

Comunicazione

- Sincrona – Mittente e destinatario attivi nello stesso momento. Es.: telefono



- Asincrona – Invio e ricezione in momenti diversi. Es.: cartolina postale, sms

Comunicazione

- Broadcast – singola fonte e molti ascoltatori. Es.: radio, televisione



- Point to point – singola fonte e singolo ascoltatore. Es.: telefonata

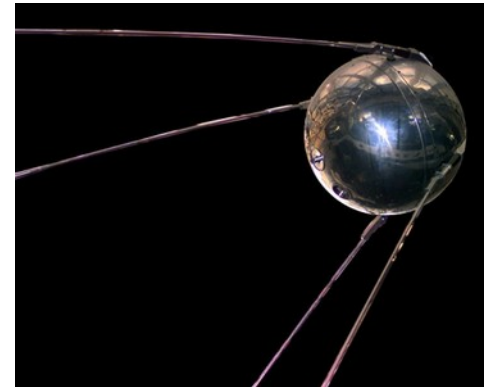
Internet

- Asincrona
- Point to point



Inquadramento storico

1957 – Lancio dello Sputnik



Breve storia di Internet

Internet è una rete internazionale di computer

Internet ha le sue radici nei primi anni '60

- J.C.R. Licklider (professore al MIT) pubblicò una serie di articoli che descrivevano una cosiddetta “Galactic Network” di computer in comunicazione
- Nel 1962, Licklider divenne il direttore della sezione di ricerca informatica al U.S. Department of Defense’s *Advanced Research Project Agency (ARPA)*
- Nel 1967, Licklider assunse Larry Roberts per sviluppare la sua visione di una “Galactic Network” di computer

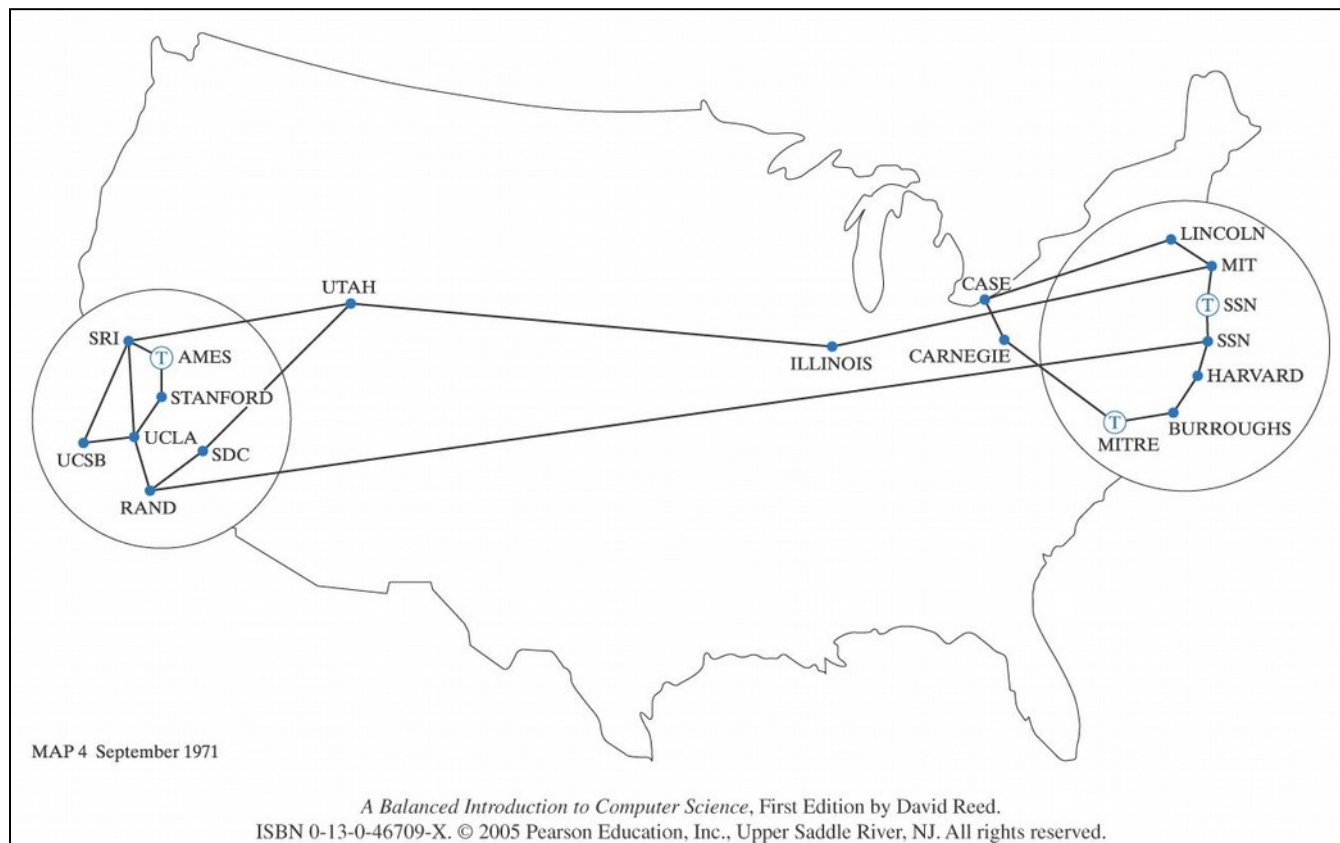
ARPANet (precursore di Internet) divenne realtà nel 1969

- connetteva i computer di 4 università: UCLA, UCSB, SRI, e Utah
- Utilizzava cavi dedicati, sotterrati
 - la velocità del trasferimento dei dati era 56K bits/sec, più o meno la stessa dell'odierno servizio telefonico
- ARPANet dimostrò che era possibile per ricercatori che risiedevano lontani l'uno dall'altro potevano comunicare, condividere dati e far girare software in remoto

ARPANet

ARPANet era dedicata alla connessione di installazioni militari e di università che erano coinvolte in progetti finanziati dal governo USA

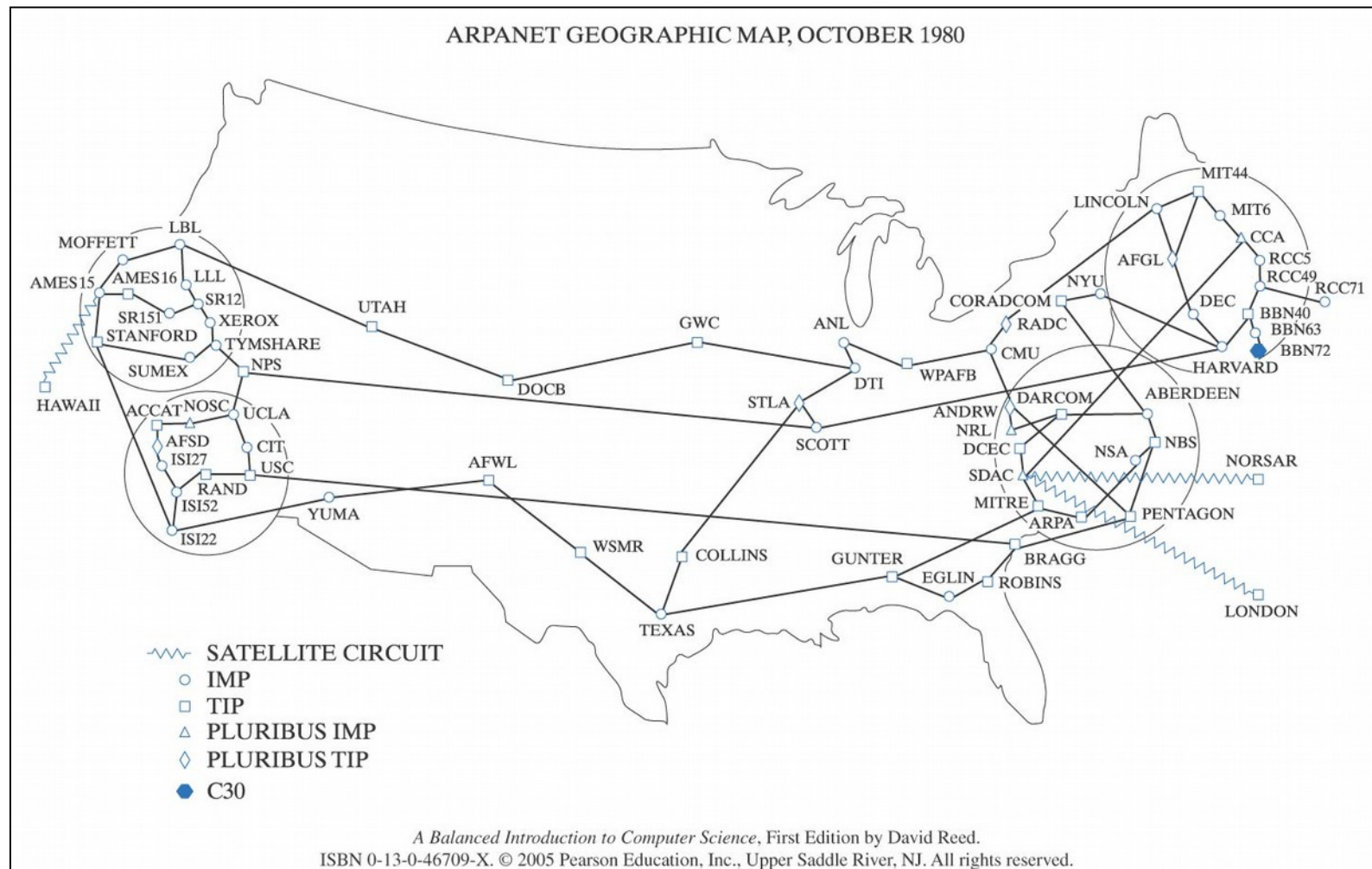
- Dal 1971, 18 siti erano connessi;



Crescita di ARPANet

Dal 1980, circa 100 siti erano connessi ad ARPANet

- Connessioni per mezzo di satelliti erano realizzate per alcune città selezionate al di fuori degli USA



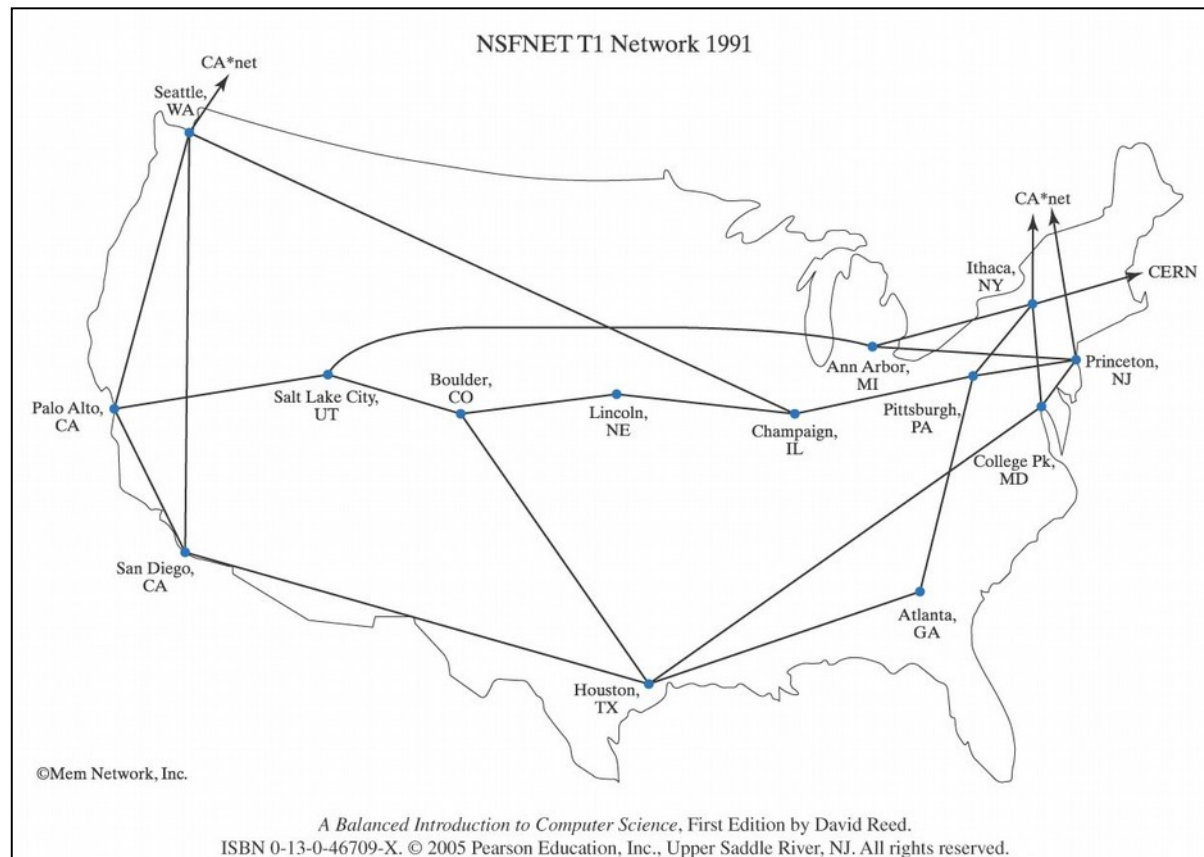
NSFNet

Nella prima metà degli anni '80 ARPANet ebbe una crescita molto sostenuta

- Applicazioni quali le email, I newsgroups, e login remoti avevano invogliato la partecipazione di molte università
- Dal 1984, ARPANet superò il numero di 1000 siti collegati

Per facilitare la crescita, la National Science Foundation (NSF) fu coinvolta con ARPANet nel 1984

- NSF finanziò la costruzione di linee di trasmissione ad alta velocità che andarono a formare la spina dorsale della rete che si stava espandendo



Internet

Il termine “Internet” è stato coniato tenendo in considerazione le similitudini fra NSFNet ed il sistema di autostrade interstatali in USA

- Le dorsali garantivano connessioni con veloci comunicazioni di dati, analogamente alle autostrade interstatali
- Collegate alle dorsali, erano trasmissioni più lente, che collegavano destinazioni secondarie, analogamente alle strade statali
- Le connessioni locali raggiungevano i singoli computer, analogamente alle città e alle strade cittadine

Una continua crescita significava necessità di fondi e attività di ricerca. Il governo decise quindi di privatizzare Internet nella metà degli anni 90.

L'hardware di Internet era quindi finito sotto il controllo delle compagnie di telecomunicazione. Ricerca ed implementazioni sono invece amministrati dalla *Internet Society*



Internet Society

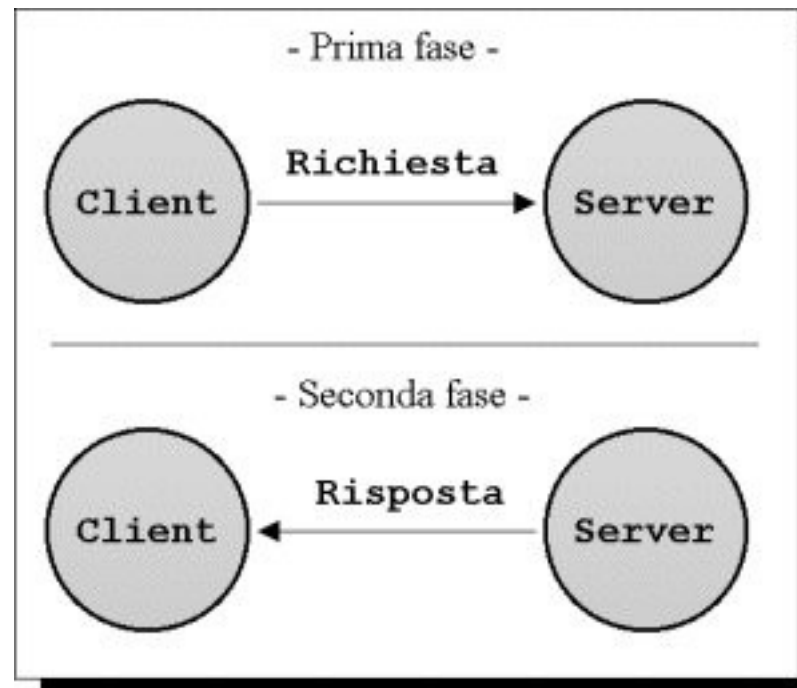
La Internet Society è una organizzazione internazionale senza scopo di lucro, fondata nel 1992

- Mantiene e perfeziona gli standard della rete assicurando che tutti i pc collegati possano comunicare fra loro
- Inoltre organizza dei comitati che propongono ed approvano nuove tecnologie e software collegati alla rete



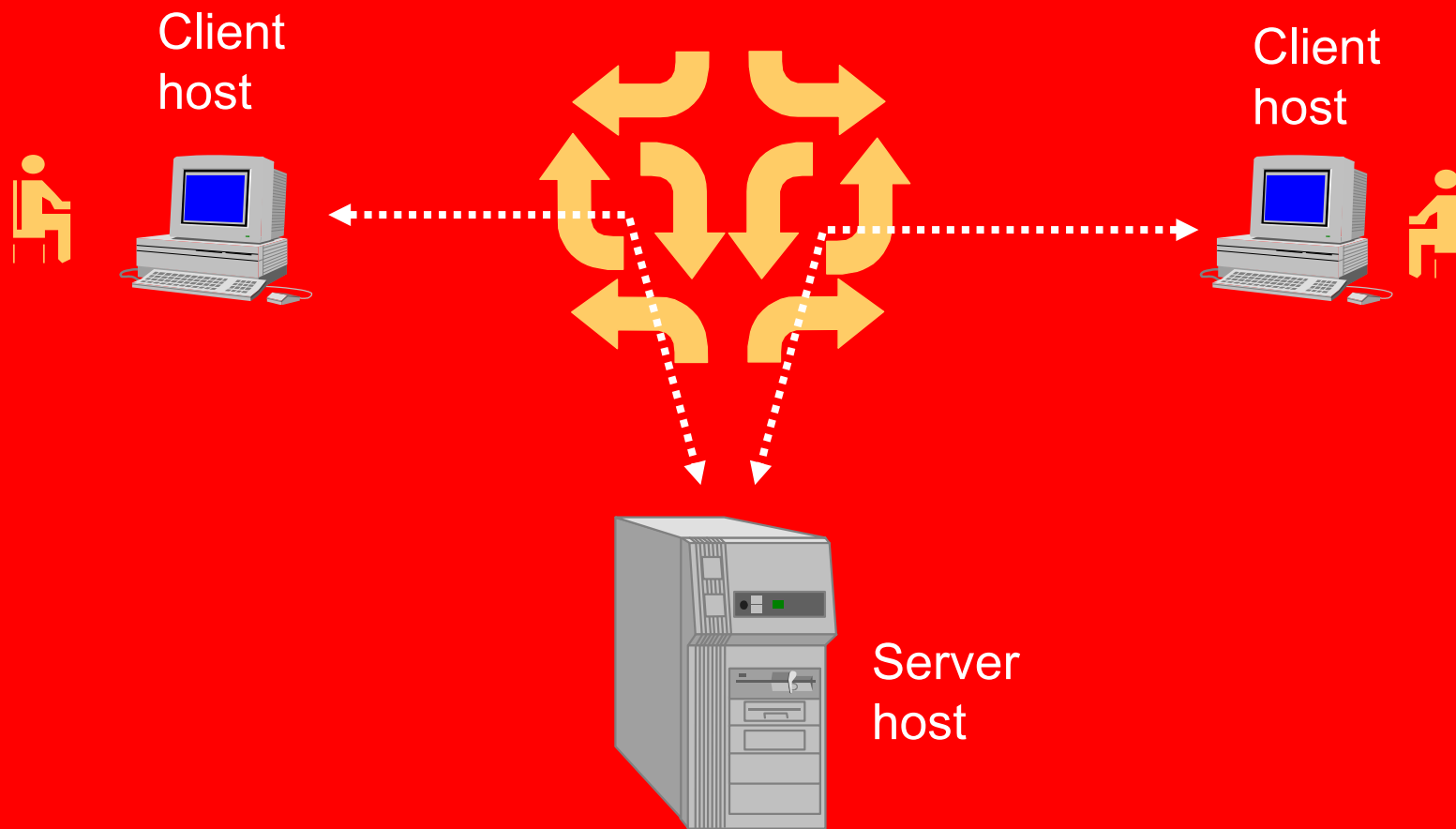
Architettura di Internet

- Interazione client - server



Architettura di Internet

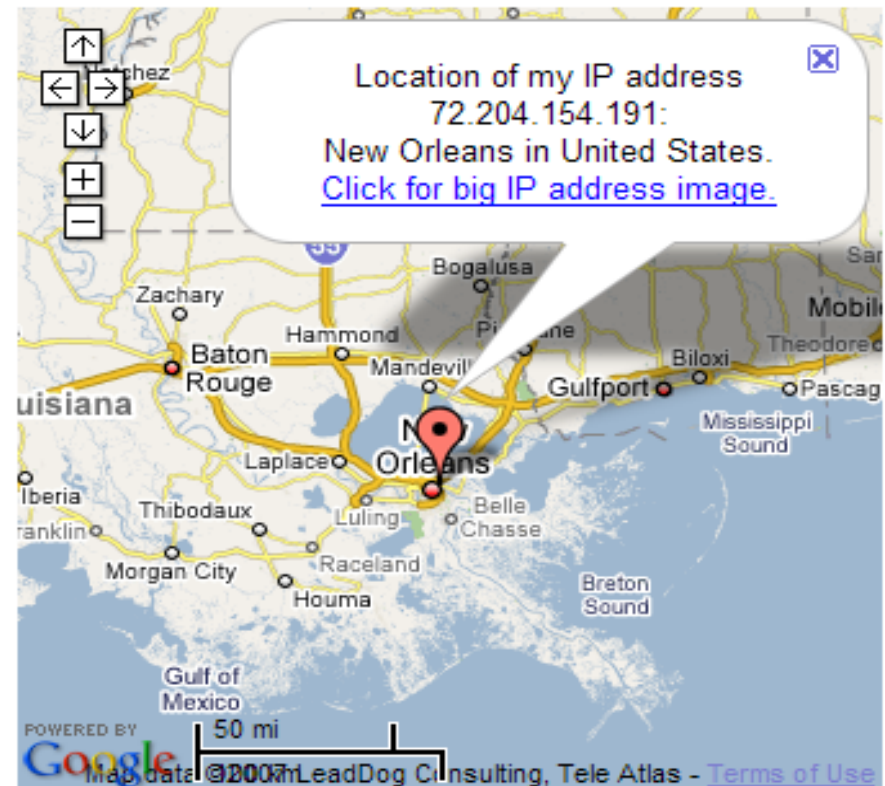
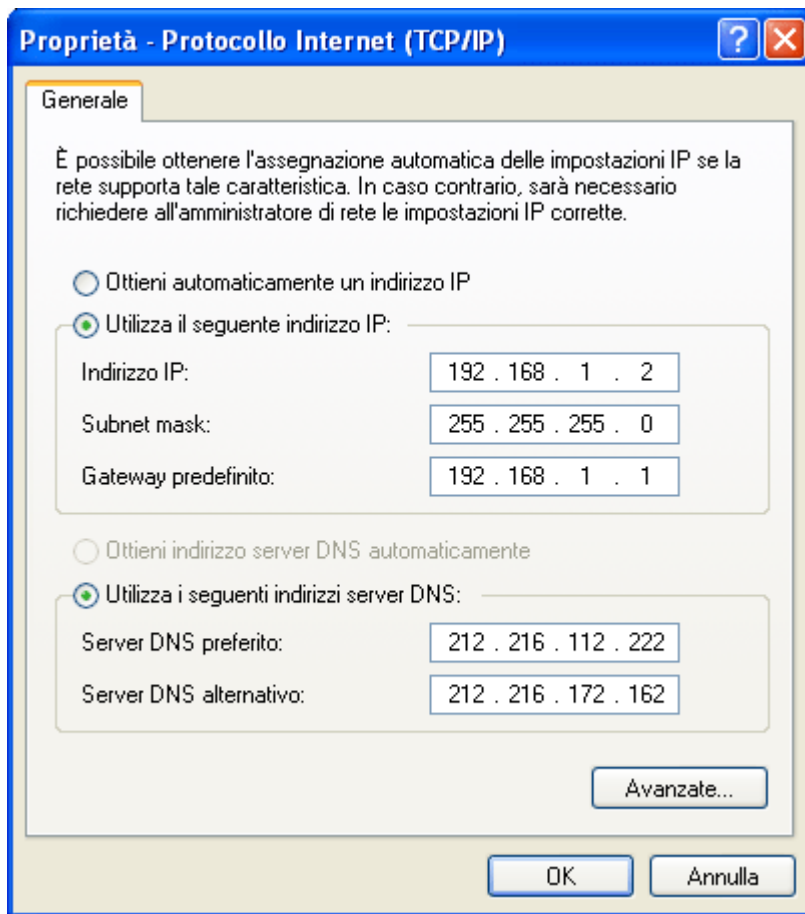
- Interazione client - server



Internet

- Comunicazione point to point

Ogni computer possiede un indirizzo IP
(Internet Protocol)



Indirizzi IP

Ogni computer in una rete possiede
un indirizzo denominato IP

E' un numero composto da 32 bit

Esempio

00010011.01100111.11001111.00001101

Indirizzi IP: esempio

IP binario

11000000.10101000.11011100.00000001



**IP
decimale: 192 . 168 . 220 . 1**

NOTA: con 8 bit si può al massimo rappresentare in decimale il numero 255

Indirizzi IP

Ogni indirizzo IP è diviso
in 2 parti :

- ✓ **Network address (Indirizzo di rete)**
- ✓ **Host address (Indirizzo host, computer ospite)**

Indirizzo IP

Come si distinguono?

- **Indirizzo IP : 192 . 168 . 220 . 134**



Network address : 192 . 168 . 220 . 0

Host address: 134

Subnet Mask

**Il TCP / IP definisce anche una
SUBNET MASK decimale**

**La SUBNET MASK decimale seleziona la
parte di rete dell'indirizzo IP con il
numero 255**

Esempio:

- Indirizzo IP : 200 . 42 . 60 . 134
- Subnet Mask : 255 . 255 . 255 . 0

Quale sarà l'indirizzo di rete?

200 . 42 . 60 . 0

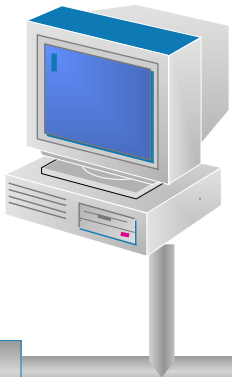
Subnet Mask & Indirizzo di rete

In una rete, tutti i computer devono avere la stessa subnet mask e il medesimo indirizzo di rete

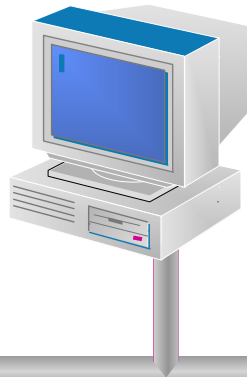
Subnet Mask: 255.255.255.0

Network Address: 10.40.80.0

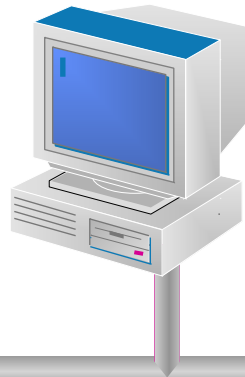
10.40.80.2



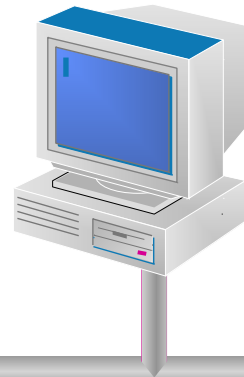
10.40.80.3



10.40.80.4



10.40.80.5



10.40.80.1



Internet

- Dominio – gruppo di computer collegati in rete e logicamente imparentati.

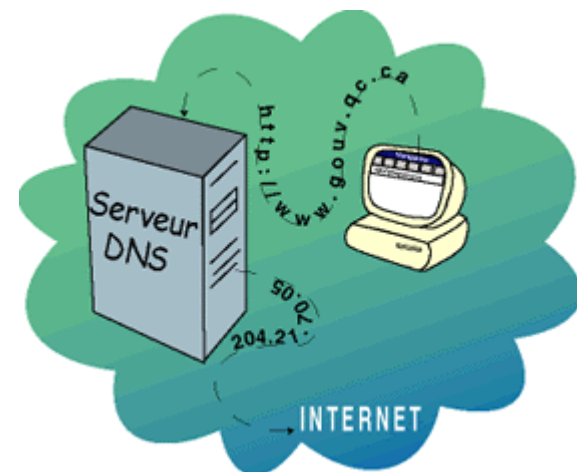
Esempio – host999.scfor.units.it

Il computer host999 è membro del dominio scfor (scienze della formazione), che fa parte del dominio dell'università di Trieste, che a sua volta fa parte del dominio dei siti italiani.

Router e DNS

Internet dipende su alcuni particolari computer che hanno uno specifico compito nella rete

- i *router* sono computer che ricevono i pacchetti, leggono le informazioni relative alle loro destinazioni e inoltrano gli stessi verso queste
- *domain name servers* (DNS) sono computer che si occupano degli indirizzi in rete



Server DNS

- È un servizio che traduce i nomi gerarchici dei computer della rete in indirizzi IP di 4 numeri

host999.scfor.units.it



140.105.115.39

Dominio

- Nome costituito da serie di stringhe separate da punti
- Es.: openstreetmap.org – nell'IP la parte più importante del numero è la prima da sx -
- Nome DNS la parte più importante è la prima da dx
- org è detta dominio di primo livello
- openstreetmap.org è dominio di secondo livello, formato da due parti

Dominio

scfor.units.it

dominio di terzo livello, in tre parti

- Domini di primo livello nazionali: it, jp, si, ecc.
- Domini di primo livello generici: com, org, ecc.

Dominio

- Nome costituito da serie di stringhe separate da punti
- Es.: openstreetmap.org – nell'IP la parte più importante del numero è la prima da sx -
- Nome DNS la parte più importante è la prima da dx
- org è detta dominio di primo livello
- openstreetmap.org è dominio di secondo livello, formato da due parti

DNS – ICANN - www.icann.org



Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

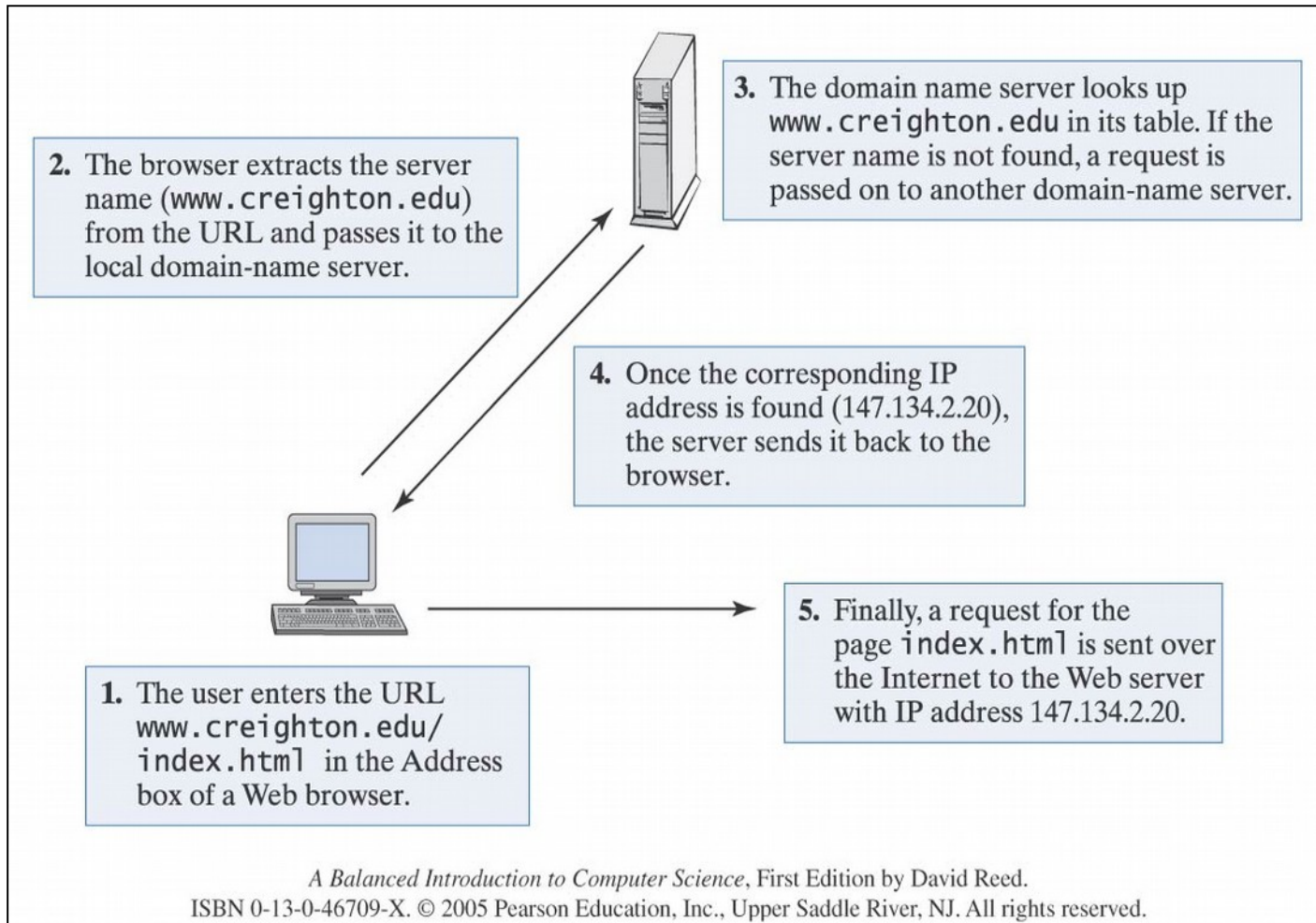
ICANN è stata fondata nel 1998.

È un'organizzazione no-profit del settore pubblico internazionale, impegnata nel mantenimento della sicurezza, della stabilità e dell'interoperabilità di Internet.

Essa promuove la competizione, e sviluppa una politica relativa agli identificativi unici di Internet.

Il ruolo di ICANN consiste nel supervisionare l'enorme e complessa rete interconnessa di identificatori univoci che consentono ai computer su Internet di rintracciarsi fra di loro.

Ancora su indirizzi e DNS



Trasmettere informazioni in rete

Il processo di invio utilizza un protocollo di nome **TCP/IP**

Transmission Control Protocol (TCP)

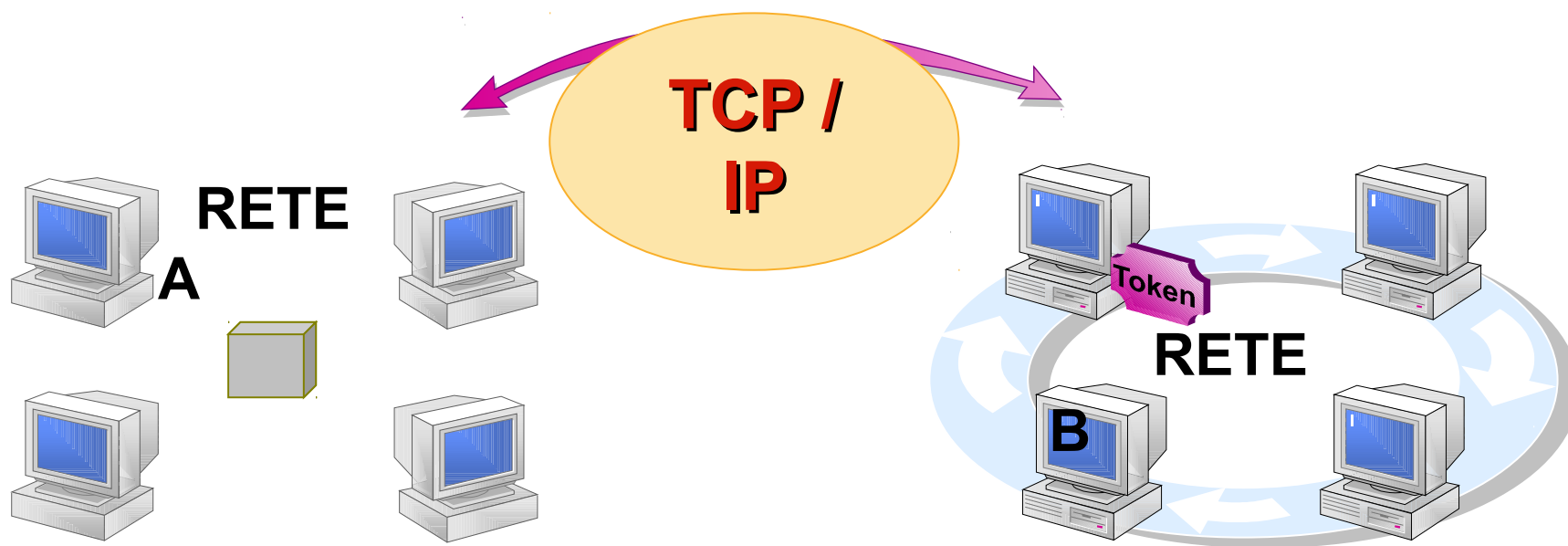
- Controlla come ogni messaggio è viene elaborato per la spedizione e come, una volta arrivato a destinazione, viene rielaborato per la lettura

Internet Protocol (IP)

- Si occupa del tragitto che il messaggio farà in rete e dell'aspetto formale del messaggio stesso

TCP/IP → Trasmission Control Protocol / Internet Protocol

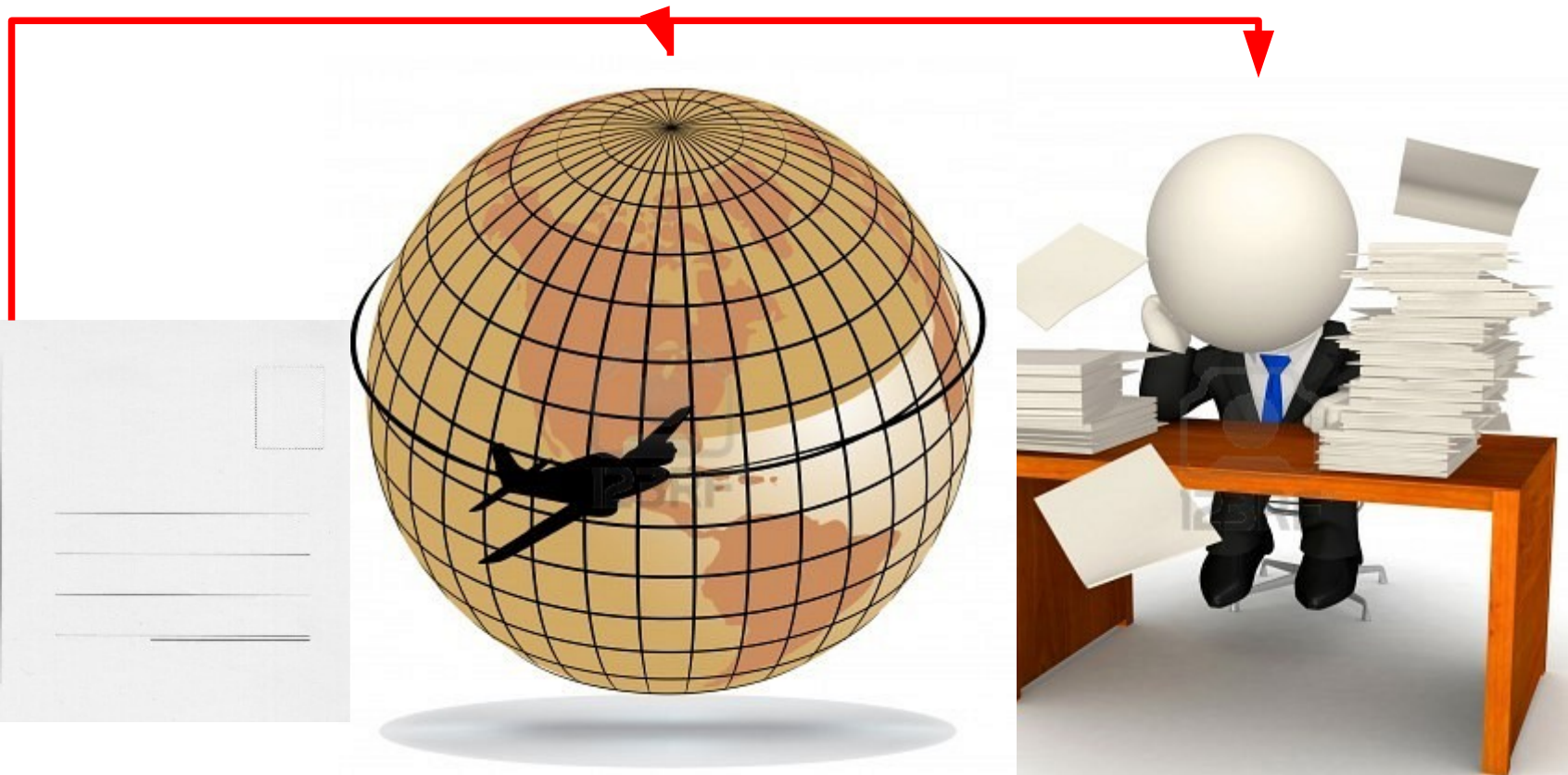
E' un protocollo standard che definisce la comunicazione tra reti diverse (*internetworking*)



TCP/IP: trasmissione dei dati

Analogia: spedire il proprio romanzo alla casa editrice usando solo cartoline postali si deve:

- Suddividere il romanzo in tante parti
 - Scrivere le parti sulle cartoline
- Numerarle, indirizzarle e spedirle



TCP/IP: trasmissione dei dati

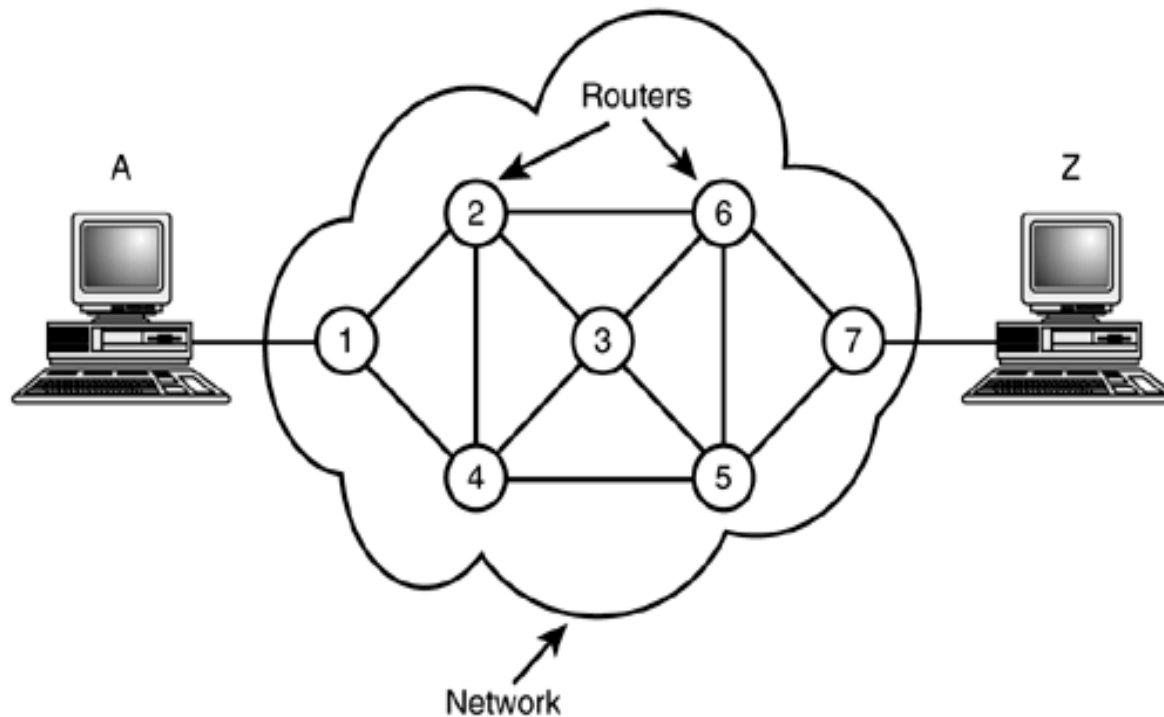
Un pacchetto IP corrisponde alla singola cartolina

E' numerato ed inviato attraverso Internet

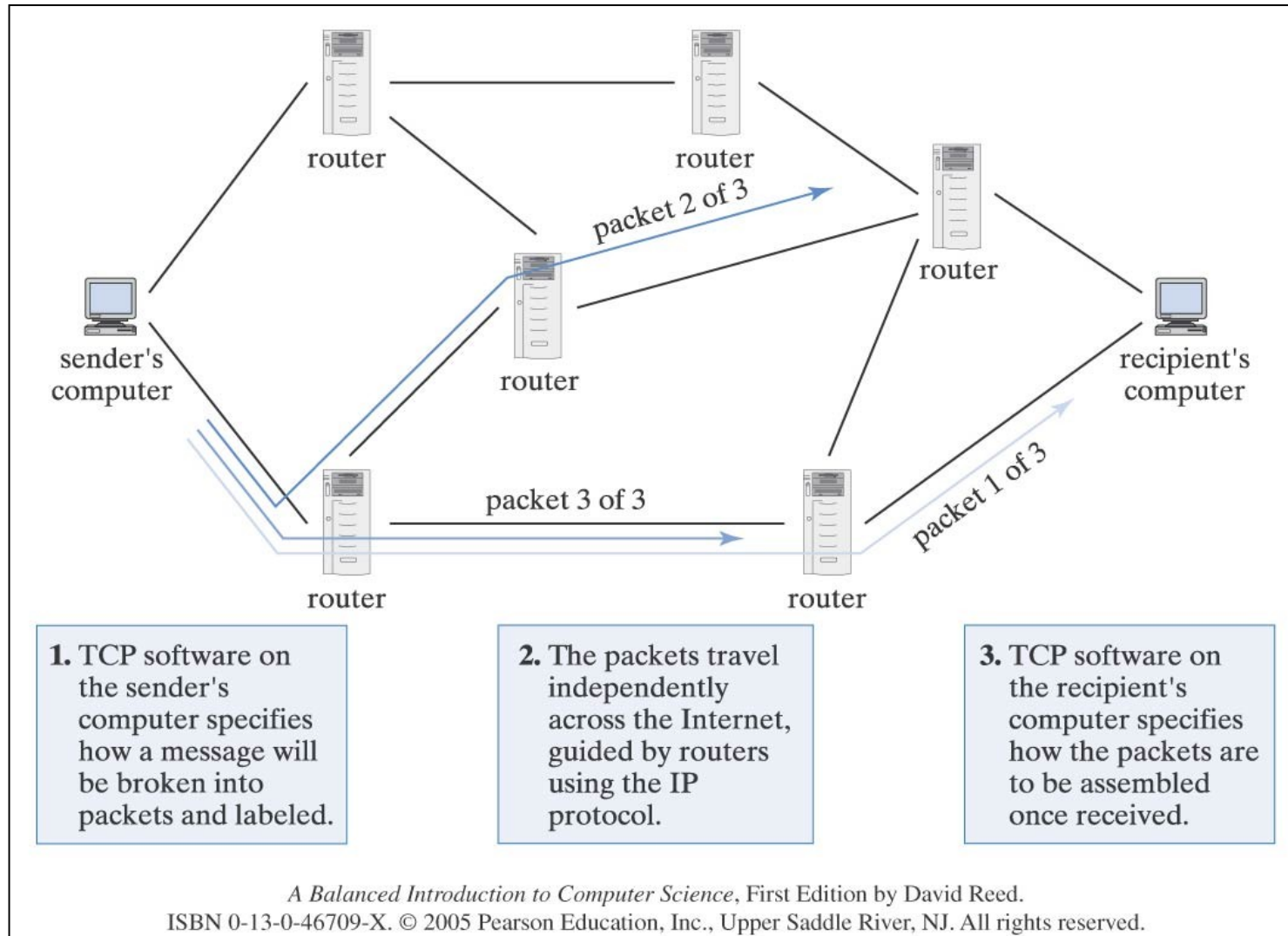
Ogni pacchetto segue un itinerario disponibile

A destinazione i pacchetti sono riordinati secondo
la sequenza

I pacchetti sono indipendenti



TCP/IP: trasmissione dei dati



TCP/IP: trasmissione dei dati

Skype è un'applicazione di tipo **VoIP** (*Voice over IP*) che digitalizza una trasmissione vocale e la spedisce in rete attraverso pacchetti IP



WAN

Internet è una collezione di reti geografiche

WAN (Wide Area Network)

Ovvero reti progettate per inviare informazioni fra
aree distanti non collegate direttamente

Analogia con i voli aerei diretti o con scalo

Scalo - **Hop**

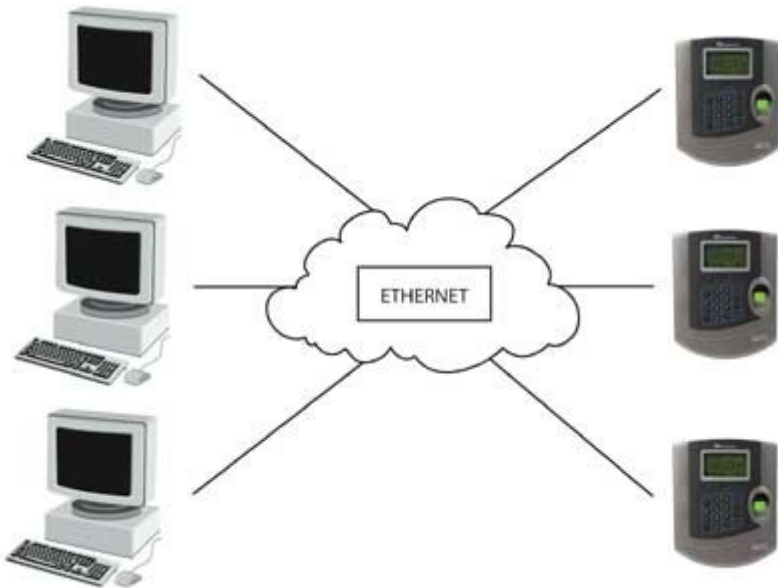
LAN

Se i computer sono vicini tanto da essere collegabili direttamente

LAN (*Local Area Network*)

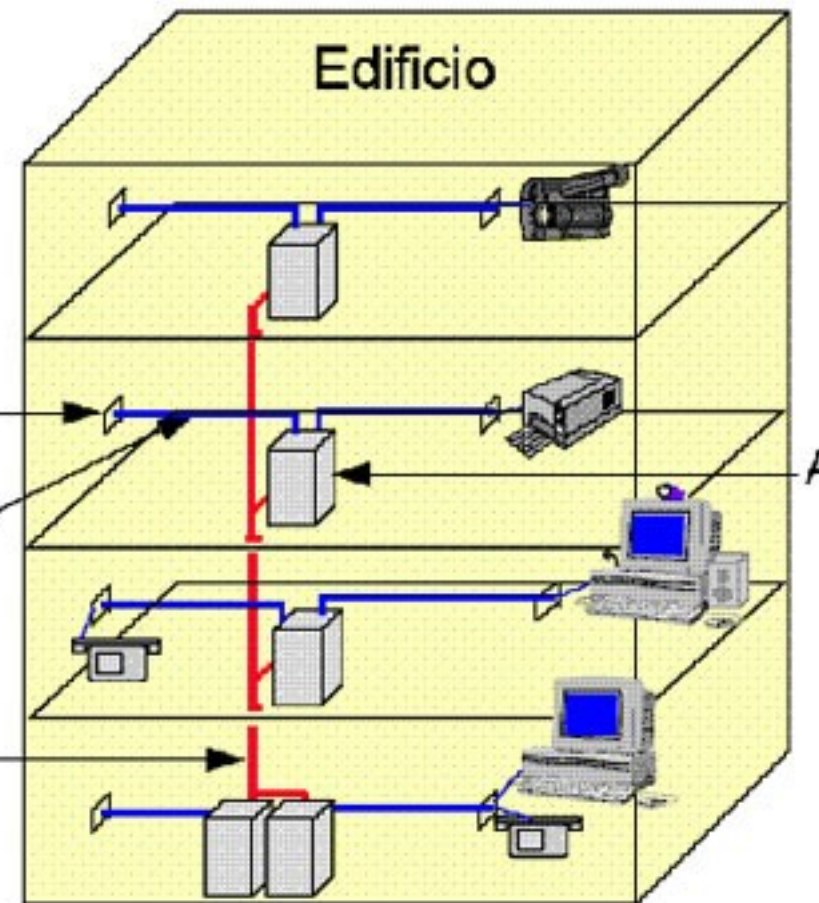
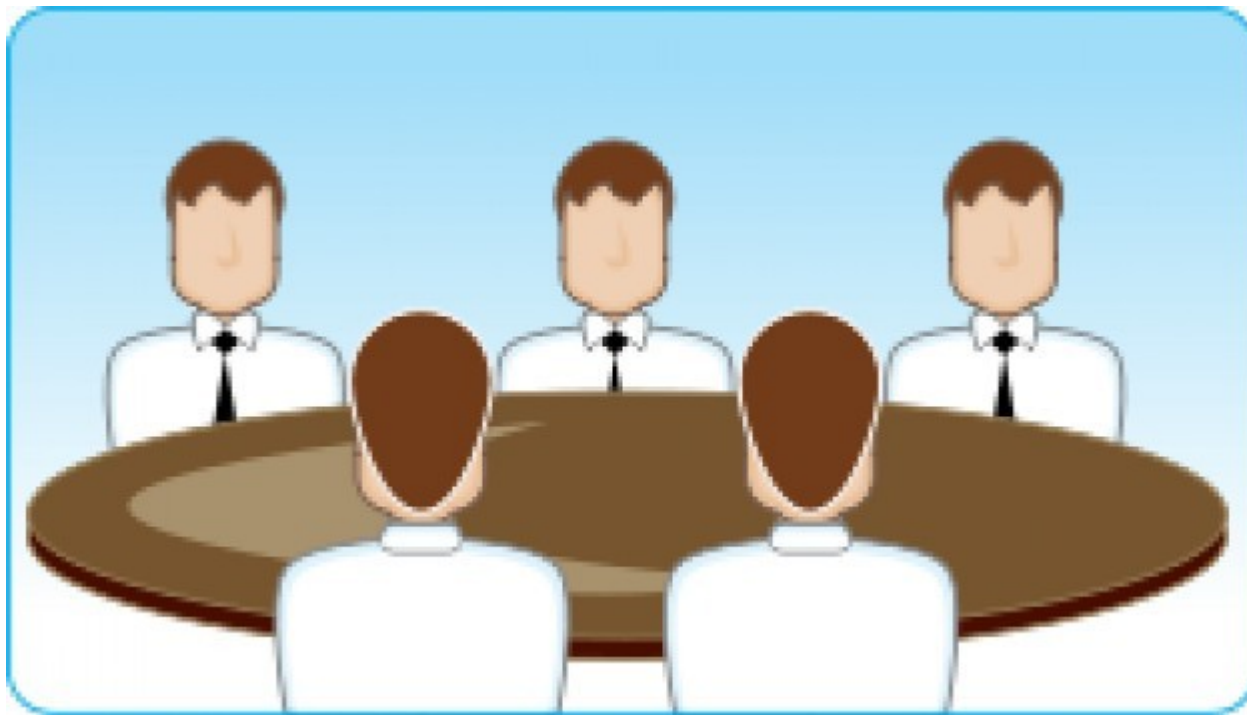
Ethernet è la tecnologia più diffusa per le LAN

Il collegamento è realizzato attraverso un cavo coassiale, detto Canale che unisce tutti i PC della LAN



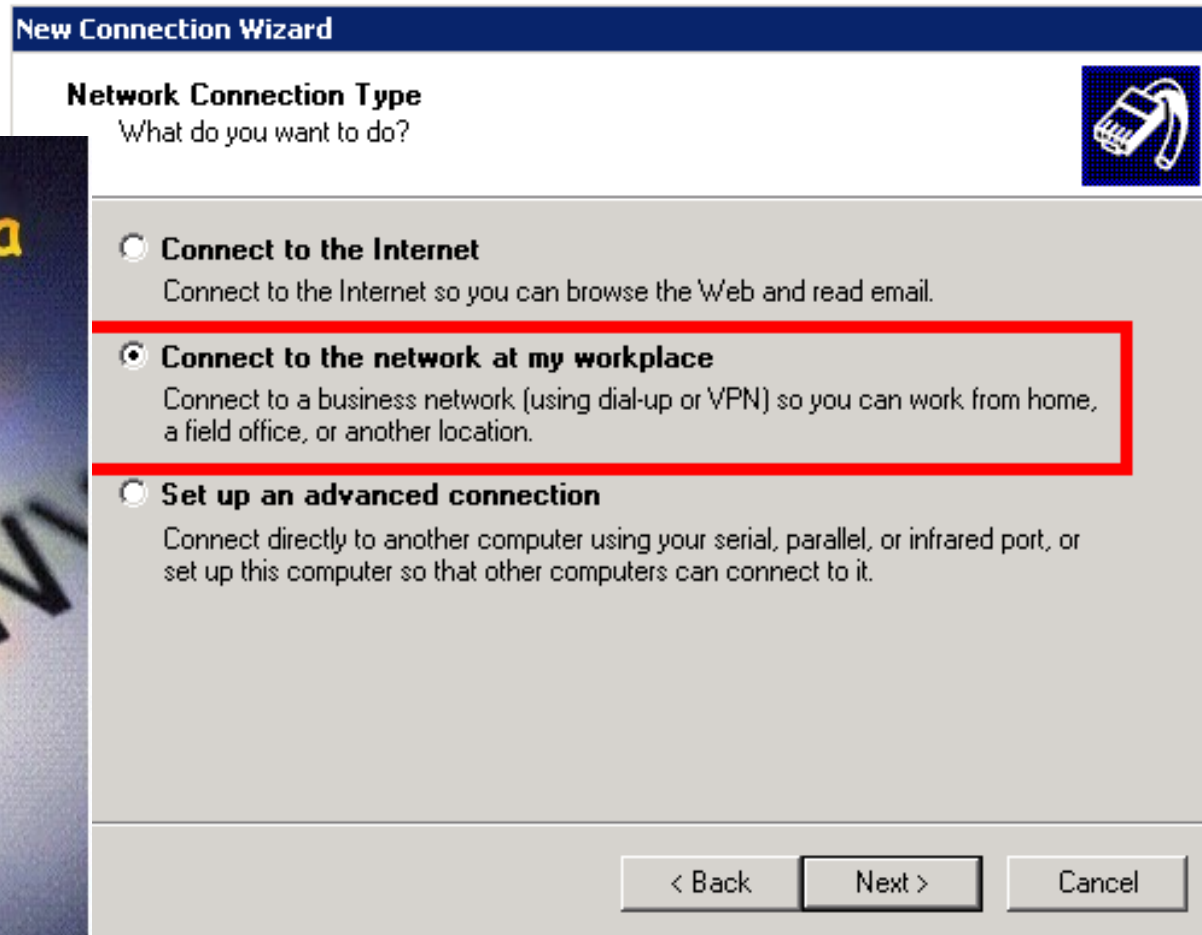
Ethernet

Tutti i computer collegati possono rilevare i segnali inviati da uno di essi che trasmette
Analogia con la riunione



Collegare i computer ad Internet

- Provider
- Rete locale (pubblica o aziendale)



Provider

Computer – Modem – rete telefonica

Il modem compone il numero del provide e stabilisce una connessione

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) – banda larga

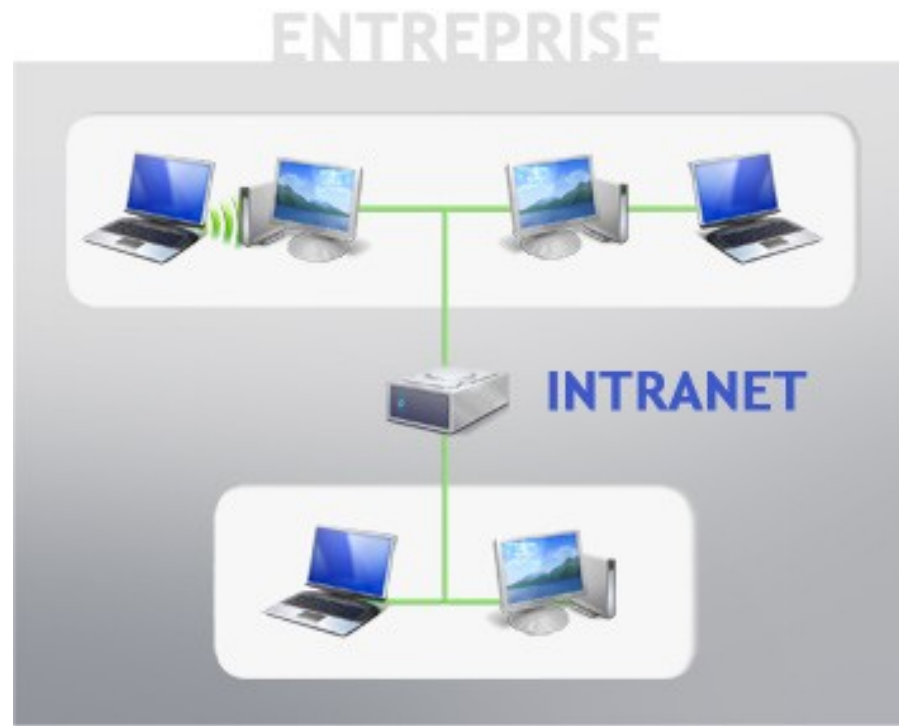
Modem tradizionali analogici

ISDN (Integrated Services Digital Network)

Rete locale - LAN

Si collegano i computer ad una LAN
(anche chiamata **intranet**)

Le reti **intranet** gestiscono la comunicazione interna e attraverso una macchina chiamata **gateway** collegano i PC della LAN ad Internet



I servizi di Internet

- WWW (World Wide Web)
- FTP (File Transfer Protocol)
- E-mail
- News
- Telnet
- Comunicazione interattiva



FTP - File Transfer Protocol

Trasferimento di file tra host di Internet

2 Modalità di utilizzo:

- Accesso regolato (user name e password)
- Accesso libero (e-mail come password)



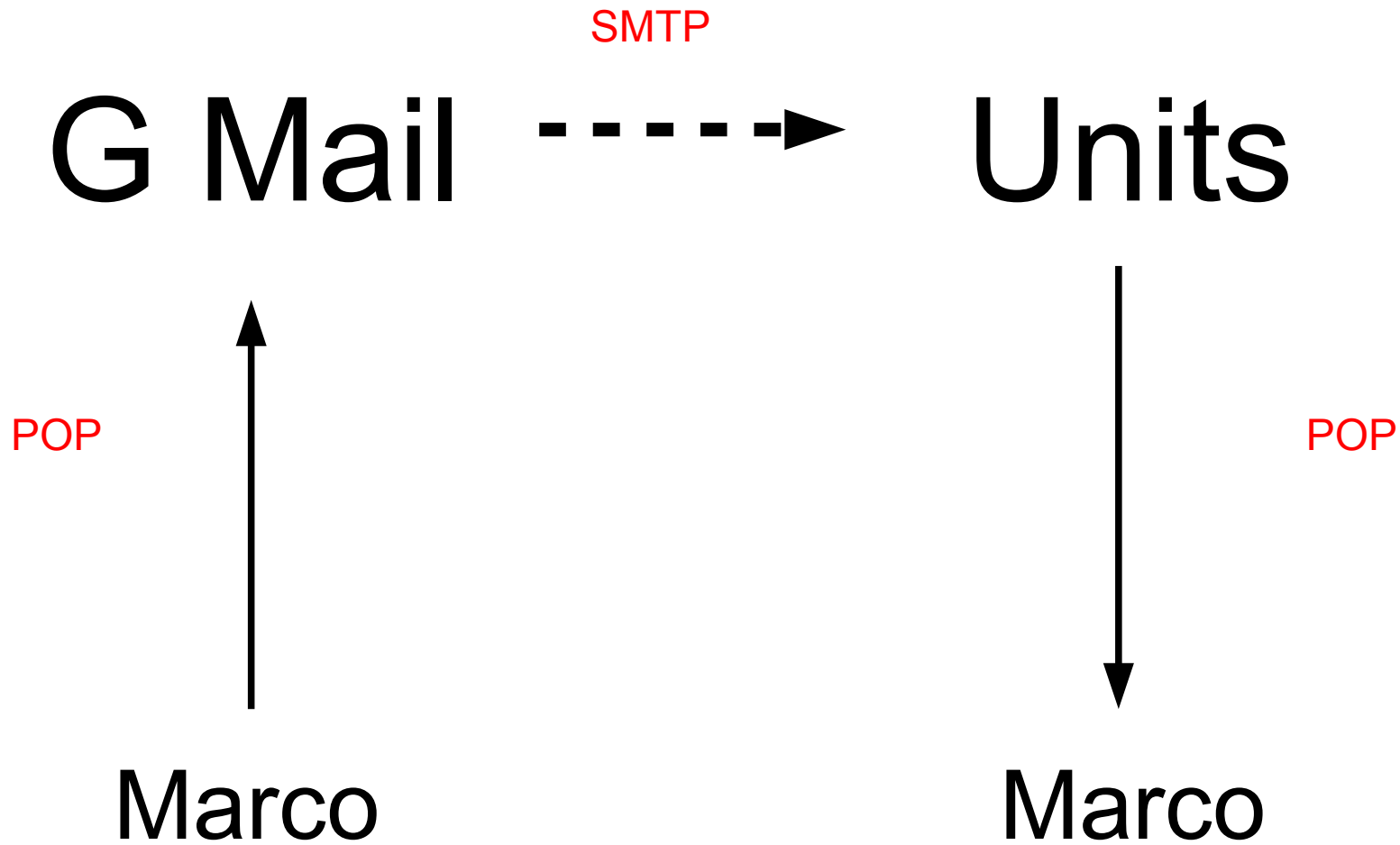
E - mail

Si usano due protocolli:

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) per la spedizione di un messaggio e per il trasferimento di un messaggio tra due host
- POP (Post Office Protocol) per ricevere sul proprio pc un messaggio depositato su di un server di posta elettronica



E - mail



Nuovo messaggio

Invia messaggio **Salva bozza** **Annulla messaggio**

Identità afavretto@units.it (Identità di default)

A

Cc

Ccn

Oggetto



Rubrica



Controllo ortografico ▾



Allegati

- Salva una copia in "Posta inviata"
- Richiedi una conferma di lettura
- Vai a scrittura HTML

Testo

Andrea Favretto
 Laboratorio GIS
 Dipartimento di Studi Umanistici
 Università di Trieste
 Via Tigor 22
 34124 Trieste
 tel.: ++39405583641
 fax.: ++3940300030
 mobile: 3494445163
 mail.: afavretto@units.it

Invia messaggio **Salva bozza** **Annulla messaggio**

Aggiungi le tue informazioni personali al messaggio?

Allegati

File 1: Nessun file selezionato

Aggiorna

(Massima dimensione degli allegati: 7000000 byte)

Salva allegati con il messaggio nella cartella posta inviata? ▾

Netiquette

"Netiquette" is network etiquette, the do's and don'ts of online communication. Netiquette covers both common courtesy online and the informal "rules of the road" of cyberspace.

Netiquette - galateo della rete: alcuni esempi

- Scrivere in minuscolo (maiuscolo equivale a gridare)
- Niente accenti (usare l'apostrofo)
- Messaggi corti
- Replay solo al mittente non a tutti (se non serve)
- Se si fanno battute associarle ad uno smiley
- Allegati non ingombranti
- Se la mail è diretta a più indirizzi, usare ccn

Smiley

Per interpretare :-)
bisogna ruotare di 90 gradi a sinistra il capo.
Appariranno così:

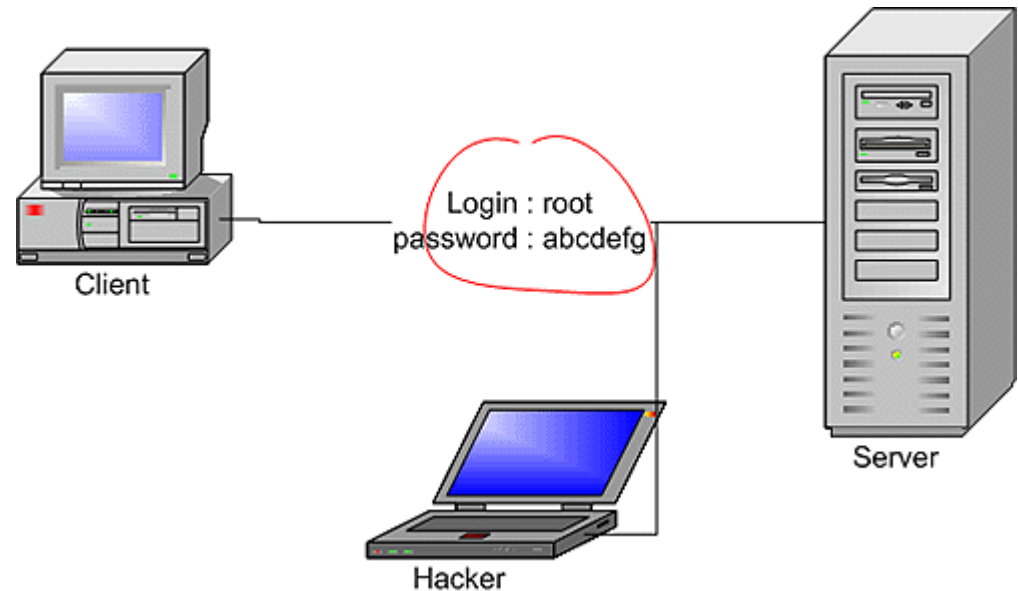
Gli occhi :

Il naso -

La bocca sorridente)

- News: gruppi di discussione – bacheche elettroniche - Newsgroup
- Telnet: permettono di operare con un sistema remoto (login remoto)
- Comunicazione interattiva: chat line, ecc.

REC.PETS.CATS.COMMUNITY



World Wide Web (Web, WWW)

Web è il più popolare servizio di Internet: è un sistema per la condivisione di informazioni sotto forma di ipertesto

Oggi è divenuto così popolare e diffuso da divenire sinonimo della rete.

Nel 2009 ha compiuto i vent'anni di età



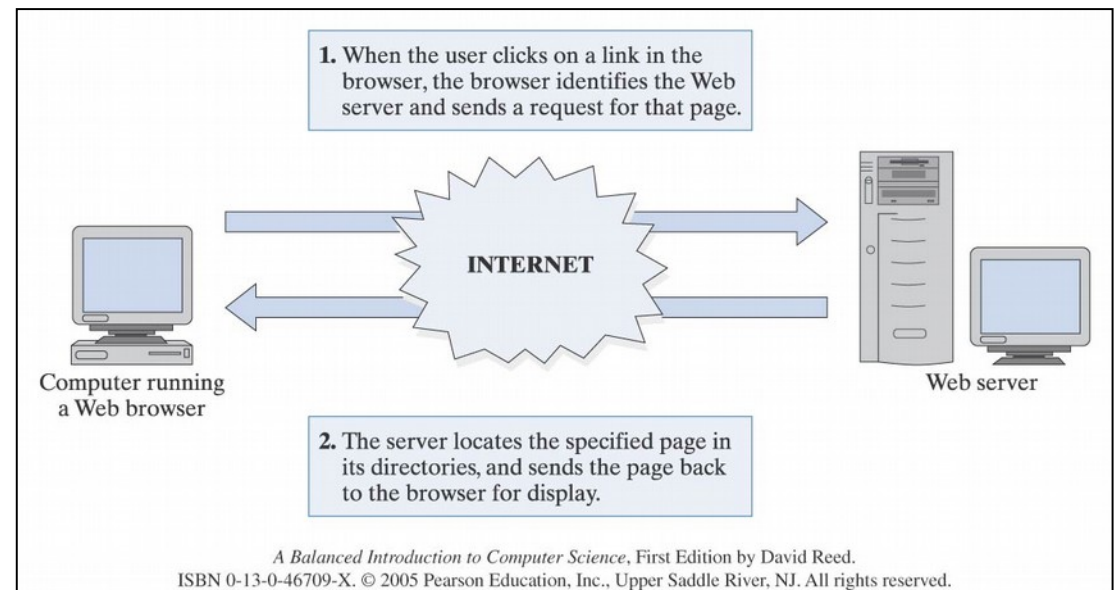
Inquadramento storico del Web

Il World Wide Web è un ambiente multimediale nel quale documenti possono essere interrottamente collegati e condivisi a tutta la rete. È stato proposto da Tim Berners-Lee (CERN - Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) in un famoso articolo del 1989: "Information Management. A Proposal".

Obiettivo era quello di facilitare la condivisione delle informazioni fra ricercatori di tutto il mondo che usavano differenti tipi di pc e software

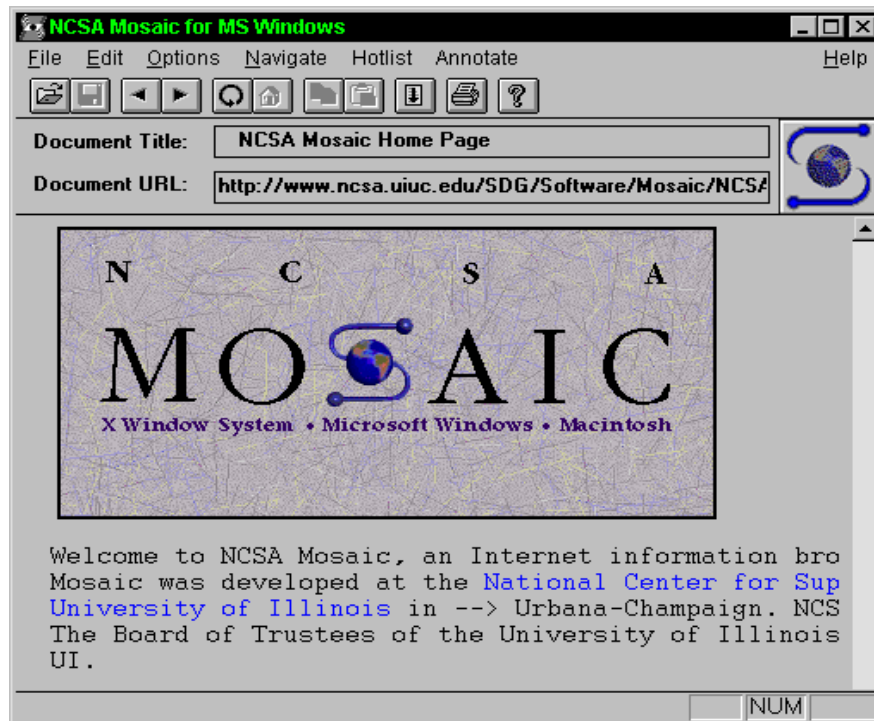
L'idea di Berners-Lee's per il Web si focalizzava su due punti:

1. ipertesti (testo e altri media collegati)
 - ▣ Le pagine Web possono contenere immagini e collegamenti ad altre pagine
1. La natura distribuita di Internet
 - ▣ Le pagine possono essere residenti su pc sparsi nella rete detti *Web server*
 - ▣ Le connessioni logiche tra le pagine sono indipendenti dalla loro localizzazione fisica



Alcune date importanti per il Web

- 1990:** Berners-Lee produce un prototipo funzionante di Web server e di un browser
- 1991:** Berners-Lee mette a disposizione gratuita il software
- 1993:** Marc Andreessen e Eric Bina dell'Università dell'Illinois' National Center for Supercomputing Association (NCSA), realizzano il primo browser grafico: Mosaic
 - Mosaic integrava testi, immagini e collegamenti. Ciò rese la navigazione più intuitiva
- 1994:** Andreessen fonda Netscape, che produce il browser Netscape Navigator
- 1995:** Microsoft realizza Internet Explorer → la guerra dei browser inizia
- 1999:** Internet Explorer diventa il più popolare dei browser (~90% del mercato nel 2002)



Year	Computers on the Internet ⁵	Web Servers on the Internet ⁶
2002	162,128,493	33,082,657
2000	93,047,785	18,169,498
1998	36,739,000	4,279,000
1996	12,881,000	300,000
1994	3,212,000	3,000
1992	992,000	50

Inquadramento storico del Web: 1989-1995

Tim Berners-Lee, che lavorava al CERN in Svizzera si accorse nel 1989 che i suoi colleghi fisici avevano dei problemi nel condividere informazioni a causa della diversità dei loro computer, dei vari sistemi operativi e per i diversi formati dei loro documenti.

Risultato:

- **Implementazione** dell'ipertesto (da lui ideato) nel linguaggio di marcatura HTML per rendere facile la creazione di documenti per il Web.
- **Aggiunta dell'URL** ad ogni documento HTML e del protocollo HTTP per il trasferimento in Internet.
- **Creazione di un browser** per visualizzare le pagine HTML dal nome "WorldWideWeb".

Inquadramento storico del Web: 1989-1995

Berners-Lee non brevettò il Web ma invitò altri sviluppatori a costruire siti Web e a creare browser.

Non c'era bisogno di alcun permesso per costruire un sito Web e molti lo fecero.

Mosaic fu uno dei browser più popolari del periodo (sviluppato nel 1993 presso NCSA (National Centre for Supercomputing Applications – University of Illinois)).

Mosaic introdusse il tag `` per inserire immagini nei doc Web.

Nel 1994 nasce il browser Netscape, sviluppato da uno dei realizzatori di Mosaic.

Netscape fu un successo, tanto che divenne un sinonimo del Web.

Furono sviluppati i cookies, i frame (possibilità di suddividere una medesima finestra del browser in vari riquadri indipendenti), JavaScript (software specializzati richiamabili da una pagina HTML), SSL (Secure Sockets Layer - sicurezza attraverso la crittografia).

Nel 1994 Berners-Lee fonda il World Wide Web Consortium (W3C) per guidare lo sviluppo di un Web aperto e standardizzarne i formati.

Inquadramento storico del Web: 1995-2000

Nel 1995 il vero boom del Web:

Netscape si quota in borsa (è del 24 agosto la sua IPO – Initial Public Offering, il titolo oscillò da \$28 a \$75 e chiuse a \$58).

Microsoft lancia Windows 95 e il suo browser, Internet Explorer (utilizzando però del codice con licenza Mosaic – inizio della prima guerra dei browser).

Esplode la new economy (o .com), economia basata sul Web: nascono Amazon e e-Bay (1995), CraigList e Hotmail (1996), Google (1998), PayPal (1999).

Si tratta di nuove aziende che vendevano nuovi servizi sul Web – anche HTML si evolve, per le nuove esigenze (es.: HTML 4 nel 1997).

Microsoft implementa Internet Explorer in Windows 98 e riesce a prevalere su Netscape (che tuttavia si rivolge all'antitrust e vince la causa).

La new economy raggiunse il suo culmine nel Marzo 2000.

Successivamente ci fu lo scoppio della bolla speculativa e il fallimento di molte aziende della .com, dovuto al rallentamento dell'economia USA ed al fatto che si trattava di aziende con investimenti ad alto rischio.

Inquadramento storico del Web: 2000-2004

Il crollo del .com non danneggiò tuttavia il Web, che ebbe dopo il 2000 una nuova era di crescita e creatività, grazie all'arrivo delle reti Wi-Fi e della banda larga di Internet.

Wi-Fi permise di incrementare ulteriormente il numero degli utenti Web, che potevano ora collegarsi da un computer portatile usufruendo senza fili di un'area/spot.

L'incremento della banda larga permise inoltre la nascita di siti complessi che potevano essere consultati ad una velocità maggiore.

Altri elementi di sviluppo del Web:

Blogging: attraverso i blog gli utenti non dovevano più creare pagine Web per esprimersi in rete.

Podcasting: il formato audio mp3 permise inoltre la nascita di un nuovo servizio, cui potevano usufruire i lettori mp3.

Peer2Peer – Napster: è il più famoso sito/servizio del periodo (funzionò da Giugno 1999 a luglio 2001). Napster permetteva agli utenti di scambiarsi file mp3 senza usare un server centrale.

Nel 2003 nacque il telefono peer2peer Skype.

Nel gennaio del 2001 fu fondata Wikipedia, l'enciclopedia on line.

Nel 2003 nacque LinkedIn e nel 2004 Facebook.

Inquadramento storico del Web: 2004-2007

Web 2.0: la crescita dei blog e dei social network determinarono la nuova natura collaborativa del Web.

La partecipazione degli utenti poteva esplicarsi attraverso testi (Wikipedia, social network vari), immagini (Facebook, Flickr), ecc.

I siti mash-up si sviluppano grazie a queste nuove esigenze (es.: localizzare le foto di Flickr sulle mappe di Google).

Con nuove tecnologie quali Ajax e tile image i collegamenti fra server e client (ovvero i browser) erano sempre più veloci ed efficienti.

Si parla di “servizi Web”, evoluzione dei siti Web.

Fra i tanti, sono di questo periodo Flickr (2004), You Tube (2005), Twitter (2006).



Inquadramento storico del Web: 2007-2010

Nel 2008 il W3C pubblicò la prima bozza funzionante di HTML 5.

La nuova versione doveva assicurare programmazioni sofisticate on line e funzionare su una pletora di device diversi.

La vera novità del periodo è lo **smartphone**.

Nel 2007 Apple lanciò iPhone, definito da Steve Jobs “il primo browser utilizzabile su un telefono cellulare” e “Internet nella tua tasca per la prima volta”.

Nel 2008 Apple rilasciò un SDK (software development kit) per creare delle applicazioni destinate ad iPhone. Nascono gli app store.

Google e Microsoft seguono Apple e creano app stores per Android e Windows phone.

Le app divengono popolarissime, anche più del Web stesso.



Inquadramento storico del Web: 2010-2014

Bruce Schneider (esperto di sicurezza in un intervento al MIT del 2013):

“La sorveglianza è il modello del business in rete. Si tratta di un sistema che spia le persone in cambio di servizi”.

Anche la più semplice delle app distribuita da un app store richiede spesso l'accesso alla localizzazione dell'utente o altre informazioni sensibili, spesso non giustificate dalle funzionalità dell'app ma per motivi legati al marketing delle aziende.



Architettura e protocolli - Come funziona il Web

L'architettura di WWW è simile a quella delle altre applicazioni Internet

Si tratta di un sistema basato su di una interazione client – server: browser da una parte e server web dall'altra

Protocolli utilizzati:

- HyperText Markup Language (HTML) definisce la forma del contenuto della pagina Web
- HyperText Transfer Protocol (HTTP) definisce la forma delle comunicazioni fra browser e server – protocollo informatico per trasferire i testi da un pc all'altro

Come funziona il Web: cache

Il server Web è un contenitore delle cosiddette pagine Web, documenti **ipertestuali multimediali interattivi**, scritti nel linguaggio html (Hypertext Markup Language).

Per essere più efficienti, i browser talvolta copiano pagine Web/immagini nella memoria interna del computer (cache)

Per evitare inutili e lunghi download il browser registra copie di pagine / immagini sul hard disk

La volta successiva che la pagina viene richiesta, viene per prima controllata la cache del computer

Se la copia è trovata, il computer locale manda un breve messaggio al server, ovvero una richiesta condizionata

Essenzialmente: mandami questa pagina solo se è stata cambiata dalla mia versione

Se la versione de server non è cambiata, il server manda un breve messaggio al computer locale per fargli usare la copia cache

Come funziona il Web: cookies

I cookie sono stati introdotti dal browser Netscape Navigator.

Si tratta di una piccola informazione registrata sul client computer ad opera del sito web che il client visita. Tale informazione viene spedita al server ad ogni successiva consultazione della pagina web.

Il sito web legge solamente i cookies che lui ha scritto sul client, non quelli di pagine diverse, per motivi di privacy.

I cookies registrano informazioni relative al numero di visite del client, al tempo di visita del sito, ai banner cliccati dal client, in generale alle sue preferenze. Generalmente i Cookies hanno una certa durata di vita fissata dai loro creatori, poi si cancellano.

Cookies e Cache sono due modi per registrare dati sul client computer ma:

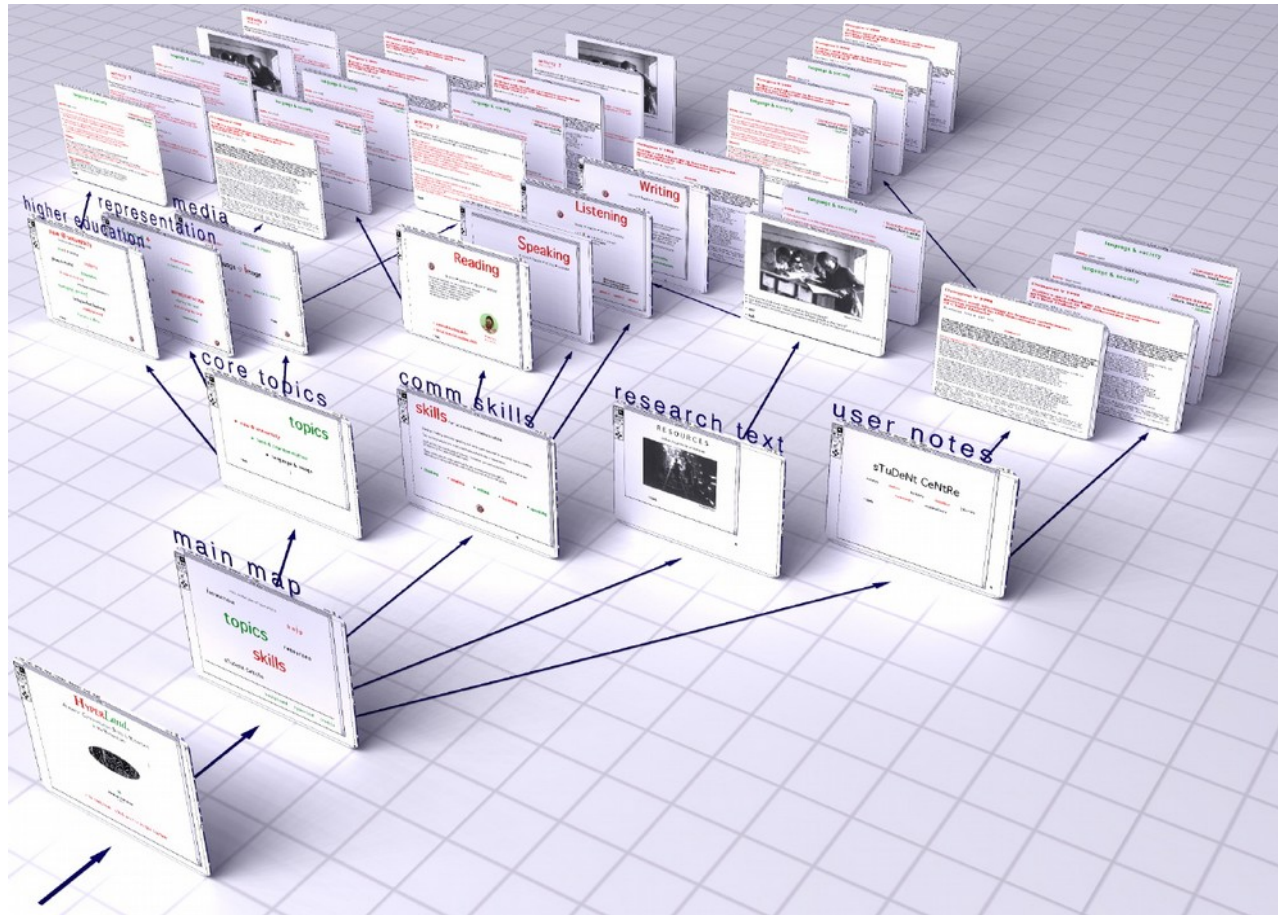
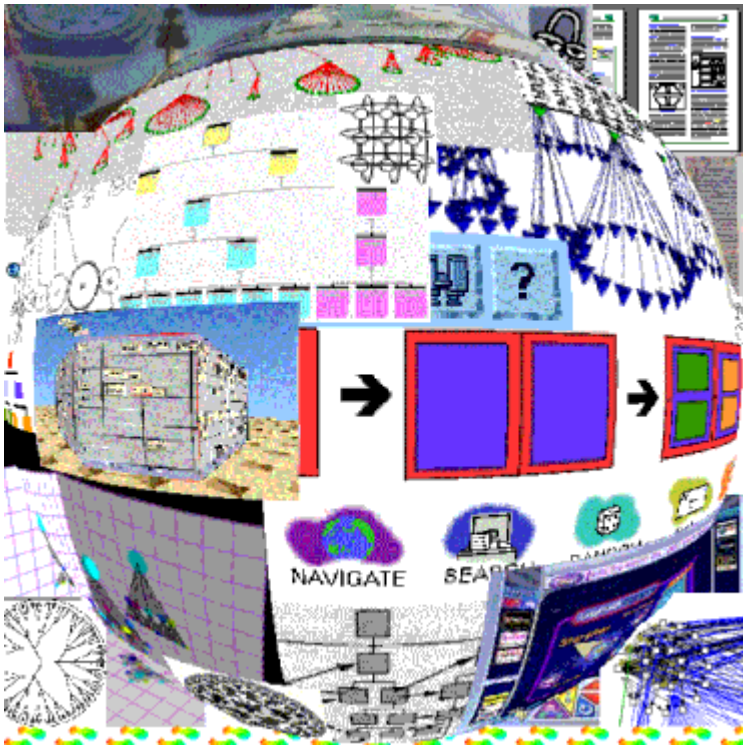
- I cookies memorizzano informazioni collegate alle caratteristiche degli utenti mentre la cache è usata per permettere un più rapido caricamento dei pagine web.
- I cookies si autocancellano dopo un po' di tempo, la cache resta fino a quando non viene cancellata dall'utente del client

Multimedialità - Iper testo

- Multimedialità si riferisce a strumenti e codici della comunicazione, ovvero alla possibilità di usare contemporaneamente in uno stesso messaggio comunicativo più media e/o linguaggi.
- Iper testo riguarda l'organizzazione dell'informazione in una struttura non sequenziale ma reticolare

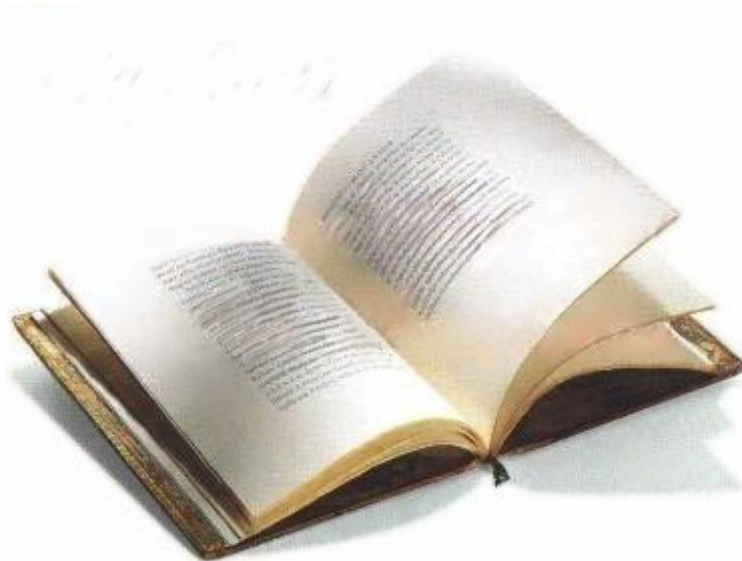
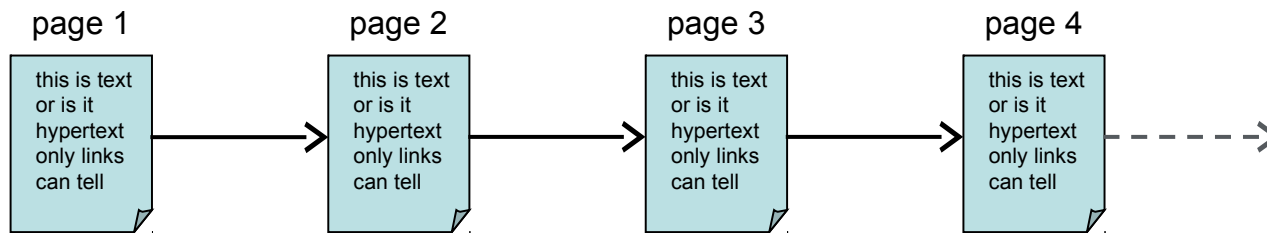
Iper testo

E' costituito da un insieme di unità informative (dette nodi) e da un insieme di collegamenti (link) che permettono di passare da uno a più nodi (**interattività**)



Testi tradizionali

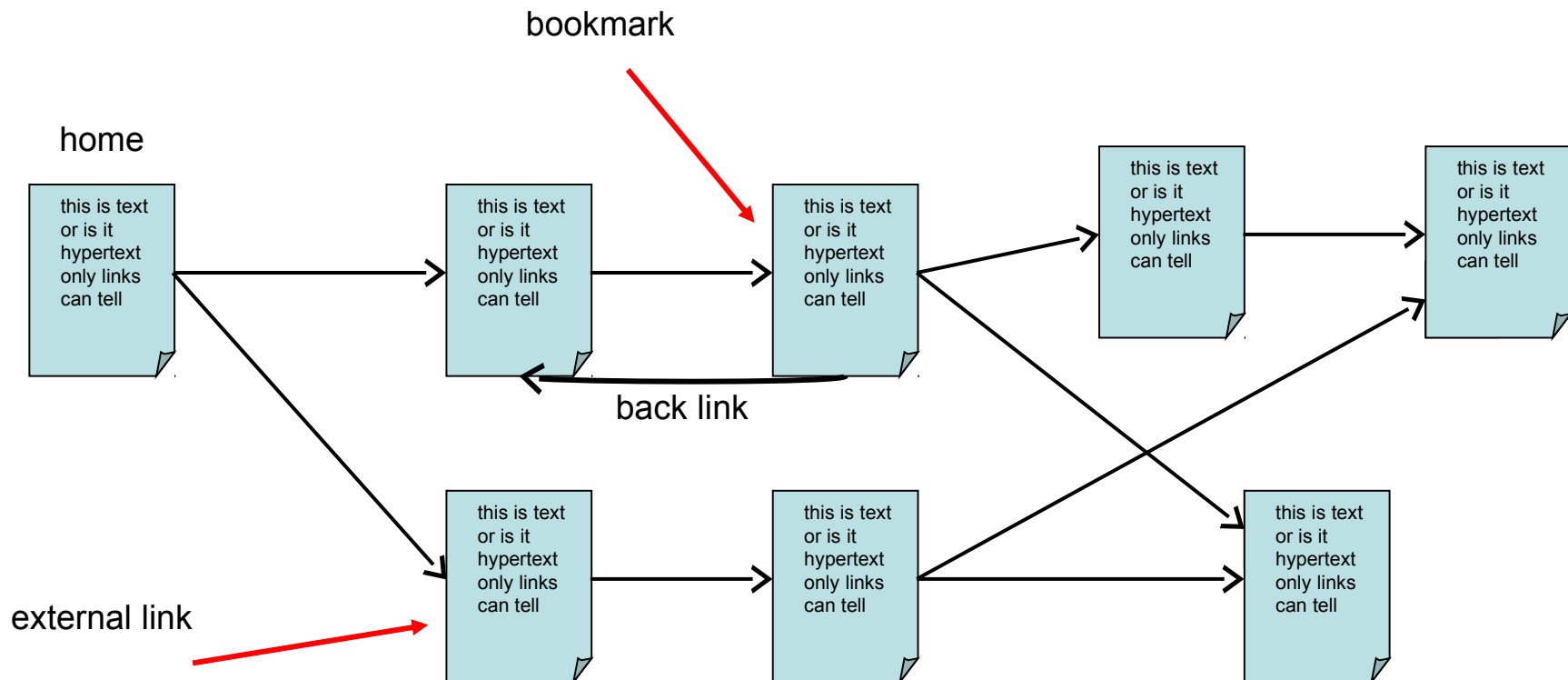
- Impongono una progressione lineare al lettore



Iper testi – non necessariamente lineari

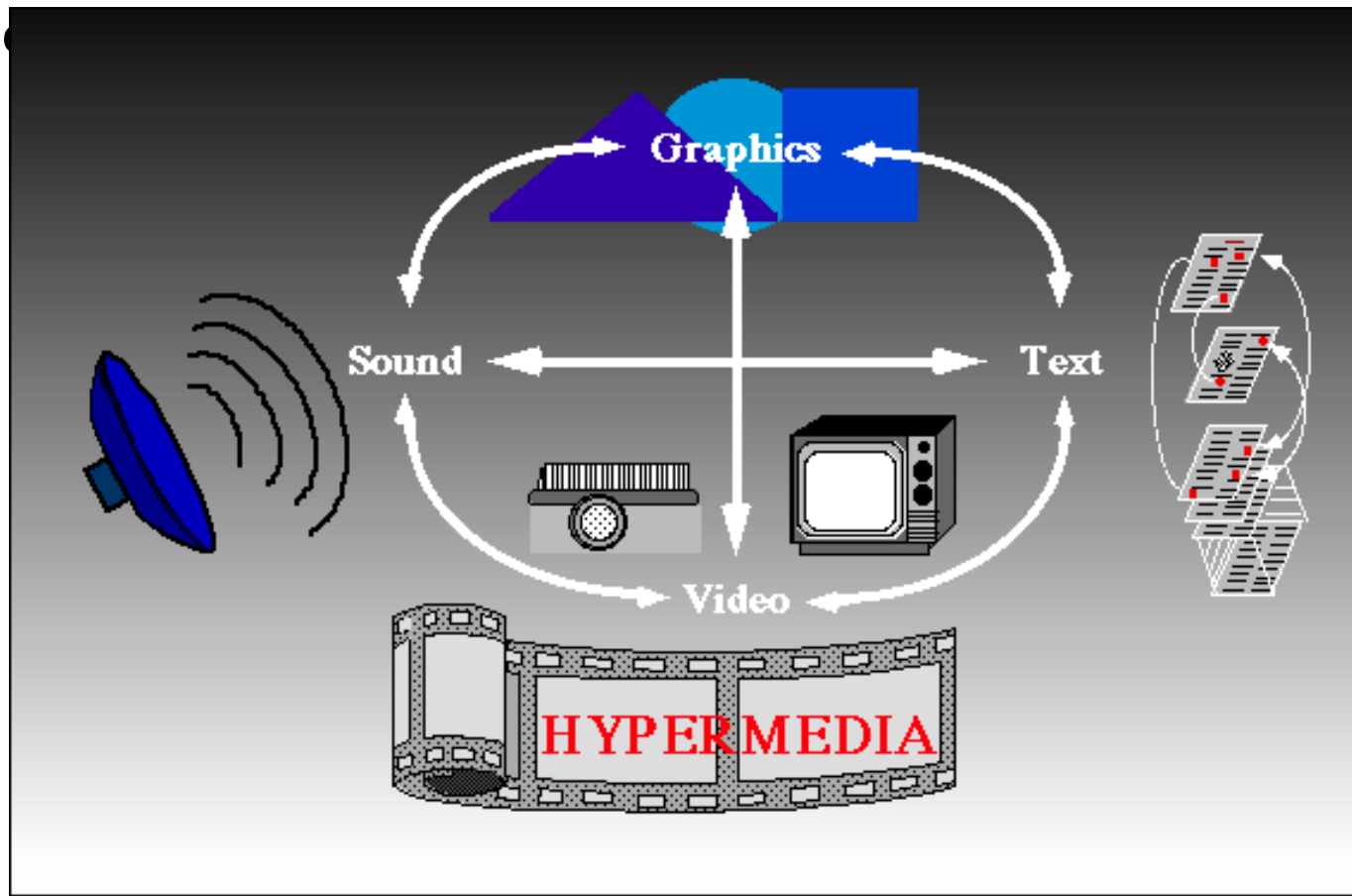
- Struttura non lineare

- Blocchi di testo (pagine consultabili) possono essere anche informazioni veicolate da media differenti (immagini suoni video); in questo caso l'ipetesto diventa multimediale
- I collegamenti fra le pagine creano una rete informativa
- Gli utenti seguono il loro sentiero attraverso la rete informativa interattiva



Ipermedia – non solo testo

- Sistemi ipertestuali + media addizionali
 - illustrazioni, fotografie, video e contributi musicali
- I collegamenti/zone *cliccabili* possono essere
 - Scritte
 - Parti di dis



Persi nell'iperspazio virtuale

- La struttura non lineare è:
 - Molto potente
 - Potenzialmente genera confusione
- 2 aspetti:
 - Cognizione e contenuto
 - Informazione frammentata – nessuna integrazione - confusione
 - Navigazione e struttura
 - Muoversi nella struttura ipertestuale è difficile – ad un certo punto: dove sono finito?



Per facilitare la navigazione virtuale

Si possono usare:

- Mappe virtuali
 - Che diano idea della struttura ipertestuale che si sta consultando
 - Che mostrino la propria posizione nello spazio ipertestuale
- Costruire degli itinerari raccomandati
 - Che mostrino i punti più importanti o i nodi della struttura
 - Cercare di costruire un percorso lineare attraverso la struttura non lineare
- Costruire dei livelli differenziati di accesso
 - Si riassume il sito e si permettono progressivi approfondimenti
- Facilitare la stampa e il ritornare al punto iniziale (o a un nodo)

