



Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

# Fondamenti di Informatica

Ing. Mauro Iacono

Seconda Università degli Studi di Napoli

Facoltà di Studi Politici e per l'Alta Formazione Europea  
e Mediterranea "Jean Monnet"

-

PARSeC Research Group

---



# Parte quarta: le reti

(Curtin cap. 8, 16, 7)

---

# Le reti

- Una forma di collegamento tra apparecchi progettati per veicolare informazione
- Reti di telecomunicazioni: progettate per la comunicazione a distanza tra persone
- Reti di calcolatori: progettate per l'interconnessione dei sistemi di elaborazione
- Reti telematiche: progettate per l'interconnessione a distanza di sistemi di elaborazione che permettono anche la comunicazione tra persone
- *Componenti essenziali: terminali, protocolli, nodi di interconnessione e mezzi trasmissivi*

# Le applicazioni delle reti

- Comunicazioni di tipo analogico (telefonico)
  - Fax e servizi di risposta via fax
  - Posta vocale e risponditori
- Possibilità delle nuove tecnologie:
  - Condivisione e distribuzione risorse
    - Informazioni, documenti, dati
  - Lavoro collaborativo
    - Posta, strumenti di collaborazione sincrona e asincrona, messaggistica, sistemi multicanale
  - Erogazione di servizi di vario tipo
  - Telelavoro, telepresenza, telediagnosi, telesorveglianza, amministrazione remota...



# Le comunicazioni

- Comunicazioni tradizionali
  - posta, telefonia
- Comunicazione interpersonale
  - IM, email, telefonia VOIP, videotelefonia
- Comunicazione di gruppo
  - chat, mailing list, newsgroup, conference call
- Distribuzione informazioni
  - Siti web, FTP, cataloghi on line, archivi e banche dati
  - Video streaming, flussi di dati multimediali
- Necessità di tecnologie evolute e banda larga

# Le reti di calcolatori

- In principio: terminali seriali
- Negli ultimi anni: utenza diffusa (anche domestica)
- Reti e Internet
- Falso mito diffuso: “rete è sinonimo di Internet che è sinonimo di World Wide Web”
- Scopi: fornire i servizi descritti, ma anche realizzare *sistemi distribuiti* per superare le possibilità dei singoli calcolatori
- Come connettersi?
  - A corto raggio: ethernet, wireless (wi-fi), bluetooth, ...
  - A lungo raggio: Internet, dial-up, xDSL, mobile, ...
  - Dispositivi: schede di rete, schede wireless, fax-modem, ...

# Concetti chiave

- *Concetto di banda passante*
  - *La velocità alla quale un canale di comunicazione può trasportare dati*
- *Concetti di isocronia e latenza*
  - *Flusso isocrono: flusso di dati costante nel tempo*
  - *Latenza: ritardo in una comunicazione*
- *Concetti di comunicazione sincrona e asincrona*
  - *Comunicazione sincrona: le due parti si aspettano*
  - *Comunicazione asincrona: il chiamante trasmette senza preoccuparsi del ricevente*

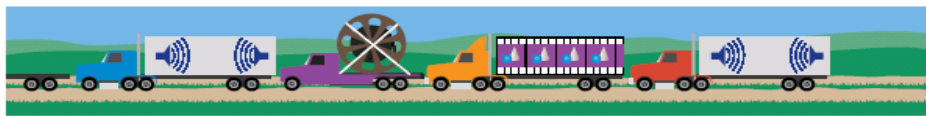
# Banda passante

- Si misura (nel caso delle reti telematiche) in bps (bit per secondo)
  - *Multipli: Kbps, Mbps, Gbps*
- Definizione tecnica (più generale)
  - *L'ampiezza della gamma di frequenze che un canale può trasportare (espressa in tal caso in Hz, Hertz, o multipli)*
  - *Telefono: 300- $\rightarrow$ 3000Hz = 2700 Hz*
  - *Voce umana: 20- $\rightarrow$ 20000Hz (alta definizione: 19980Hz)*
  - *Come fa il telefono ad essere intellegibile?*
- Rumore
  - *Diminuisce la banda passante utile*
- Larghezza di banda e dati

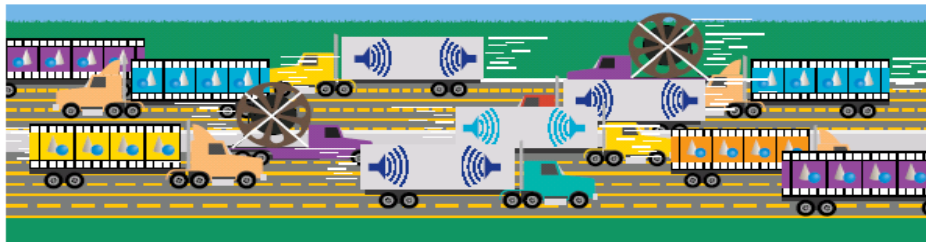
# Fattori che influenzano la banda

- Mezzo fisico
  - *Rame, fibra ottica*
- Rumore
  - *Può dipendere da condizioni atmosferiche, da interferenze, ...*
  - *Obbliga a introdurre ridondanze*
- Codifica
  - *Più è efficiente, più dati trasporto nello stesso tempo*
- Multiplex di canali
  - *Uso dello stesso canale fisico per trasmettere più tipi di segnali su frequenze diverse o più canali logici*

# Banda

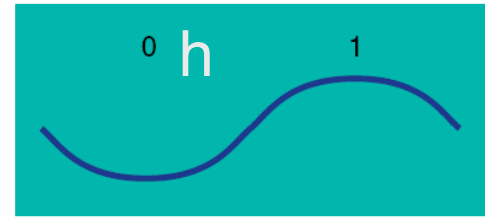


Banda passante stretta

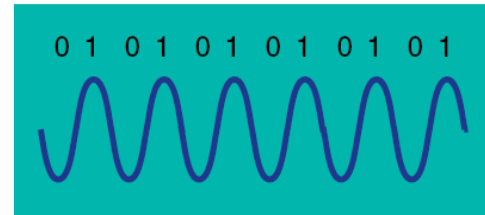


Banda passante ampia

*Larghezza di banda*



Bassa frequenza  
Banda stretta



Alta frequenza  
Banda larga

*Il rapporto tra larghezza di banda e frequenza*

Elemento	Quantità
Pixel dello schermo (640 × 480)	307 200
Bit per pixel	8
Totale bit dello schermo	2 457 600
Fotogrammi per secondo	30
Totale bit per secondo	73 728 000

*Le cifre della trasmissione video*



*Su uno stesso cavo telefonico passano più chiamate contemporaneamente*



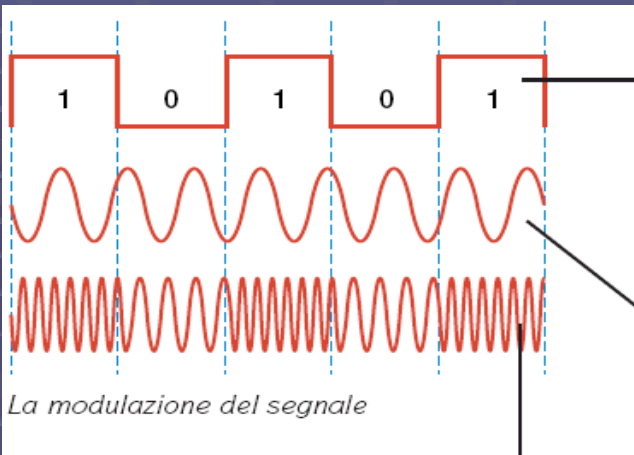
# Esempio: il modem analogico

- Permette di usare una linea telefonica analogica per collegare calcolatori
  - Essenzialmente: codifica le informazioni digitali in forme d'onda analogiche per usare il canale (*modulazione*) e viceversa (*demodulazione*)
- Interno o esterno
- Voice modem, fax modem
- Attualmente: standard 56.6Kbps (superato da xDSL)



La funzione dei modem

# Esempio: il modem analogico

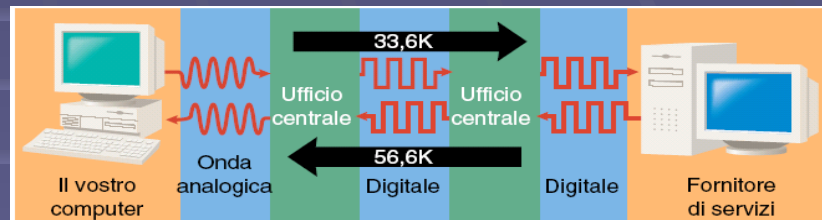


La modulazione del segnale

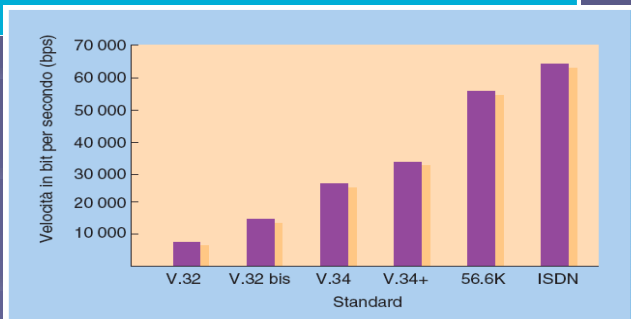
1. I dati sono emessi dal computer come *segnali digitali* che possono avere soltanto due stati: alto, corrispondente a 1, e basso, corrispondente a 0.

2. I *segnali analogici* trasportati dalle linee telefoniche hanno una forma sinusoidale di ampiezza variabile. A differenza dei segnali digitali, un'onda analogica rappresenta un'ampia gamma di stati. Per esempio, in un segnale analogico potete distinguere vari toni, come quelli che sentite quando componete un numero di telefono utilizzando una tastiera a toni.

3. Il segnale emesso dal computer viene utilizzato per modificare, o *modulare*, un segnale ad alta frequenza chiamato *onda portante* e generato dal modem. Se sollevate la cornetta di un telefono collegato a un computer, lo stridio acuto che sentite è l'onda portante. Quando il segnale arriva a destinazione, il processo viene invertito: il modem estrae il segnale digitale dal segnale modulato e trasmette al computer soltanto il segnale digitale demodulato.



Il modem 56,6K



Gli standard per il modem



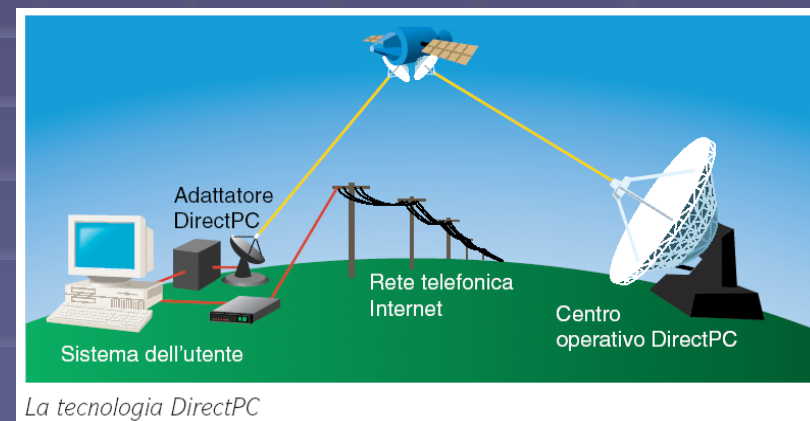
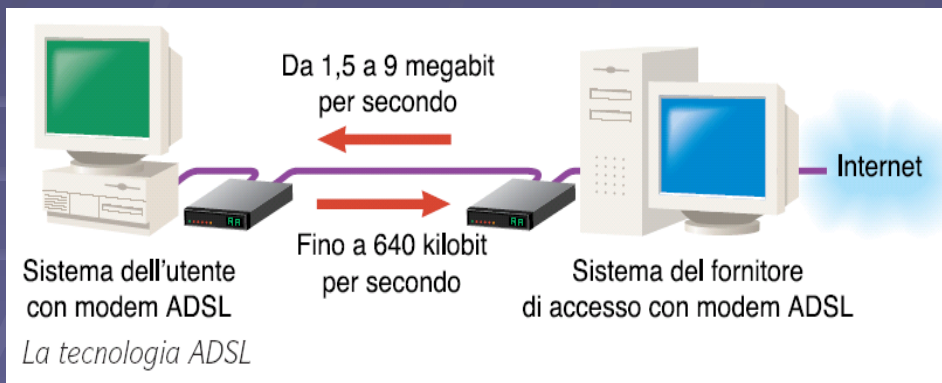
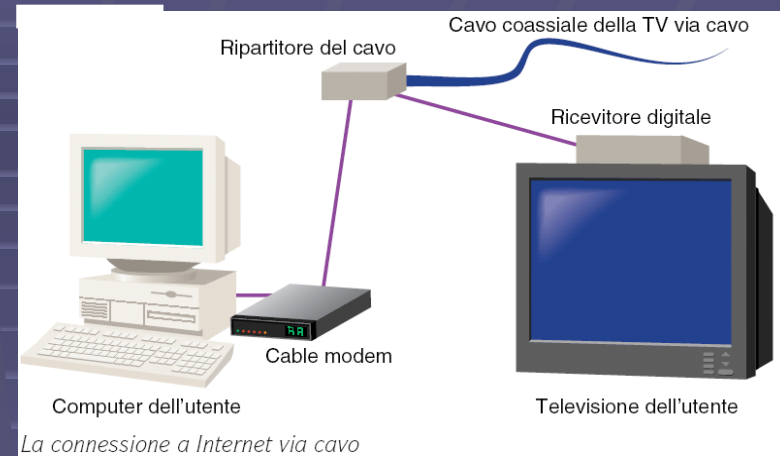
La trasmissione simultanea di voce e dati



# Esempio: “*banda larga*”

- Tecnologie a banda maggiore del modem
- Tutto digitale
- ISDN (Integrated Services Digital Network)
  - Usa in modo digitale 2 linee telefoniche tradizionali ognuna con 64kbps più una da 16kbps per segnalamento
  - Consente traffico misto dati/voce/video
- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)
  - Uso asimmetrico del canale (*upstream* e *downstream*)
  - Esempio: 640Kbps upstream/9Mbit downstream
  - Sfrutta la migliore qualità del cavo di rame moderno (+95%) e una tecnica di gestione delle interferenze
- Wireless: WiFi (54Mbps+), GPRS (172,2Kbps), UMTS(2Mbps+)

# Esempio: "banda larga"



# Classificazione delle reti

- Si può fare una classificazione sulla base dell'estensione, che è legata alla tecnologia
- In base all'estensione (l'ordine di grandezza del diametro), distinguiamo:
  - 10-1000 m (stessa stanza, palazzo o comprensorio): LAN (Local Area Network o reti locali)
  - 10 km (stessa città): MAN (Metropolitan Area Network o rete metropolitana)
  - 100-1000 km (stessa nazione, stesso continente): WAN (Wide Area Network, unione di più LAN tramite reti pubbliche)
  - 10000 km (stesso pianeta – finora!):INTERNET (con la I maiuscola)

# Reti locali

- Di proprietà dell'organizzazione che le usa
- Sono composte da apparati e cablaggio privati
- Sotto il completo controllo dell'organizzazione
- Connettono esclusivamente i nodi di elaborazione dell'organizzazione
- Sono generalmente realizzate in tecnologia Ethernet 802.3 su rame e fibra per le dorsali
- Standard di *cablaggio strutturato*

# Reti metropolitane

- Poco diffuse attualmente
- Reti pubbliche realizzate con tecnologie specifiche
- Accesso a pagamento
- Generalmente usate per connettere due LAN distanti di proprietà di una stessa organizzazione
- Il fornitore di connettività (provider) fornisce secondo varie politiche di qualità di servizio una *banda* a seconda delle necessità del cliente, in base alle condizioni contrattuali stipulate



# Reti geografiche

- Infrastrutture di comunicazione usate per connettere tra loro ad alta velocità reti di dimensioni minori
- Principale compito: di distribuire al meglio possibile il traffico dei dati che veicolano
- Sono in generale gestite dagli operatori di telecomunicazioni
- Possono condividere con il traffico fonia i mezzi trasmissivi e le infrastrutture
- Internet è la *rete delle reti*

# Sistemi distribuiti e LAN

- Le reti locali sono usate per costituire i cosiddetti *sistemi distribuiti* per via della grande banda disponibile e della loro natura privata
- Principio: *il tutto è più grande della somma delle sue parti*
- Servizi di base: condivisione delle periferiche (stampanti, fax, scanner, apparecchi per il backup, ...), condivisione dei file, calcolo distribuito
- Servizi di alto livello: applicazioni di rete, groupware (strumenti per comunicare, per lavorare in maniera condivisa su un documento, calendario condiviso, time planning e human resource management, ...)

# Vantaggi dei sistemi distribuiti

- Condivisione dell'informazione
- Condivisione delle risorse
- Comunicazione
- Accesso a risorse remote
- Alta affidabilità
- Convenienza economica
- Crescita graduale: espandibilità, scalabilità



# Intranet

- Una rete aziendale basata sulle tecnologie proprie di Internet
- Più reti locali della stessa organizzazione possono essere collegate per costituire una Intranet, attraverso una WAN
- Il collegamento avviene in genere tramite un *tunnel crittografato*
- Una Intranet è virtualmente una LAN anche se non è fisicamente continua (problemi di prestazioni)
- Lavoro in remoto e convergenza con i sistemi di mobile computing (palmari, cellulari...)

# Componenti delle reti locali

- **Nodo**
  - un dispositivo hardware in grado di comunicare con gli altri
  - esempi: computer, fax, stampante, modem, dotati di una *interfaccia di rete*
- **Concentratore (hub)**
  - instrada i segnali da un nodo all'altro
- **Dorsale**
  - cavo ad alta capacità al quale si connettono i concentratori

# Client e Server

- In una rete locale un server è un nodo che fornisce servizi ad altri nodi
- In generale un server è un nodo con maggiori risorse
- In una rete possono esserci più server specializzati:
  - file server: distribuisce file e programmi applicativi
  - server di stampa: si occupa di collezionare i documenti da stampare e stamparli appena possibile
  - server di comunicazione: può essere un *router*, che veicola il traffico verso un'altra rete, un fax o un modem
- Nei sistemi distribuiti è possibile avere applicazioni basate sul *paradigma client-server*

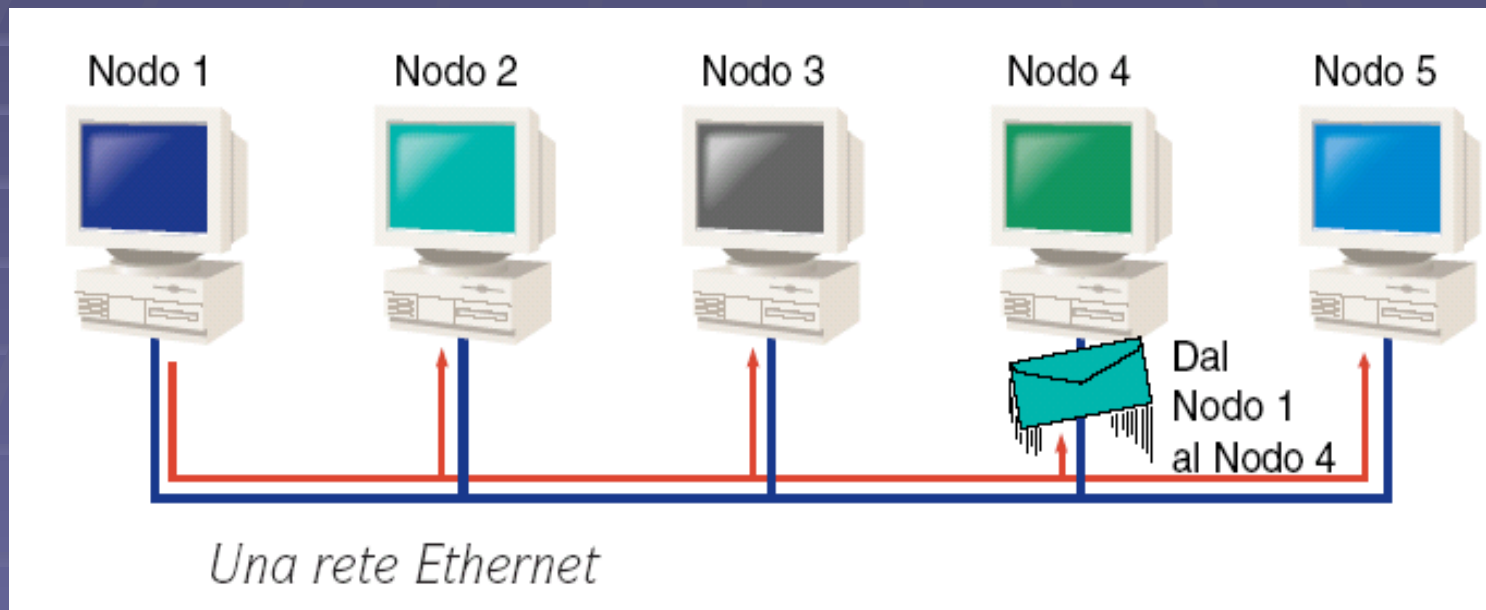
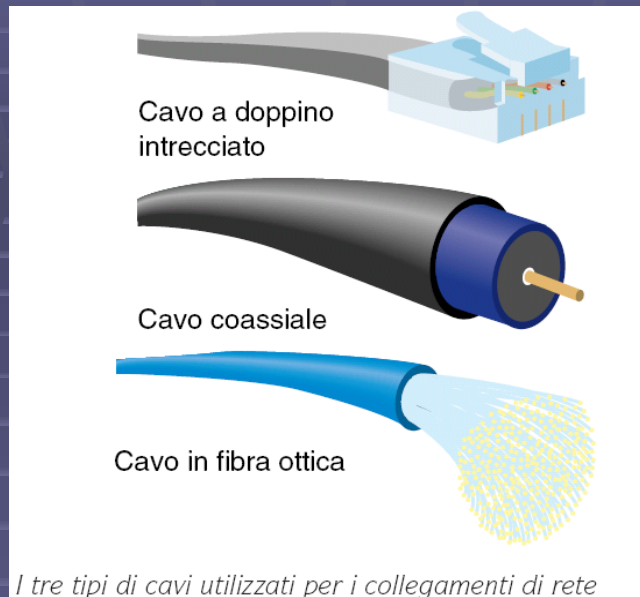
# Standard ISO/OSI e TCP/IP

- Esiste uno standard dell'ISO per l'organizzazione delle reti, detto ISO/OSI (Open System Interconnection), con valenza teorica ma importante
- In realtà si adotta una organizzazione standard de facto detta TCP/IP, sufficientemente coerente con la precedente, ma nata “spontaneamente” per Internet
- In entrambi gli approcci:
  - Un nodo è organizzato per *livelli* che svolgono servizi sempre più complessi
  - I livelli comunicano tramite interfacce con il livello superiore ed il livello inferiore per scambiare servizi (imbustamento)
  - I livelli omologhi di due nodi “parlano” virtualmente mediante un protocollo

# I livelli fisico e DLC

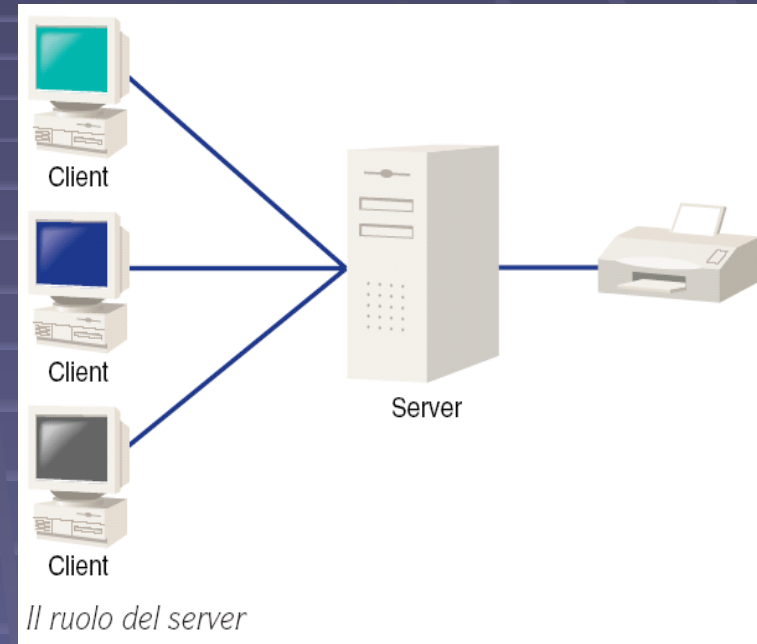
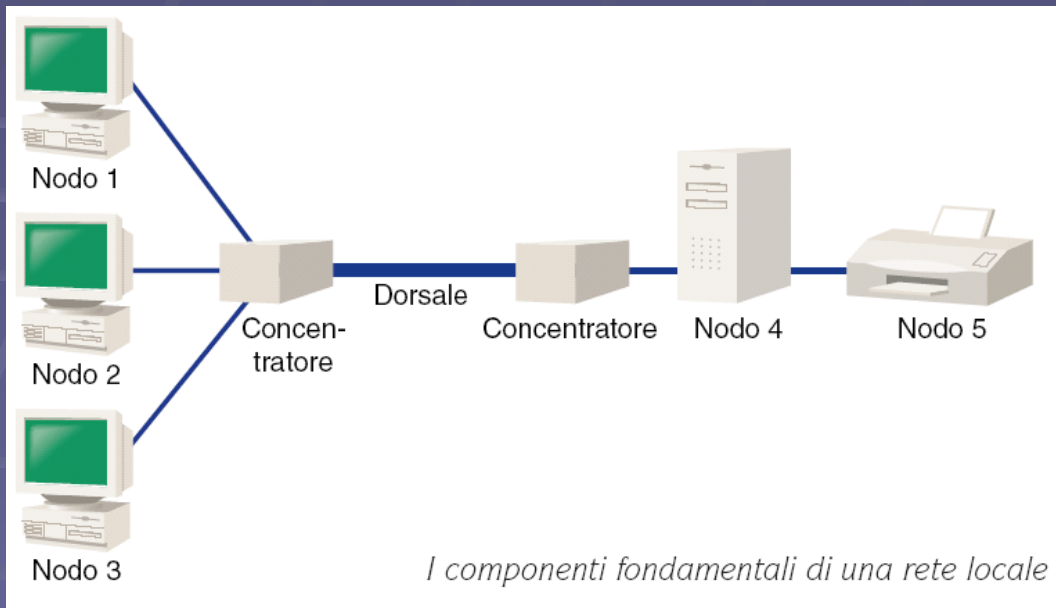
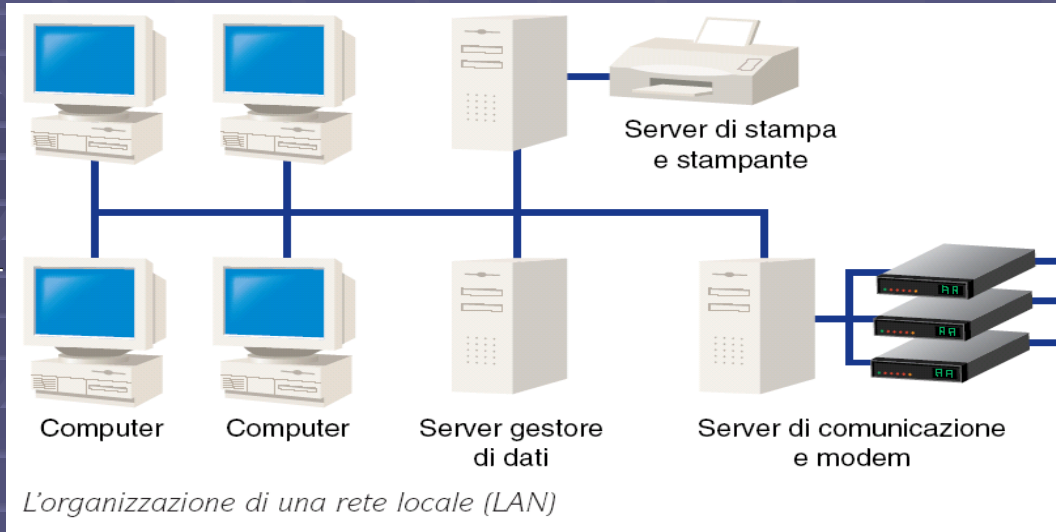
- Hardware per connessione alle reti locali: adattatore di rete
  - hardware e logica di controllo per il mezzo trasmissivo
  - mezzo trasmissivo: doppino intrecciato, coassiale o fibra
- Tipologie di hardware:
  - Ethernet (la più diffusa):
    - usa la rete in maniera non deterministica, le prestazioni peggiorano al crescere dei nodi sullo stesso bus logico
    - Cavi Ethernet: 10Base5, 10Base2, 10Base-T
    - Velocità: normale: 10 Mbps, fast Ethernet: 100Mbps, Gigabit Ethernet: 1000Mbps
  - Token ring
    - rete deterministica, usata in automazione

# Ethernet





# Struttura delle reti

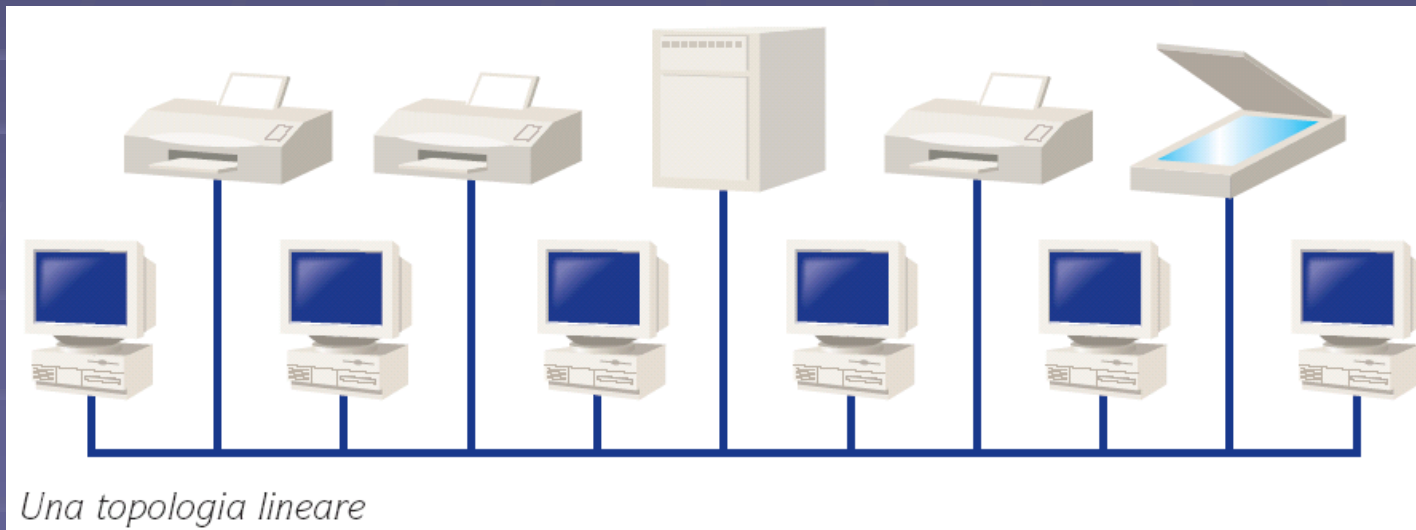
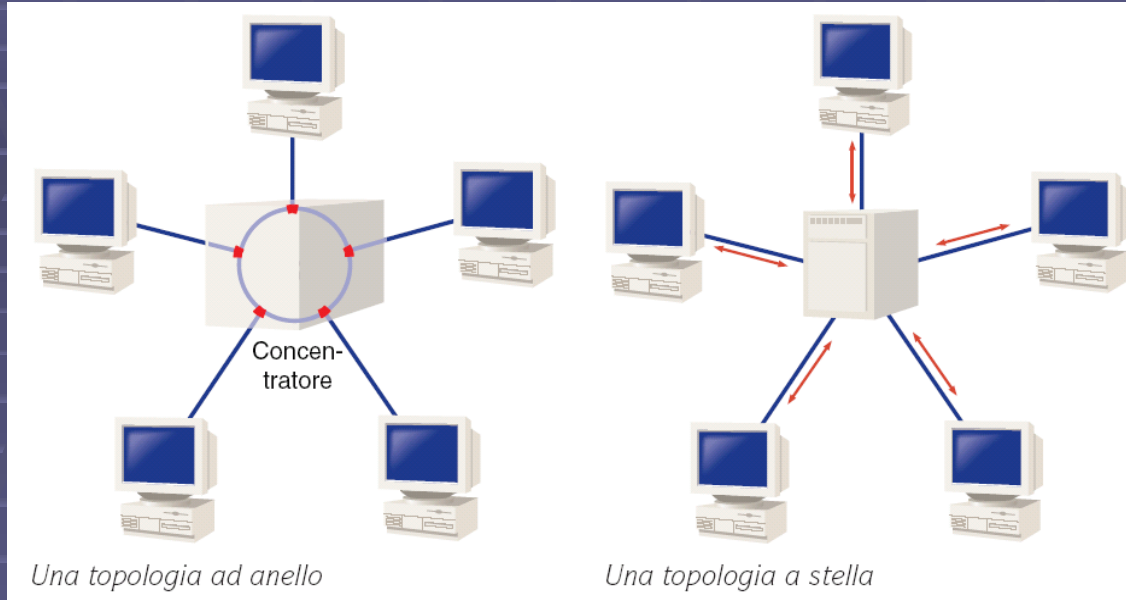


# Livello rete: topologie

- Si può parlare di *topologie di connessione fisiche o logiche*:
  - fisica: struttura secondo la quale sono connessi i nodi
  - logica: struttura secondo la quale i nodi gestiscono le comunicazioni
- Ogni topologia ha vantaggi e svantaggi:
  - architettura ad anello
  - architettura a stella
  - architettura a bus



# Topologie



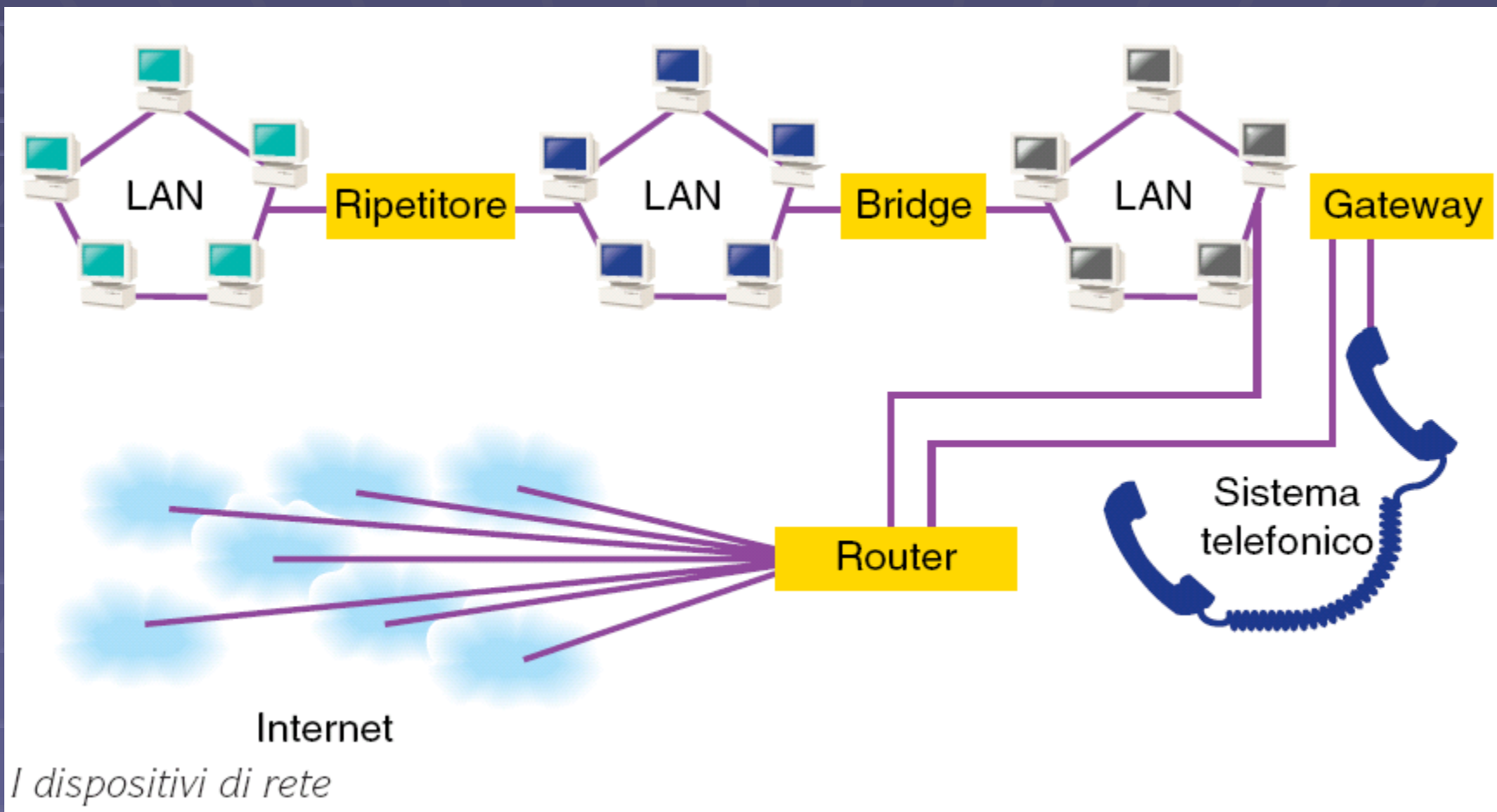
# Livello trasporto

- Gestisce l'interconnessione tra le reti
  - Per allargare i servizi
  - Per aumentare le possibilità di comunicazione
  - Per offrire servizi pubblici
- Soluzioni al problema dell'interconnessione nei suoi vari aspetti :
  - Per la interoperabilità: protocolli (es: TCP/IP)
  - Per l'interconnessione fisica tra reti adiacenti (ai vari livelli!): repeater, bridge, router e gateway
  - Per la sicurezza: firewall
  - Per gestire guasti e congestioni: “ragnatela” di percorsi

# Dispositivi di interconnessione

- Repeater (livello fisico)
  - connette fisicamente due tratte di rete e amplifica il segnale
  - logicamente non esiste per gli altri nodi
- Bridge (livello data link)
  - connette due sottoreti diverse della stessa rete logica
  - è visto come un nodo che appartiene alle due sottoreti
  - può collegare sottoreti basate su tecnologie fisiche diverse
- Router (livello rete)
  - connette due reti logiche diverse nella stessa tecnologia
  - è in grado di *instradare* i messaggi diretti verso altre reti
- Gateway (livello trasporto)
  - connette due reti in tecnologie logiche diverse

# Esempio di interconnessione



# Protocolli di interconnessione

- I dispositivi di interconnessione permettono di creare una “ragnatela” di collegamenti tra le reti
- I protocolli di interconnessione permettono l'interoperabilità logica
  - uniformano ad alto livello la comunicazione astraendo i dettagli “locali” e quindi anche le tecnologie fisiche
  - permettono l'instradamento gestendone le informazioni
  - definiscono i criteri per l'indirizzamento (es: IP) e il controllo del trasporto (es: TCP)
  - permettono di gestire la topologia “a ragnatela” delle reti
- Due logiche per l'instradamento delle comunicazioni
  - commutazione di circuito (basata su flussi)
  - commutazione di pacchetto (basata su frammenti)

# Logiche di instradamento

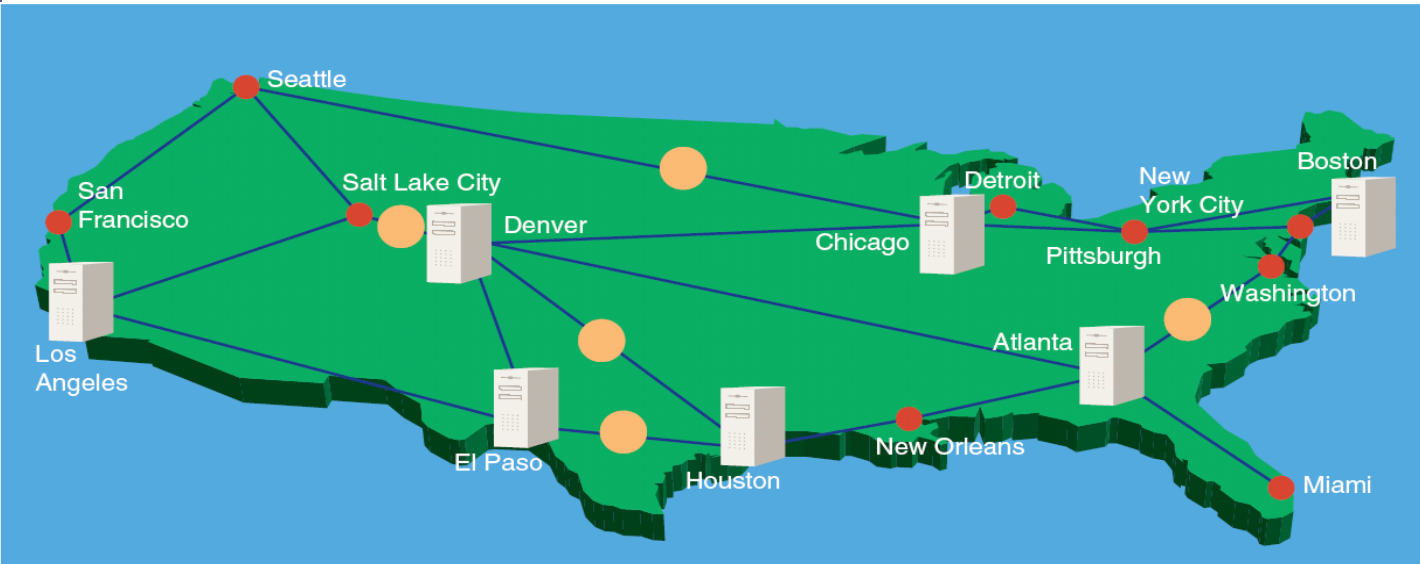
- **Commutazione di circuito**
  - tecnica di instradamento adatta ai flussi multimediali
  - idea: creare un canale tra tutti i punti di passaggio
  - tutte le parti in cui è spezzato il messaggio percorrono lo stesso itinerario sulla “ragnatela” di nodi
  - vulnerabile a congestioni e guasti ma “regolare”
- **Commutazione di pacchetto**
  - usata da TCP/IP
  - tecnica di instradamento adatta alla trasmissione dati
  - idea: ogni frammento prende una strada diversa
  - maggiormente resistente alle congestioni o alla caduta di un nodo ma “irregolare”



# Logiche di instradamento



Una rete a commutazione di circuito dove viene evidenziato un circuito tra più centri



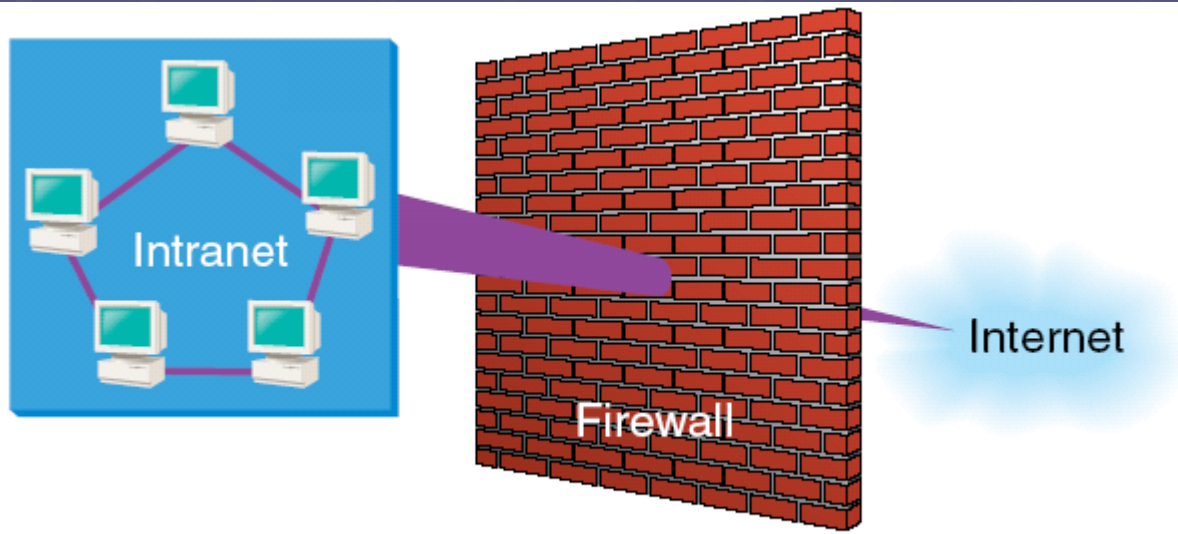
Una rete a commutazione di pacchetto dove sono evidenziati alcuni router

# Firewall

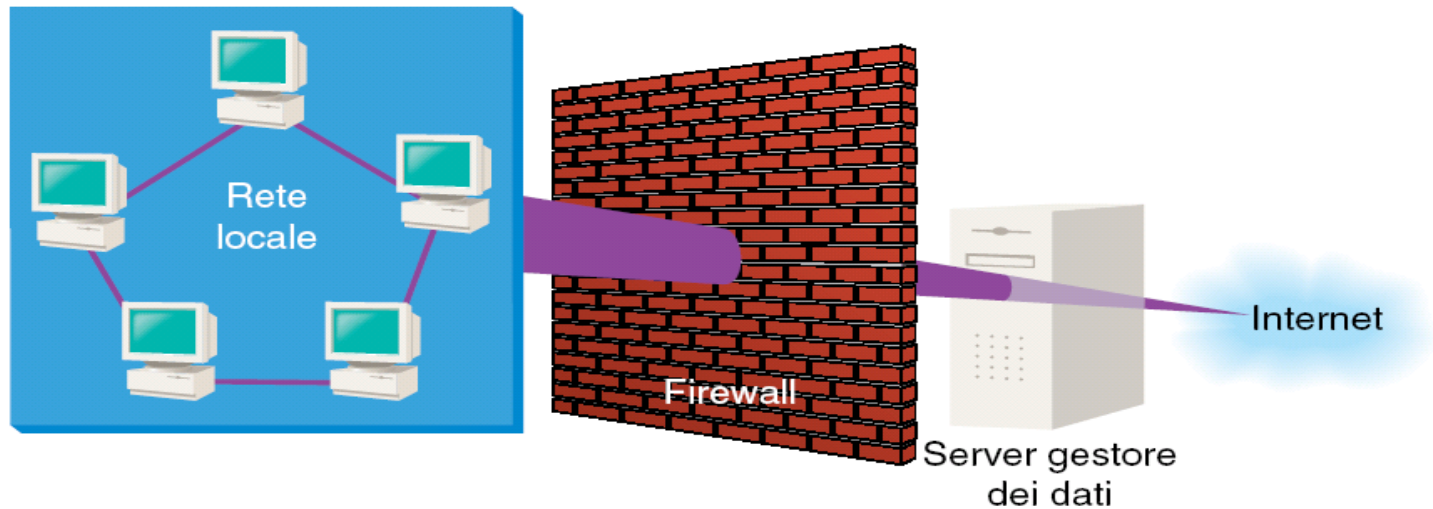
- Nel momento in cui si vuole connettere una rete ad altre tramite un sistema pubblico (ad esempio per creare una *intranet*) è necessario proteggerla
  - Uso di un firewall: un nodo che filtra il traffico
  - Criteri: bloccare servizi (porte, in TCP/IP) e/o utenti in ingresso e in uscita
  - Minacce: attacchi dall'esterno o abuso della connessione dall'interno
  - Se si vogliono esporre servizi al pubblico si deve collocare il server relativo in *DMZ (DeMilitarized Zone)*, ovvero in una parte della rete dell'organizzazione posta oltre il firewall



# Firewall



*Intranet*



*Il server per la gestione dei servizi interattivi è esterno al firewall*

# I livelli superiori: servizi

- Ai livelli superiori si implementano i vari servizi specifici di utilità delle reti
- Servizi su Internet:
  - World Wide Web
  - Posta elettronica e mailing list
  - Newsgroup
  - Instant Messaging
  - IRC (Internet Relay Chat)
  - Telefonia Voice Over IP (VOIP)
  - Videoconferenza
  - FTP (File Transfer Protocol)
  - SSH

# World Wide Web

- Iper testo distribuito su scala mondiale
- Il servizio più recente tra quelli classici *veicolati* da Internet
- Ideato da Tim Berners-Lee presso il CERN per diffondere documenti scientifici
- Basato sul protocollo *HTTP* e sul linguaggio *HTML*
- *URL* (<http://jeanmonnet.selfip.org/didattica/index.htm>)
- Browser e server web
- Pagina web
- Link ipertestuali
- Siti web e portale
- Tecnologie statiche e dinamiche lato server o client

# World Wide Web

Maurolacono.com | La mia comunicazione istituzionale - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

http://www.maurolacono.com/

Maurolacono.com  
La mia comunicazione istituzionale

Chi è Mauro Iacono? | Didattica | Ricerca | Registrarsi | Forse non tutti sanno che..

**Navigation**

- Recent posts

**Menu principale**

- Chi è Mauro Iacono?
- Didattica
- Ricerca
- Registrarsi
- Forse non tutti sanno che..

**Accedi**

Username: \*  
  
 Password: \*

In contatto con i miei studenti. Sempre.

## Inizio lezioni modulo di Fondamenti di Informatica

Submitted by mauro on Mon, 20/10/2008 - 20:43

**Fondamenti di Informatica**

L'orario delle lezioni per il modulo di Fondamenti di Informatica prevede una lezione a settimana il martedì pomeriggio dalle 14.00 alle 17.20. Le lezioni avranno luogo in aula D1 a partire dal 4 novembre.

» [Read more](#)

## Nuovo sito in sperimentazione

Submitted by mauro on Thu, 25/09/2008 - 15:47

**Informazioni generali**

Sto rinnovando il mio sito per la didattica per renderlo sempre più vicino agli studenti. Ho deciso di sperimentare i forum per permettere agli studenti di essere in contatto tra di loro e con me, ma li chiuderò al

**Annunci Google**

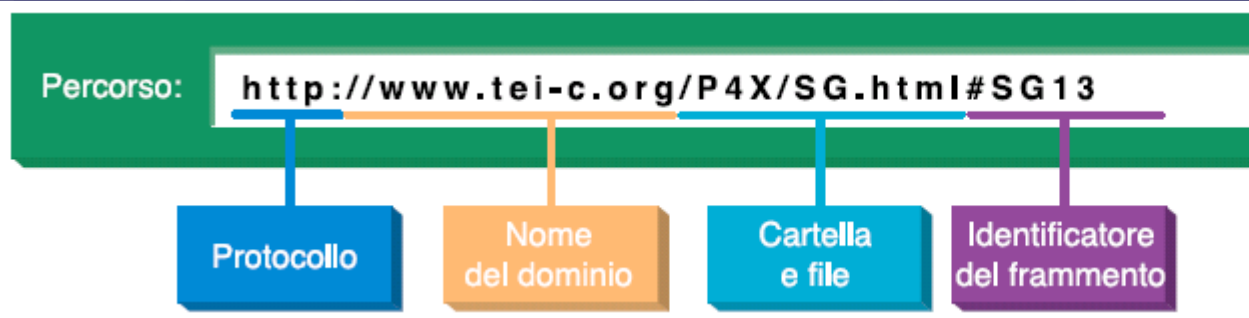
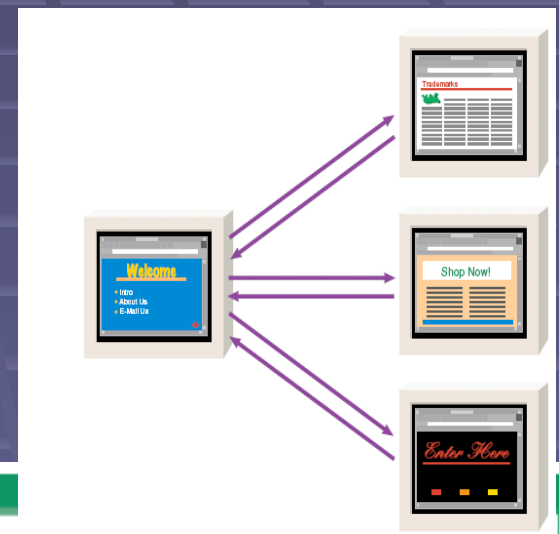
**Lauree Magistrali**  
il Master che apre le Porte della Laurea magistrale con 60 CFU.  
[www.maspi.iulm.it](http://www.maspi.iulm.it)

**Marketing & Comunicazione**  
Master ISTUD 2008 - XII Edizione Accreditato ASFOR. Iscriviti Oral  
[www.ISTUD.it/Comunicazione](http://www.ISTUD.it/Comunicazione)

**Corsi Informatica**  
Lavori ma vuoi laurearti? Scopri come con Università online + Cepu.  
[www.cepu.it](http://www.cepu.it)

**Laurea on line e-Campus**  
5 facoltà, 11 corsi di laurea e sedi in tutta Italia. Chiedi info  
[www.uniecampus.it](http://www.uniecampus.it)

**Laurearsi facilmente?**

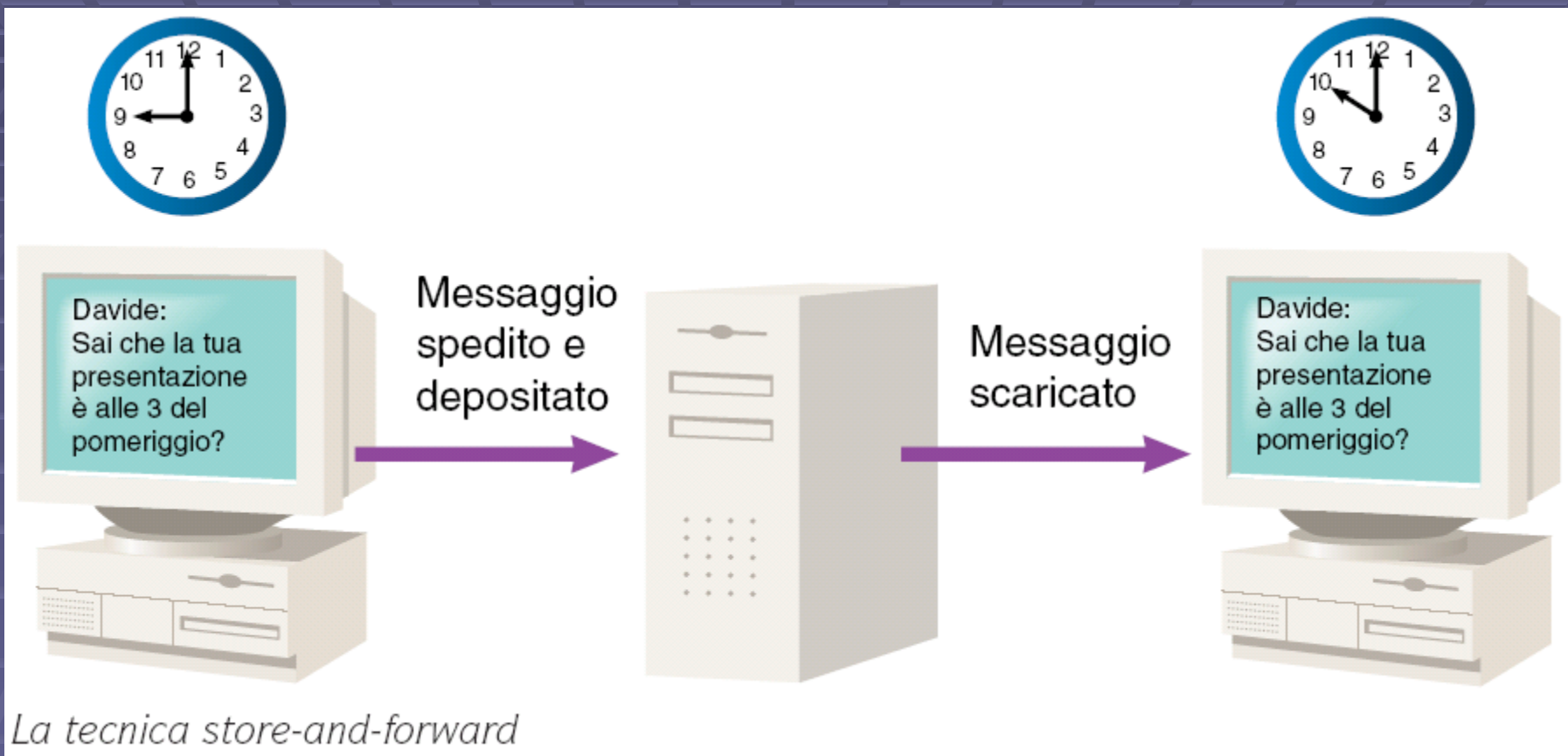


Fondamenti di Informatica - Mauro Iacono - Seconda Università di Napoli

# Posta elettronica (email)

- Sistema di messaggistica asincrono
- Indirizzi di livello applicazione del tipo *nomeutente@nomedominio*
- Sostituto elettronico della posta ordinaria
- Consegna in generale non garantita
- TO, CC, BCC
- Allegati e tipi MIME
- Funzionamento *store and forward*
- Protocolli: POP/IMAP e SMTP
- Client e webmail
- Filtri
- Mailing list
- Spam, virus, macrovirus, netiquette, emoticons

# Posta elettronica (email)

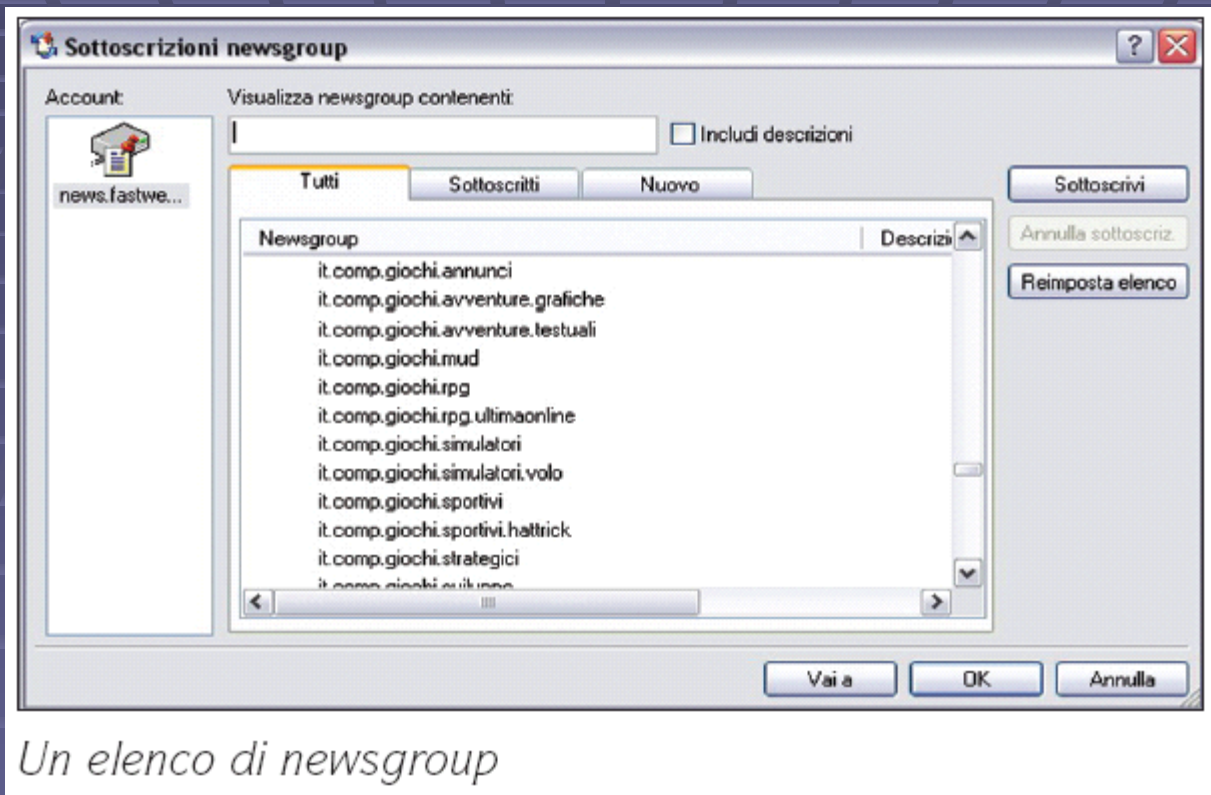




# Newsgroup

- Sistema di messaggistica asincrono pubblico di gruppo
- In sostanza: bacheche elettroniche
- Organizzazione tematica
- Indirizzamento del tipo *recreation.music.metal*
- Gestione dei messaggi a thread
- Newsreader (in genere integrato nel client di posta)
- Moderatore
- Basato su server
- Può esserci un servizio di segnalazione degli aggiornamenti via email

# Newsgroup

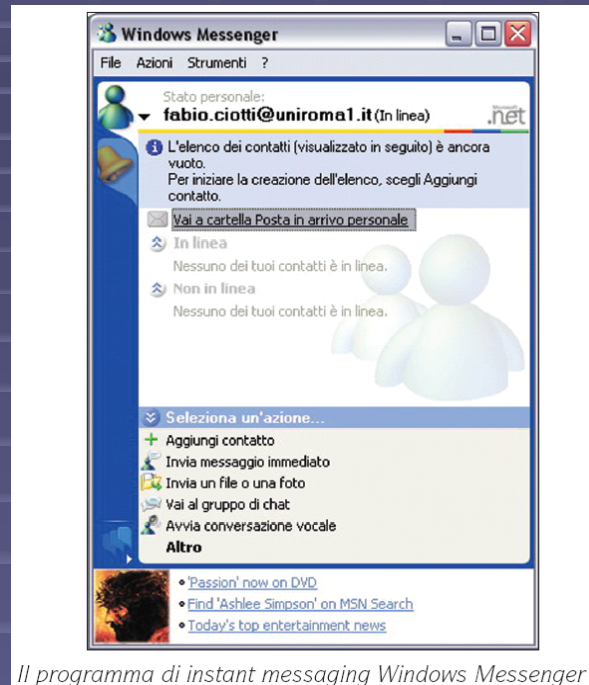
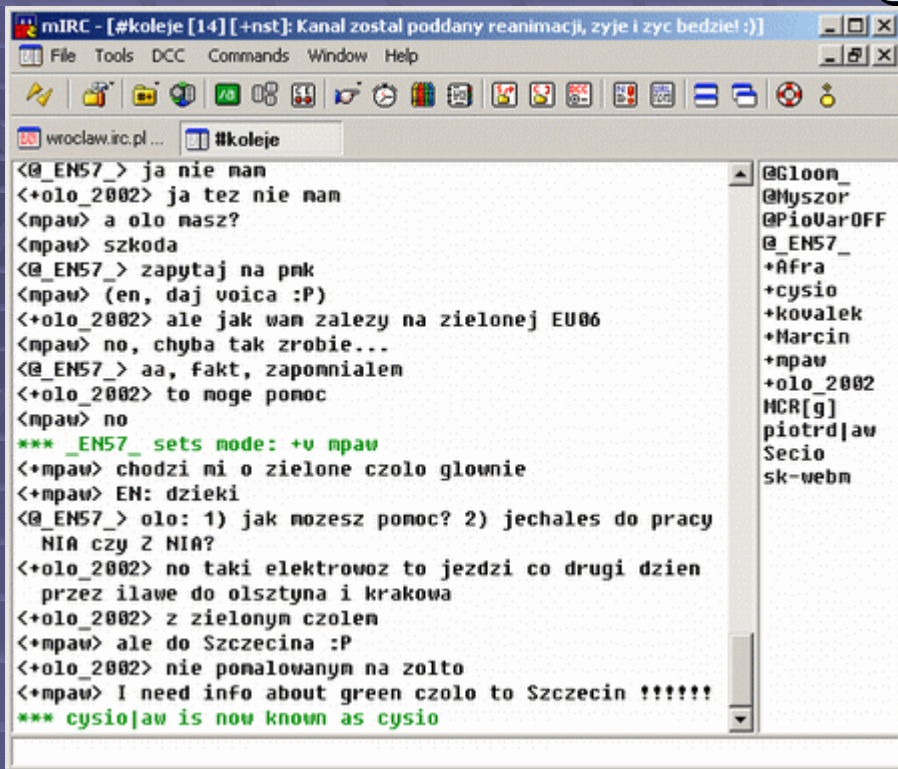


*Un elenco di newsgroup*

# Instant Messaging e chat IRC

- Instant messaging:
  - Sistema di comunicazione sincrono (indirizzi di vario tipo)
  - Basato sul collegamento “diretto” tra client (di norma 2)
  - Molti sistemi diversi (Yahoo! Messenger, MSN Messenger, ICQ, GaduGadu...) in generale non interoperabili
  - Uno standard: XMPP, incarnato da Jabber, che permette interoperabilità via “imbustamento” realizzato in XML
- Chat (IRC)
  - Sistema di comunicazione sincrono pubblico (di gruppo)
  - Basato su stanze, individuate da un indirizzo e organizzate in network o circuiti, rette da moderatori (op)
  - L'utente entra con un client e sceglie un nickname
  - Client, bot, IRC wars

# Instant Messaging e chat IRC



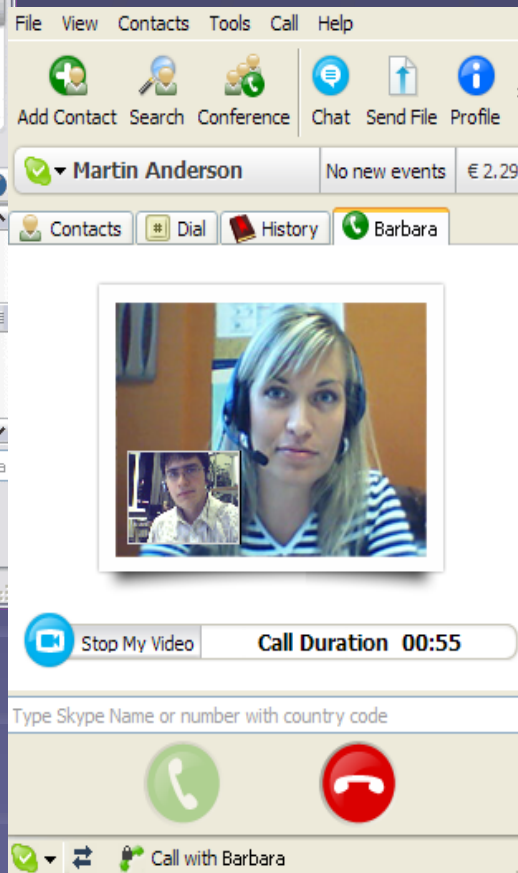
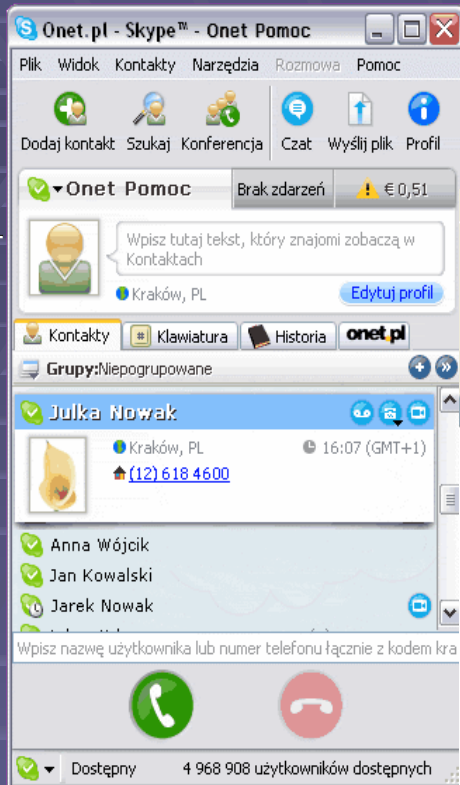
Il programma di instant messaging Windows Messenger



# VoIP e videoconferenza

- VoIP (Voice over IP):
  - Sistema di telefonia su rete dati (a commutazione di pacchetto)
  - Basato sul collegamento “diretto” tra client (di norma 2)
  - Molti sistemi diversi (Skype, ma anche vari IM con supporto all'audio) in generale non interoperabili
  - Esiste uno standard per l'avvio della chiamata (SIP) al quale si può affiancare un protocollo audio standard
  - Possibilità di avere numerazione “classica” portabile
- Videoconferenza
  - Sistema di comunicazione sincrono video
  - Stesse caratteristiche del VoIP
  - Esempio: Microsoft NetMeeting

# VoIP e videoconferenza

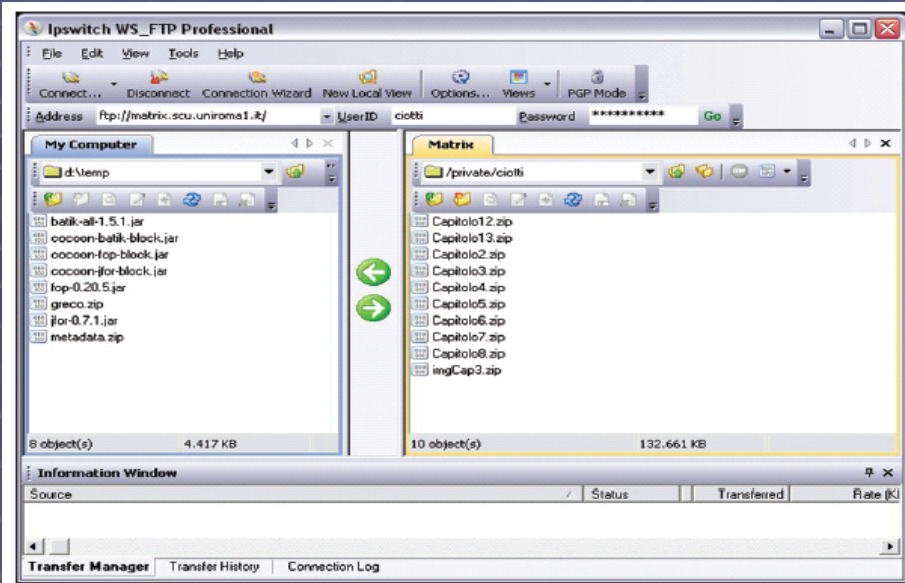




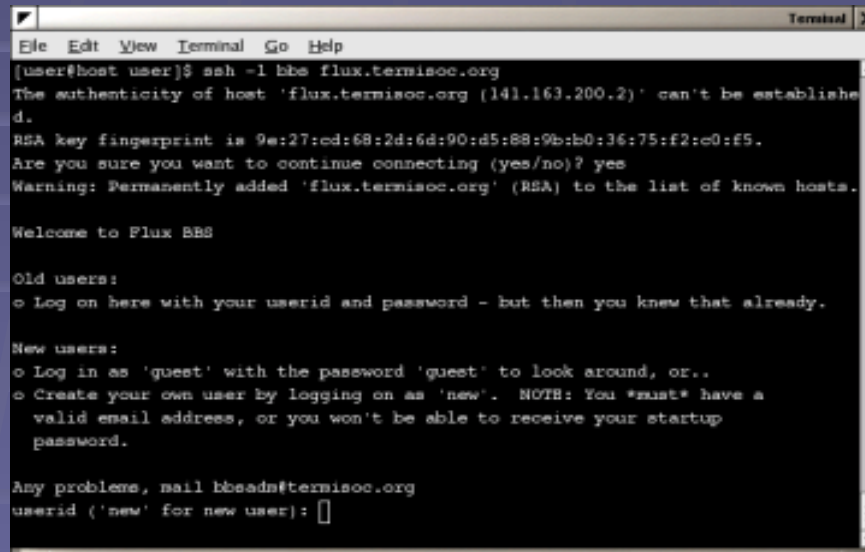
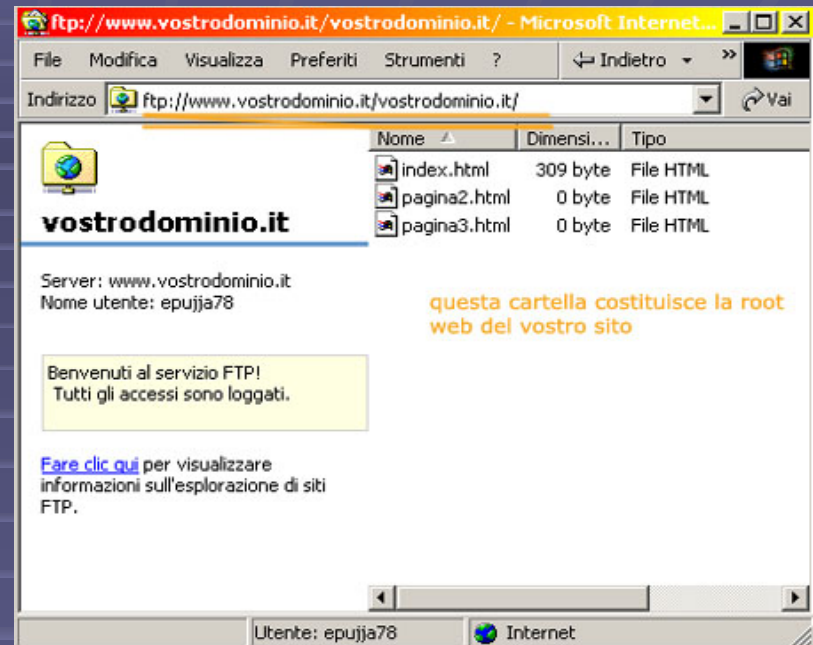
# FTP e SSH

- FTP (File Transfer Protocol)
  - Sistema standard di trasferimento file (non sicuro)
  - URL del tipo  
`ftp://username:password@nomeserver/nomefile`
  - Differenza tra file binari e file ascii
  - Differenze rispetto ai file system distribuiti
  - Esistono molti client sia testuali sia grafici (incluso Internet Explorer che visualizza la directory remota come le locali)
- SSH
  - Shell remota sicura di sistema
  - Coltellino svizzero degli amministratori di sistema
  - Consente anche le funzioni di FTP sicuro

# FTP e SSH



L'accesso alle risorse di un computer tramite FTP



L'uso di queste slide è libero e autorizzato dietro semplice invio di una email all'indirizzo [mauro.iacono@unina2.it](mailto:mauro.iacono@unina2.it)

a patto che non si effettui alcuna modifica alle stesse, soprattutto nelle parti che identificano l'autore.

Parti del materiale grafico sono di proprietà della McGraw-Hill Italia alla quale rimangono tutti i diritti sulle stesse.

L'autore non si assume alcuna responsabilità.