel, Cisco, Nokia, Qualcomm, Broadcom, Juniper, D-Link, Wintel, Alcatel-Lucent, Corning, Panasonic, Ericsson e altri[79][80][81].

L'articolo dell'economista Gary Becker intitolato "Net Neutrality and Consumer Welfare", pubblicato dalla rivista *Journal of Competition and Economics*, sostiene che le affermazioni dei sostenitori della neutralità della rete "non forniscono una motivazione convincente per la regolamentazione" perché non esiste " concorrenza significativa e crescente " tra i fornitori di accesso a banda larga[82][83]. Il presidente di Google, Eric Schmidt, afferma che, mentre Google ritiene che tipi di dati simili non debbano essere discriminati, è giusto discriminare tra diversi tipi di dati, una posizione su cui Google e Verizon concordano generalmente, secondo Schmidt[84][85]. Secondo il Wall Street Journal, quando il presidente Barack Obama ha annunciato il suo sostegno a forti regole di neutralità della rete alla fine del 2014, Schmidt ha detto a un alto funzionario della Casa Bianca che il presidente stava commettendo un errore. Da allora Google ha sostenuto la neutralità della rete[85].

Le personalità che si oppongono alla neutralità della rete includono l'inventore del protocollo TCP / IP Bob Kahn[86], Marc Andreessen[87], Scott McNealy[88], Peter Thiel[89], David Farber[90], Nicholas Negroponte[91], Rajeev Suri[92], Jeff Pulver[93], Mark Cuban[94] e il presidente della FCC Ajit Pai.

Diversi gruppi per i diritti civili, come la National Urban League, la Rainbow / PUSH di Jesse Jackson e la League of United Latin American Citizens, si oppongono anche ai regolamenti sulla neutralità del titolo II[95], che hanno dichiarato che l'invito a regolamentare il servizio Internet a

banda larga come utilità danneggerebbe le comunità minoritarie soffocando gli investimenti nelle aree scarsamente coperte dal servizio[96] [97].

Un certo numero di altri oppositori ha creato *Hands Off The Internet*, un sito web creato nel 2006 (ora chiuso) per promuovere argomenti contro la regolamentazione di Internet. Il principale supporto finanziario per il sito web proveniva da AT&T, BellSouth, Alcatel, Cingular e Citizens Against Government Waste[98].

Robert Pepper, senior managing director, global advanced technology policy, presso Cisco Systems, e ex capo dello sviluppo della politica FCC, afferma: "I sostenitori della regolamentazione della neutralità della rete ritengono che siano necessarie più regole, a loro avviso, senza una maggiore regolamentazione, servizio i fornitori potrebbero parcellizzare larghezza di banda o servizi, creando un mondo biforcato in cui i ricchi godono di un accesso a Internet di prima classe, mentre a tutti gli altri vengono lasciate connessioni lente e contenuti degradati. Questo scenario, tuttavia, è un falso paradigma. - Il mondo non esiste oggi, né esisterà in futuro: senza una regolamentazione aggiuntiva, i fornitori di servizi continueranno a fare ciò che stanno facendo e continueranno a offrire una varietà di piani di servizi a banda larga in una varietà di punti di prezzo per soddisfare ogni tipo di consumatore "[99]. Lo scienziato informatico Bob Kahn ha affermato che la neutralità della rete è uno slogan che congelerebbe l'innovazione nel nucleo di Internet.[26]

Farber ha scritto e parlato con forza a favore della continua ricerca e sviluppo sui principali protocolli Internet. Si è unito ai colleghi accademici Michael Katz, Christopher Yoo e Gerald Faulhaber in un editoriale per il Washington Post fortemente critico della neutralità della rete, affermando essenzialmente che mentre Internet ha bisogno di un rimodellamento, l'azione del Congresso volta a proteggere le parti migliori del l'attuale Internet potrebbe interferire con gli sforzi per costruire un sostituto[100].

Nicholas Negroponte, cofondatore della rivista Wired, parla dell'impossibilità di una reale neutralità nell'intero mondo digitale.

"Considerate i device medici, per esempio. Se hai un pacemaker che trasmette — questo è un pacemaker immaginario adesso, che comunica e monitora la tua salute inviando dati al cloud. Alora i pochi bit del tuo cuore sono una piccola porzione di un libro. Quindi hai bit che rappresentano il tuo cuore, bit che rappresentano libri e bit che rappresentano video. Dunque," conclude, “discutere sul fatto che siano uguali è folle.”[101]

Riduzione dell'investimento

Secondo una lettera ai commissari della FCC e ai principali leader del Congresso inviati da 60 principali fornitori di tecnologie ISP tra cui IBM, Intel, Qualcomm e Cisco, la regolamentazione del Titolo II di Internet "significa che invece di miliardi di investimenti nella banda larga spingono altri settori dell'economia qualsiasi, la riduzione di questa spesa soffocherà la crescita di tutta l'economia, non si tratta di speculazioni oziose o della paura ... Il Titolo II porterà a un rallentamento, se non un blocco nella costruzione della banda larga, perché se non sai che puoi recuperare il tuo investimento, non la farai"[102][103][104]. Secondo il Wall Street Journal, in una delle poche sessioni di lobbying di Google con funzionari della FCC, l'azienda ha esortato l'agenzia a creare regole che incoraggino gli investimenti nelle reti Internet a banda larga, una posizione che rispecchia l'argomentazione avanzata dagli oppositori in merito alle forti regole di neutralità della rete, come AT&T e Comcast[85]. Gli oppositori della neutralità della rete sostengono che l'assegnazione in base alla priorità della larghezza di banda è necessaria per l'innovazione futura di Internet[79]. I fornitori di servizi di telecomunicazione come le compagnie telefoniche e via cavo e alcune società tecnologiche che forniscono dispositivi di rete sostengono che i fornitori di servizi di telecomunicazione dovrebbero essere in grado di fornire un trattamento preferenziale sotto forma di servizi su più livelli, ad esempio offrendo alle società online la possibilità di trasferire i propri pacchetti di dati più velocemente di altri tipi di traffico Internet. Il reddito aggiuntivo derivante da tali servizi potrebbe essere utilizzato per finanziare un maggiore accesso alla banda larga a un numero maggiore di consumatori[31].

Gli oppositori sostengono che la neutralità della rete renderebbe più difficile per i fornitori di servizi Internet (ISP) e altri operatori di rete recuperare i loro investimenti nelle reti a banda larga[105]. John Thorne, vicepresidente senior e vice-consigliere generale di Verizon, ha affermato che non sarà incentivato a effettuare ingenti investimenti per lo sviluppo di reti a fibre ottiche avanzate se è loro vietato addebitare maggiori diritti di accesso preferenziali alle società che desiderano sfruttare le funzionalità ampliate di tali reti. Thorne e altri ISP hanno accusato Google e Skype di freeloading e free riding per l'utilizzo di una rete di linee e cavi che la società telefonica ha speso miliardi di dollari per costruire[106][107][79]. Marc Andreessen afferma che "una pura visione di neutralità della rete è difficile da sostenere se si desidera avere anche continui investimenti nelle reti a banda larga. Se sei un grande telco in questo momento, spendi nell'ordine di $ 20 miliardi l'anno in capex . Devi sapere come ottenere un ritorno sull'investimento Se hai queste regole di neutralità della rete in cui non puoi mai addebitare un'azienda come Netflix, non otterrai mai un ritorno continuo dell'investimento - il che significa che smetterà di investire nella rete e non vorrei essere qui seduto tra 10 o 20 anni con le stesse velocità a banda larga che otteniamo oggi"[108].

I sostenitori della normativa sulla neutralità della rete affermano che gli operatori di rete hanno continuato a investire meno in infrastrutture[109]. Tuttavia, secondo Copenhagen Economics, gli investimenti negli Stati Uniti nell'infrastruttura di telecomunicazioni sono superiori del 50% rispetto a quelli dell'Unione europea. Come percentuale del PIL, il tasso di investimenti della banda larga degli Stati Uniti per PIL trascina leggermente il Regno Unito e la Corea del Sud, ma supera di poco il Giappone, il Canada, l'Italia, la Germania e la Francia[110]. Sulla velocità della banda larga, Akamai ha riferito che gli Stati Uniti seguono solo la Corea del Sud e il Giappone tra i suoi principali partner commerciali,e riportano che solo il Giappone, nel G-7, abbia una connessione di velocità media di 10 Mbit / s o superiore, ma sono sostanzialmente avanti rispetto alla maggior parte dei suoi altri principali partner commerciali[110].

La Casa Bianca ha riferito che nel giugno 2013 le velocità di connessione negli Stati Uniti sono "le più veloci rispetto ad altri paesi con popolazione o estensione simile"[111]. Il rapporto di Akamai su "Lo stato di Internet" del secondo trimestre del 2014 afferma che "in totale 39 stati hanno visto il tasso di rapidità 4K più del doppio nell'ultimo anno". In altre parole, come riporta ZDNet, questi stati hanno visto un aumento "maggiore" della disponibilità della velocità di 15 Mbit / s necessaria per i video 4K[112]. Secondo il Progressive Policy Institute e i dati ITU, gli Stati Uniti hanno i prezzi entry-level più convenienti per la banda larga fissa nell'OCSE[113] [110].

In Indonesia, c'è un numero molto elevato di connessioni Internet che sono soggette a accordi esclusivi tra l'ISP e il proprietario dell'edificio, e il cambiamento di questa dinamica potrebbe sbloccare molte più scelte di consumo e maggiori velocità. Il commissario della FCC Ajit Pai e Lee Goldman della Commissione elettorale federale hanno scritto in un pezzo di Politico nel febbraio 2015, "Confrontando l'Europa, che ha da tempo regolamentazioni di tipo utility, con gli Stati Uniti, che ha adottato un modello normativo leggero. gli Stati Uniti, sia cablati che wireless, sono significativi più veloce di quelli in Europa. L'investimento nella banda larga negli Stati Uniti è di molti multipli rispetto all'Europa. E la portata della banda larga è molto più ampia negli Stati Uniti, nonostante la sua densità di popolazione molto più bassa"[114].

Concorrenza crescente e investimenti

Un documento del 2010 sulla neutralità della rete da parte dell'economista premio Nobel Gary Becker e dei suoi colleghi ha affermato che "esiste una concorrenza crescente tra i fornitori di accesso a banda larga e che pochi significativi problemi competitivi sono stati osservati fino ad oggi, suggerendo che non vi è alcuna motivazione convincente per tali regolazione"[83]. Becker e gli altri economisti Dennis Carlton e Hal Sidler

hanno rilevato che "Tra la metà del 2002 e la metà del 2008, il numero di linee di accesso a banda larga ad alta velocità negli Stati Uniti è passato da 16 milioni a circa 133 milioni e il numero di linee a banda larga residenziali è cresciuto da 14 milioni a quasi 80 milioni, il traffico Internet è quasi triplicato tra il 2007 e il 2009. Allo stesso tempo, i prezzi dei servizi di accesso a Internet a banda larga sono diminuiti drasticamente"[83]. Il PPI riporta che i margini di profitto dei fornitori statunitensi di banda larga sono generalmente da un sesto a un ottavo di aziende che usano la banda larga (come Apple o Google), contraddicendo l'idea di truffare i prezzi da parte dei fornitori.[110]

Quando il presidente della FCC Tom Wheeler ha ridefinito la banda larga da 4 Mbit /s a 25 Mbit/s (3,125 MB/s) o più nel gennaio 2015, i commissari della FCC Ajit Pai e Mike O'Reilly credevano che la ridefinizione fosse quella di impostare l'intento dell'agenzia di risolvere la lotta contro la neutralità della rete con nuovi regolamenti. I commissari hanno sostenuto che le linee guida della velocità più severe hanno dipinto il settore della banda larga come meno competitivo, giustificando le mosse della FCC con i regolamenti sulla neutralità della rete del Titolo II[115].

Scoraggia la competizione

Il commissario della FCC Ajit Pai afferma che la FCC respinge completamente le preoccupazioni dei concorrenti più piccoli che saranno soggetti a varie tasse, come le tasse sulla proprietà statale e le imposte generali sulle entrate[116]. Di conseguenza, secondo Pai, questo non fa nulla per creare più concorrenza all'interno del mercato[116]. Secondo Pai, la decisione della FCC di imporre i regolamenti del Titolo II è contrastata dai più piccoli concorrenti privati del paese e da molti fornitori di banda larga comunali[117]. Nel suo dissenso, Pai ha osservato che 142 ISP wireless (WISP) hanno affermato che la nuova "intrusione normativa nelle nostre attività ... di FCC probabilmente ci costringerebbe ad aumentare i prezzi, ritardare l'espansione della distribuzione o entrambi". Ha anche osservato che 24 dei più piccoli ISP del paese, ciascuno con meno di 1.000 clienti residenziali a banda larga, ha scritto alla FCC affermando che il Titolo II "metterà a dura prova le nostre limitate risorse" perché "non hanno avvocati interni e nessuna linea di bilancio per il consiglio esterno ". Inoltre, altri 43 fornitori di banda larga comunali hanno dichiarato alla FCC che il titolo II "scatenerà conseguenze al di fuori del controllo della Commissione e rischierebbe gravi danni alla nostra capacità di finanziare e implementare la banda larga senza apportare alcun vantaggio concreto ai consumatori o ai fornitori di servizi di frontiera che il mercato non sta già provando oggi senza l'aiuto di alcun regolamento aggiuntivo"[81].

Secondo un articolo della rivista Wired di Berin Szoka, Matthew Starr e Jon Henke, i governi locali e i servizi pubblici impongono le barriere più

significative all'ingresso per una maggiore concorrenza via cavo a banda larga: "Mentre le discussioni popolari si concentrano su presunti "monopolisti" come le grandi aziende del cavo, è il governo che ha davvero la colpa ". Gli autori affermano che le amministrazioni locali e i loro servizi di pubblica utilità fanno pagare agli ISP molto più di quanto costino effettivamente e hanno l'ultima parola sul fatto che un ISP possa costruire una rete. I funzionari pubblici determinano quali requisiti un ISP deve soddisfare per ottenere l'approvazione per l'accesso ai "diritti di passaggio" di proprietà pubblica (che consente loro di posizionare i fili), riducendo così il numero di potenziali concorrenti che possono proficuamente implementare servizi Internet, come U -Verse, Google Fiber e Verizon FiOS. I contraccolpi possono includere i requisiti municipali per gli ISP come la costruzione di un servizio dove non è richiesto, la donazione di attrezzature e la fornitura di banda larga gratuita agli edifici governativi[118].

Tasse potenzialmente aumentate

Ajit Pai, commissario della FCC, che si è opposto alla riclassificazione degli ISP del Titolo II del 2015, afferma che la sentenza consente nuove tasse sulla banda larga sottoponendole alle imposte in stile telefono del Universal Service Fund. La Free Press fautore della neutralità della rete scrive "il potenziale aumento medio di tasse e onorari per famiglia sarebbe molto inferiore" rispetto alla stima fornita dagli oppositori della neutralità della rete e che se ci fossero tasse aggiuntive, la cifra potrebbe essere intorno ai 4 miliardi di dollari. In circostanze favorevoli, "l'aumento sarebbe esattamente zero"[119]. Nel frattempo, il Progressive Policy Institute sostiene che il Titolo II potrebbe innescare tasse e commissioni fino a $ 11 miliardi all'anno[120]. Il sito web finanziario Nerd Wallet ha fatto la propria valutazione e si è basato su un possibile impatto fiscale di 6,25 miliardi di dollari, stimando che la famiglia media americana potrebbe vedere la propria bolletta fiscale aumentare di 67 dollari l'anno[120].

Il portavoce della FCC Kim Hart ha dichiarato che la sentenza "non aumenterà le tasse"[120] Tuttavia, il commissario avversario, Ajit Pai, afferma che "il piano apre esplicitamente la porta a miliardi di dollari di nuove tasse sulla banda larga. .. Queste nuove tasse significheranno prezzi più alti per i consumatori e tasse più nascoste che dovranno pagare "[121].Pai ha spiegato che "Se guardate la bolletta del telefono, vedrete una "Tassa di servizio universale" o qualcosa del genere: queste tasse - che la maggior parte degli americani chiamerebbero le tasse - sono pagate dagli americani per il loro servizio telefonico. ogni anno attraverso la FCC.I consumatori non hanno dovuto pagare queste tasse sulle loro bollette a banda larga perché la banda larga non è mai stata prima un servizio di Titolo II, ma ora lo è. E così l'Ordine apre esplicitamente la porta a miliardi di dollari in nuove tasse "[81].

Regolamenti non necessari

Secondo il fondatore di PayPal e investitore di Facebook Peter Thiel nel 2011, "La neutralità della rete non è stata necessaria fino ad oggi. Non vedo alcuna ragione per cui è improvvisamente diventato importante, quando Internet ha funzionato abbastanza bene negli ultimi 15 anni senza di essa. ... I tentativi del governo di regolamentare la tecnologia sono stati straordinariamente controproducenti in passato"[82]. Max Levchin, l'altro co-fondatore di PayPal, ha fatto eco a dichiarazioni simili, dicendo alla CNBC:" Internet non è rotto, ed è arrivato qui senza regolamento governativo e probabilmente in parte a causa della mancanza di regolamentazione governativa"[122]. Gli oppositori delle nuove politiche di neutralità della rete federale indicano il successo di Internet come un segno che non sono necessarie nuove normative. Sostengono che la ragione per cui Internet ha avuto un successo così rapido è perché gli ISP e i consumatori hanno dovuto risolvere le proprie controversie e competere attraverso l'innovazione. Uno dei critici più espliciti del Congresso sui regolamenti di neutralità della rete è il senatore Ted Cruz, del Texas, che sottolinea che "l'innovazione [su Internet] stia accadendo senza dover andare al governo e dire "Madre, posso? " Ciò che accade quando il governo inizia a regolare un servizio pubblico è che calcola tutto e lo congela"[123]. Nel regolamentare come viene fornito Internet, gli oppositori sostengono che il governo ostacolerà l'innovazione sul web.

Ajit Pai, commissario della FCC, uno dei due commissari che si oppose alla proposta di neutralità della rete, ha criticato la decisione della FCC sulla neutralità di Internet, affermando che le minacce percepite dagli ISP ingannano i consumatori, degradano i contenuti o sfigurano ciò che non piace: "La prova di queste continue minacce? Non ce n'è, è tutto aneddoto, ipotesi e isteria. Un piccolo ISP in Nord Carolina presumibilmente ha bloccato le chiamate VoIP un decennio fa. Comcast ha limitato il traffico BitTorrent per facilitare la congestione del caricamento otto anni fa. Apple ha introdotto Facetime sul Wi-Fi prima e sulle reti cellulari poi, come esempi non sono sufficienti per raccontare una storia coerente sulla neutralità della rete: lo spauracchio non è mai stato così facile"[81]. In un articolo su Chicago Tribune, il commissario della FCC Pai e Joshua Wright della Federal Trade Commission sostengono che "Internet non è rotto e non abbiamo bisogno del piano del presidente per" sistemarlo. Piuttosto il contrario. Internet è una storia di successo senza precedenti. È una piattaforma libera, aperta e prospera"[124].

Caching di contenuti

Il caching di contenuti è il processo attraverso il quale i contenuti più frequentemente richiesti vengono temporaneamente memorizzati in

posizioni strategiche all'interno della rete (e.g., in servers nelle vicinanze degli utenti finali [125]) al fine di ottenere determinate performance. Per esempio, le tecniche di caching vengono comunemente applicate dagli ISPs per ridurre la congestione della rete e portano ad una maggiore quality of experience (QoE) percepita dagli utenti finali.

> Poiché i cache servers hanno una capacità di storage limitata, il caching implica un processo di selezione dei contenuti meritevoli di essere memorizzati. Svariati algoritmi sono stati sviluppati con l'obiettivo di effettuare questo processo di selezione che, il più delle volte, porta a memorizzare i contenuti più popolari. I contenuti memorizzati vengono distribuiti con una superiore QoE (e.g., minore latenza di consegna) ed il caching può essere di conseguenza considerato una forma di differenziazione del traffico.[126] Tuttavia, il caching non è visto in generale come una forma di differenziazione discriminatoria del traffico. Per esempio, lo specialista Adam Marcus afferma che "l'accesso ai contenuti memorizzati nei server di cache può essere leggermente più veloce per gli utenti, ma nessuno viene discriminato e la maggior parte dei contenuti in Internet non presentano stringenti requisiti di latenza".[125] In linea con questa idea, il caching non è regolamentato dai sistemi giuridici favorevoli alla neutralità della rete, come ad esempio l'Open Internet Order stabilito dalla FCC nel 2015. A maggior ragione, la legittimità del caching non è mai stata messa in discussione da coloro che si oppongono alla neutralità della rete. Al contrario, la complessità delle operazioni implicate nel caching (e.g., processamento intelligente di informazioni) è stato successivamente considerato dalla FCC come una delle ragioni tecniche per le quali gli ISPs non dovrebbero essere considerati semplici common carriers, il che legittimerebbe l'abrogazione delle regole imposte dalla neutralità della rete.[127] All'interno di un paradigma di neutralità della rete, la prioritizzazione di una classe di traffico rispetto ad un'altra è consentita sono se determinati requisiti vengono soddisfatti (e.g., se le classi in questione presentano requisiti di QoS oggettivamente diversi).[128] Tuttavia, per quanto riguarda il caching, è necessaria una selezione tra contenuti dello stesso tipo (e.g., un insieme di contenuti video che meritano di essere memorizzati). Coerentemente con la generale deregolamentazione in materia di caching, non esiste una regola che specifichi come questo processo possa essere effettuato in modo non discriminatorio. Tuttavia, la letteratura scientifica dibatte la questione del caching come processo potenzialmente discriminatorio e fornisce alcune possibili linee guida per affrontarla.[129] Per esempio, un caching non discriminatorio potrebbe essere effettuato considerando la popolarità dei contenuti, oppure con l'obiettivo di garantire la stessa QoE a tutti gli utenti, o alternativamente per raggiungere un qualche obiettivo di welfare comune.[129]

Per quanto riguarda le CDNs, la relazione tra caching e neutralità della rete è ancora più complicata. Infatti, le CDNs vengono utilizzare per fornire una consegna di contenuti scalabile ed altamente efficiente e non per consentire l'accesso ad Internet. Conseguentemente, a differenza degli ISPs, alle CDNs viene consentito di far pagare i content providers per memorizzare i loro contenuti. Quindi, benché ciò possa essere considerato una forma di prioritizzazione del traffico sotto pagamento, le CDNs non sono soggette alle regole di neutralità della rete e vengono raramente incluse nel dibattito. Nonostante ciò, alcuni ritengono che Internet sia cambiato a tal punto che il ruolo di ogni entità che contribuisce alla consegna dei contenuti debba essere incluso nella discussione riguardante la neutralità della rete.[129] Tra questi, l'analista Dan Rayburn ha suggerito che "l'Open Internet Order emanato dalla FCC nel 2015 fosse scioccamente focalizzato solo sugli ISPs".[130]

Il **Web caching**[171] è la caching di documenti web (pagine HTML, immagini, ecc.) per permettere di ridurre l'uso della banda e il tempo di accesso ad un sito web. Una web cache memorizza copie di documenti richiesti dagli utenti, successive richieste possono essere soddisfatte dalla cache se si presentano certe condizioni. Le Web cache di solito raggiungono picchi d'efficienza nell'ordine del 30%-50%, e migliorano la loro efficienza al crescere del numero di utenti.

HTTP ha un insieme di funzionalità che gli user agent e i server originari possono usare o meno per controllare che i documenti siano memorizzati in una cache e per sapere quando la copia deve essere riutilizzata. Alcuni siti permettono l'utilizzo di una cache, altri no.

Le Web cache si differenziano in: lato client e lato server. Le cache lato client, anche chiamate forward cache, vengono utilizzate per servire un gruppo di utenti locale. Sono spesso utilizzate da Internet Service Provider, scuole, e aziende per i loro utenti. Le cache lato server, anche conosciute come reverse-caches e web accelerator, sono poste davanti ai server per ridurre il loro carico di lavoro. Inoltre esistono servizi detti Content Delivery Network, costituiti da una rete di server dislocati in punti strategici di internet, che erogano contenuti di siti molto frequentati. Il più famoso è Akamai.

Tutti i maggiori siti che solitamente ricevono milioni di accessi al giorno hanno bisogno di qualche forma di web caching. Se molteplici server cache sono utilizzati insieme, possono essere coordinati da protocolli quali Internet Cache Protocol e HTCP.

171 https://it.wikipedia.org/wiki/Web_cache

I web browser moderni includono web cache interne.

Esempi di web cache esterne sono:

- Squid cache
- Il Server Web apache può essere usato anche come web cache, utilizzando un apposito modulo
- *Microsoft ISA Server*, su *microsoft.com*.
- memcached

Le Web cache possono svolgere anche funzioni come il controllo d'accesso, l'autenticazione degli utenti e il filtraggio dei contenuti.

Alcune persone sono preoccupate che il web caching possa essere un atto di violazione del copyright. Nel 1998 la DMCA aggiunse regole allo United States Code (17 Sec. 512) che tutelano ampiamente gli operatori da responsabilità sul copyright per lo scopo del caching.

Questione Wikipedia Zero

Nel 2012 Wikimedia Foundation ha lanciato Wikipedia Zero, un progetto nato con lo scopo di fornire gratuitamente Wikipedia sui dispositivi mobili (tramite zero-rating), in particolare nei paesi in via di sviluppo. Sono, proprio per quest'ultimo motivo, nate delle polemiche poiché la pratica viola le regole di neutralità della rete in quanto il traffico dovrebbe essere trattato allo stesso modo, indipendentemente dalla capacità di pagamento degli utenti.[131]

Neutralità dei Device

La neutralità dei device è il principio secondo cui spetta agli utenti decidere quali software e applicazioni installare sui propri device e quali invece rimuovere, al fine di garantire la libertà di scelta.

Nel 2014 l'Onorevole Stefano Quintarelli ha presentato la prima proposta di legge al mondo a favore della neutralità dei device. Nel 2016 la Camera dei Deputati ha approvato il disegno di legge, che quindi è passato al Senato. Nel 2017 il Senato ha bloccato l'iter di formazione della legge, a ridosso del voto finale, dopo che questa era già stata approvata da tutte le commissioni, come effetto dell'azione di lobby da parte di multinazionali della telefonia e di Apple[132].

Nel 2017 una legge simile è stata approvata in Corea del Sud.[5]

Copyright[172]

Non solo si vuole controllare Internet perché mezzo di comunicazione di massa, ma anche per il fatto che esistono dei sistemi di scambio peer-to-peer che veicolano file protetti da diritto d'autore. Le case discografiche hanno cercato in tutti i modi di sostenere le proposte che suggerivano un controllo della rete a discapito del diritto di anonimato e della libertà personale. Un esempio è il tentato avviamento in Francia di una proposta di legge che avrebbe permesso agli ISP di togliere la connessione a Internet agli utenti che praticassero condivisione dei file protetti da copyright (dopo due avvertimenti), ma il decreto voluto da Nicolas Sarkozy ha perso la maggioranza dopo l'approvazione della relazione sul rafforzamento della sicurezza e delle libertà fondamentali su Internet di Stavros Lambrinidis, il 26 marzo 2009, all'Unione europea, che esprimeva una posizione forte in difesa della libertà d'espressione che in Internet vede la sua piena realizzazione.

172https://it.wikipedia.org/wiki/Internet

Deep Web

Web sommerso[173]

Il **web sommerso** (o in inglese *deep web*) è l'insieme delle risorse informative del World Wide Web non indicizzate dai normali motori di ricerca. Per spiegare la mole di dati presente nel *deep web* si utilizza la metafora dell'iceberg, dove la parte al di sopra dell'acqua corrisponde a tutte le pagine del web indicizzate dai motori di ricerca: il cosiddetto web accessibile; mentre la parte sostanziale dell'iceberg si trova sommersa e corrisponde al web sommerso.

Secondo una ricerca sulle dimensioni della rete condotta nel 2000 da Bright Planet[1], un'organizzazione degli Stati Uniti d'America, il Web è costituito da oltre 550 miliardi di documenti e 18 milioni di GB, mentre Google ne indicizza solo 2 miliardi, ossia meno dell'uno per cento. Questi dati rimangono approssimativi in quanto il direttore dell'*istituto di informatica e telematica CNR di Pisa*, Domenico Laforenza, ha ammesso che non esistono metriche e tecnologie per misurare l'effettiva ampiezza del Web sommerso.

-

Differenza tra *deep web* e *dark web*

Il deep web è quella parte del World Wide Web non indicizzata dai comuni motori di ricerca. Di questa categoria fanno quindi parte nuovi siti non ancora indicizzati, pagine web a contenuto dinamico, web software e siti privati aziendali. Il dark web è un sottoinsieme del deep web, solitamente irraggiungibile attraverso una normale connessione Internet senza far uso di software particolari perché giacente su reti sovrapposte ad Internet chiamate genericamente *darknet*. Le darknet più comuni sono Tor, I2P e Freenet. L'accesso a queste reti avviene tramite software particolari che fanno da ponte tra Internet e la darknet. Uno dei più famosi è Tor che, oltre a fornire accesso all'omonima rete, garantisce l'anonimato all'utente, permettendogli di navigare anonimamente anche sul normale World Wide Web da uno dei nodi della rete Tor. Le darknet sono usate, in alcuni casi, per attività illegali: famoso è il caso di Silk Road, un sito di commercio elettronico sulla rete Tor che effettuava attività criminali.

Composizione

173https://it.wikipedia.org/wiki/Web_sommerso

I documenti che fanno parte del Web invisibile possono essere suddivisi nelle seguenti categorie:

- *contenuti dinamici*: pagine web dinamiche, ovvero pagine Web il cui contenuto viene generato sul momento dal *server*, che possono essere richiamati solo compilando un *form* o a risposta di una particolare richiesta;
- *pagine non collegate*: pagine Web che non sono collegate a nessun'altra pagina Web. Se l'accesso non è impedito da adeguate impostazioni di sicurezza, il motore indicizza la *parent directory* del sito, che contiene non solo le pagine visibili, ma tutto ciò che è caricato nel *server* ospitante;
- *pagine ad accesso ristretto*: siti che richiedono una registrazione o comunque limitano l'accesso alle loro pagine impedendo che i motori di ricerca possano accedervi;
- *script*: pagine che possono essere raggiunte solo attraverso *link* realizzati in JavaScript o in Flash e che quindi richiedono procedure particolari;
- *contenuti non di testo*: file multimediali, archivi Usenet, documenti scritti in linguaggio non HTML, in particolare non collegati a *tag* testuali (tuttavia alcuni motori di ricerca come Google sono in grado di ricercare anche documenti di questo tipo);
- *contenuti banditi dai comuni motori di ricerca perché illegali*: di questa categoria fanno parte siti pedo-pornografici o snuff, commercio e produzione illegale di droghe e armi, siti sottoposti a censure governative, siti di warez e malware;
- *software*: certi contenuti sono nascosti intenzionalmente al normale Internet, e sono accessibili solo con software speciali, come Tor, I2P o altri darknet software (ad esempio, Tor consente ai propri utenti di accedere anonimamente a siti che utilizzano il suffisso .onion, nascondendo il loro indirizzo IP).

Tor (software)[174]

Tor

174https://it.wikipedia.org/wiki/Tor_(software)

Sviluppatore	Roger Dingledine Nick Mathewson
Data prima versione	2002
Ultima versione	0.3.3.7 (22 giugno 2018) e 0.3.4.3-alpha (26 giugno 2018)
Sistema operativo	Multipiattaforma
Linguaggio	C Python
Genere	Sicurezza informatica
Licenza	BSD 3-clausole (licenza libera)
Sito web	www.torproject.org

In informatica **Tor** (acronimo di **The Onion Router**) è un sistema di comunicazione anonima per Internet basato sulla seconda generazione del protocollo di rete di onion routing. Tramite l'utilizzo di Tor è molto più difficile tracciare l'attività Internet dell'utente; difatti l'uso di Tor è finalizzato a proteggere la privacy degli utenti, la loro libertà e la possibilità di condurre delle comunicazioni confidenziali senza che vengano monitorate.

Tor è disponibile per Windows, OS X e diversi sistemi operativi unix-like, principalmente tramite le distribuzioni *Lightweight Portable Security* (una distro *leggera* che si lancia da chiavetta USB o CD senza installare nulla, e realizzata dal Dipartimento della Difesa US e dalla Software Protection Initiative) e *Tails*, interamente pensata per privacy e riservatezza, in cui è già pre-installato il *browser*.

Tor è un software libero e si basa sulla licenza BSD. È anche disponibile un'interfaccia di gestione: Vidalia.

Il nucleo di Tor fu sviluppato a metà degli anni novanta dal matematico Paul Syverson e da Micheal Reed per la US Naval Research Laboratory, con lo scopo di proteggere le comunicazioni dei servizi segreti statunitensi. Il suo sviluppo fu continuato da DARPA nel 1997. La prima versione alpha di TOR fu lanciata il 20 settembre 2002 da Syverson e altri collaboratori. Nel 2004 il codice fu rilasciato con una licenza libera e la Electronic Frontier Foundation concedeva dei fondi affinché il suo sviluppo fosse mantenuto attivo. Dingledine e Mathewson e altri 5 collaboratori che lavoravano originariamente al progetto, nel 2006 fondarono The Tor Project, un'associazione senza scopo di lucro responsabile dello sviluppo di Tor e dei progetti correlati. La EFF continua ad essere il principale sponsor del progetto.

L'8 settembre 2006 cominciò una serie di sequestri di server Tor in Germania da parte delle autorità per controllare l'eventuale presenza di materiale illegale, contenuto presumibilmente in alcuni servizi nascosti.[1]

Col documento RFC7686 dello Internet Engineering Task Force (IETF) i domini di primo livello della darknet Tor (che hanno estensione .onion) entrano in una lista ristretta di domini speciali (.local, .localhost, .example, .invalid, .test e altri), inaccessibili alla Internet pubblica e che ICANN non può assegnare a pagamento ai singoli indirizzi: i .onion sono assegnati solo dalla rete Tor, di essi si può ottenere un certificato di cifratura, e sono esclusi dal global-DNS, cioè non compaiono nel file Internet-root di zona per prevenire problemi di sicurezza e stabilità. Il protocollo RFC "istruisce" i vari software, quando l'utente cerca un indirizzo .onion, per rimbalzare la richiesta non verso la Internet pubblica, ma alla rete tor.

Tor protegge gli utenti dall'analisi del traffico attraverso una rete di router (detti anche *onion router*), gestiti da volontari, che permettono il traffico anonimo in uscita e la realizzazione di servizi anonimi nascosti. Lo scopo di Tor è quello di rendere difficile l'analisi del traffico e proteggere così la privacy, la riservatezza delle comunicazioni, l'accessibilità dei servizi. Il funzionamento della rete Tor è concettualmente semplice: i dati che appartengono ad una qualsiasi comunicazione non transitano direttamente dal client al server, ma passano attraverso i server Tor che agiscono da router costruendo un circuito virtuale crittografato a strati (per analogia con *onion*, che in inglese significa *cipolla*).

Le comunicazioni via Tor sono a alta latenza e questo lo rende adatto alla navigazione web, alla posta, messaggeria istantanea, SSH, IRC ecc. Tor supporta esclusivamente il protocollo TCP, il browser è stato sviluppato modificando Firefox.

La rete Tor fornisce essenzialmente due servizi:

- Connessioni anonime in uscita
- Fornitura di servizi nascosti

Indicazioni per l'anonimato in rete

The Guardian Project, organizzazione no-profit, ha realizzato un *browser* dedicato alla rete Tor, e fornito alcune raccomandazioni per garantire anonimato e sicurezza che gli utenti dovrebbero rispettare per sé e per non compromettere sicurezza e anonimato degli altri utenti connessi.

Tor Browser è un programma gratuito e a sorgente aperto, portabile: può essere lanciato da chiavetta USB, a garanzia di un maggiore anonimato rispetto alle altre applicazioni che si installano sul PC, con il rischio di una trasmissione di dati personali. Tor Browser blocca Java, Flash, RealPlayer, Quicktime e l'aggiunta di *addon* in quanto possono essere manipolati per rivelare l'indirizzo IP originale.

La rete Tor e il *browser* supportano la connessione cifrata dal proprio PC al primo nodo della rete Tor cui ci si collega, e all'interno della rete Tor, ma non possono garantire che sia cifrata e non viaggi in chiaro l'indirizzo IP dall'ultimo nodo della rete Tor al sito finale cui ci si connette: Tor browser impone "HTTPS everywhere" per forzare ad utilizzarla il maggiore numero di siti che supportano questa connessione cifrata.

Tor sconsiglia di usare file .torrent all'interno della rete Tor, così come di tenere aperte applicazioni che usano i .torrent mentre si sta usando Tor Browser: nella " tracker GET request" i torrent inseriscono l'indirizzo IP in chiaro.

File scaricati di tipo Word o pdf dovrebbero essere aperti quando non si è connessi a Internet, in quanto possono contenere o linkare siti Internet che vengono aperti da programmi che non usano Tor, in cui l'indirizzo IP appare in chiaro.

Wikipedia consente la visualizzazione, non la modifica delle pagine da rete Tor, salvo singole eccezioni autorizzate.

Connessioni anonime

Gli utenti della rete Tor eseguono il software Tor sulla loro macchina. Questo software periodicamente negozia un circuito virtuale attraverso più nodi Tor, fino alla destinazione finale. L'uso della crittografia garantisce la PFS (Perfect forward secrecy): ciò vuol dire che un eventuale malintenzionato, derivando la chiave principale di sessione al tempo *t* non potrebbe trarre alcuna informazione riguardo alle chiavi temporanee che da essa sono state derivate fino ad un istante di tempo t-1 (ovviamente tutte quelle successive sarebbero compromesse).

Si tratta di una caratteristica molto apprezzata per chiare ragioni di sicurezza. Più in particolare, ogni onion router decide a quale nodo della rete spedire i pacchetti e negozia una coppia di chiavi crittografiche per spedire i dati in modo sicuro, cifrandoli. In questo modo, nessun osservatore posto in un punto qualsiasi del circuito, è in grado di conoscere l'origine o la destinazione della connessione.

Le comunicazioni tra i nodi Tor del circuito sono cifrate, tranne il tratto tra l'ultimo nodo Tor (detto exit node) e la destinazione finale, che è normalmente in chiaro. Se la destinazione è a sua volta un router Tor, l'intera comunicazione è cifrata e sfugge all'analisi di un eventuale osservatore posto nella tratta finale del circuito.

Il software Tor fornisce un'interfaccia SOCKS tramite la quale qualsiasi software di rete che la supporti (browser web, client IRC..) può comunicare in forma anonima, attraverso un proxy SOCKS locale configurato ad hoc, come Polipo o Privoxy.

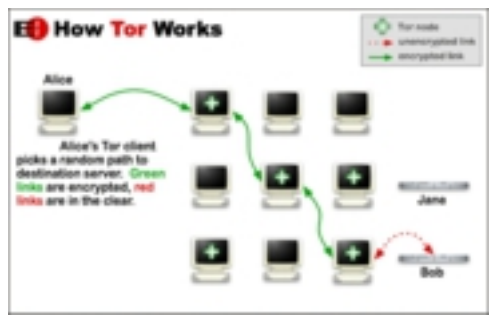
Servizi nascosti

Anche se la funzionalità più popolare di Tor è quella di fornire anonimato ai client, può anche fornire anonimato ai server. Usando la rete Tor, è possibile ospitare dei server in modo che la loro localizzazione nella rete sia sconosciuta. Un servizio nascosto può essere ospitato da qualsiasi nodo della rete Tor, non importa che esso sia un router o solo un client, per accedere ad un servizio nascosto, però, è necessario l'uso di Tor da parte del client. In altre parole, è possibile offrire un servizio (ad esempio un sito web) in modo totalmente anonimo, come servizio nascosto Tor.

Ai servizi nascosti si accede attraverso uno pseudo-dominio di primo livello .onion. La rete Tor capisce la richiesta e apre una connessione con il server desiderato. In genere si preferisce configurare un servizio nascosto in modo che sia accessibile esclusivamente da un'interfaccia di rete non pubblica. I servizi a cui si accede sia attraverso Tor che la rete pubblica sono suscettibili ad attacchi a correlazione.

Un altro vantaggio dei servizi nascosti di Tor è che non richiedono indirizzi IP pubblici per funzionare e possono quindi essere ospitati dietro dei firewall e dei NAT.

L'utente può decidere in che modo usare la rete Tor ed in che modo contribuire, se lo desidera, alla crescita della rete Tor.



La rete Tor è dotata di appena 6.000 nodi sparsi in tutto il mondo.[*senza fonte*]

Client

In questa configurazione normale di base, Tor gestisce unicamente le connessioni dell'utente permettendogli di collegarsi alla rete Tor.

Middleman router

È un nodo Tor che gestisce traffico di terzi da e per la rete Tor, senza collegarsi direttamente all'esterno. Nel caso funga anche da client, esso gestisce anche le connessioni dell'utente, garantendo un maggiore anonimato. Tutti i router sono pubblicamente noti, per scelta progettuale.

Exit router

È un nodo Tor che gestisce traffico di terzi da e per la rete Tor, e verso l'esterno. È possibile definire una *exit policy* sulle connessioni in uscita all'esterno della rete Tor. Come il caso precedente, offre una protezione maggiore all'utente che lo usi per le proprie connessioni. Come tutti i router Tor, essi sono pubblicamente noti.

Bridge router

I bridge router sono dei nodi semi-pubblici di tipo sperimentale, studiati per permettere di collegarsi alla rete Tor anche in presenza di un filtraggio efficace contro Tor (come in Cina, Iran ecc.). Non compaiono nelle liste pubbliche dei nodi noti ma devono venire richiesti esplicitamente.

Gli eventuali abusi della rete Tor vengono mitigati dalla possibilità, per ciascun nodo Tor di uscita (exit node), di definire una *politica d'uscita* (exit policy) che definisca quale tipo di traffico può uscire o meno attraverso l'exit node. Usando una combinazione di indirizzi e porte, è possibile combattere la maggior parte degli abusi. I potenziali abusi includono:

Esaurimento della banda

È considerato scortese e improprio trasferire grandi quantità di dati attraverso la rete Tor, ad esempio con software peer to peer, dato che gli onion router sono mantenuti da volontari che donano la propria banda.

E-mail

L'uso anonimo del protocollo SMTP (per esempio: l'email), può portare allo Spam. Di conseguenza, la politica di uscita di default dei nodi Tor rifiuta le connessioni in uscita verso la porta 25, cioè quella usata per SMTP.

Vandalismo

Sicuri del fatto di non poter essere rintracciati, alcuni utenti Tor scrivono messaggi ritenuti impropri su Forum, wiki, o chatroom. Come risultato, molti grandi provider di questi servizi impediscono agli utenti anonimizzati di utilizzare i propri servizi. Wikipedia, ad esempio, inibisce la modifica delle proprie pagine agli utenti anonimi che si collegano via Tor tramite un'estensione chiamata

TorBlock (ma permette comunque agli utenti non registrati di editare le pagine). L'uso da parte di utenti registrati resta comunque soggetto a dei limiti.

Richieste DNS

È importante notare che molti software continuano a effettuare richieste DNS dirette, senza usare il proxy Tor. Ciò compromette l'anonimato perché rivela ad un osservatore le richieste DNS fatte, e quindi le destinazioni delle connessioni. Possibili soluzioni a questo problema sono l'uso di Privoxy, o del comando 'tor-resolve' fornito con Tor. In più, le applicazioni che usano Socks 4a (quindi supportano le richieste basate sul nome al proxy) possono veicolare le richieste DNS attraverso la rete anonima, e ottenere che le richieste vengano fatte dal nodo di uscita ottenendo così lo stesso livello di anonimizzazione del resto del traffico Tor.

Analisi del traffico

Il modello di rischio in cui Tor offre anonimato prevede un osservatore in grado di osservare una piccola parte delle connessioni nella rete Internet, come può essere un ISP, un governo locale, un server di destinazione. Tor non offre protezione contro un ipotetico *avversario globale*, in grado di osservare tutte le connessioni della rete: poiché Tor è un servizio a bassa latenza sarebbe possibile correlare una connessione cifrata di partenza con una connessione in chiaro di destinazione.

Inoltre, sarebbero possibili altri attacchi all'anonimato di Tor (ma non l'identità dell'utente di partenza) anche ad un osservatore parziale della rete[2].

Exit node ostili

L'ultimo nodo di un circuito Tor trasmette la connessione così com'è (non cifrata da Tor) alla destinazione finale. Se la connessione finale avviene in chiaro, l'exit node potrebbe spiare i dati trasmessi, ricavandone ad esempio password e altre informazioni. Se la connessione è di tipo cifrato (SSL, SSH) non è possibile spiare direttamente i dati trasmessi, mentre sono comunque possibili attacchi di tipo *man in the middle* riconoscibili dal cambiamento dei certificati crittografici del server di destinazione.

Lo scenario di sicurezza in un exit node è molto simile all'uso di una connessione pubblica wireless, che può essere sorvegliata o manipolata facilmente da un osservatore locale. La protezione consiste nell'usare sempre protocolli sicuri cifrati quando si trasmettono informazioni sensibili; è bene inoltre verificare i certificati crittografici (SSL, SSH) del server a cui ci si collega.

ISP ostile

Alcuni ipotizzano che un Internet Service Provider ostile potrebbe costruire una propria rete Tor privata e ridirigere lì il traffico dei propri utenti Tor sorvegliandone interamente il traffico. Per evitare questo scenario di attacco tuttavia il software Tor dell'utente contiene cablate di default le credenziali (l'indirizzo e le chiavi

crittografiche) dei 7 directory authority della rete Tor[3][4]; al primo tentativo di collegamento in questa rete ostile l'utente avrebbe un errore di autenticazione crittografica e non potrebbe proseguire. In questo scenario di attacco quindi l'ISP dovrebbe anche distribuire agli utenti una propria versione modificata del software Tor, con le credenziali delle proprie directory authority ostili. Per questo motivo il software Tor viene distribuito tramite diversi canali (il sito web ufficiale, siti web mirror, per email) e si raccomanda la verifica dell'integrità del software tramite le firme crittografiche dei rilasci.

Non sono disponibili versioni di Tor criptate su rete Peer-to-peer.

Poiché Tor si è rivelato una rete lenta e in cui alcuni *hacker* sono riusciti ad entrare, ricercatori della Mellon University negli Stati Uniti, in collaborazione con Federal Institute of Technology in Zurich e University College London, hanno costruito una rete Tor, chiamata Hornet (*High-speed and Onion Routing at the Network Layer*)[5] che nei test di laboratorio è riuscita a raggiungere la velocità di navigazione di 93 gigabit al secondo (circa 15 gigabyte al secondo).

La rete è stata testata su un *router* in cui gira un *software* Intel e un *client* Hornet gestito da un programma in linguaggio Python. Il livello di sicurezza è maggiore perché un ipotetico hacker necessita di controllare una significativa percentuale degli ISP intermedi sparsi in aree geopolitiche diverse, il tutto senza essere scoperto.

The Onion Router è un software gratuito rilasciato sotto licenza BSD e implementa una crittografia end-to-end, in cui la chiave pubblica e privata sono condivise solamente fra mittente e destinatario, e i contenuti viaggiano cifrati fra i nodi intermedi, saltando da un *server* all'altro sparsi per il mondo (che svolge in questo caso la funzione di *router*) fino all'obiettivo finale. Oltre a variare i nodi intermedi in cui transitano i pacchetti, come è tipico della rete Tor, Hornet aggiunge un ulteriore elemento di sicurezza poiché il protocollo di cifratura viene modificato nel tempo.

Quanti più utenti sono connessi alla rete Hornet tanto maggiori sono i nodi tra cui far rimbalzare i dati e il livello di sicurezza, a scapito però di una ridotta velocità di navigazione per gli utenti.

L'uso della crittografia simmetrica consente secondo i ricercatori di mantenere queste elevate velocità di connessione. La rete è estremamente scalabile, richiedendo una aggiunta minima di risorse per ogni nuovo canale anonimo gestito: ogni nodo della rete Hornet può processare traffico proveniente da un numero praticamente illimitato di sorgenti. Poiché il sistema non memorizza dati prima dell'avvio della sessione, fornisce garanzie di sicurezza maggiori delle reti esistenti per la protezione dell'anonimato. La crittografia applicata su ogni singolo pacchetto scambiato consente di ridurre il rischio di perdita dei dati: la rete applica la crittografia a chiave asimmetrica solo fra mittente e destinatario, mentre fra i nodi di rete intermedi si impiega solo la crittografia a chiave simmetrica, lo stato della

connessione (come le chiavi di crittografia) è inserito direttamente nell'intestazione (*header*) del messaggio.

Quando un utente vuole accedere ad un sito web su Internet, un protocollo Tor-simile detto Sphinx ("Sfinge") in primo luogo è utilizzato per impostare il canale. Ogni pacchetto Sfinge permette ad un nodo di origine di stabilire un set di chiavi simmetriche, una per ciascun nodo sul percorso attraverso il quale i pacchetti vengono instradati. Una catena di chiavi viene creata mediante uno scambio Diffie-Hellman e ogni chiave viene utilizzata per crittografare un inoltro fra due nodi intermedi.

Il nodo destinatario può così recuperare in modo dinamico le informazioni incorporate (cioè, nodo successivo, chiave condivisa di sessione, tempo di scadenza): il mittente inserisce nell'*anonymous header (AHDR)* il *forwarding segment* di ciascun nodo del canale fino alla destinanzione finale. L'AHDR permette a ogni nodo del percorsso l'accesso al nodo successivo, senza rendere visibili a terzi qualsiasi informazione sul percorso eccetto il nodo immediatamente precedente e successivo. Il traffico dati è cifrato con le chiavi assegnate a ciascuno dei nodi del canale.

Per siti, lato server

Osiris (Serverless Portal System) è un programma gratuito che consente la pubblicazioni di siti e portali anonime e cifrate in modo forte, distribuita in molteplici copie fra gli utenti, senza passare per un unico server centrale con le possibilità di controllo, limitazioni di traffico o censura, attacchi informatici e alterazione dei contenuti trasmessi.

Proxy

Programmi alternativi a Tor, sempre basati su proxy server gestiti da volontari o soggetti terzi, per superare la censura di Internet sono: Psiphon, Ultrasurf, Lantern.

Astoria

Astoria è un *client* per rete Tor gratuito e a sorgente aperto, sviluppato da una collaborazione fra università statunitensi e israeliane, a seguito di vulnerabilità della rete Tor dimostrate dalla *National Security Agency* e dalla GCHQ (*British Government Communications Headquarters*).

Non ancora disponibile per il pubblico (Ottobre 2015), il programma promette di ridurre di un fattore 10 (dal 58.5% a 5.8%) il numero dei circuiti Tor vulnerabili e la probabilità di successo di attacchi di tipo *exit node*(attacchi di *eavesdropping* a livello di rete), in cui l'hacker controlla il relay di entrata e quello di uscita, e dai pacchetti intercettati può identificare un operatore su rete Tor in pochi minuti, tramite un'analisi statistica (*timing attack*) delle variazioni della crittografia e dei metadati.

Tor non condivide nelle intestazioni dei pacchetti, informazioni identificative come l'indirizzo IP o il luogo dal quale si è connessi, nel senso che tali informazioni vengono eliminate e non trasmesse.

Astoria sceglie il percorso alternativo migliore e più sicuro per prevenire questo tipo di attacchi, tenendo anche conto della distanza dal client Tor e del carico-ampiezza di banda larga disponibile nel circuito di nodi scelto.

Vuvuzela

Vuvuzela è un *software* che punta a garantire l'anonimato con un approccio differente da quello di Tor e Hornet, meno strati a cipolle e livelli di crittografia, più rumore di fondo. Tra il nodo mittente e destinatario viene inserito un nodo server con funzione di *mailbox* sul quale è fisicamente salvato il messaggio, e notifica al destinatario la presenza di un messaggio da prelevare.

Il messaggio attraversa vari server nel passaggio dal mittente al mailbox, così pure il destinatario invia un messaggio che attraversa vari server prima di recuperare l'indirizzo dalla mailbox. Ad ogni passaggio ad un server, vengono inviati messaggi a tutti gli utenti connessi alla rete.

Se Alice e Bob inviano messaggi ad un *dead-drop server*, e Charlie non invia, un osservatore concluderebbe che Alice e Bob stanno comunicando tra loro. Così il primo requisito del sistema è che tutti gli utenti inviino regolarmente messaggi al server, che contengano informazioni, oppure siano messaggi vuoti.

Se il messaggio di Charlie è instradato a un indirizzo, mentre i messaggi di Alice e di Bob vengono instradati ad un altro indirizzo di memoria, un ipotetico intruso che è riuscito ad entrare nel server, riesce a vedere quali utenti accedono a quali indirizzi di memoria. Così, invece di utilizzare un singolo server, Vuvuzela ne utilizza tre, per cui ogni messaggio inviato attraverso il sistema è avvolto in tre strati di crittografia.

Il primo server si stacca il primo strato di crittografia prima di passare i messaggi al secondo server. Ma esso anche casualmente permuta il loro ordine. Così se, ad esempio, il messaggio di Alice è arrivato al primo server prima di Bob e il messaggio di Bob è arrivato prima di Charlie, il primo server li passerà al secondo in ordine Bob- Alice- Charlie, oppure Charlie- Bob- Alice, o simili.

Il secondo server si stacca il secondo strato di crittografia e permuta ancora una volta l'ordine dei messaggi. Solo il terzo server vede quali messaggi sono vincolati per quali indirizzi di memoria. Supponendo anche che esso è stato infiltrato, e anche se l'intruso osserva l'ordine in cui i messaggi sono arrivati sul primo server, egli non può dire il da dove il messaggio sia finito. L'intruso sa che si stanno parlando due utenti, i cui messaggi hanno raggiunto il primo server all'interno di qualche finestra di tempo.

Quando il primo server ritrasmette al secondo i messaggi ricevuti, produce anche una sfilza di messaggi fittizi, con le proprie destinazioni crittografati. Il secondo server fa la stessa cosa.

Quindi statisticamente, è quasi impossibile per un intruso stabilire anche se uno qualsiasi dei messaggi che arrivano all'interno della stessa finestra di tempo, sia finito alla stessa destinazione. Tali garanzie statistiche, valgono anche se due dei tre server sono infiltrati. Finché uno di loro rimane senza compromessi, il sistema funziona[6].

Nei primi test virtuali sul *cloud* di Amazon, si è misurata una latenza di 44 secondi (su 15.000 messaggi totali al secondo) che intercorre fra l'invio e la ricezione del messaggio.

Similare è il programma e rete I2P.

PrivaTegrity

Basata sui paper di David Chaum et al.[7] e presentata a gennaio 2016 al *Real World Cryptography Conference* della Stanford University, PrivaTegrity supera il problema della rete Tor suscettibile agli attacchi di analisi del traffico a causa della sua dimensione e *timing* di invio dei pacchetti, non uniformi. La maggior parte delle operazioni computazionali viene eseguita sul lato server e non sul client, che elimina le operazioni di chiave pubblica in tempo reale e migliora le prestazioni, utilizzando precalcolo di alcune informazioni e l'uso dei più veloci algoritmi a chiave singola rispetto a quelli a chiave doppia.

Il *paper* afferma inoltre che il protocollo di cMix può garantire l'anonimato del mittente se qualsiasi mittente nella rete cMix è indistinguibile da tutti gli altri potenziali mittenti. Tuttavia, il sistema è realizzato con un numero limitato di nove server "certificati" (contro le decine di migliaia tra proxy e router di Tor), risultando facilmente violabile da autorità a livello governativo (e non)[8].

Freenet[175]

Freenet

175https://it.wikipedia.org/wiki/Freenet

FProxy index page (Freenet 0.7.5)

Sviluppatore	The Freenet Project[1]
Data prima versione	marzo 2000; 18 anni fa
Ultima versione	0.7.5 (Build 1480) (20 gennaio 2018; 6 mesi fa)
Ultima beta	0.7.5 (Build 1479-pre5) (14 agosto 2017; 11 mesi fa)
Sistema operativo	Multipiattaforma
Linguaggio	Java
Genere	Peer-to-peer
Licenza	GNU General Public License (licenza libera)
Sito web	freenetproject.org/

Freenet è una rete decentralizzata, creata per resistere alla censura, che sfrutta le risorse (banda passante, spazio su disco) dei suoi utenti per permettere la

pubblicazione e la fruizione di qualsiasi tipo di informazione. Freenet è stata costruita pensando ad anonimato e sicurezza, non alla velocità di trasmissione. Questa caratteristica la rende poco indicata per lo scambio di file di grosse dimensioni (come filmati e file audio).

Freenet è software libero distribuito con GNU General Public License; essendo scritto in Java può funzionare su Microsoft Windows, GNU/Linux, macOS e su tutti i sistemi operativi dotati di Java Virtual Machine.

Sebbene molte nazioni censurino le comunicazioni per motivi diversi, hanno tutte una caratteristica comune: qualcuno deve decidere cosa tagliare e cosa mantenere, cosa considerare offensivo e cosa no. Freenet è una rete che elimina per chiunque la possibilità di imporre la sua scala di valore sugli altri; in pratica, a nessuno è permesso di decidere *cosa sia accettabile*. La tolleranza verso le opinioni altrui è fortemente incoraggiata, agli utenti è richiesto di non prestare attenzione ai contenuti che non approvano.

All'interno di Freenet è possibile utilizzare servizi simili al Web e alle BBS.

Storia

Il logo di Freenet

Freenet è un'implementazione del sistema descritto da Ian Clarke nel 1999 all'interno del documento *Freenet: A Distributed Anonymous Information Storage and Retrieval System*. La versione 0.1 uscì nel marzo del 2000.

Conoscere con esattezza l'impatto di Freenet all'interno di nazioni che operano una forte censura sui cittadini è difficile per via del funzionamento interno di Freenet. In Cina il gruppo *Freenet-China* ha tradotto Freenet in cinese e lo sta distribuendo tramite CD e dischetti.

Per la sua stessa natura, Freenet è da sempre al centro di discussioni e critiche. La maggior parte di queste contesta il fatto che la stessa tecnologia che permette ai suoi utenti di comunicare le proprie idee senza che si possa risalire all'identità di chi le ha pubblicate o di chi le ha lette, può anche essere usata per pubblicare materiale illecito. In ogni caso Freenet è stata progettata per resistere alle deformazioni: i contenuti che non vengono letti per un lungo periodo scadono e scompaiono.

Specifiche tecniche

La rete Freenet è progettata per essere resistente; per questo i processi di funzionamento interni lavorano tutti coperti da anonimato e sono decentralizzati su tutta la rete. Il sistema non ha servercentrali e non è soggetto a controlli né da privati né da organizzazioni. Nemmeno l'ideatore di Freenet ha alcun controllo sul sistema. La rete è stata progettata in modo tale che le informazioni vengano crittografate e replicate su molti diversi nodi in continuo cambiamento in tutto il mondo. È estremamente difficile per un attaccante capire quali nodi stiano rendendo disponibile un determinato file in un certo momento e gli stessi tenutari dei nodi non sanno mai cosa stanno distribuendo. Questo li mette al sicuro da eventuali reati di detenzione.

Lo scopo di Freenet è immagazzinare documenti e permetterne la lettura attraverso indirizzi univoci (altrimenti detti "chiavi") in modo simile a quanto accade sul web tramite il protocollo HTTP. La rete è costituita da un gran numero di nodi che si scambiano informazioni: ogni nodo comunica con i limitrofi attraverso il protocollo di Freenet; non esiste una divisione tra "client" e "server" su Freenet: tutti i partecipanti agiscono in entrambi i modi, permettendo sia di effettuare richieste di informazioni ad altri nodi sia di inviare documenti in risposta alle richieste altrui.

Il protocollo di Freenet è stato progettato per essere usato su reti topograficamente complesse, in modo simile all'Internet Protocol. Ogni nodo conosce soltanto i nodi che può raggiungere direttamente (il suo "vicinato") e ogni nuovo nodo può essere "il vicino" di un altro, perché non esiste una struttura gerarchica. Ogni documento (o altri messaggi, come le richieste di documenti) viene trasmesso da nodo a nodo fino a raggiungere la destinazione; questi nodi non sanno se stanno trasmettendo verso chi ha effettuato la richiesta o semplicemente verso un altro nodo intermedio, né se il nodo precedente è la sorgente del documento. Tutto questo è stato progettato intenzionalmente, per aumentare il grado di anonimato sia di chi pubblichi sia di chi legga. Ogni nodo mantiene una tabella dove associa i documenti immagazzinati con le chiavi di ricerca, per poter gestire la cache ed una tabella con le informazioni sui nodi limitrofi, per poter gestire il routing.

La richiesta di documenti viene indirizzata sempre verso il nodo che può rispondere più in fretta, per diminuire i ritardi di trasmissione. Invece, l'inserimento di documenti segue un metodo diverso da quello classico: prima di inviare il documento il nodo deve assicurarsi di potergli assegnare una chiave libera, quindi prima cerca una chiave e dopo vi assegna il documento, immettendolo in rete.

Inizialmente, ogni nodo non ha informazioni sulle caratteristiche dei suoi vicini. Questo significa che l'indirizzamento delle richieste sarà in gran parte casuale; dato che nodi diversi hanno diversi tipi di regole casuali, invieranno richieste di chiavi uguali verso nodi diversi. Quindi i dati presenti in Freenet poco dopo la partenza saranno distribuiti in modo casuale. Con il passare del tempo e l'inserimento da parte di uno stesso nodo di più documenti, le informazioni cominceranno ad organizzarsi autonomamente. Il risultato è che la rete si auto organizza all'interno di una struttura distribuita dove i nodi tendono a organizzare i dati a seconda delle

chiavi. Con ogni probabilità ogni documento verrà replicato molte volte all'interno della rete, a seconda di quanto viene richiesto.

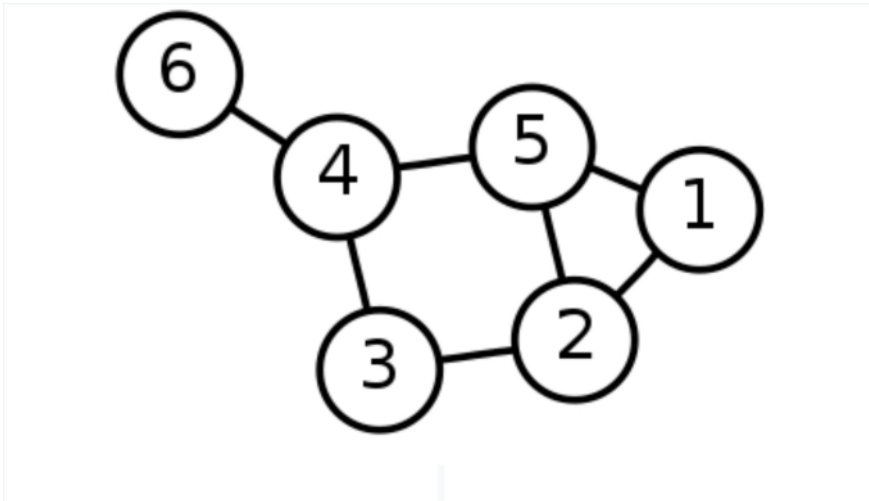
Freenet usa due tipi di chiavi: le *Content Hash Key (CHK)* e le *Signed Subspace Key (SSK)*.

Una chiave *CHK* è un hash SHA-1 del documento: confrontando chiave e documento, il nodo può controllare se la trasmissione è avvenuta correttamente. Questo tipo di chiave viene usato per le trasmissioni di dati e per la loro lettura. Un nodo malevolo che volesse modificare i dati all'interno di un documento verrebbe immediatamente scoperto dal nodo successivo, grazie al controllo della chiave.

Le chiavi *SSK* sono basate sul concetto di crittografia asimmetrica, in particolare sul sistema Digital Signature Algorithm (DSA). I documenti inseriti con questo tipo di chiave vengono firmati dagli autori, in modo che tutti possano verificare l'integrità del documento che leggono. Le chiavi possono essere usate per creare uno pseudonimo all'interno di Freenet mantenendo l'anonimato, e permettono l'aggiornamento dei documenti solo da parte di chi li ha inseriti. Le chiavi *KSK*, sottocategoria delle *SSK*, vengono generate a partire da una frase chiave: i documenti segnati con questo tipo di chiave possono essere ottenuti e decriptati se e solo se si è a conoscenza della frase chiave.

16. Network science – La teoria delle reti

Teoria dei grafi[176]

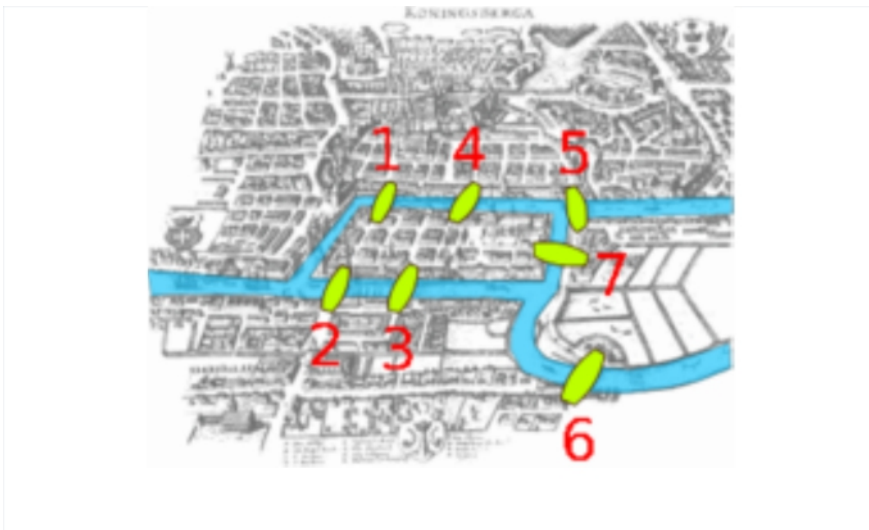


Un diagramma di un grafo non orientato con 6 vertici e 7 spigoli.

In matematica, informatica e, più in particolare, geometria combinatoria, la teoria dei grafi è la disciplina che si occupa dello studio dei grafi, oggetti discreti che permettono di schematizzare una grande varietà di situazioni e processi, e spesso di consentirne delle analisi in termini quantitativi e algoritmici.

176 https://it.wikipedia.org/wiki/Teoria_dei_grafi

Storia



Rappresentazione del problema dei ponti di Königsberg.

Il primo testo che prende in considerazione i grafi come entità matematiche è la pubblicazione di Eulero sui "Sette ponti di Königsberg". Questo testo rappresenta anche la prima volta in cui viene affrontato un problema di geometria topologica, che non dipende da alcuna misurazione: il problema dei ponti di Königsberg.
Nel XIX secolo è stato posto e discusso il problema dei quattro colori, rivelatosi molto impegnativo e risolto solo nella seconda metà del XX secolo. È stato anche introdotto il problema dei cammini hamiltoniani. Fino a metà del XX secolo poco altro è stato scoperto.
Nella seconda metà del XX secolo gli studi e i risultati si sono sviluppati ampiamente, in sintonia con i forti sviluppi della combinatoria e del calcolo automatico. L'introduzione del computer ha consentito da un lato lo sviluppo di indagini sperimentali sui grafi (come, in particolare, nella dimostrazione del teorema dei quattro colori) e dall'altro ha richiesto alla

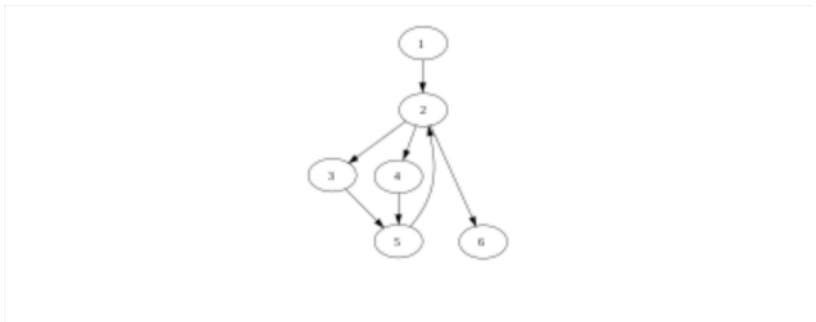
teoria dei grafi di indagare su algoritmi e modelli di forte impatto applicativo. Nel giro di cinquant'anni la teoria dei grafi è diventata un capitolo della matematica molto sviluppato, ricco di risultati profondi e con forti influenze applicative.

Rappresentazione

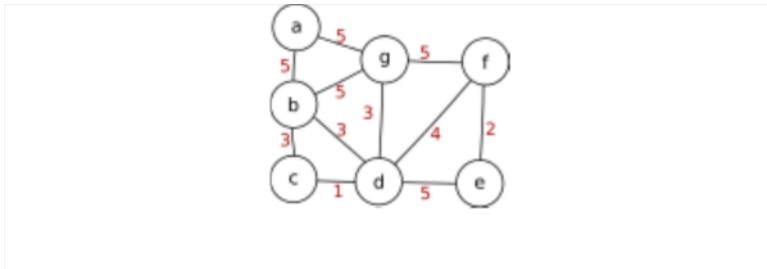
In termini informali, per grafo si intende una struttura costituita da:[1]

- oggetti semplici, detti vertici o nodi;
- collegamenti tra i vertici; tali collegamenti possono essere:
- non orientati (cioè dotati di una direzione, ma non dotati di un verso): in questo caso sono detti spigoli, e il grafo è detto "non orientato";
- orientati (cioè dotati di una direzione e di un verso): in questo caso sono detti archi o cammini, e il grafo è detto "orientato" o digrafo;
- eventuali dati associati a nodi e/o collegamenti; un grafo pesato è un esempio di grafo in cui a ogni collegamento è associato un valore numerico, detto "peso".

Un grafo viene generalmente raffigurato sul piano da punti o cerchietti, che rappresentano i nodi; i collegamenti tra i vertici sono rappresentati da segmenti o curve che collegano due nodi; nel caso di un grafo orientato, il verso degli archi è indicato da una freccia.



Esempio di grafo orientato



Esempio di grafo pesato

Il posizionamento dei nodi e la forma degli archi o spigoli è irrilevante, dal momento che a contare sono solo i nodi e le relazioni tra essi. In altri termini, lo stesso grafo può essere disegnato in molti modi diversi senza modificarne le proprietà.
Per un approfondimento sulla terminologia specifica della teoria dei grafi, si può consultare il glossario di teoria dei grafi.

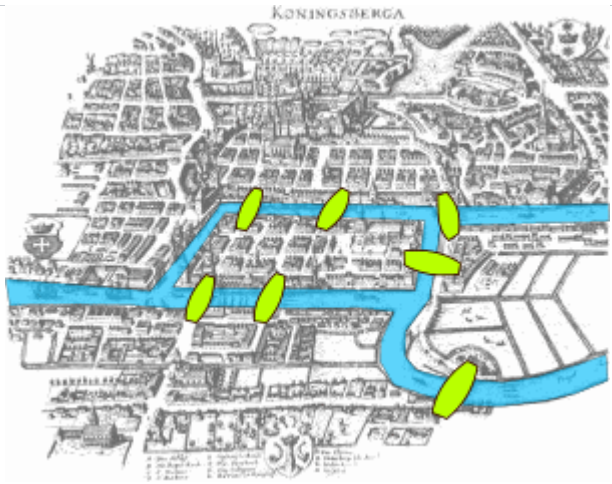
Applicazioni

Le strutture che possono essere rappresentate da grafi sono presenti in molte discipline e molti problemi di interesse pratico possono essere formulati come questioni relative a grafi. In particolare, le reti possono essere descritte in forma di grafi. Ad esempio, la struttura dei link di Wikipedia, come tutti gli ipertesti, può essere rappresentata da un grafo orientato, dove i vertici sono gli articoli e gli archi rappresentano l'esistenza di un collegamento da un articolo all'altro.
I grafi orientati sono anche utilizzati per rappresentare le macchine a stati finiti e molti altri formalismi, come ad esempio diagrammi di flusso, catene di Markov, schemi entità-relazione e reti di Petri.
Lo sviluppo di algoritmi per manipolare i grafi è una delle aree di maggiore interesse dell'informatica.

Note

1. **^** Per una definizione formale, si veda alla voce "grafo".

Problema dei ponti di Königsberg[177]



Mappa di Königsberg ai tempi di Eulero che mostra l'effettiva impostazione della città, evidenziando il fiume Pregel e i suoi ponti

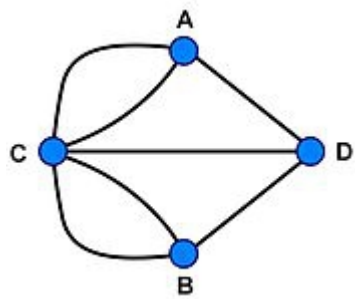
Il problema dei sette ponti di Königsberg è un problema ispirato da una città reale e da una situazione concreta[1]. Königsberg, un tempo in Prussia Orientale e oggi exclave russa sul Baltico nota con il nome di Kaliningrad, è percorsa dal fiume Pregel e da suoi affluenti e presenta due estese isole che sono connesse tra di loro e con le due aree principali della città da sette ponti[1].
Nel corso dei secoli è stata più volte proposta la questione se sia possibile con una passeggiata seguire un percorso che attraversi ogni ponte una e una volta soltanto[1]. Nel 1736 Eulero affrontò tale problema, dimostrando che la passeggiata ipotizzata non era possibile[1].

177 https://it.wikipedia.org/wiki/Problema_dei_ponti_di_Königsberg

Non sembra avere un fondamento storico, ma piuttosto essere una leggenda urbana, l'affermazione secondo la quale intorno al 1750 i cittadini benestanti di Königsberg la domenica passeggiassero per la loro città cercando invano di risolvere il problema.

Impostazione e soluzione di Eulero

Eulero ha il merito di aver formulato il problema in termini di teoria dei grafi, astraendo dalla situazione specifica di Königsberg; innanzitutto eliminò tutti gli aspetti contingenti ad esclusione delle aree urbane delimitate dai bracci fluviali e dai ponti che le collegano; secondariamente rimpiazzò ogni area urbana con un punto, ora chiamato vertice o nodo e ogni ponte con un segmento di linea, chiamato spigolo, arco o collegamento.



→ →

Rappresentazione

Eulero rappresentò la disposizione dei sette ponti congiungendo con altrettante linee le quattro grandi zone della città, come nella prima immagine. Si noti che dai nodi A, B e D partono (e arrivano) tre ponti; dal nodo C, invece, cinque ponti. Questi sono i gradi dei nodi: rispettivamente, 3, 3, 5, 3.

Prima di raggiungere una conclusione, Eulero ha ipotizzato delle situazioni diverse di zone e ponti (nodi e collegamenti): con quattro nodi e quattro ponti è possibile partire, ad esempio, da A, e tornarci passando per tutti i ponti una e una sola volta. Il grado di ciascun nodo è un numero pari. Se invece si parte da A per arrivare a D, ogni nodo è di grado pari a eccezione di due nodi, di grado dispari (uno). Sulla base di queste osservazioni, Eulero ha enunciato il seguente teorema:
Un qualsiasi grafo è percorribile se e solo se ha tutti i nodi di grado pari, o due di essi sono di grado dispari; per percorrere un grafo "possibile" con due nodi di grado dispari, è necessario partire da uno di essi, e si terminerà sull'altro nodo dispari.

Eulero a 49 anni, dipinto da Emanuel Handmann (1756)

Pertanto è impossibile percorrere Königsberg come richiesto dalla tesi, poiché tutti i nodi sono di grado dispari.
Va osservato che la teoria dei grafi ha strette connessioni con la topologia: la forma di un grafo, o meglio di una raffigurazione di un grafo o di una sua variante (v. grafo arricchito) può essere modificata spostando i vertici e distorcendo le linee che li collegano, pur di mantenere i collegamenti effettivi. Non conta se un collegamento si presenta rettilineo o curvato e neppure se un vertice sta da una parte o dall'altra rispetto a un collegamento di vertici vicini.
Eulero ha dimostrato che per un grafo qualsiasi un cammino con le caratteristiche desiderate è possibile se e solo se il grafo non ha vertici (i punti nella raffigurazione del grafo) che sono raggiunti da un numero dispari di spigoli. Un tale cammino è chiamato circuito euleriano. Dato che il grafo relativo a Königsberg ha quattro di tali vertici, il cammino non esiste.
Se si lascia cadere la richiesta che il punto di inizio e il punto finale coincidano, allora vi possono essere nessuno o due vertici toccati da un numero dispari di spigoli. Un tale cammino viene chiamato cammino euleriano.
Tra i grafi euleriani ricordiamo tutti grafi completi di ordine dispari, la stella di David e le scimitarre di Allah. Nessuno dei grafi completi di ordine pari è invece euleriano.
Per un esame solo matematico del problema v. multigrafo euleriano.

Importanza nella storia della matematica

Nella storia della matematica il problema dei ponti di Königsberg è uno dei primi problemi della teoria dei grafi discusso formalmente; esso si può anche considerare uno dei primi problemi concernenti la topologia. Non si può invece considerare uno dei primi problemi della combinatoria, altra area della matematica alla quale la teoria dei grafi viene fatta

afferire, in quanto i primi problemi combinatorici sono stati affrontati vari secoli prima del XVIII secolo (si veda Storia della combinatoria).
Il confronto fra una mappa anche schematica di Königsberg e la raffigurazione del grafo che schematizza il problema costituisce una buona indicazione dell'idea che la topologia prescinda dalla forma rigida degli oggetti che studia.

Variazioni

L'enunciato originale del problema concerne vertici non identificati, cioè caratterizzati solo dai loro collegamenti. Vi sono invece variazioni su questo tema che possono essere utili per introdurre il problema nell'insegnamento e che si preoccupano di identificare i vertici del grafo con personaggi e ruoli.
Si precisa quindi che sulla riva settentrionale della città sorge lo Schloß, il castello per chi non conoscesse ancora la parola tedesca, del principe Blu e che sulla riva meridionale sorge quello del principe Rosso; i due principi sono fratelli, ma è un caso dei fratelli-coltelli; sull'isola orientale vi è la Kirche, la chiesa, sede del Vescovo; infine nell'isola centrale si trova una Gasthaus, un'osteria. Come si vedrà poi le relazioni fra i notabili della città, tra i quali va realisticamente considerato anche l'oste, non sono sempre facili.
Seguendo con attenzione l'ordine cronologico dei fatti, bisogna ricordare che molti abitanti della città avevano l'abitudine la sera di trattenersi alquanto alla Gasthaus e quindi di tentare l'impresa chiamata passare i ponti; alcuni poi tornavano a festeggiare la loro riuscita con ulteriori libagioni, ma senza riuscire a spiegare in modo soddisfacente come, a loro dire, vi erano riusciti e senza saper ripetere la passeggiata alla luce del giorno.

L'ottavo ponte del principe Blu

Il principe Blu, dopo aver analizzato il sistema dei ponti cittadini con l'aiuto della teoria dei grafi, si convince dell'impossibilità di passare i ponti. Decide allora di costruire di nascosto un ottavo ponte che gli

permetta la sera di passare i ponti partendo dal suo Schloß e finendo alla Gasthaus dove potersi vantare della sua riuscita; e inoltre fa in modo che il principe Rosso non riesca a fare altrettanto a partire dal suo Schloß.

- ***Dove costruisce l'ottavo ponte il principe Blu?***

Il nono ponte del principe Rosso

Il principe Rosso, imbufalito per la mossa del fratello, capisce che può reagire solo dopo aver studiato la teoria dei grafi; dopo un attento studio anche lui decide di costruire di nascosto un altro ponte che consenta a lui di traversare i ponti in modo da raggiungere dal suo Schloß la Gasthaus e qui prendere per i fondelli il fratello al quale diventa impossibile passare i ponti alla sua maniera.

- ***Dove costruisce il nono ponte il principe Rosso?***

Il decimo ponte del Vescovo

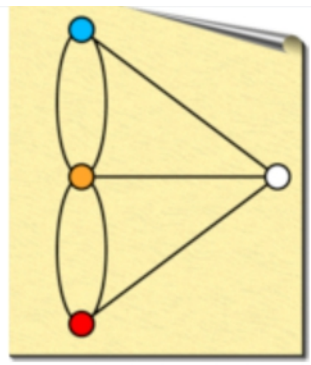
Il Vescovo ha dovuto assistere alla dispendiosa contesa cittadina con crescente irritazione. Essa ha portato alla formazione di due facinorose fazioni e ha fatto crescere il numero degli eccessivi frequentatori della Gasthaus, con danno della quiete pubblica. Quindi anche lui, dopo un accurato studio della teoria dei grafi, decide di costruire un decimo ponte che consenta a tutti i cittadini di passare tutti i ponti e fare ritorno alla propria casa tra i tranquilli affetti familiari.

- ***Dove costruisce il decimo ponte il Vescovo?***

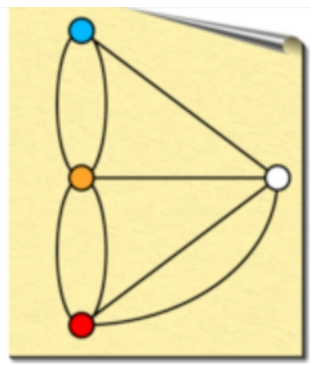
Soluzioni

Ottavo, nono e decimo ponte

Riducendo la città, come sopra, a un grafo e colorando ciascun nodo come nel problema classico, nessuna passeggiata di Eulero è possibile inizialmente. Tutti i quattro nodi hanno un numero dispari di spigoli.



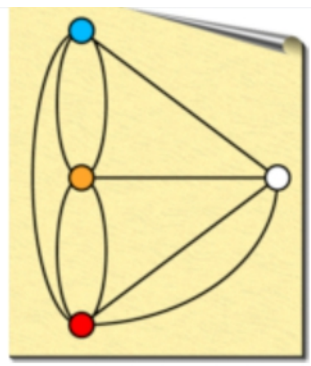
Il grafo colorato



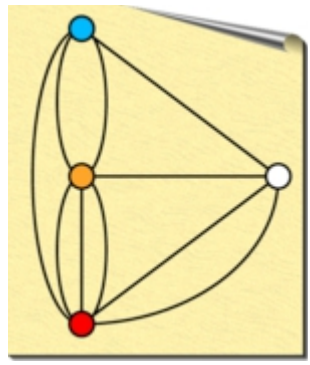
L'ottavo spigolo

L'ottavo ponte del Principe Blu

Le passeggiate di Eulero sono possibili se esattamente 2 nodi posseggono un numero dispari di spigoli, che sono esattamente i nodi iniziale e finale della passeggiata. Poiché il problema presenta solo 4 nodi, tutti con grado dispari, possiamo immaginare di iniziare la passeggiata dal nodo blu e terminarla nel nodo arancione; per poter garantire la soluzione del problema, bisogna che sugli altri due nodi confluisca un numero pari di spigoli. Aggiungendo un collegamento tra essi, ci troviamo nelle condizioni del teorema di Eulero.



Il nono spigolo



Il decimo spigolo

Il nono ponte del Principe Rosso

Risolto il problema dell'ottavo ponte, il nono ponte presenta una soluzione facile. Si richiede di utilizzare il nodo rosso come punto di partenza e l'arancione come arrivo. Per cambiare la parità dei nodi rosso e blu, si disegna un altro spigolo fra i due.

Il decimo ponte del Vescovo

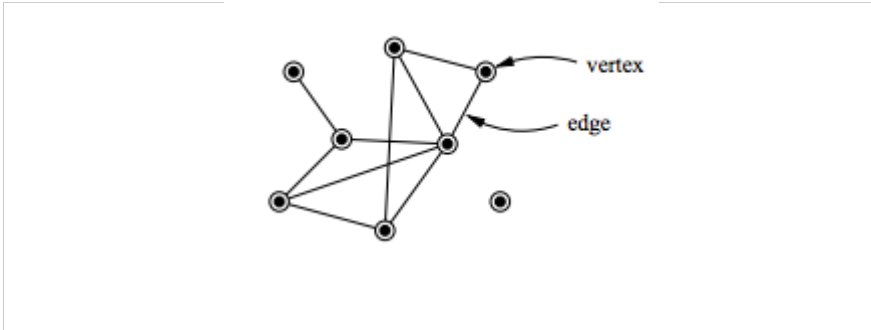
Il decimo ponte va in una direzione leggermente diversa. Il Vescovo vuole che ogni cittadino ritorni al punto di partenza. Questo è un cammino euleriano e richiede che tutti i nodi siano di grado pari. Dopo la soluzione del nono ponte i nodi rosso e arancione sono di grado dispari quindi devono essere cambiati aggiungendo un nuovo spigolo fra di loro.

Note

1. ^ *Salta a:a b c d* Harary, pp. 1-2.

Network theory[178]

For the theory regarding the regulation of the adaptive immune system, see immune network theory. For the sociological theory, see social network.



A small example network with eight vertices and ten edges

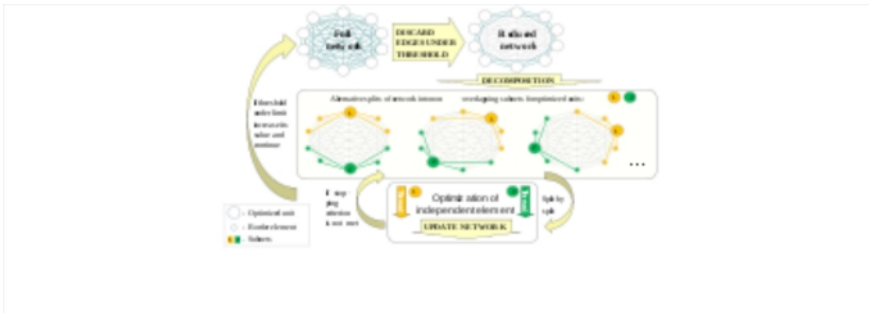
Network theory is the study of graphs as a representation of either symmetric relations or asymmetric relations between discrete objects. In computer science and network science, network theory is a part of graph theory: a network can be defined as a graph in which nodes and/or edges have attributes (e.g. names).

Network theory has applications in many disciplines including statistical physics, particle physics, computer science, electrical engineering[1][2], biology,[3] economics, finance, operations research, climatology, ecology, public health,[4][5] and sociology. Applications of network theory include logistical networks, the World Wide Web, Internet, gene regulatory networks, metabolic networks, social networks, epistemological networks, etc.; see List of network theory topics for more examples.

178 https://en.wikipedia.org/wiki/Network_theory

Euler's solution of the Seven Bridges of Königsberg problem is considered to be the first true proof in the theory of networks.

Network optimization



Break down a NP-hard network optimization task into subtasks by discarding of the most irrelevant interactions in network.[6]

Network problems that involve finding an optimal way of doing something are studied under the name combinatorial optimization. Examples include network flow, shortest path problem, transport problem, transshipment problem, location problem, matching problem, assignment problem, packing problem, routing problem, critical path analysis and PERT (Program Evaluation & Review Technique). In order to break a NP-hard task of network optimization down into subtasks the network is decomposed into relatively independent subnets.[6]

Network analysis

1) Electric network analysis

The electric power systems analysis could be conducted using network theory from two main points of view:

(1) an abstract perspective (i.e., as a graph consists from nodes and edges), regardless of the electric power aspects (e.g., transmission line impedances). Most of these studies focus only on the abstract structure of the power grid using node degree distribution and betweenness distribution, which introduces substantial insight regarding the vulnerability assessment of the

grid. Through these types of studies, the category of the grid structure could be identified from the complex network perspective (e.g., single-scale, scale-free). This classification might help the electric power system engineers in the planning stage or while upgrading the infrastructure (e.g., add a new transmission line) to maintain a proper redundancy level in the transmission system.[7]

(2) weighted graphs that blend an abstract understanding of complex network theories and electric power systems properties.[8]

2) Social network analysis

Visualization of social network analysis[9]

Social network analysis examines the structure of relationships between social entities.[10] These entities are often persons, but may also be groups, organizations, nation states, web sites, or scholarly publications.

Since the 1970s, the empirical study of networks has played a central role in social science, and many of the mathematical and statistical tools used for studying networks have been first developed in sociology.[11] Amongst many other applications, social network analysis has been used to understand the diffusion of innovations, news and rumors. Similarly, it has been used to examine the spread of both diseases and health-related behaviors. It has also been applied to the study of markets, where it has been used to examine the role of trust[*citation needed*] in exchange relationships and of social mechanisms in setting prices. Similarly, it has been used to study recruitment into political movements and social organizations. It has also been used to conceptualize

scientific disagreements as well as academic prestige. More recently, network analysis (and its close cousin traffic analysis) has gained a significant use in military intelligence, for uncovering insurgent networks of both hierarchical and leaderless nature. [*citation needed*]

3) Biological network analysis

See also: Metabolic network, proteome, metabolome, and omics

With the recent explosion of publicly available high throughput biological data, the analysis of molecular networks has gained significant interest.[12] The type of analysis in this context is closely related to social network analysis, but often focusing on local patterns in the network. For example, network motifs are small subgraphs that are over-represented in the network. Similarly, activity motifs are patterns in the attributes of nodes and edges in the network that are over-represented given the network structure. Using networks to analyse patterns in biological systems, such as food-webs, allows us to visualize the nature and strength of interactions between species. The analysis of biological networks with respect to diseases has led to the development of the field of network medicine.[13] Recent examples of application of network theory in biology include applications to understanding the cell cycle[14] as well as a quantitative framework for developmental processes.[15] The interactions between physiological systems like brain, heart, eyes, etc. can be regarded as a physiological network. [16]

4) Narrative network analysis

Narrative network of US Elections 2012[17]

The automatic parsing of *textual corpora* has enabled the extraction of actors and their relational networks on a vast scale. The resulting narrative networks, which can contain thousands of nodes, are then analysed by using tools from Network theory to identify the key actors, the key communities or parties, and general properties such as robustness or structural stability of the overall network, or centrality of certain nodes.[18] This automates the approach introduced by Quantitative Narrative Analysis,[19] whereby subject-verb-object triplets are identified with pairs of actors linked by an action, or pairs formed by actor-object.[17]

5) Link analysis

Link analysis is a subset of network analysis, exploring associations between objects. An example may be examining the addresses of suspects and victims, the telephone numbers they have dialed and financial transactions that they have partaken in during a given timeframe, and the familial relationships between these subjects as a part of police investigation. Link analysis here provides the crucial relationships and associations between very many objects of different types that are not apparent from isolated pieces of information. Computer-assisted or fully automatic computer-based link analysis is increasingly employed by banks and insurance agencies in fraud detection, by telecommunication operators in telecommunication network analysis, by medical sector in epidemiology and pharmacology, in law enforcement

investigations, by search engines for relevance rating (and conversely by the spammers for spamdexing and by business owners for search engine optimization), and everywhere else where relationships between many objects have to be analyzed. Links are also derived from similarity of time behavior in both nodes. Examples include climate networks where the links between two locations (nodes) are determined for example, by the similarity of the rainfall or temperature fluctuations in both sites.[20][21][22]

5.1) Network robustness

The structural robustness of networks is studied using percolation theory.[23] When a critical fraction of nodes (or links) is removed randomly (random failures), the network becomes fragmented into small disconnected clusters. This phenomenon is called percolation,[24] and it represents an order-disorder type of phase transition with critical exponents. Percolation theory can predict the size of the largest component (called giant component), the critical percolation threshold and the critical exponents. The failures discussed above are random, as usually assumed in percolation theory. However, when generalizing percolation also to non-random but targeted attacks, e.g., on highest degree nodes, the results, such as p_c, change significantly[25][26] .Recently, a new type of failures in networks has been developed, called localized attacks.[27] In this case one choses randomly a node and remove its neighbors and next nearest neighbors until a fraction of 1-p nodes are removed. One such realistic example of random percolation is the use of percolation theory to predict the fragmentation of biological virus shells (capsids), with the percolation threshold of Hepatitis B Virus capsid predicted and detected experimentally: a molecular, randomly played game of Jenga on a rhombically tiled sphere. [28] [29]

5.2) Web link analysis

Several Web search ranking algorithms use link-based centrality metrics, including Google's PageRank, Kleinberg's HITS algorithm, the CheiRank and TrustRank algorithms. Link analysis is also conducted in information science and communication science in order to understand and extract information from the structure of collections of web pages. For example, the analysis might be of the

interlinking between politicians' web sites or blogs. Another use is for classifying pages according to their mention in other pages.[30]

6) Centrality measures

Information about the relative importance of nodes and edges in a graph can be obtained through centrality measures, widely used in disciplines like sociology. For example, eigenvector centrality uses the eigenvectors of the adjacency matrix corresponding to a network, to determine nodes that tend to be frequently visited. Formally established measures of centrality are degree centrality, closeness centrality, betweenness centrality, eigenvector centrality, subgraph centrality and Katz centrality. The purpose or objective of analysis generally determines the type of centrality measure to be used. For example, if one is interested in dynamics on networks or the robustness of a network to node/link removal, often the dynamical importance[31] of a node is the most relevant centrality measure. For a centrality measure based on k-core analysis see ref.[32]

7) Assortative and disassortative mixing

Further information: Assortative mixing

These concepts are used to characterize the linking preferences of hubs in a network. Hubs are nodes which have a large number of links. Some hubs tend to link to other hubs while others avoid connecting to hubs and prefer to connect to nodes with low connectivity. We say a hub is assortative when it tends to connect to other hubs. A disassortative hub avoids connecting to other hubs. If hubs have connections with the expected random probabilities, they are said to be neutral. There are three methods to quantify degree correlations.

8) Recurrence networks

The recurrence matrix of a recurrence plot can be considered as the adjacency matrix of an undirected and unweighted network. This allows for the analysis of time series by network measures. Applications range from detection of regime changes over characterizing dynamics to synchronization analysis.[33][34][35]

9) Spread

Content in a complex network can spread via two major methods: conserved spread and non-conserved spread.[36] In conserved spread, the total amount of content that enters a complex network remains constant as it passes through. The model of conserved spread can best be represented by a pitcher containing a fixed amount of water being poured into a series of funnels connected by tubes . Here, the pitcher represents the original source and the water is the content being spread. The funnels and connecting tubing represent the nodes and the connections between nodes, respectively. As the water passes from one funnel into another, the water disappears instantly from the funnel that was previously exposed to the water. In non-conserved spread, the amount of content changes as it enters and passes through a complex network. The model of non-conserved spread can best be represented by a continuously running faucet running through a series of funnels connected by tubes. Here, the amount of water from the original source is infinite. Also, any funnels that have been exposed to the water continue to experience the water even as it passes into successive funnels. The non-conserved model is the most suitable for explaining the transmission of most infectious diseases, neural excitation, information and rumors, etc.

Network Immunization

The question of how to immunize efficiently scale free networks which represent realistic networks such as the Internet and social networks has been studied extensively. One such strategy is to immunize the largest degree nodes, i.e., targeted (intentional) attacks^[24a,24b] since for this case p_c is relatively high and less nodes are needed to be immunized. However, in most realistic nodes the global structure is not available and the largest degree nodes are not known. For this case the method of acquaintance

immunization has been developed [37]. In this case, which is quite efficient one choses randomly nodes but immunize their neighbors. Another and even more efficient method is based on graph parition method [38].

Interdependent networks

An interdependent network is a system of coupled networks where nodes of one or more networks depend on nodes in other networks. Such dependencies are enhanced by the developments in modern technology. Dependencies may lead to cascading failures between the networks and a relatively small failure can lead to a catastrophic breakdown of the system. Blackouts are a fascinating demonstration of the important role played by the dependencies between networks. A recent study developed a framework to study the cascading failures in an interdependent networks system.[39][40]

See also

- Complex network
- Congestion game
- Quantum complex network
- Dual-phase evolution
- Percolation theory
- Network partition
- Percolation theory
- Network science
- Network theory in risk assessment
- Network topology
- Network analyzer
- Seven Bridges of Königsberg
- Small-world networks

- Social network
- Scale-free networks
- Network dynamics
- Sequential dynamical systems
- Pathfinder networks
- Human disease network
- Biological network
- Network medicine

References

1. ^ Saleh, Mahmoud; Esa, Yusef; Mohamed, Ahmed (2018-05-29). "Applications of Complex Network Analysis in Electric Power Systems". *Energies*. **11** (6): 1381. doi:10.3390/en11061381.
2. ^ Saleh, Mahmoud; Esa, Yusef; Onuorah, Nwabueze; Mohamed, Ahmed A. (2017). "Optimal microgrids placement in electric distribution systems using complex network framework". *Optimal microgrids placement in electric distribution systems using complex network framework - IEEE Conference Publication*. *ieeexplore.ieee.org*. pp. 1036–1040. doi:10.1109/ICRERA.2017.8191215. ISBN 978-1-5386-2095-3. S2CID 44685630. Retrieved 2018-06-07.
3. ^ Habibi, Iman; Emamian, Effat S.; Abdi, Ali (2014-01-01). "Quantitative analysis of intracellular communication and signaling errors in signaling networks". *BMC Systems Biology*. **8**: 89. doi:10.1186/s12918-014-0089-z. ISSN 1752-0509. PMC 4255782. PMID 25115405.
4. ^ Harris, Jenine K; Luke, Douglas A; Zuckerman, Rachael B; Shelton, Sarah C (2009). "Forty Years of Secondhand Smoke Research: The Gap Between Discovery and Delivery". *AMEPRE American Journal of Preventive Medicine*. **36** (6): 538–548. doi:10.1016/j.amepre.2009.01.039. ISSN 0749-3797. OCLC 5899755895. PMID 19372026.

5. ^ Varda, Danielle M; Forgette, Rich; Banks, David; Contractor, Noshir (2009). "Social Network Methodology in the Study of Disasters: Issues and Insights Prompted by Post-Katrina Research". *Popul Res Policy Rev Population Research and Policy Review : In Cooperation with the Southern Demographic Association (SDA)*. **28** (1): 11–29. doi:10.1007/s11113-008-9110-9. ISSN 0167-5923. OCLC 5659930640. S2CID 144130904.
6. ^ Jump up to:***a b*** Ignatov, D.Yu.; Filippov, A.N.; Ignatov, A.D.; Zhang, X. (2016). "Automatic Analysis, Decomposition and Parallel Optimization of Large Homogeneous Networks". *Proc. ISP RAS*. **28** (6): 141–152. arXiv:1701.06595. doi:10.15514/ISPRAS-2016-28(6)-10.
7. ^ Saleh, Mahmoud; Esa, Yusef; Mohamed, Ahmed (2018-05-29). "Applications of Complex Network Analysis in Electric Power Systems". *Energies*. **11** (6): 1381. doi:10.3390/en11061381.
8. ^ Saleh, Mahmoud; Esa, Yusef; Onuorah, Nwabueze; Mohamed, Ahmed A. (2017). "Optimal microgrids placement in electric distribution systems using complex network framework". *Optimal microgrids placement in electric distribution systems using complex network framework - IEEE Conference Publication*. *ieeexplore.ieee.org*. pp. 1036–1040. doi:10.1109/ICRERA.2017.8191215. ISBN 978-1-5386-2095-3. S2CID 44685630. Retrieved 2018-06-07.
9. ^ Grandjean, Martin (2014). "La connaissance est un réseau". *Les Cahiers du Numérique*. **10** (3): 37–54. doi:10.3166/lcn.10.3.37-54. Retrieved 2014-10-15.
10. ^ Wasserman, Stanley and Katherine Faust. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications.* Cambridge: Cambridge University Press. Rainie, Lee and Barry Wellman, *Networked: The New Social Operating System.* Cambridge, MA: MIT Press, 2012.
11. ^ Newman, M.E.J. *Networks: An Introduction.* Oxford University Press. 2010
12. ^ Habibi, Iman; Emamian, Effat S.; Abdi, Ali (2014-10-07). "Advanced Fault Diagnosis Methods in Molecular Networks". *PLOS ONE*. **9** (10): e108830. Bibcode:2014PLoSO...9j8830H. doi:10.1371/journal.pone.0108830. ISSN 1932-6203. PMC 4188586. PMID 25290670.

13.^ Barabási, A. L.; Gulbahce, N.; Loscalzo, J. (2011). "Network medicine: a network-based approach to human disease". *Nature Reviews Genetics*. **12** (1): 56–68. doi:10.1038/nrg2918. PMC 3140052. PMID 21164525.

14.^ Jailkhani, N.; Ravichandran, N.; Hegde, S. R.; Siddiqui, Z.; Mande, S. C.; Rao, K. V. (2011). "Delineation of key regulatory elements identifies points of vulnerability in the mitogen-activated signaling network". *Genome Research*. **21** (12): 2067–81. doi:10.1101/gr.116145.110. PMC 3227097. PMID 21865350.

15.^ Jackson M, Duran-Nebreda S, Bassel G (October 2017). "Network-based approaches to quantify multicellular development". *Journal of the Royal Society Interface*. **14** (135): 20170484. doi:10.1098/rsif.2017.0484. PMC 5665831. PMID 29021161.

16.^ Bashan, Amir; Bartsch, Ronny P.; Kantelhardt, Jan. W.; Havlin, Shlomo; Ivanov, Plamen Ch. (2012). "Network physiology reveals relations between network topology and physiological function". *Nature Communications*. **3**: 702. arXiv:1203.0242. Bibcode:2012NatCo...3..702B. doi:10.1038/ncomms1705. ISSN 2041-1723. PMC 3518900. PMID 22426223.

17.^ Jump up to:***a b*** Automated analysis of the US presidential elections using Big Data and network analysis; S Sudhahar, GA Veltri, N Cristianini; Big Data & Society 2 (1), 1–28, 2015

18.^ Network analysis of narrative content in large corpora; S Sudhahar, G De Fazio, R Franzosi, N Cristianini; Natural Language Engineering, 1–32, 2013

19.^ Quantitative Narrative Analysis; Roberto Franzosi; Emory University © 2010

20.^ Tsonis, Anastasios A.; Swanson, Kyle L.; Roebber, Paul J. (2006). "What Do Networks Have to Do with Climate?". *Bulletin of the American Meteorological Society*. **87** (5): 585–595. Bibcode:2006BAMS...87..585T. doi:10.1175/BAMS-87-5-585. ISSN 0003-0007.

21.^ Yamasaki, K.; Gozolchiani, A.; Havlin, S. (2008). "Climate Networks around the Globe are Significantly Affected by El Niño". *Physical Review Letters*. **100** (22): 228501. Bibcode:2008PhRvL.100v8501Y. doi:10.1103/PhysRevLett.100.228501. ISSN 0031-9007. PMID 18643467. S2CID 9268697.

22.^ Boers, N.; Bookhagen, B.; Barbosa, H.M.J.; Marwan, N.; Kurths, J. (2014). "Prediction of extreme floods in the eastern Central Andes based on a complex networks approach". *Nature Communications*. **5**: 5199. Bibcode:2014NatCo...5.5199B. doi:10.1038/ncomms6199. ISSN 2041-1723. PMID 25310906. S2CID 3032237.

23.^ R. Cohen; S. Havlin (2010). *Complex Networks: Structure, Robustness and Function*. Cambridge University Press.

24.^ A. Bunde; S. Havlin (1996). *Fractals and Disordered Systems*. Springer.

25.^ Cohen, Reoven; Erez, K.; ben-Avraham, D.; Havlin, S. (2001). "Breakdown of the Internet under Intentional Attack". *Physical Review Letters*. **16** (86): 3682–5. arXiv:cond-mat/0010251. Bibcode:2001PhRvL..86.3682C. doi:10.1103/PhysRevLett.86.3682. PMID 11328053. S2CID 3852896.

26.^ Callaway, Duncan S.; Newman, M. E. J.; Strogatz, S. H.; Watts, D. J (2000). "Network Robustness and Fragility: Percolation on Random Graphs". *Physical Review Letters*. **25** (85): 5468–71. arXiv:cond-mat/0007300. Bibcode:2000PhRvL..85.5468C. doi:10.1103/PhysRevLett.85.5468. PMID 11136023. S2CID 2325768.

27.^ S. Shao, X. Huang, H.E. Stanley, S. Havlin (2015). "Percolation of localized attack on complex networks". *New J. Phys*. **17** (2): 023049. doi:10.1088/1367-2630/17/2/023049. S2CID 7165448.

28.^ Brunk, Nicholas E.; Lee, Lye Siang; Glazier, James A.; Butske, William; Zlotnick, Adam (2018). "Molecular jenga: The percolation phase transition (collapse) in virus capsids". *Physical Biology*. **15** (5): 056005. Bibcode:2018PhBio..15e6005B. doi:10.1088/1478-3975/aac194. PMC 6004236. PMID 29714713.

29.^ Lee, Lye Siang; Brunk, Nicholas; Haywood, Daniel G.; Keifer, David; Pierson, Elizabeth; Kondylis, Panagiotis; Wang, Joseph Che-Yen; Jacobson, Stephen C.; Jarrold, Martin F.; Zlotnick, Adam (2017). "A molecular breadboard: Removal and replacement of subunits in a hepatitis B virus capsid". *Protein Science*. **26** (11): 2170–2180. doi:10.1002/pro.3265. PMC 5654856. PMID 28795465.

30.^ Attardi, G.; S. Di Marco; D. Salvi (1998). "Categorization by Context" (PDF). *Journal of Universal Computer Science*. **4** (9): 719–736.

31.^ Restrepo, Juan; E. Ott; B. R. Hunt (2006). "Characterizing the Dynamical Importance of Network Nodes and Links". *Phys. Rev. Lett*. **97** (9): 094102. arXiv:cond-mat/0606122. Bibcode:2006PhRvL..97i4102R. doi:10.1103/PhysRevLett.97.094102. PMID 17026366. S2CID 18365246.

32.^ Carmi, S.; Havlin, S.; Kirkpatrick, S.; Shavitt, Y.; Shir, E. (2007). "A model of Internet topology using k-shell decomposition". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. **104** (27): 11150–11154. arXiv:cs/0607080. Bibcode:2007PNAS..10411150C. doi:10.1073/pnas.0701175104. ISSN 0027-8424. PMC 1896135. PMID 17586683.

33.^ Marwan, N.; Donges, J.F.; Zou, Y.; Donner, R.V.; Kurths, J. (2009). "Complex network approach for recurrence analysis of time series". *Physics Letters A*. **373** (46): 4246–4254. arXiv:0907.3368. Bibcode:2009PhLA..373.4246M. doi:10.1016/j.physleta.2009.09.042. ISSN 0375-9601.

34.^ Donner, R.V.; Heitzig, J.; Donges, J.F.; Zou, Y.; Marwan, N.; Kurths, J. (2011). "The Geometry of Chaotic Dynamics – A Complex Network Perspective". *European Physical Journal B*. **84** (4): 653–672. arXiv:1102.1853. Bibcode:2011EPJB...84..653D. doi:10.1140/epjb/e2011-10899-1. ISSN 1434-6036. S2CID 18979395.

35.^ Feldhoff, J.H.; Donner, R.V.; Donges, J.F.; Marwan, N.; Kurths, J. (2013). "Geometric signature of complex synchronisation scenarios". *Europhysics Letters*. **102** (3): 30007. arXiv:1301.0806. Bibcode:2013EL....10230007F. doi:10.1209/0295-5075/102/30007. ISSN 1286-4854. S2CID 119118006.

36.^ Newman, M., Barabási, A.-L., Watts, D.J. [eds.] (2006) The Structure and Dynamics of Networks. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

37.^ Y. Chen, G. Paul, S. Havlin, F. Liljeros, H.E. Stanley (2008). "Finding a Better Immunization Strategy". *Physical Review Letters*. **101** (5): 058701. doi:10.1103/PhysRevLett.101.058701. PMID 18764435.

38.^ R. Cohen, S. Havlin, D. Ben-Avraham (2003). "Efficient immunization strategies for computer networks and populations". *Physical Review Letters*. **25** (91): 247901. arXiv:cond-mat/0207387. doi:10.1103/PhysRevLett.91.247901. PMID 14683159. S2CID 919625.

39.^ S. V. Buldyrev; R. Parshani; G. Paul; H. E. Stanley; S. Havlin (2010). "Catastrophic cascade of failures in interdependent networks". *Nature*. **464** (7291): 1025–28. arXiv:0907.1182. Bibcode:2010Natur.464.1025B. doi:10.1038/nature08932. PMID 20393559. S2CID 1836955.

40.^ Jianxi Gao; Sergey V. Buldyrev; Shlomo Havlin; H. Eugene Stanley (2011). "Robustness of a Network of Networks". *Phys. Rev. Lett*. **107** (19): 195701. arXiv:1010.5829. Bibcode:2011PhRvL.107s5701G. doi:10.1103/PhysRevLett.107.195701. PMID 22181627. S2CID 2464351.

La vita è tutto un link: intervista a Santo Fortunato[179]

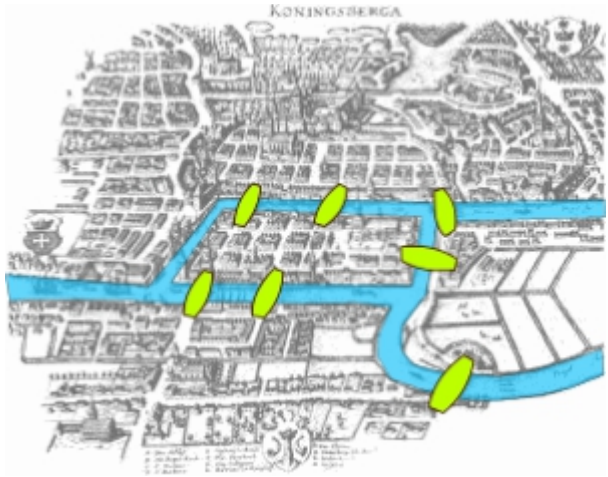
Intervista a Santo Fortunato, coautore di A First Course in Network Science, edito da Cambridge University Press, 2020.

È stato nel 1994 tra i fondatori di Girodivite – assieme a un gruppo di ragazzi e ragazze accomunati dall'amicizia e dalla curiosità per il mondo -, ha poi svolto una brillante attività di ricerca nel campo della fisica, Santo Fortunato ora si dedica alla scienza delle reti, una delle frontiere più avanzate della ricerca contemporanea. Un campo di studi che investe tutte le discipline e molti ambiti concreti dell'esistenza quotidiana: si pensi all'importanza che hanno le "reti" nella comunicazione e nell'informatica, ma anche nei più diversi settori: dalla medicina alla fisica. Un settore di studi interdisciplinare ed estremamente interessante dal punto di vista delle ricadute sociali.

Incontriamo Santo Fortunato per parlare del suo libro e di questo settore di studi. Come tutte le nuove discipline e gli ambiti di ricerca nuovi, anche la scienza delle reti ha radici "antiche".

La città di Königsberg (Kaliningrad, ex Prussia orientale) nel Settecento è percorsa dal fiume Pregel e da suoi affluenti, con due estese isole che sono connesse tra di loro e con le due aree principali della città da sette ponti.

179 L'intervista è stata pubblicata su Girodivite il 2 agosto 2020: https://www.girodivite.it/La-vita-e-tutto-un-link.html



I ponti di Konigsberg

(Credits[180])

Il problema che si ponevano gli abitanti di Königsberg era: è possibile, passeggiando, seguire un percorso che attraversi ogni ponte una e una volta soltanto?

Il matematico Leonhard Euler nel 1736 diede la risposta, e la dimostrazione matematica cioè scientifica del problema: Euler che aveva allora 29 anni e che in Italia conosciamo come Eulero, disse: non è possibile. Rappresentò la cosa come un “grafo” e contemporaneamente diede origine alla teoria dei grafi e alla topologia.

Un altro “nodo” che conduce piano piano alla teoria delle reti attuali è la teoria dei “sei gradi di separazione”. Ne scrive nel 1929 lo scrittore ungherese Frigyes Karinthy in un suo racconto. Secondo questa teoria, ogni persona può essere collegata a qualunque altra persona o cosa attraverso una catena di conoscenze e relazioni con non più di 5 intermediari. Nel 1967 lo psicologo americano Stanley Milgram, selezionò, in modo casuale, un gruppo di statunitensi del Midwest e chiese loro di spedire un pacchetto a un estraneo che abitava nel

180 Immagine by Bogdan Giuşcă - Public domain (PD), based on the image, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=112920

Massachusetts, a diverse migliaia di chilometri di distanza. Ognuno di essi conosceva il nome del destinatario, il suo impiego e la zona in cui risiedeva, ma non l'indirizzo preciso. Fu quindi chiesto a ciascuno dei partecipanti all'esperimento di spedire il proprio pacchetto a una persona da loro conosciuta, che, a loro giudizio, poteva avere la maggiore probabilità di conoscere il destinatario finale. Quella persona avrebbe fatto lo stesso, e così via, fino a che il pacchetto non fosse stato consegnato al destinatario finale. Milgram si aspettava che il completamento della catena avrebbe richiesto almeno un centinaio di intermediari. Invece i pacchetti, per giungere al destinatario, richiesero in media solo tra i cinque e i sette passaggi.

Nel 1993 fu fatto il film "6 gradi di separazione" diretto da Fred Schepisi, e la teoria divenne nota anche al pubblico. La teoria delle reti ha avuto un decisivo sviluppo con Internet.

Leggo dalla tua pagina sul sito CNetS dell'Università dell'Indiana:

Ho conseguito il dottorato in Fisica teorica nel 2000 presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bielefeld, in Germania, lavorando sulle teorie di gauge, percolazione e fenomenologia delle collisioni di ioni pesanti. Sono passato alla scienza della complessità nel 2004 e dal 2005 al 2007; poi ricercatore post dottorato presso la School of Informatics and Computing dell'Università dell'Indiana, lavorando nel gruppo di Alessandro Vespignani. Dal 2007 al 2011 sono stato alla Fondazione ISI di Torino, in Italia, prima come ricercatore e poi come leader scientifico. Nel 2011 sono diventato professore associato di Sistemi complessi presso la School of Science dell'Università di Aalto, in Finlandia. Attualmente sono professore ordinario presso la School of Informatics, Computing and Engineering della Indiana University. Le mie principali aree di ricerca sono la scienza delle reti, le scienze sociali computazionali e la scienza della scienza. In particolare il rilevamento della struttura a comunità nelle reti, l'analisi e la modellizzazione delle reti sociali, informative e del cervello, la dinamica dell'accumulo di citazioni, la scienza

dell'assemblaggio e della produttivita' dei teams, la valutazione dell'impatto scientifico, gli esperimenti sulle dinamiche sociali. Di recente ho iniziato a studiare la complessità del cambiamento climatico. Maggiori informazioni sul mio sito Web e sul sito Web del mio gruppo (CoNeX).

Santo Fortunato

Hai però iniziato in Italia, Università di Catania e poi in Finlandia. Mi dici qualcosa su quelle esperienze?

A Catania mi sono laureato in fisica teorica nel 1995. C'è una buona scuola di fisica, che mi ha dato una buona formazione. Ma io ho sempre desiderato fare esperienze all'estero per cui sono andato via subito dopo. Ho fatto la tesi di laurea a Stoccolma e ho usato quell'aggancio per restare lì un anno con una borsa di studio, alla Scuola Reale Politecnica di Stoccolma. Poi ho fatto il dottorato in Germania e ci sono rimasto come ricercatore, fino al momento in cui ho deciso di cambiare il settore di ricerca e sono passato alla fisica dei sistemi complessi.

In Finlandia ho vinto il concorso per professore associato nel 2011, e ci ho vissuto 5 anni. Essendo già stato in Svezia abituarsi alla vita lì è stato semplice anche se è una società e un ambiente molto diversi da quelli italiani. A Helsinki sono poi stato promosso professore ordinario, nel 2014. La Finlandia ha delle eccellenze importanti nel settore della tecnologia, dell'educazione e del design. Io ho lavorato all'Università Aalto, che sarebbe l'MIT finlandese. C'erano forti contatti con le aziende e lì avevo anche pensato di iniziare una startup, ma avrebbe tolto molto tempo alla mia ricerca e ho desistito.

Hai avuto un'esperienza anche con Alessandro Vespignani e il suo gruppo di ricerca...

Sono entrato nel gruppo di Alessandro alla Indiana University nel Febbraio del 2005, e da allora siamo sempre in contatto per varie cose. Di recente abbiamo vinto una sovvenzione, un grant della National Science Foundation, per sponsorizzare il primo programma di mobilità internazionale di ricercatori nell'ambito della scienza delle reti. È stato un passo fondamentale della mia carriera, anche se alla fine non abbiamo collaborato molto direttamente, perché lui aveva deciso di focalizzarsi sull'epidemiologia computazionale che a me invece non interessa. Ma ho conosciuto varie persone grazie ad Alessandro con cui ho prodotto le mie prime pubblicazioni importanti. Col senno di poi, sono contento che le cose siano andate così, perché in questo modo mi sono "svezzato" molto presto e ho iniziato un percorso indipendente praticamente da subito.

Hai lavorato con diversi gruppi di ricerca, in diversi Paesi. Esiste un unico modo di fare ricerca - esiste una cosa chiamata "ricerca universale, collettiva, globale"; esiste una "ricerca europea" ?-, o ci sono differenze regionali?

La ricerca si fa sempre e solo in un modo, ovunque. Poi c'è quella buona e quella cattiva o magari fraudolenta. La differenza la fanno sempre il talento e l'impegno dei ricercatori, e il sostegno delle istituzioni, soprattutto nella forma di finanziamenti alla ricerca. Da questo punto di vista gli Stati Uniti hanno e avranno sempre un

grande vantaggio sul resto del mondo, anche se in Europa ci sono diverse eccellenze mondiali.

Non ho seguito l'evoluzione della mobilità scientifica ma è indubbio che il primato statunitense si basa sulla presenza di alcune delle menti migliori dei vari paesi. Nel frattempo Paesi in via di sviluppo hanno raggiunto un livello economico tale da investire sulla ricerca molto più di prima, per esempio Cina e India. Così negli ultimi anni sta diventando normale anche per talenti di questi Paesi, che si spostano negli USA per studiare, tornare nei loro paesi e portare lì il loro know-how. Non so se questa tendenza avrà effetti importanti sulla produttività scientifica del sistema americano.

L'approccio umanistico e storicistico, tipico della formazione degli italici, pensi aiuti a affrontare in maniera diversa la ricerca?

Non credo. Alla fine conta di più imparare le materie scientifiche, e specialmente la matematica, il prima e meglio possibile. Dal punto di vista culturale, coltivare uno spirito critico e non fidarsi ciecamente delle autorità è determinante.

Ti sei occupato di teoria delle reti: da noi l'argomento ha avuto una diffusione a partire dalla pubblicazione del libro di Albert-László Barabási, "Link, la nuova scienza delle reti" (Einaudi, 2008).

Barabási è il principale riferimento del campo. È un amico e abbiamo anche un articolo insieme. La moderna scienza delle reti è la disciplina che studia tutti quei sistemi complessi (Internet, il Web, le reti sociali, ecologiche, biologiche, di trasporto, etc.) che possono essere descritte come una rete, cioè un insieme di punti collegati tra linee. Nel caso delle reti sociali, per esempio, i punti sono le persone e le linee uniscono persone che si conoscono o che hanno un qualche tipo di interazione sociale (come gli amici su Facebook).

Sei coautore del "Primo corso di scienza delle Reti" (A First Course in Network Science) edito dalla Cambridge University Press (2020, ISBN 978-1108471138), assieme a Filippo

Menczer e a Clayton A. Davis. Sarebbe interessante una edizione italiana.

"A First Course in Network Science" è un libro di testo sulla scienza delle reti estremamente accessibile, pensato per studenti universitari dei primi anni. È basato sull'approccio "hands-on", cioè insegnare agli studenti non solo le nozioni di base della disciplina ma anche a fare delle cose, come delle analisi di base di reti. Insegna a programmare in Python, che è uno dei linguaggi di programmazione più diffusi, e offre tantissimi esercizi e tutorial che insegnano agli studenti come fare varie cose, tipo calcolare proprietà di una rete, creare reti attraverso modelli artificiali e simulare processi su rete, come la diffusione di epidemie, informazione e opinione. Il formalismo è minimo, ed è inserito in box che si possono saltare senza perdere la comprensione di base dei contenuti. Ci sono già vari libri sulle reti, ma nessuno ha questo approccio così introduttivo.

Il libro è un progetto nato anni fa, per venire incontro alle esigenze degli studenti universitari più giovani, che avevano bisogno di un testo introduttivo e più accessibile di quelli esistenti. Speriamo di aver colmato una lacuna.

Il mio coautore è Filippo Menczer, come me professore al dipartimento di informatica di Indiana University. È di Roma, anche se vive negli USA da molti anni. La sua specialità è la ricerca della diffusione di misinformazione e fake news su Twitter. Nel libro ci sono vari esempi su questo. L'altro autore, Clayton A. Davis, è un ex-studente di Filippo, bravissimo programmatore, che ha creato una parte degli esercizi e scritto tutti i tutorial.

Come ci avete lavorato?

Si lavorava in parallelo, su un documento condiviso in cui ciascuno di noi poteva fare modifiche quando trovava il tempo. Ma ci siamo incontrati tante volte per armonizzare lo stile e correggere gli errori.

Analisi delle reti, dello sviluppo delle reti, delle espansioni. Vi sono ricadute pratiche, sotto forma di "controllo": nel campo dell'informatica. Ma per es. nel campo del controllo delle

idee, del controllo dei consumatori, il come si sviluppano determinati fenomeni sociali (e come direzionarli). Da noi di recente è stato pubblicato il libro di Shoshana Zuboff, "Il capitalismo della sorveglianza" (LUISS, 2019)...

Conoscere le reti significa (anche) scoprire quali nodi della rete siano i più centrali rispetto a vari fenomeni che possono accadere. Questa informazione può essere usata sia da chi cerca di proteggere il sistema sia da chi cerca di danneggiarlo, per esempio chi cerca di mettere in giro fake news su Twitter, o chi cerca i nodi più vulnerabili di Internet...

Biblio/sitografia per approfondimento

La teoria delle reti, così come la teoria dei giochi e quella relativa ai frattali è tra i più interessanti sviluppi con ricadute interdisciplinari che abbiamo conosciuto dai tempi delle teorie strutturaliste e semiologiche (negli anni Settanta).

Per chi volesse cominciare, può intanto leggere le "voci" di Wikipedia relative all'argomento: a cominciare da teoria delle reti (network theory), reti sociali, teoria dei grafi, sei gradi di separazione, il Problema dei ponti di Königsberg ecc_.

Il libro di Santo Fortunato &C. per il momento non è previsto in edizione/traduzione italiana. Ma si può intanto andare a leggere il fondamentale: Albert-László Barabási, "Link, la nuova scienza delle reti" (Einaudi, 2008). E: "Nexus. Perché la natura, la società, l'economia, la comunicazione funzionano allo stesso modo", di Mark Buchanan (Mondadori, 2004).

Beh, per una infarinatura iniziale sul mondo del web si può, volendo, leggere Il cronoWeb, la cronologia del web "dalle origini" ai nostri giorni :-) edita da ZeroBook in cui è possibile ritrovare alcuni dei temi e delle persone di cui si parla in questo articolo.

Bibliografia

Puramente indicativa dato anche l'enorme numero di materiale prodotto e in continuo aggiornamento. A partire da...

Testi a carattere generale

- "Diritto dell'informatica e della comunicazione", A.M. Gambino, A. Stazi, con la collaborazione di D. Mula, Giappichelli editore, 2009 [2]

Indicazioni per argomento

Informatica, ITC, IT ecc_

- G. Ausiello, C. Batini, V. Frosini, «Informatica» in *Enciclopedia Italiana - Appendice VI*, Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 2000.
- A.M. Gambino, A. Stazi, *Diritto dell'informatica e della comunicazione* (Manuale), Giappichelli, Torino, 2009.
- Italy. Parlamento. Camera dei deputati. Segretariato generale, ed. Ambiente e informatica: problemi nuovi della società contemporanea. Vol. 16. Servizio studi, legislazione e inchieste parlamentari, 1974.
- Enrico Grassani, *L'assuefazione tecnologica. Metamorfosi del sistema uomo-macchina*, Editoriale Delfino, Milano 2014

- Caperna A., *Integrating ICT into Sustainable Local Policies*. ISBN 9781615209293
- Caperna A., Giangrande A., Mirabelli P., Mortola E. (2013). *Partecipazione e ICT per una città vivibile*. Gangemi Ed. ISBN 978-88-492-2536-5
- Caperna A., (2012). *Integrating ICT into Sustainable Local Policies*, in "Regional development: concepts, methodologies, tools and applications". Hershey, PA: Information Science Reference. ISBN 978-1-4666-0883-2

- Caperna A.,*Introduzione alla Information Communication Technology*, Università Roma Tre, Master in Progettazione Sostenibile, Interattiva e Multimedialità

- Simon Nora, Alain Minc, *L'informatisation de la Société*, La Documentation Francaise, Paris, 1978 (ISBN 2-02-004974-0)

- Allen, T. e Morton, M. S. (a cura di), *Information Technology and the Corporation of the 1990s*, New York, Oxford University Press, 1994.
- Gleick, James, *The Information: A History, a Theory, a Flood*, New York, Pantheon Books, 2001.
- Shelly, Gary, Cashman, Thomas, Vermaat, Misty e Walker, Tim, *Discovering Computers 2000: Concepts for a Connected World*, Cambridge, Massachusetts, Course Technology, 1999.
- Webster, Frank e Robins, Kevin, *Information Technology – A Luddite Analysis*, Norwood, NJ, Ablex, 1986.

- Alavudeen, A. e Venkateshwaran, N., *Computer Integrated Manufacturing*, PHI Learning, 2010, ISBN 978-81-203-3345-1.
- Bynum, Terrell Ward, *Norbert Wiener and the Rise of Information Ethics*, in van den Hoven, Jeroen e Weckert, John (a cura di), *Information Technology and Moral Philosophy*, Cambridge University Press, 2008, ISBN 978-0-521-85549-5.
- Chaudhuri, P. Pal, *Computer Organization and Design*, PHI Learning, 2004, ISBN 978-81-203-1254-8.
- Childress, David Hatcher, *Technology of the Gods: The Incredible Sciences of the Ancients*, Adventures Unlimited Press, 2000, ISBN 978-0-932813-73-2.
- Dyché, Jill, *Turning Data Into Information With Data Warehousing*, Addison Wesley, 2000, ISBN 978-0-201-65780-7.
- Han, Jiawei, Kamber, Micheline e Pei, Jian, *Data Minining: Concepts and Techniques*, 3ª ed., Morgan Kaufman, 2011, ISBN 978-0-12-381479-1.
- Kedar, Seema, *Database Management Systems*, Technical Publications, 2009, ISBN 978-81-8431-584-4.
- Khurshudov, Andrei, *The Essential Guide to Computer Data Storage: From Floppy to DVD*, Prentice Hall, 2001, ISBN 978-0-13-092739-2.
- Lavington, Simon, *Early British Computers*, Digital Press, 1980, ISBN 978-0-7190-0810-8.
- Lavington, Simon, *A History of Manchester Computers*, 2ª ed., The British Computer Society, 1998, ISBN 978-1-902505-01-5.

- Lewis, Bryn, *Extraction of XML from Relational Databases*, in Chaudhri, Akmal B., Djeraba, Chabane, Unland, Rainer e Lindner, Wolfgang (a cura di), *XML-Based Data Management and Multimedia Engineering – EDBT 2002 Workshops*, Springer, 2003, ISBN 978-3-540-00130-0.
- Pardede, Eric, *Open and Novel Issues in XML Database Applications*, Information Science Reference, 2009, ISBN 978-1-60566-308-1.
- Proctor, K. Scott, *Optimizing and Assessing Information Technology: Improving Business Project Execution*, John Wiley & Sons, 2011, ISBN 978-1-118-10263-3.
- Ralston, Anthony, Hemmendinger, David e Reilly, Edwin D. (a cura di), *Encyclopedia of Computer Science*, 4ª ed., Nature Publishing Group, 2000, ISBN 978-1-56159-248-7.
- Reynolds, George, *Ethics in Information Technology*, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-74622-9.
- van der Aalst, Wil M. P., *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*, Springer, 2011, ISBN 978-3-642-19344-6.
- Wang, Shan X. e Taratorin, Aleksandr Markovich, *Magnetic Information Storage Technology*, Academic Press, 1999, ISBN 978-0-12-734570-3.
- Ward, Patricia e Dafoulas, George S., *Database Management Systems*, Cengage Learning EMEA, 2006, ISBN 978-1-84480-452-8.
- Weik, Martin, *Computer Science and Communications Dictionary*, vol. 2, Springer, 2000, ISBN 978-0-7923-8425-0.
- Wright, Michael T., *The Front Dial of the Antikythera Mechanism*, in Koetsier, Teun e Ceccarelli, Marco (a cura di), *Explorations in the History of Machines and Mechanisms: Proceedings of HMM2012*, Springer, 2012, pp. 279–292, ISBN 978-94-007-4131-7.

Storia di Internet

- Tommaso Detti e Giuseppe Lauricella, *Le origini di internet*, Milano, Bruno Mondadori, 2013, ISBN 978-88-6159-704-4.
- Carlo Gubitosa, *Hacker, scienziati e pionieri. Storia sociale del Ciberspazio e della Comunicazione Elettronica* ([1])
- Matthew Lyon, Katie Hafner, *La storia del futuro. Le origini di Internet*. Feltrinelli, 1998. ISBN 8807460181.

Linking:

- *Breve storia di Internet*, su *freaknet.org*.
- *"Internet, dalle origini al terzo millennio", articolo scritto da Dario Bonacina (2004)* (PDF), su *dariobonacina.net*.

- *Come si sviluppò la rete internet negli anni 60, di Francesco Pinzani*, su *pinzani.it*.
- *Storia di Internet, di Aldo Necci*, su *necci.dia.uniroma3.it*.

Italian Crackdown

- Carlo Gubitosa, *Italian crackdown. BBS amatoriali, volontari telematici, censure e sequestri nell'Italia degli anni '90*, Apogeo, 1999, ISBN 9788873035299.
- Giovanni Ziccardi, *Informatica giuridica*, Giuffrè Editore, 2011, p. 75, ISBN 978-88-14-15578-9.

WWW

- Vannevar Bush, *As We May Think*, The Atlantic Monthly July 1945.
- James Gillies, *Com'è nato il web*, Milano, Baldini & Castoldi, 2002.
- Tim Berners-Lee, Mark Fischetti, *L'architettura del nuovo Web*, Milano, Feltrinelli, 1999.

Web mobile

- Mizuko Itō, Daisuke Okabe, Misa Matsuda (a cura di). *Personal, Portable, Pedestrian. Mobile Phones in Japanese Life*. Cambridge, The MIT Press, 2005, pp. 371. ISBN 978-0-262-09039-1
- Fabio Ricci. *Sviluppare il Web mobile*. Milano, Apogeo, 2009, pp 288. ISBN 978-88-503-2818-5

Web semantico

- Tim Berners-Lee, *L'architettura del nuovo Web*, Feltrinelli, Milano, 2002
- Michael Daconta, *The Semantic Web*, Wiley Pub., Indianapolis, 2003
- Davies, John, *Towards the semantic web*, J. Wiley, Chichester-Hoboken, 2003
- Dieter Fensel, *Spinning the semantic Web*, MIT Press, Cambridge, 2003
- Tim Berners-Lee, *The Semantic Web*, in «Scientific American», maggio 2001
- Luca Spinelli, *Panoramica sul web semantico*, in «Login», Gruppo Editoriale Infomedia, 2005
- Johan Hjelm, *Creating the semantic Web with RDF*, Wiley, New York, 2001

Social media

- Benkler, Yochai(2006). *La ricchezza della rete. La produzione sociale trasforma il mercato e aumenta le libertà*. Università Bocconi
- Johnson, Steven (2005). *Everything Bad is Good for You: How Today's Popular Culture Is Actually Making Us Smarter*. New York: Riverhead Books
- Kaplan, Andreas M. (2012) If you love something, let it go mobile: Mobile marketing and mobile social media 4x4, Business Horizons, 55(2), p. 129-139.
- Kaplan Andreas M., Haenlein Michael, (2010), Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media, Business Horizons, Vol. 53, Issue 1
- Prunesti A., (2009), *Social media e comunicazione di marketing*. Milano: Franco Angeli
- Scoble, Robert, Israel, Shel (2006). *Naked Conversations: How Blogs are Changing the Way Businesses Talk with Customers*. New York: Wiley & Sons
- Surowiecki, James (2005). *The Wisdom of Crowds*. New York: Anchor Books
- Tapscott, Don, Williams, Anthony D. (2006). *Wikinomics, How Mass Collaboration Changes Everything*. New York: Portfolio
- Luca De Felice, *Marketing conversazionale. Dialogare con i clienti attraverso i social media e il Real-Time Web di Twitter, FriendFeed, Facebook, Foursquare*, 2ª ed., Milano, Il Sole 24 Ore, 2011, ISBN 978-88-6345-214-3.
- (EN) Geert Lovink, *Networks without a cause: a critique of social media*, Cambridge, Polity, 2011, ISBN 978-0-7456-4967-2. (Trad. it. Geert Lovink, *Ossessioni collettive: critica dei social media*, Milano, EGEA, 2012, ISBN 978-88-8350-187-6.)

Neutralità delle Rete

Linking:

- *No alla Net Neutrality, Libertiamo partecipa alla consultazione europea*, su *libertiamo.it*.
- *Video: cos'è la Net Neutrality*, su *ictv.it*.
- NNSquad Italia - La sezione italiana della campagna internazionale a favore della neutralità della rete
- *Neutralità della Rete in Pericolo in Italia*, su *antidigitaldivide.org* (archiviato dall'url originale il 27 ottobre 2007).
- Neutralità della Rete Blog - Net Neutrality Blog.

- *05 Neutralità della rete | 2ª sessione* 19/10/12 Auditorium Kyoto, youtube.com.
- *Che cos'è la net neutrality*, su *ilpost.it*.
- Nicholas Negroponte: Net Neutrality Doesn't Make Sense, bigthink.com.

Web caching

- Ari Luotonen, *Web Proxy Servers* (Prentice Hall, 1997) ISBN 0136806120
- Duane Wessels, *Web Caching* (O'Reilly and Associates, 2001). ISBN 156592536X
- Michael Rabinovich and Oliver Spatschak, *Web Caching and Replication* (Addison Wesley, 2001). ISBN 0201615703

linking:

- *Caching Tutorial for Web Authors and Webmasters*, su *mnot.net*.
- *Web Caching and Content Delivery Resources*, su *web-caching.com*.
- *www.web-cache.com*, su *web-cache.com*.

Reti (hardware)

- Andrew Stuart Tanenbaum, *Reti di calcolatori*, Pearson Italia S.p.a., 2003, ISBN 978-88-7192-182-2.
- (EN) Kevin R. Fall, W. Richard Stevens, *TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols*, Addison-Wesley, 2011, ISBN 978-0-13-280818-7.

Linguaggi di programmazione

PHP

- Zak Greant, Graeme Merrall, Torben Wilson, Brett Michlitsch (2002): *PHP Functions Essential Reference*, Sams, ISBN 0-7357-0970-X
- Luke Welling, Laura Thomson (2004): *PHP and MySQL Web Development*, 3rd ed., SAMS, ISBN 0-672-32672-8

- Matt Zandstra (2004): *PHP 5 Objects, Patterns, and Practice*, Apress, ISBN 1-59059-380-4
- Eric Rosebrock, Eric Filson (2004): *Setting Up LAMP: Getting Linux, Apache, MySQL, and PHP Working Together*, SYBEX, ISBN 0-7821-4337-7
- Cristian Darie, Mihai Bucica (2004): *Beginning PHP 5 and MySQL E-Commerce: From Novice to Professional*, Apress, ISBN 1-59059-392-8
- David Powers (2005): *Foundation PHP 5 for Flash*, Friends of ED, ISBN 1-59059-466-5
- Elizabeth Naramore, (2005): *Beginning PHP5, Apache, and MySQL Web Development*, Wrox, ISBN 0-7645-7966-5
- Thomas Myer (2005): *No Nonsense XML Web Development With PHP*, SitePoint, ISBN 0-9752402-0-X
- Marc Wandschneider (2005): *Core Web Application Development with PHP and MySQL*, Prentice-Hall, ISBN 0-13-186716-4
- Steven Holzner (2005): *Spring Into PHP 5* , Addison-Wesley, ISBN 0-13-149862-2
- (2005): *Building Online Communities with phpBB 2* , Packt Publishing, ISBN 1-904811-13-2
- (2005): *Web Standards Programmer's Reference: HTML, CSS, JavaScript, Perl, Python, and PHP*, Wrox, ISBN 0-7645-8820-6
- Chris Newman (2005): *Sams Teach Yourself PHP in 10 Minutes*, ISBN 0-672-32762-7
- Paul Hudson (2005): *PHP in a Nutshell*, O'Reilly, ISBN 0-596-10067-1
- Andi Gutmans, Stig S. Bakken, Derick Rethans (2005): *PHP 5: Guida completa*, Apogeo, ISBN 88-503-2304-2
- Jack Herrington (2006), *PHP Trucchi e segreti*, Tecniche Nuove Hops, ISBN 88-481-1951-4
- Rasmus Lerdorf (2003), *PHP Pocket Reference*, Tecniche Nuove Hops, ISBN 88-8378-070-1
- Peter B. MacIntyre (2010), *PHP – Le tecniche per scrivere il codice migliore*, Tecniche Nuove, ISBN 978-88-481-2505-5

Python

- Micha Gorelick, Ian Ozsvald, *Python alla massima potenza. Programmazione pratica ad alte prestazioni*, Milano, Hoepli, 2015, pp. 376, ISBN 9788820367015.
- Mark Lutz, *Imparare Python*, Milano, Tecniche Nuove, 2011, pp. 1097, ISBN 9788848125956.

- (EN) Luciano Ramalho, *Fluent Python: Clear, Concise, and Effective Programming*, O'Reilly Media, 2015, pp. 792, ISBN 9781491946008.

C#

- John Sharp, *Microsoft Visual C# 2012*, Mondadori Informatica, 2014, pp. 251, ISBN 978-88-6114-404-0.
- (EN) A. Boehm, J. Murach, *Murach's C# 2015*, Mike Murach & Associates, 2016, pp. 908, ISBN 978-1-890774-94-3.
- D. Bochicchio, C. Civera, M. De Sanctis, A. Leoncini, M. Leoncini, S. Mostarda, *C#6 e Visual studio 2015. Guida completa per lo sviluppatore*, Hoepli Informatica, 2016, pp. 456, ISBN 978-88-203-7099-2.
- Antonio Pelleriti, *Programmare con C# 6. Guida completa*, Edizioni LSWR, 2016, pp. 828, ISBN 978-88-6895-308-9.
- (EN) A. Troelsen, P. Japikse, *C# 6.0 and the .NET 4.6 Framework*, Apress, 2016, pp. 1625, ISBN 978-1-4842-1333-9.
- (EN) J. Albahari, B. Albahari, *C# 6.0 in a Nutshell: The Definitive Reference*, O'Reilly Media, 2016, pp. 1136, ISBN 978-1-4919-2706-9.

Java script

- Michel Dreyfus: *JavaScript* (Addison Wesley Longman Italia - 2002)
- David Flanagan: *JavaScript versione 1.5* (Apogeo - 2002)
- Emily A. Vander Veer: *JavaScript (con CD-ROM)* (Apogeo - 2001)
- Roberto Abbate: *Imparare JavaScript* (Edizioni Master - 2006)
- Shelley Powers: *Programmare in JavaScript* (Tecniche Nuove - 2007)
- Douglas Crockford: *JavaScript - Le tecniche per scrivere il codice migliore* (Tecniche Nuove - 2009)

Audio

- Ben Milstead, *Home recording, guida completa*, Apogeo 2003
- David M. Huber-Robert E. Runstein, *Manuale della registrazione sonora*, Hoepli,1999
- C. Gabbiani, *Recording studio - appunti di registrazione sonora*, Pubblicazioni I.S.U. Università Cattolica, Milano 2003
- Enrico Paita, *Computer e musica, manuale completo*, Jackson Libri, 1997

- John Borwick, *Sound Recording Practice*, Oxford, 1994, Oxford University Press
- Rabiner, Lawrence R., Gold, Bernard, *Theory and Application of Digital Signal Processing*, 1975, New Jersey, Prentice-Hall, Inc.

Database

- Paolo Atzeni, Stefano Ceri, Stefano Paraboschi e Riccardo Torlone, *Basi Di Dati (Modelli e Linguaggi di Interrogazione)*, McGraw Hill, 2003, ISBN 9788838666001.
- Atzeni, Ceri, Fraternali, Paraboschi, Torlone – *Basi Di Dati (Architetture e Linee Di Evoluzione)* - McGraw Hill, 2003
- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe – *Fundamentals of Database Systems*, Fourth Edition – Addison Wesley, 2003
- Tamer-Ozsu, P. Valduriez – *Principles of Distributed Database Systems* - Prentice Hall, 1999
- Giovanni Guglielmetti, *La tutela delle banche dati con diritto sui generis nella direttiva 96/9/CE*, in Contratto e impresa / Europa, 1997, pag. 177 e segg.;
- Paola A.E. Frassi, "Creazioni utili e diritto d'autore. Programmi per elaboratore e raccolte di dati" - Giuffrè, 1997
- Laura Chimienti, "Banche dati e diritto d'autore" - Giuffrè, 1999

Accessibilità

- Patrizia Bertini, *Accessibilità & Tecnologie*, Pearson Ed., Milano, 2003 ISBN 9788871921884
- Maurizio Boscarol, *Ecologia dei siti web*, Hops Libri, Milano, 2003 ISBN 8883780787
- Michele Diodati, *Accessibilità. Guida completa*, Apogeo, Milano, 2007, ISBN 88-503-2315-8
- Gian Maria Greco e Lucia Pedone, *Accessibilità e sicurezza dei luoghi di spettacolo. Note su criteri impositivi, criteri prescrittivi e buone prassi*, AGM, 2015 ISBN 9788890303142
- Andrew Kirkpatrick, Richard Rutter, Christian Heilmann e Jim Thatcher, *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*, Apress Inc., Berkeley, CA, 2006 ISBN 1-59059-638-2
- Jakob Nielsen e Hoa Loranger, *Web Usability 2.0, L'usabilità che conta*, Apogeo, Milano, 2006 ISBN 88-503-2539-8
- Roberto Scano, *Accessibilità: dalla teoria alla realtà*, IWA Italy, Venezia, 2004 ISBN 8876330003
- Roberto Scano, *Legge 04/2004 dalla teoria alla realtà*, IWA Italy, Venezia, 2005 ISBN 8876330992

- Roberto Scano, *Accessibilità delle applicazioni Web*, Pearson Ed., Milano, 2008 ISBN 9788871924847
- Joel Sklar, *Principi di Web Design*, Apogeo, Milano, 2000
- Lorenzo Spallino, *L'Internet delle Pubbliche amministrazioni: la legge 9 gennaio 2004 n. 4, Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici*, in «Rivista Amministrativa della Regione Lombardia», n. 2, 2004
- Luca Spinelli, *Ergonomia, usabilità, accessibilità*, in «Login», Gruppo Editoriale Infomedia, Pisa, 2006
- Luca Spinelli, *L'Italia che non sa usare il computer*, in «Login», Gruppo Editoriale Infomedia, Pisa, 2006

E-Commerce

- Alvin Toffler, Heidi Toffler, *Powershift*, ISBN 88-200-1118-232-I-91, Sperling&K. 1991.
- Nicholas Negroponte, *Essere digitali*, ISBN 88-200-2004-162-I-95, Sperling&K. 1995.
- Clifford Stoll, *Miracoli Virtuali*, ISBN 88-11-73858-X, Garzanti 1995.
- Esther Dyson, *Release 2.0*, ISBN 88-04-43402-3, Mondadori 1997.
- Carl Shapiro, Hal R. Varian, *Information Rules*, ISBN 88-453-0967-3, Etas 1999.
- Jeremy Rifkin, *L'era dell'accesso*, ISBN 88-04-47803-9, Mondadori 2000.
- Michael Lewis, *The New New Thing*, ISBN 0-393-04813-6, Piemme 2000.
- Evan I. Schwartz, *Darvinismo digitale*, ISBN 88-8112-148-4, Fazi Editore, 2000.
- Bill Lessard, Steve Baldwin, *NetSlaves*, ISBN 88-8112-165-4, Fazi Editore, 2001.
- Maurizio Stefanini, *L'informatica per abbattere le barriere*, *Il Tempo*, 24 marzo 2001.
- Manuel Castells, *La nascita della società in rete*, ISBN 88-8350-020-2 Egea 2002.
- Hal R. Varian, Joseph Farrel, Carl Shapiro, *Introduzione all'economia dell'informazione*, ISBN 88-453-1300-X, Etas 2005.
- Don Tapscott, Anthony D. Williams, *Wikinomics*, ISBN 978-88-453-1384-4, Etas 2007.
- Chris Anderson, *Gratis*, ISBN 978-88-17-04279-6, Hyperion, 2009.

- *e-Business and e-Commerce Infrastructure* by Abijit Chaudhury & Jean-Pierre Kuilboer, (2002) McGraw-Hill, ISBN 0-07-247875-6
- *Customers.com* by Pat Seybold (2001), Crown Business Books (Random House), ISBN 0-609-60772-3
- *Kessler, M. (2003). More shoppers proceed to checkout online. Retrieved January 13, 2004*, su *usatoday.com*.

- Marco Scotti. *Codice Amazon - Trucchi e segreti dell'azienda che ha rivoluzionato lo shopping*. Lantana Editore, 2015. ISBN 978-88-97012-65-8
- Robert Spector. *amazon.com--Get Big Fast: Inside the Revolutionary Business Model That Changed the World*. Harper Collins Publishers, 2001. ISBN 0-06-662041-4
- Mike Daisey. *21 Dog Years*. Free Press, 2002. ISBN 0-7432-2580-5
- Mara Friedman. *Amazon.com for Dummies*. John Wiley & Sons, 2004. ISBN 0-7645-5840-4
- James Marcus Amazonia. *Five Years at the Epicenter of the Dot. Com Juggernaut*. W.W. Norton, 2004. ISBN 1-56584-870-5
- Jean-Baptiste Malet. *En Amazonie. Un infiltrato nel migliore dei mondi*. Kogoi, 2013. ISBN 978-88-98455-04-1

- Arona Giuseppe; Ongaro Maurizio, *Il libro dei Powerseller Ebay 2008*, Lampi di Stampa, 2008. ISBN 978-88-488-0771-5
- Ongaro Maurizio, *Truffe su eCommerce, in particolare su eBay; come evitarle e sventarle*, Amazon Media EU S.à r.l., 2013.

Testo ipertesto ecc_

- G.P. Landow, *L'ipertesto: tecnologie digitali e critica letteraria*, Bruno Mondadori ed., Milano 1998
- Come funziona un ipertesto: Produt. Francesco Marangon, volume 29 internet di "Grande enciclopedia per ragazzi-internet"Mondatori, Milano 2007.
- J. Nyce e P. Kahn (a cura di), *Da Memex a Hypertext*, Franco Muzzio ed., Padova 1992
- L. Corchia, *Che cos'è un ipertesto*, Scuola di dottorato in Lingue e letterature straniere, Università di Pisa, 1, 2007.

Antropologia del Web

Italiano

- *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, Pierre Lévy, 1996, ed. Feltrinelli
- Bitti Vincenzo, *Cultura, identità ed etnografia nell'epoca di Internet. Note dal cyberspazio*, in *Culture della complessità*, a cura di Alberto M. Sobrero e Alessandro Simonicca, Cisu, Roma, 2001, pp. 161–180

Inglese

- Budka, Philipp and Manfred Kremser. 2004. "CyberAnthropology—Anthropology of CyberCulture", in *Contemporary issues in socio-cultural anthropology: Perspectives and research activities from Austria* edited by S. Khittel, B. Plankensteiner and M. Six-Hohenbalken, pp. 213–226. Vienna: Loecker.
- Escobar, Arturo. 1994. "Welcome to Cyberia: notes on the anthropology of cyberculture." *Current Anthropology* 35(3): 211-231.
- Fabian, Johannes. 2002. Virtual archives and ethnographic writing: "Commentary" as a new genre? *Current Anthropology* 43(5): 775-786.
- Hine, Christine. 2000. *Virtual ethnography*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Kozinets, Robert V. (2006), “Click to Connect: Netnography and Tribal Advertising,” Journal of Advertising Research, 46 (September), 279-288.
- Kozinets, Robert V. (2005), “Communal Big Bangs and the Ever-Expanding Netnographic Universe,” Thexis, 3, 38-41.
- Kozinets, Robert V. (2002), “The Field Behind the Screen: Using Netnography for Marketing Research in Online Communities,” Journal of Marketing Research, 39 (February), 61-72.
- Kozinets, Robert V. (1999), “E-Tribalized Marketing?: The Strategic Implications of Virtual Communities of Consumption,” European Management Journal, 17 (3), 252-264.
- Kozinets, Robert V. (1998), “On Netnography: Initial Reflections on Consumer Research Investigations of Cyberculture,” in Advances in Consumer Research, Volume 25, ed., Joseph Alba and Wesley Hutchinson, Provo, UT: Association for Consumer Research, 366-371.
- Kremser, Manfred. 1999. CyberAnthropology und die neuen Räume des Wissens. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 129: 275-290.

- Paccagnella, Luciano. 1997. Getting the seats of your pants dirty: Strategies for ethnographic research on virtual communities. *Journal of Computer Mediated Communication* 3(1).
- Sugita, Shigeharu. 1987. "Computers in ethnological studies: As a tool and an object," in *Toward a computer ethnology: Proceedings of the 8th International Symposium at the Japan National Museum of Ethnology*edited by Joseph Raben, Shigeharu Sugita, and Masatoshi Kubo, pp. 9–40. Osaka: National Museum of Ethnology. (Senri Ethnological Studies 20)
- Wittel, Andreas. 2000. Ethnography on the move: From field to net to Internet. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* 1(1).

Spagnolo

- COLANTROPOS - Colombia en la antropología / La antropología en Colombia
- La Comunidad Virtual- Guinalíu, M (2003): "La Comunidad Virtual"
- Youth Division- Empresa investigativa que implementa ciberantrolopogía en sus estudios.
- Blog Youth Division- Blog dedicado a la función de las tecnologías en la vida de los individuos (también maneja otras temáticas).
- Comunidad En la Red- Blog dedicado al estudio de las comunidades virtuales.

Open source

- Simone Aliprandi, *Copyleft & opencontent. L'altra faccia del copyright*, PrimaOra, 2005, disponibile on line su www.copyleft-italia.it/libri/copyleft-opencontent (CCpl)
- Mariella Berra, Angelo Raffaele Meo, *Informatica solidale. Storia e prospettive del software libero*, 2001, Bollati Boringhieri, ISBN 88-339-1363-5 (copyright)
- Mariella Berra, Angelo Raffaele Meo, *Libertà di software, hardware e conoscenza. Informatica solidale 2*, 2006, Bollati Boringhieri, ISBN 88-339-1646-4 (copyright)
- Arturo Di Corinto, Tommaso Tozzi, "*Hacktivism. La libertà nelle maglie della rete*", 2002, Manifestolibri, ISBN 88-7285-249-8 (copyleft)
- Arturo Di Corinto, *Revolution OS II. Software libero, proprietà intellettuale, cultura e politica*, Apogeo Editore, 2005 ISBN 88-503-2327-1 (CCpl)
- Giovanna Frigimelica, Andrea Marchitelli, *Open source in biblioteca: how to?*. "Bollettino del CILEA", 114.

- Gruppo di ricerca Ippolita, *Open non è free. Comunità digitali tra etica hacker e mercato globale*, Elèuthera, Milano, 2005, ISBN 88-89490-04-7, (copyleft) [1]
- Pekka Himanen, *L'etica hacker e lo spirito dell'età dell'informazione*, 2001, Feltrinelli, ISBN 88-07-17059-0 (copyright)
- M.Marchesi, G.Concas, G.De Petra, F.Marzano, P.Zanarini (a cura di), "Finalmente libero!", McGraw-Hill, 2007.
- Daniele Medri, *Linux Facile*, (copyleft) [2]
- Daniele Masini, *Informatica e GNU/Linux*, (GNU FDL) [3]
- Carlo Piana, Simone Aliprandi, *Italy*, in Ywein Van den Brande, Shane Coughlan, Till Jaeger (a cura di), *International Free and Open Source Software Law Review*, Open Source Press GmbH, 2011. URL consultato il 15 settembre 2011.
- *Revolution OS: Voci dal codice libero*, Apogeo Editore, 2003, ISBN 88-503-2154-6 (copyleft)
- Paolo Spagnoletti, Tommaso Federici (2011), *Exploring the Interplay Between FLOSS Adoption and Organizational Innovation*, Communications of the Association for Information Systems (CAIS), Vol. 29, Art. 15, pp. 279–298
- Linus Torvalds - David Diamond, *Rivoluzionario per caso. Come ho creato Linux (solo per divertirmi)*, 2001, Garzanti, ISBN 88-11-73896-2 (copyright)
- Sam Williams, *Free as in Freedom. Richard Stallman's crusade for free software*, 2002, O'Reilly, ISBN 0-596-00287-4 (copyleft)
- CNIPA (a cura di), *Linee guida allo sviluppo di software riusabile multiuso nella Pubblica Amministrazione (i Quaderni n.38)* (PDF), Roma, CNIPA, gennaio 2009. URL consultato il 3 maggio 2011.

Freenet

- Ian Clarke *et al. Freenet: A Distributed Anonymous Information Storage and Retrieval System*. Edinburgh, University of Edinburgh-Division of Informatics, 1999. (testo in PDF)
- Paolo De Andreis. *La grande svolta di Freenet*, *Punto Informatico*, 2002, 7, 1706. (testo)
- Marco Calamari. *Lo stato delle PET*, *Punto Informatico*, 2006, 11, 2672. (testo)

Rivoluzione informatica

- Bell, D. (1980) *Sociological Journeys: Essays 1960-1980, Heinmann, London.*

- Bernal, J. D. (1939), *The Social Function of Science*, London.
- Brzezinksi, Z (1976), *Between the Rwo Ages: America in the Technetronic Era*, Penguin
- Clark, C (1940), *Conditions of Economic Progress*, McMillan and Co, London.
- Grinin, L. (2007), Periodization of History: A theoretic-mathematical analysis. In: *History & Mathematics*. Moscow: KomKniga/URSS. P.10-38. ISBN 978-5-484-01001-1.
- Marx, K, (1977), *Il capitale*, Progress Publishers, Moscow.
- Porat, M-U (1976) *The Information Economy*, PhD Diss., Univ. of Stanford. Questa tesi misura il ruolo del settore informatico nell'economia USA.
- Ricardo, D (1978) *The Principles of Political Economy and Taxation*, Dent, London. (first published in 1817).
- Richta, R, Ed., (1969) *Civilization at the Crossroads*, ME Sharp, NY
- Shannon, C. E. and W. Weaver, (1949), *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, Ill., University of Illinois Press.
- Veneris, Y (1984) *The Informational Revolution, Cybernetics and Urban Modelling*, PhD Thesis, University of Newcastle upon Tyne, UK. Questa tesi sviluppa un modello di simulazione su larga scala della transizione da un'economia industriale a una informatica.
- Saggio, A. (2007) *Introduzione alla Rivoluzione Informatica in architettura*, Roma, Carocci
- Veneris, Y (1990) *Modeling the transition from the Industrial to the Informational Revolution, Environment and Planning* A 22(3):399-416.
- Wiener, N, (1948) *Cybernetics*, MIT Press, CA, Mass.
- Castells, M. *Galassia Internet*. Milano, Feltrinelli serie Bianca, 2006. ISBN 88-07-17072-8.
- Castells, M. *The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. I. Cambridge, MA; Oxford, UK. Blackwell. 1996.
- Castells, M. *The Power of Identity, The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. II. Cambridge, MA; Oxford, UK. Blackwell, 1997.
- Castells, M. *End of Millennium, The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. III. Cambridge, MA; Oxford, UK. Blackwell, 1998.
- Manuel Castells e Pekka Himanen. *The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model*. Oxford UP, Oxford, 2002; trad.it. *Società dell'informazione e Welfare State. La lezione della competitività finlandese*, Milano, Guerini e associati, 2006. ISBN 978-88-8335-802-9.
- Castells, M. *Mobile communication e trasformazione sociale*, Milano, Guerini e associati, 2008. ISBN 88-8335-959-0.

- Castells, M. *Comunicazione e Potere*, Milano, Bocconi Università Edizioni, 2009.
- Castells, M. Reti di Indignazione e speranza. Movimenti sociali nell'era di Internet, Egea SpA Università Bocconi Edizioni, 2012

Cyberpunk

98. (EN) John Clute, David Langford e Peter Nicholls (a cura di), *Cyberpunk*, in *The Encyclopedia of Science Fiction*, III edizione online, 2011-2015.
99. Antonio Caronia e Domenico Gallo, *Houdini e Faust: breve storia del Cyberpunk*, Baldini & Castoldi, 1997.
100. Mark Dery, *Velocità di fuga. Cyberculture a fine millennio*, Feltrinelli.
101. Derrick de Kerckhove, *Brainframes*, Baskerville, 1993.
102. William Gibson e Bruce Sterling, *Parco giochi con pena di morte* (raccolta di articoli e interviste), Mondadori, 2001.
103. Fabio Giovannini, *Cyberpunk e Splatterpunk*, Roma, Datanews, 1992.
104. (EN) Katie Hafner e John Markoff, *Cyberpunk: outlaws and hackers on the computer frontier*.
105. Timothy Leary, *Caos e Cibercultura*, Apogeo.
106. Steven Levy, *Hackers: eroi della rivoluzione del computer*, Shake.
107. Piergiorgio Nicolazzini, *Cyberpunk*, in F. Forte (a cura di), *La nuova fantascienza: dal cyberpunk allo slipstream*, Roma, Stampa Alternativa, 1995.
108. Bruce Sterling, *Giro di vite contro gli hacker*, Shake.
109. Nando Vitale, *Cyberguida*, Roma, Datanews, 1996.
110. Nando Vitale e Roberto Callipari, *Immagini dal cyberspazio*, Roma, Stampa Alternativa, 1993.
111. Franco Berardi, *Mutazione e cyberpunk. Immaginario e tecnologia negli scenari di fine millennio*, Costa & Nolan, 1994, ISBN 978-88-7648-160-4.
112. Franco Berardi, *Ciberfilosofia*, 1995.
113. Franco Berardi, *Cancel & Più cyber che punk*, Milano, Bologna, Synergon, 1992.

Reti e teoria del mondo piccolo

- Buchanan Mark, *Nexus. Perché la natura, la società, l'economia, la comunicazione funzionano allo stesso modo*, Arnoldo Mondadori Editore, 2004, ISBN 8804533331
- Steven Strogatz, "Sincronia. I ritmi della natura, i nostri ritmi", Rizzoli, 2003, ISBN 8817872784

Società dell'informazione

- Alain Touraine, *La Société post-industrielle*, 1969
- Armand Mattelart, *Storia della società dell'informazione*, Einaudi, 2002
- Pietrangelo M., *La società dell'informazione tra realtà e norma*, Milano, A.Giuffrè, 2007
- Guidi G., *La società dell'informazione: libertà, pluralismo, risorse. Atti del Convegno dell'Associazione di diritto pubblico comparato ed europeo*, San Marino, 2005
- Agati O., Minotti D., *Diritto e società dell'informazione: Circolo dei Giuristi telematici, atti del Convegno*, Milano, Nyberg, 2005
- Nesti G., *La società dell'informazione in Europa*, Padova, Cleup, 2005
- Giorgio Peruzio, *Grande Dizionario Enciclopedico*, Utet, 1997
- *L'Intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberespace*, La Découverte, Paris, 1994, tr. it. *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, Feltrinelli, Milano 1996
- *Castells, M. (1997), The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. I. Cambridge, MA; Oxford, UK, Blackwell, 1996
- Ferri P., E-Learning. *Didattica, comunicazione e tecnologie digitali*, Le Monnier Università, 2005
- Belliotti D. *La comunicazione telematica delle polizie di Stato. Analisi delle strategie adottate nei Paesi aderenti all'Unione Europea*. FrancoAngeli editore
- F.Giordana, *Tecnologie, media e società mediatica: evoluzioni, influenze ed effetti degli strumenti di comunicazione sulla società dagli anni sessanta ai giorni nostri*, FrancoAngeli Editore
- F.Giordana, *Tecnologie, media e società mediatica: evoluzioni, influenze ed effetti degli strumenti di comunicazione sulla società dagli anni '60 ai giorni nostri*, FrancoAngeli Editore

- Gui M. (2014), A dieta di media. Comunicazione e qualità della vita, il Mulino, Bologna.
- Johnson C. (2012), The Information Diet: A Case for Conscious Consumption, O'Reilly.
- Mattelart A., *Storia della società dell'informazione*, trad. Arecco S., Torino, Einaudi, 2002
- Caltabiano C. et al., *Ulisse e le sirene digitali: Internet e lo sviluppo della società dell'informazione in Italia*, Milano, FrancoAngeli, 2002
- Costanzo P. et al., *I "tre codici" della società dell'informazione: amministrazione digitale, comunicazioni elettroniche, contenuti audiovisivi*, Torino, Giappichelli, 2006
- Spadafora I., *Tecnologie dell'informazione: mercato, società, cultura*, Bollati Boringhieri, 2003
- G. Lavenia, "Introduzione alle nuove dipendenze on line" in M. Marcucci e M. Boscaro, *Manuale di Psicologia delle Dipendenze Patologiche*, Urbino, Mediateca delle Marche, 2007
- Richard Saul Wurman, *Information Anxiety*, New York, Doubleday, 1989
- Todd Gitlin, *Sommersi dai media. Come il torrente delle immagini e dei suoni invade le nostre vite*, Etas Libri, 2003

Network science

- S.N. Dorogovtsev and J.F.F. Mendes, *Evolution of Networks: from biological networks to the Internet and WWW*, Oxford University Press, 2003, ISBN 0-19-851590-1
- G. Caldarelli, "Scale-Free Networks", Oxford University Press, 2007, ISBN 978-0-19-921151-7
- A. Barrat, M. Barthelemy, A. Vespignani, "Dynamical Processes on Complex Networks", Cambridge University Press, 2008, ISBN 978-0521879507
- E. Estrada, "The Structure of Complex Networks: Theory and Applications", Oxford University Press, 2011, ISBN 978-0-199-59175-6
- K. Soramaki and S. Cook, "Network Theory and Financial Risk", Risk Books, 2016 ISBN 978-1782722199
- V. Latora, V. Nicosia, G. Russo, "Complex Networks: Principles, Methods and Applications", Cambridge University Press, 2017, ISBN 978-1107103184

Teoria dei grafi

- (EN) K. Thulasiraman, M. N. S. Swamy (1992): Graphs: Theory and Algorithms, J.Wiley
- (EN) Béla Bollobás (1998): Modern Graph Theory, Springer, ISBN 0-387-98488-7
- (EN) Lowell W. Beineke, Robin J. Wilson, Peter J. Cameron, eds (2004): Topics in Algebraic Graph Theory, Cambridge University Press
- (EN) D. Cvetković, P. Rowlison, S. Simić (1997): Eigenspaces of Graphs, Cambridge University Press *
- (EN) Reinhard Diestel (2005): Graph Theory, 3rd edition, Springer, ISBN 3-540-26182-6. Anche disponibile liberamente in PDF

Problema dei ponti di Königsberg

- (EN) Béla Bollobás, Modern Graph Theory, New York, Springer–Verlag, 1998, ISBN 0-387-98488-7.
- Marcel Danesi, Il problema dei ponti di Königsberg di Eulero, in Labirinti, quadrati magici e paradossi logici, Dedalo, Bari 2006, pp. 89-110, su books.google.it.
- (EN) Frank Harary, Graph Theory, Reading (Massachusetts), Addison–Wesley, 1969, ISBN non esistente.

Nota di edizione

Questo libro

Webology è una antologia di materiale divulgativo, finalizzato a dare una prima infarinatura globale riguardante l'argomento Web, dal punto di vista del nodo network (il sito web) all'interno della pratica del Web. Introduzione a cura di Sergio Failla, l'antologia contiene materiali di pubblico dominio in gran parte già presenti su Wikipedia ma riarrangiati in forma “libro” per una lettura digitale o su carta. Data l'evoluzione continua del Web, questa antologia “fotografa” la situazione esistente tra il 2018 e il 2020 (edizione 0.0).

L'autore

Questa antologia di materiale divulgativo è curata da Sergio Failla.

Le edizioni ZeroBook

Le edizioni ZeroBook nascono nel 2003 a fianco delle attività di www.girodivite.it. Il claim è: "un'altra editoria è possibile". ZeroBook è una piccola casa editrice attiva soprattutto (ma non solo) nel campo dell'editoriale digitale e nella libera circolazione dei saperi e delle conoscenze.

Quanti sono interessati, possono contattarci via email: zerobook@girodivite.it

O visitare le pagine su: https://www.girodivite.it/-ZeroBook-.html

Ultimi volumi:

Enne / Piero Buscemi

Permesso di soggiorno obbligato / redazione Girodivite.

La socialdemocrazia italiana fra scissioni e confluenze (1947-1998) / Ferdinando Leonzio.

Cortale, borgo di Calabria / di Pasquale Riga

Delitto a Nova Milanese : venticinque righe nelle "brevi" / Adriano Todaro

Abbiamo una Costituzione : Ideologie, partiti e coscienza

democratica costituzionale / Gaetano Sgalambro

Lentini nell'Italia repubblicana / di Ferdinando Leonzio

Emma Swan e l’eredità di Adele Filò / di Simona Urso

Otello Marilli / di Ferdinando Leonzio

Autobianchi : vita e morte di una fabbrica / di Adriano Todaro

prefazione di Diego Novelli

Sei parole sui fumetti / di Ferdinando Leonzio

Sotto perlaceo cielo : mito e memoria nell'opera di Francesco Pennisi / di Luca Boggio

Accanto ad un bicchiere di vino : antologia della poesia da Li Po a Rino Gaetano / a cura di Piero Buscemi

Il cronoWeb / a cura di Sergio Failla

L'isola dei cani / di Piero Buscemi

Saggistica:

I Sessantotto di Sicilia / Pina La Villa, Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-067-4)

Il Sessantotto dei giovani leoni / Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-069-8)

Antenati: per una storia delle letterature europee: volume primo: dalle origini al Trecento / di Sandro Letta (ISBN 978-88-6711-101-5)

Antenati: per una storia delle letterature europee: volume secondo: dal Quattrocento all'Ottocento / di Sandro Letta (ISBN 978-88-6711-103-9)

Antenati: per una storia delle letterature europee: volume terzo: dal Novecento al Ventunesimo secolo / di Sandro Letta (ISBN 978-88-6711-105-3)

Il cronoWeb / a cura di Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-097-1)

Il prima e il Mentre del Web / di Victor Kusak (ISBN 978-88-6711-098-8)

Col volto reclinato sulla sinistra / di Orazio Leotta (ISBN 978-88-6711-023-0)

Il torto del recensore / di Victor Kusak (ISBN 978-6711-051-3)

Elle come leggere / di Pina La Villa (ISBN 978-88-6711-029-2

Segnali di fumo / di Pina La Villa (ISBN 978-88-6711-035-3)

Musica rebelde / di Victor Kusak (ISBN 978-88-6711-025-4)

Il design negli anni Sessanta / di Barbara Failla

Maledetti toscani / di Sandro Letta (ISBN 978-88-6711-053-7)

Socrate al caffé / di Pina La Villa (ISBN 978-88-6711-027-8)

Le tre persone di Pier Vittorio Tondelli / di Alessandra L. Ximenes (ISBN 978-88-6711-047-6)

Del mondo come presenza / di Maria Carla Cunsolo (ISBN 978-88-6711-017-9)

Stanislavskij: il sistema della verità e della menzogna / di Barbara Failla (ISBN 978-88-6711-021-6)

Quando informazione è partecipazione? / di Lorenzo Misuraca (ISBN 978-88-6711-041-4)

L'isola che naviga: per una storia del web in Sicilia / di Sergio Failla

Lo snodo della rete / di Tano Rizza (ISBN 978-88-6711-033-9)

Comunicazioni sonore / di Tano Rizza (ISBN 978-88-6711-013-1)

Radio Alice, Bologna 1977 / di Lorenzo Misuraca (ISBN 978-88-6711-043-8)

L'intelligenza collettiva di Pierre Lévy / di Tano Rizza (ISBN 978-88-6711-031-5)

I ragazzi sono in giro / a cura di Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-011-7)

Proverbi siciliani / a cura di Fabio Pulvirenti (ISBN 978-88-6711-015-5)

Parole rubate / redazione Girodivite-ZeroBook (ISBN 978-88-6711-109-1)

Accanto ad un bicchiere di vino : antologia della poesia da Li Po a Rino Gaetano / a cura di Piero Buscemi (ISBN 978-88-6711-107-7, 978-88-6711-108-4)

Neuroni in fuga / Adriano Todaro (ISBN 978-88-6711-111-4)

Celluloide : storie personaggi recensioni e curiosità cinematografiche / a cura di Piero Buscemi (ISBN 978-88-6711-123-7)

Sotto perlaceo cielo : mito e memoria nell'opera di Francesco Pennisi / di Luca Boggio (ISBN 978-88-6711-129-9)

Per una bibliografia sul Settantasette / Marta F. Di Stefano (ISBN 978-88-6711-131-2)

Iolanda Crimi : un libro, una storia, la Storia / di Pina La Villa (ISBN 978-88-6711-135-0)

Autobianchi : vita e morte di una fabbrica / di Adriano Todaro

prefazione di Diego Novelli (ISBN 978-88-6711-141-1)

Dizionario politico-sociale di Nova Milanese : Passato e presente / Adriano Todaro (ISBN 978-88-6711-151-0)

Abbiamo una Costituzione : Ideologie, partiti e coscienza

democratica costituzionale / Gaetano Sgalambro (ebook ISBN 978-88-6711-163-3, book ISBN 978-88-6711-164-0)

La peste di Palermo del 1575 / di Giovanni Filippo Ingrassia (ebook ISBN 978-88-6711-173-2)

Permesso di soggiorno obbligato / redazione Girodivite (ebook ISBN 978-88-6711-181-7, book ISBN 978-88-6711-182-4)

Narrativa:

L'isola dei cani / di Piero Buscemi (ISBN 978-88-6711-037-7)

L'anno delle tredici lune / di Sandro Letta (ISBN 978-88-6711-019-3)

Emma Swan e l’eredità di Adele Filò / di Simona Urso (ISBN 978-88-6711-153-4)

Delitto a Nova Milanese : venticinque righe nelle "brevi" / Adriano Todaro (ebook ISBN 978-88-6711-171-8, book ISBN 978-88-6711-172-5)

Enne / Piero Buscemi (eboo ISBN 978-88-6711-179-4, book ISBN 978-88-6711-180-0)

Poesia:

Iridea / poesie di Alice Molino, foto di Piero Buscemi (ISBN 978-88-6711-159-6)

Il libro dei piccoli rifiuti molesti / di Victor Kusak (ISBN 978-88-6711-063-6)

L'isola ed altre catastrofi (2000-2010) di Sandro Letta (ISBN 978-88-6711-059-9)

La mancanza dei frigoriferi (1996-1997) / di Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-057-5)

Stanze d'uomini e sole (1986-1996) / di Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-039-1)

Fragma (1978-1983) / di Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-093-3)

Raccolta differenziata n°5 : poesie 2016-2018 / di Victor Kusak (ISBN 978-88-6711-149-7)

Libri fotografici:

I ragni di Praha / di Sergio Failla (ISBN 978-88-6711-049-0)

Transiti / di Victor Kusak (ISBN 978-88-6711-055-1)

Ventimetri / di Victor Kusak (ISBN 978-88-6711-095-7)

Visioni d'Europa / di Benjamin Mino, 3 volumi (ISBN 978-88-6711-143_8)

Cortale, borgo di Calabria / Pasquale Riga (ISBN 978-88-6711-175-6)

Opere di Ferdinando Leonzio:

Una storia socialista : Lentini 1956-2000 / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-125-1)

Lentini 1892-1956 : Vicende politiche / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-138-1)

Segretari e leader del socialismo italiano / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-113-8)

Breve storia della socialdemocrazia slovacca / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-115-2)

Donne del socialismo / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-117-6)

La diaspora del socialismo italiano / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-119-0)

Cento gocce di vita / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-121-3)

La diaspora del comunismo italiano / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-127-5)

Sei parole sui fumetti / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-139-8)

Otello Marilli / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-155-8)

La diaspora democristiana / di Ferdinando Leonzio (ISBN 978-88-6711-157-2)

Lentini nell'Italia repubblicana / di Ferdinando Leonzio (ebook ISBN 978-88-6711-161-9, book ISBN 978-88-6711-162-6)

Delfo Castro, il socialdemocratico / Ferdinando Leonzio (ebook ISBN 978-88-6711-169-5, book ISBN 978-88-6711-170-1)

La socialdemocrazia italiana fra scissioni e confluenze (1947-1998) / Ferdinando Leonzio (ebook ISBN 978-88-6711-177-0, book ISBN 978-88-6711-178-7)

Parole rubate:

Scritti per Gianni Giuffrida: La nuova gestione unitaria dell'attività ispettiva: L'Ispettorato Nazionale del Lavoro / di Cristina Giuffrida (ISBN 978-88-6711-133-6)

WikiBooks:

La Carta del Carnaro 1920-2020 (ISBN 978-88-6711-183-1)

Cataloghi:

ZeroBook: catalogo dei libri e delle idee 2012-...

Catalogo ZeroBook 2007

Catalogo ZeroBook 2006

Riviste:

Post/teca, antologia del meglio e del peggio del web italiano

ISSN 2282-2437

https://www.girodivite.it/-Post-teca-.html

Girodivite, segnali dalle città invisibili

ISSN 1970-7061

https://www.girodivite.it

https://www.girodivite.it

ZeroBook catalogo delle idee e dei libri

bimestrale

https://www.girodivite.it/-ZeroBook-free-catalogo-puoi-.html