

Cenni su Reti di Calcolatori

- Cos'è una rete?
 - Punto di vista logico: sistema di dati ed utenti **distribuito**
 - Punto di vista fisico: insieme di **hardware**, **collegamenti** e **protocolli** che permettono la comunicazione tra macchine remote

Vedremo

- Come avviene la *trasmissione dati*
- Configurazioni delle reti (*LAN/WAN*)
- Cos'è un *protocollo*
- Cos'è **Internet**, quali *protocolli* e quali *applicazioni* possiamo utilizzare
- Cos'è il **Web** e come si *naviga*
- Motori di ricerca
- Altri servizi di internet (e-mail)

Parole Chiave

- LAN
- TCP/IP
- Internet
- DNS
- WWW
- HTML
- Google
- LAMP
- E-mail

Le pagine di Wikipedia sono in italiano e ottime.

Trasmissione dati

- Mezzi di trasmissione:
 - Velocita' di trasmissione: $bps = bit / sec$
 - Doppino telefonico (9600 bps – 56.6 Kbps)
 - ADSL (fino a 20 Mbps)
 - Cavo coassiale (1 Mbps)
 - Fibra ottica dove bit = assenza/presenza segnale luminoso (1 Gbps)
 - Onde elettromagnetiche (es via satellite)

Digitale-Analogico

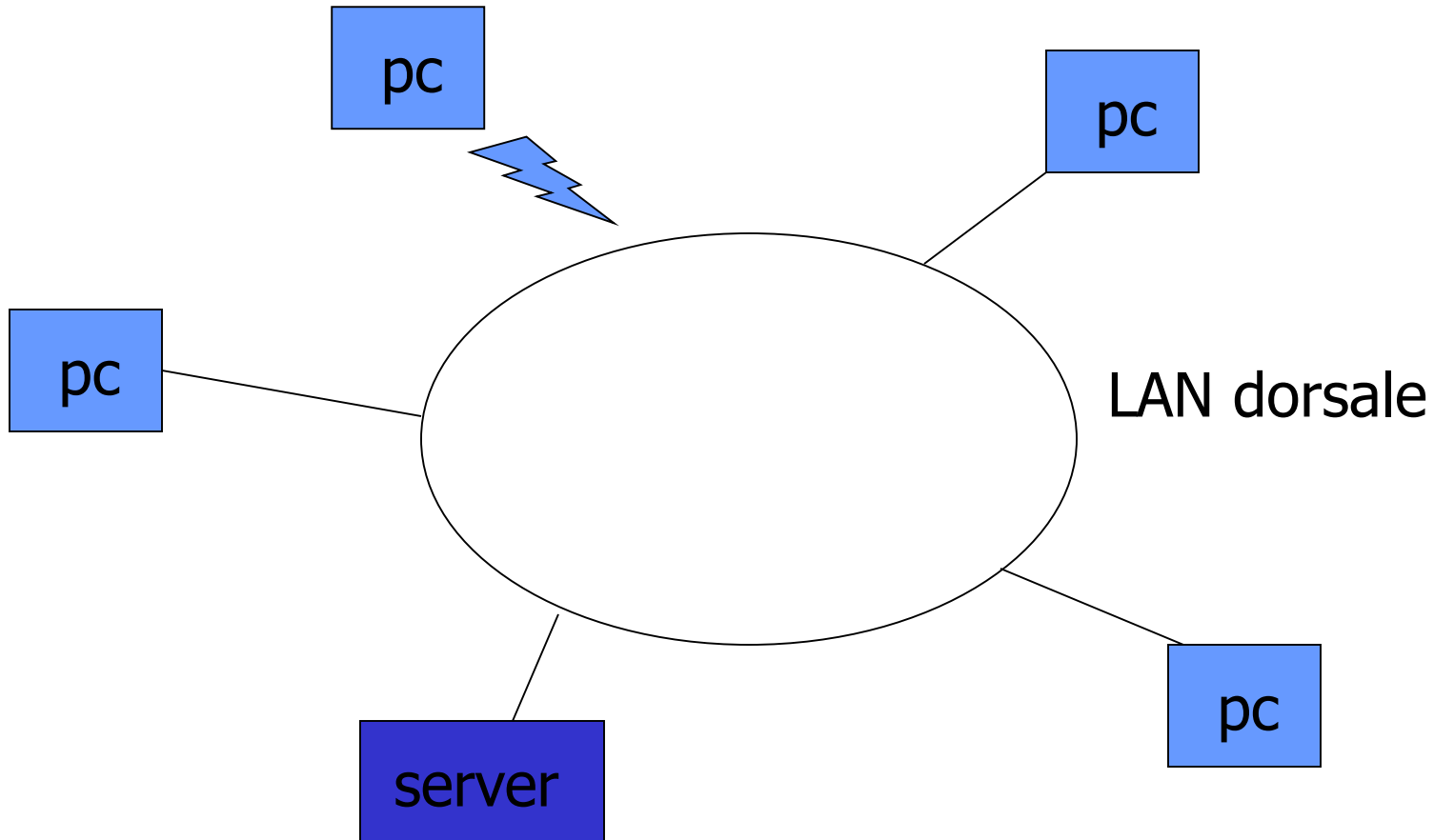
- Informazione = **digitale** (seq. bit)
- Segnali = **analogico** (continuo)
- Il **Modem** (Modulatore-Demodulatore) si preoccupa di trasformare bit in segnali e viceversa
 - Modulazione in frequenza=il modem altera in frequenza una sequenza portante
 - 0=freq più bassa;
 - 1=freq più alta
 - ...modulazione in ampiezza, fase,
- Es PC collegati 'da casa' attraverso un modem

Reti Locali e Geografiche

- Terminali nella stessa stanza/edificio possiamo utilizzare collegamenti diretti (senza passare per reti pubbliche)
- Reti locale più diffuse:
 - Ethernet e Fast Ethernet

insieme di componenti hardware e software particolari che gestiscono la trasmissione dati in una rete locale

Rete Locale



Topologia di una Rete

- A **stella**
 - tutti i nodi sono collegati ad un elaboratore centrale (che smista i messaggi)
- Ad **anello**
 - treno di messaggi
- A **bus**
 - nodi disposti lungo un unico canale
- **Irregolare**
 - attraverso host e nodi di trasmissione

Reti Geografiche

- Nodi distribuiti su medio-lunga distanza
- Possiamo usare
 - la rete di comunicazione pubblica utilizzando modem o affittando linee di trasmissione
 - Oppure reti digitali di trasmissione dati
- Trasmissione dati: attraverso messaggi

Messaggi?

- Sequenze di bit:
 - Mittente e destinatario
 - Caratteri di controllo (per consistenza dei dati)
 - Contenuto messaggi
- Nodo di trasmissione:
 - riceve e ritrasmette un messaggi al destinatario o ad un nodo vicino se il destinatario non è collegato
- Routing dei messaggi:
 - il percorso del messaggio nella rete può essere statico o dinamico

Protocolli di Comunicazione

- I protocolli di comunicazione sono utilizzati dai calcolatori per dialogare tra loro
- Come per la codifica dei dati occorre utilizzare degli *standard* internazionali per risolvere i problemi di compatibilità!
- Per definire un protocollo occorre:
 - fissare il formato dei messaggi
 - la sequenza di messaggi inviati dalle parti coinvolte, ecc.

Esempio di Protocollo?

- A contatta B: “Init”
- B risponde ad: “Ack”
- A inizia a mandare i dati (1,2,3,...) a B
- B riceve di dati
- Il protocollo termina quando A invia “Fine” a B
- B risponde con “AckFine”

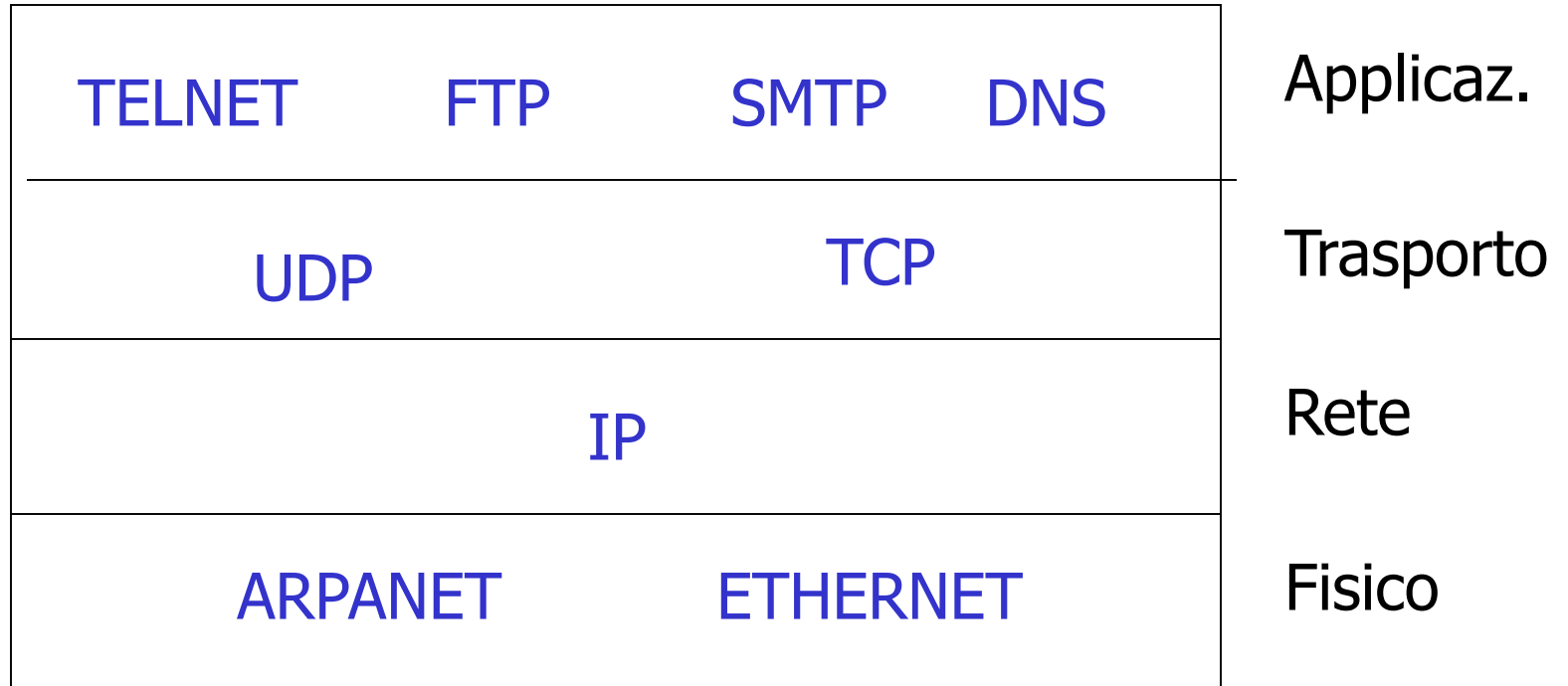
Modelli per Architetture di Reti

- Modello OSI/ISO
- Modello TCP/IP
- Grazie ad internet, il modello TCP/IP e' diventato lo standard de facto

Modello TCP/IP

- **Livello Applicazione:**
 - software applicativo (Browser Web, ecc)
- **Livello Trasporto:**
 - trasforma dati in messaggi usando i protocolli
 - TCP (trasmissione sicura) e
 - UDP (trasmissione veloce)
- **Livello Rete:**
 - protocollo IP di spedizione dei messaggi sulla rete
 - Indirizzo IP=indirizzo degli host in rete (codici binari)
- **Livello Fisico:** hardware!

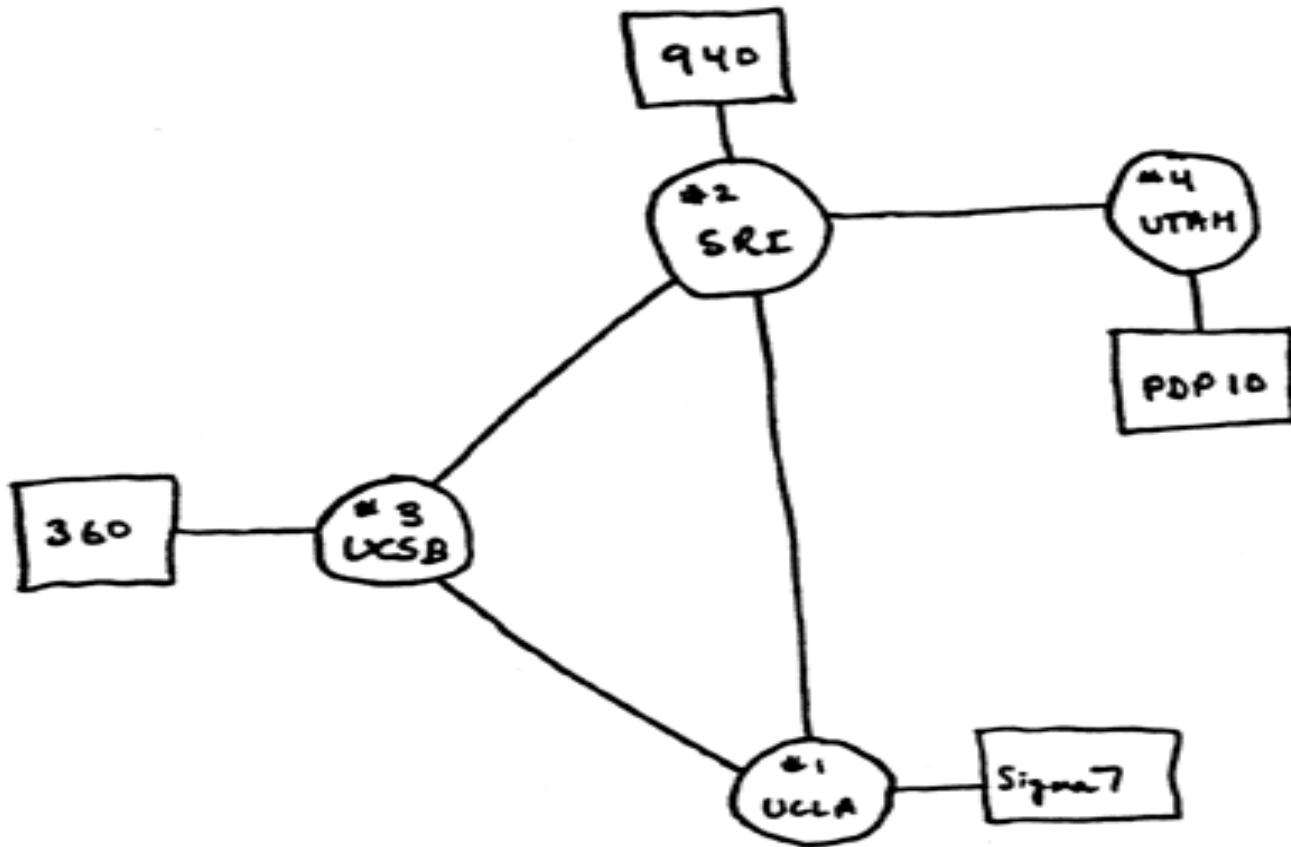
Modello TCP/IP



Internet

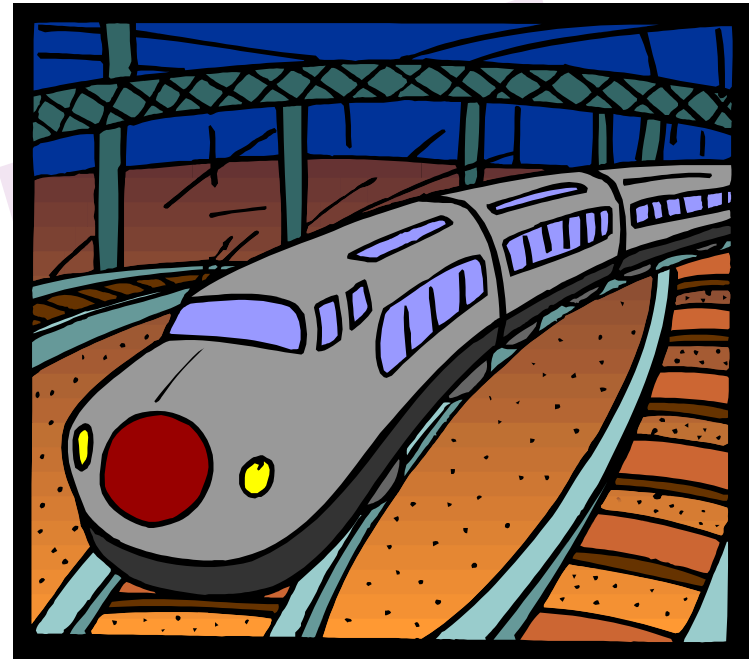
- Inter-rete (cioè che collega varie sottoreti tra loro) nata dalla fusione di diverse reti di agenzie governative americane (ARPANET) e reti di università
- Utilizza protocolli di comunicazione di dominio pubblico derivato dal modello **TCP/IP**
- Al giorno d'oggi è accessibile a tutti tramite **provider** che sono fisicamente collegati a internet

La prima ARPANET



Come funziona Internet

- Abbiamo detto che Internet è una rete di reti telematiche
- Per capire meglio che cosa si intende con questa affermazione utilizziamo una similitudine con una infrastruttura che ci è molto più familiare: la rete ferroviaria



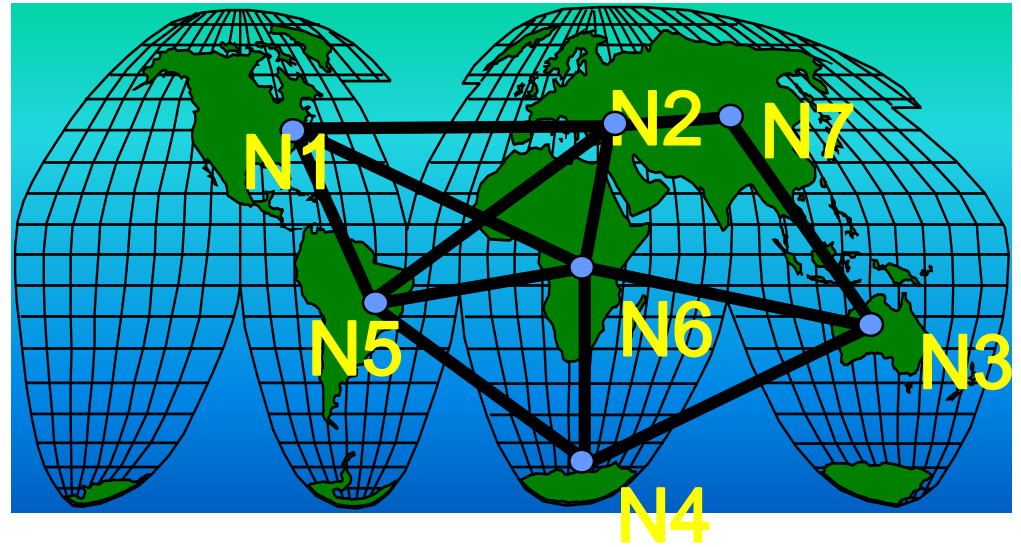
Come funziona Internet

- Ogni sottorete che è parte di Internet è assimilabile ad una rete ferroviaria nazionale
- Internet può essere assimilata al sistema ferroviario mondiale
 - Si noti che affinché i treni possano passare da una rete nazionale ad un'altra, è necessario che esse **condividano** le norme di costruzione dei binari e che gli enti ferroviari si accordino sugli orari in cui far passare i treni e così via: sono insomma necessari dei **protocolli**

Come funziona Internet

- Un aspetto importante di Internet è la sua topologia distribuita e decentrata

- In questo modo se un percorso è interrotto o troppo trafficato i dati possono prendere strade alternative



- Ad esempio per andare da N1 a N3 si può prendere il percorso N1-N2-N6-N3 oppure N1-N5-N4-N3 e così via

Come funziona Internet

- Per afferrare questo aspetto, torniamo alla nostra metafora ferroviaria
- Le stazioni corrispondono ai nodi della rete
- Ogni stazione è collegata a diverse altre stazioni, come ogni host di Internet è connesso con più host



stazione = nodo

Come funziona Internet

- Se un viaggiatore volesse andare da Roma a Torino potrebbe prendere la linea che passa lungo la costa Tirrenica attraverso le stazioni di Livorno, Pisa e Genova
- Ma se i posti sul treno fossero esauriti potrebbe passare per Milano lungo la linea che passa per Firenze e Bologna, e di lì andare a Torino



Gli indirizzi di Internet

- Ma come fanno i computer a trovare la strada giusta per ogni messaggio?
- A questo fine viene impiegato uno schema di **indirizzamento** dei computer collegati in rete
- Ogni host è dotato di un suo indirizzo univoco, costituito da una sequenza di quattro numeri da 0 a 255 denominato indirizzo IP

192 . 168 . 10 . 16

Gli indirizzi di Internet

- Grazie agli indirizzi IP ogni computer, e dunque ogni utente della rete, è in grado di **individuare** un nodo in particolare tra milioni e milioni, e di inviargli dati
- Ma se i computer si trovano perfettamente a loro agio nel gestire numeri, lo stesso non può dirsi degli esseri umani
- Per questo al sistema di indirizzi numerici è stato affiancato un sistema di **nomi simbolici**, assai più facili da ricordare per noi esseri umani

I nomi di Internet

- Tale sistema si chiama **Domain Name Service**, e i nomi assegnati ai computer su Internet sono detti **nomi di dominio**
- Essi sono composti da sequenze di caratteri alfanumerici divise da punti

mail.ing.unife.it

I nomi di Internet

- Ogni suddivisione identifica in modo gerarchico
 - il singolo host
 - la sottorete (o dominio) di cui fa parte
 - il gruppo di sottoreti di cui la sottorete fa parte
 - e così via a salire di livello fino ad arrivare ad una delle macrosezioni (o **domini di primo livello**) in cui Internet è stata suddivisa

mail

ing

unife

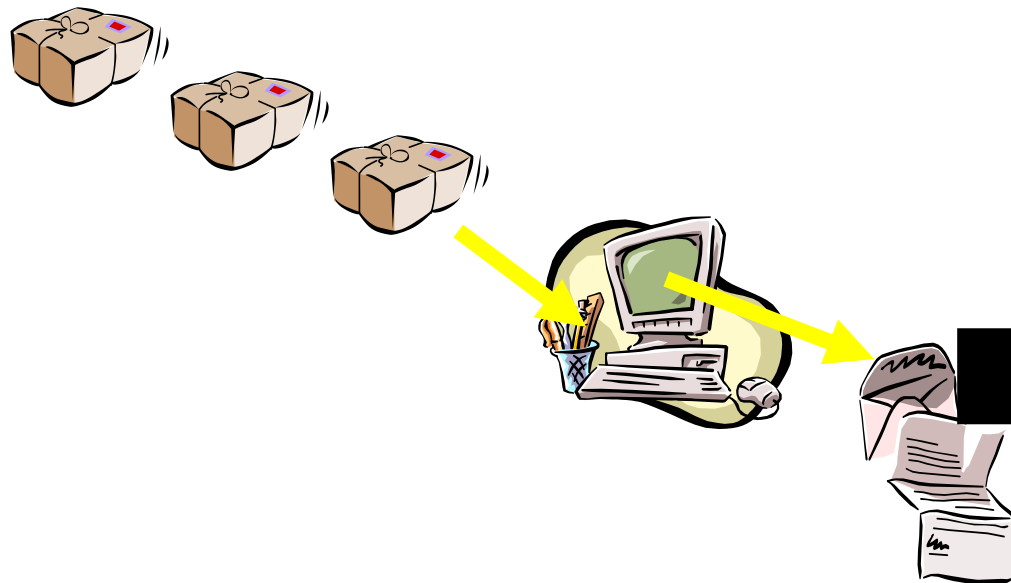
it

La commutazione di pacchetto



La commutazione di pacchetto

- Ciascun pacchetto che fa parte di un determinato messaggio viene dotato di una etichetta che ne indica la destinazione e il numero d'ordine



Destinazione
123.134.100.45

Numero: 3

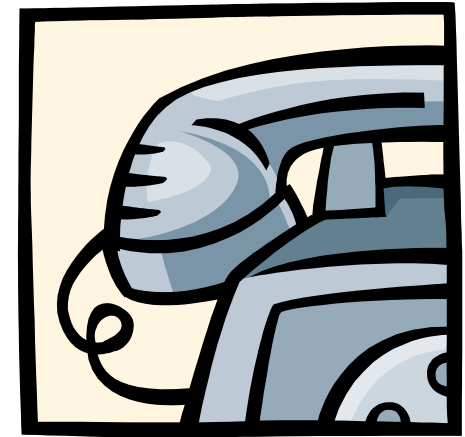
- Così quando arriverà a destinazione l'host potrà ricomporre il messaggio originario rimettendo in ordine tutti i pacchetti

I protocolli TCP/IP

- A sovrintendere alle operazioni di indirizzamento dei computer e di instradamento e segmentazione dei messaggi su Internet sono i protocolli **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), sviluppati da Vint Cerf e Paul Kahn nel 1973

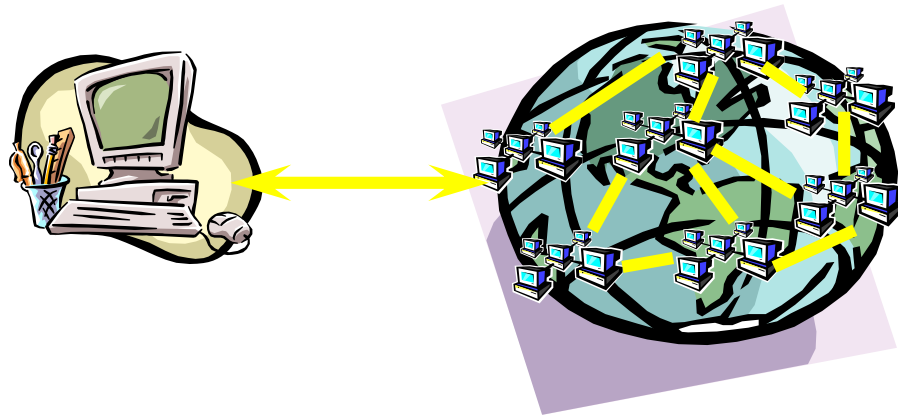
Come ci si connette a Internet

- Se vogliamo comunicare con un nostro amico attraverso il telefono, dobbiamo eseguire una serie di operazioni
- Si tratta di operazioni abbastanza semplici: alzare la cornetta, attendere il segnale di linea, digitare il numero, verificare che il telefono remoto sia libero ed attendere che qualcuno dall'altra parte alzi la cornetta
- Possiamo definire nel loro insieme queste operazioni una **procedura di collegamento**



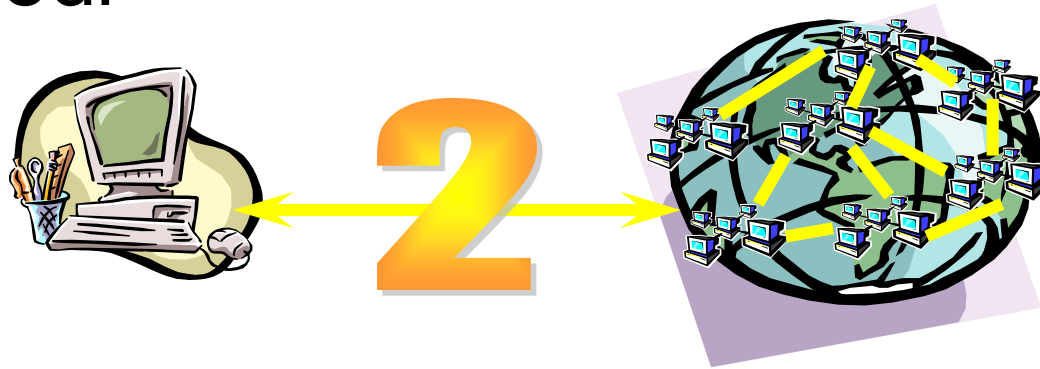
Come ci si connette a Internet

- Anche per usare Internet è necessario effettuare una procedura di collegamento
- Naturalmente tale procedura consisterà nel collegamento del nostro computer alla rete



Come ci si connette a Internet

- Questo collegamento può avvenire in due modi

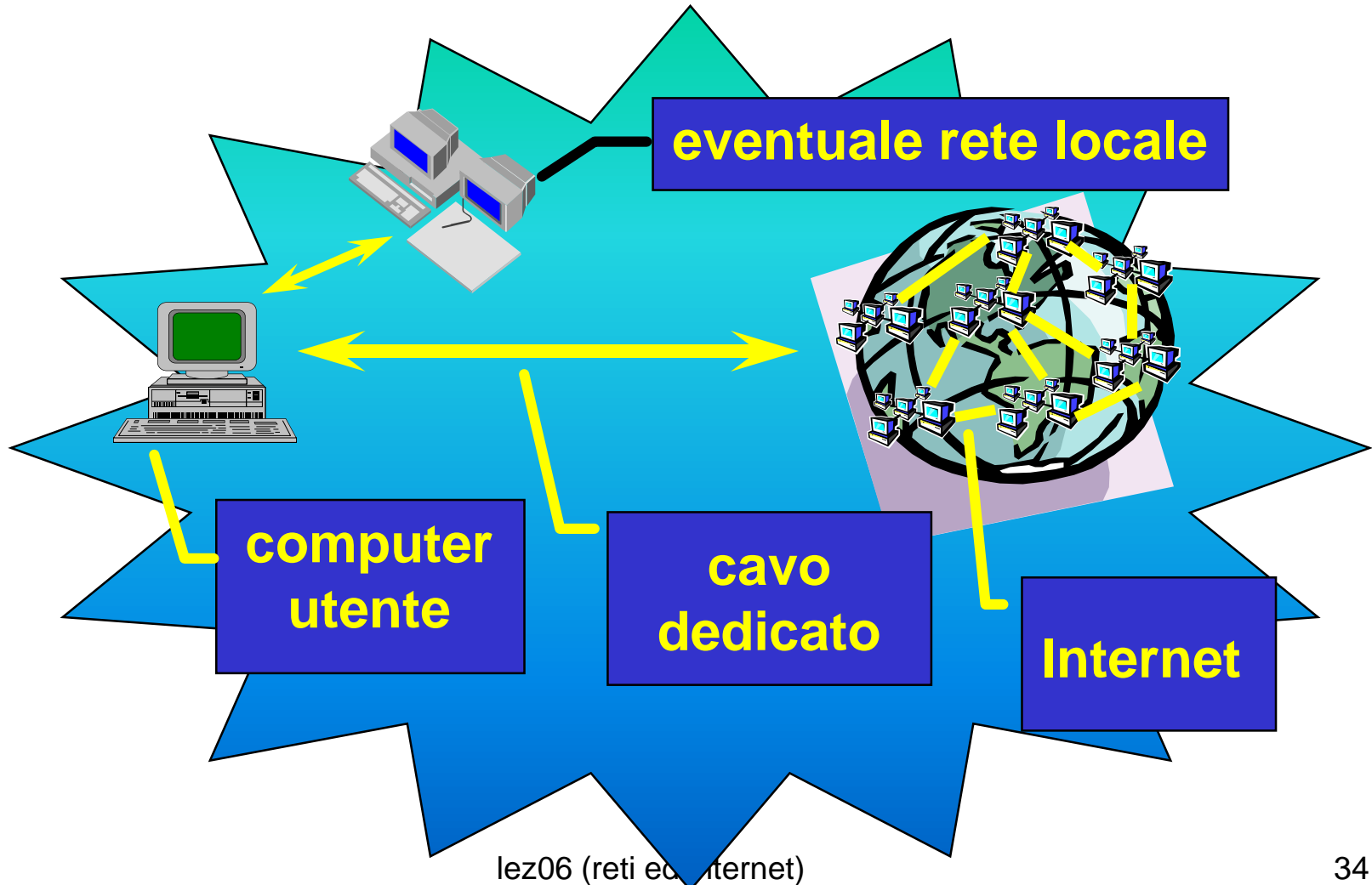


- collegamento permanente mediante linea dedicata
- collegamento temporaneo mediante linea commutata

Il collegamento diretto

- Nel **collegamento diretto** il nostro computer (eventualmente inserito in una rete locale) è connesso ad Internet mediante una linea dedicata unicamente e costantemente a questa funzione
- Tutti i computer o **host** che costituiscono propriamente Internet sono connessi tra loro in questo modo

Il collegamento diretto



Il collegamento diretto

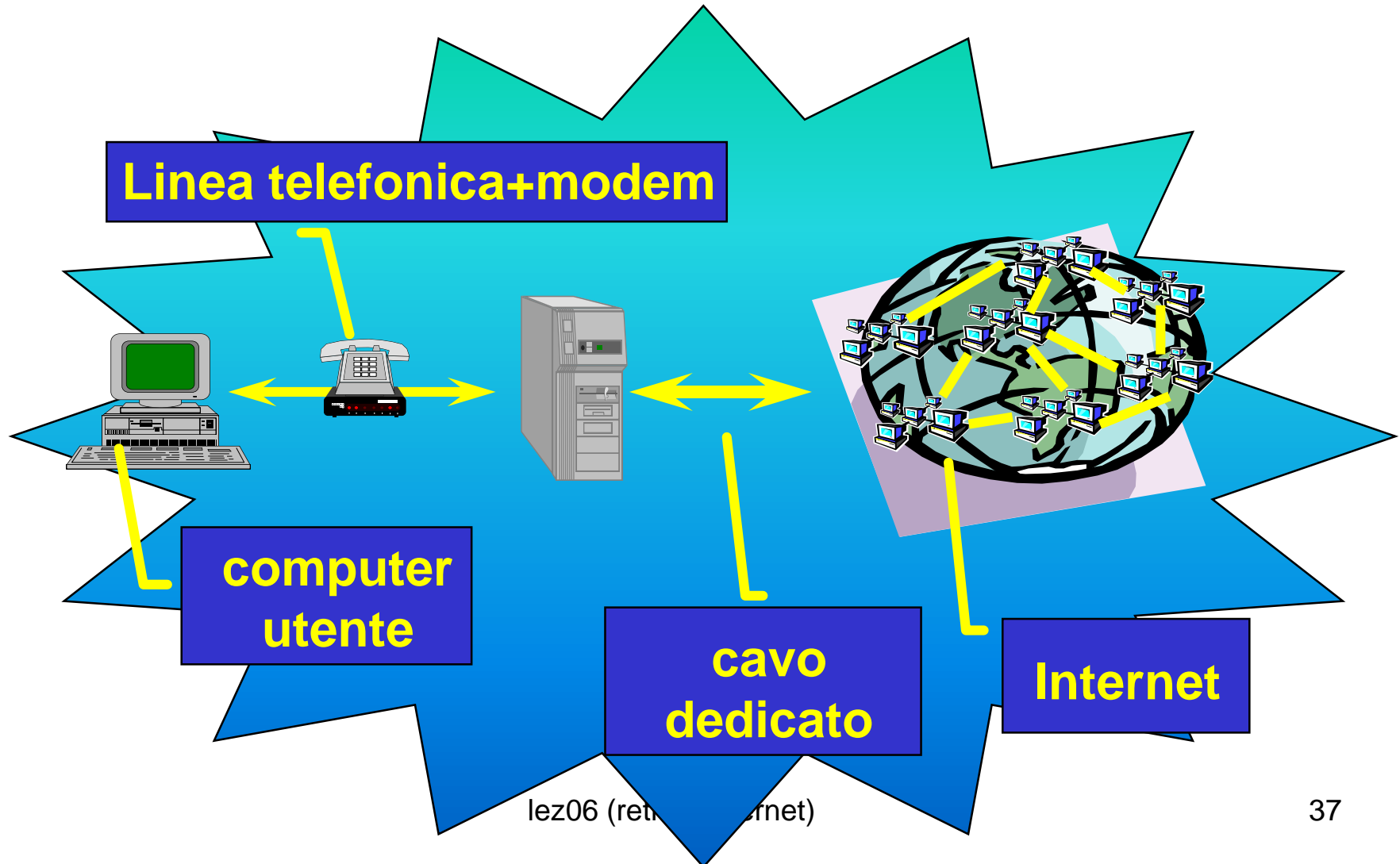


- Se disponete di un computer dotato di collegamento permanente, l'accesso ad Internet non presenta molti problemi: è sufficiente accendere il computer, avviare i programmi per l'uso della rete, e la cosa è fatta

Il collegamento temporaneo

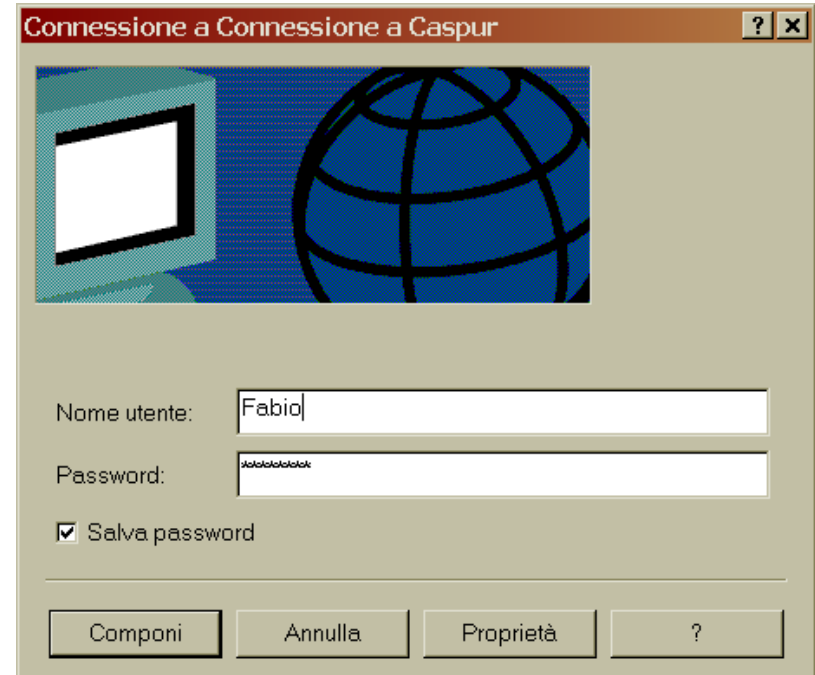
- Il **collegamento temporaneo** avviene utilizzando una normale linea telefonica analogica e un modem o una linea telefonica digitale ADSL
- Per stabilire il collegamento alla rete il nostro computer 'telefona' mediante il modem a un particolare host abilitato a fornire accessi esterni
- Il proprietario di tale nodo è denominato **access provider**

Il collegamento temporaneo



Il collegamento temporaneo

- La procedura di collegamento viene eseguita da un apposito **programma di accesso** che utilizza uno speciale protocollo denominato **Point to Point Protocol (PPP)**
- Tutti i moderni sistemi operativi hanno tali programmi nella loro dotazione standard, e sono ormai facili da configurare e usare



World Wide Web (WWW)

- Architettura software per gestire dati distribuiti geograficamente basata sulla nozione di **ipertesto**
- Si appoggia a TCP/IP e quindi è compatibile con ogni tipo di macchina collegata ad Internet

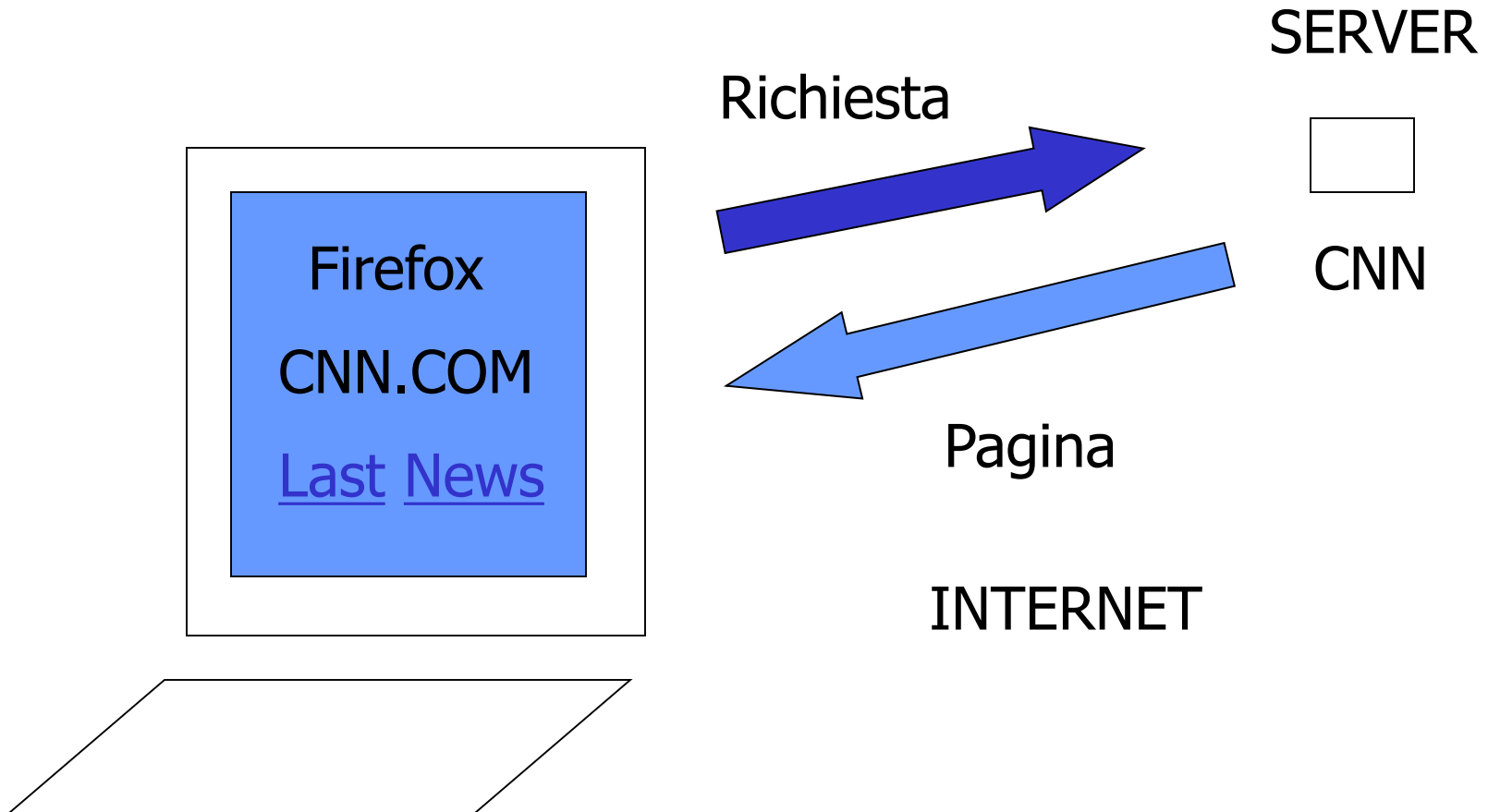
Pagina Web

- **Pagine ipertestuali** cioè' che possono contenere **link a**
 - altre pagine (testo),
 - Immagini e suoni,
 - programmi eseguibili
- un utente legge le pagine, se seleziona un link la pagina viene sostituita con quella richiesta (scaricata dal sito remoto)

Struttura del Web

- Architettura Client-server
- Client (ad esempio **firefox**) permette la navigazione nel web
 - trasmette le richieste di pagine/dati remoti, riceve le informazioni e le visualizza sul client
 - a volte utilizza programmi esterni (**plug-in**) per gestire i dati ricevuti
- Il **Server** è un **processo** sempre attivo che aspetta e serve le richieste dei client
 - Restituisce la pagina richiesta oppure un messaggio di errore

Client-Server



URL: indirizzi nel Web

- **URL** (Uniform Resource Location) è uno standard per il formato degli indirizzi delle risorse sul Web
- Specifica:
 - *Come* si vuole accedere alla risorsa (schema)
 - *Dove* si trova la risorsa (**indirizzo server DNS**)
 - *Nome* della risorsa (**nome con percorso**)
- Formato:
 - Schema://**nome_host/percorso_risorsa**

Schema

- [http](#): protocollo gestione ipertesti
- [ftp](#): trasferimento file
- [telnet](#): accedere a macchine remote
- [file](#): accedere a documenti locali
- [email](#): scrivere email

Nome

- Nome (mnemonico) di dominio del *server DNS* al quale si vuole chiedere la risorsa
- Esempio:
 - Server Web : `www.ing.unife.it`
 - Server Mail : mail.unife.it

Nome risorsa

- Path name (cammino) che porta al file contenente la risorsa (es pagina, foto, ecc) nello *spazio di dati* gestito dal server del sito che abbiamo contattato
 - Solitamente ogni sito ha una pagina di ingresso denominata [index.html](#)
 - Riepilogando:

<http://www.ing.unife.it/meccanica/InformaticaIndustriale/>

Problemi di sicurezza

- La parte di File System del **server** accessibile al client è controllata dal **server** (i nomi delle risorse sono relativi a tale parte di file system!)
- Il client può scaricare dalla rete programmi (es Java) che vengono poi **automaticamente** eseguiti dal browser (ad es animazioni); tali programmi hanno permessi molto limitati per evitare intrusioni nel sistema del client

Pagine Web

- Web basato su un linguaggio ipertestuale che associa indirizzi URL a parti di documento chiamati link
- Selezionando un link (ad es con il mouse) si scarica una pagina dal server DNS identificato dal corrispondente URL
- Le applicazioni che gestiscono pagine web vengono dette **browser**
 - Netscape, Explorer, Mozilla, Opera, ...

Come fornire servizi sul web?

- Dobbiamo ‘affittare’ (o comunque avere a disposizione) spazio su disco di un server di un sottodominio (Tiscali?) e quindi ottenere un indirizzo URL per le nostre risorse
 - Es. Spazio sul server di Aruba.it ...
- Dobbiamo creare delle pagine web che i clienti possano leggere con i loro browser collegandosi al nostro indirizzo URL
- Tramite le pagine spieghiamo quali risorse mettiamo a disposizione (es. la nostra Tesi le nostre ricerche per colleghi all'estero)

Linguaggio per Pagine Web

- Si utilizza il linguaggio HTML (*HyperText Markup Language*)
- In HTML oltre al testo delle pagine si utilizzano delle *annotazioni* per descrivere come verrà visualizzato il documento sul browser di un cliente
 - Es: La prossima parola è in `neretto`
- HTML si può vedere quindi come un linguaggio di annotazioni per descrivere ipertesti
- Il browser interpreta le annotazioni traducendole in effetti grafici
 - L'es. Precedente diventa: La prossima parola è in **neretto**
- Alcuni tool forniscono direttamente l'effetto desiderato senza dover usare HTML (ad es. FrontPage, Word, ecc)

Alcuni esempi

- Una pagina web deve essere sempre racchiusa all'interno del comando
- `<HTML>....</HTML>`
- Intestazione: `<HEAD>...</HEAD>`
- Corpo pagina: `<BODY>...</BODY>`
- `<P>`: inizia un paragrafo
- `
`: fine linea
- `...`: testo in bold
- `<I>...</I>`: testo in italico

Altri tag

- Link

`...`

- Immagine

``

- Linea di separazione: `<hr>`

- Caratteri accentati:

- `&caratteregrave` (es `à=à`)
- `&carattereacute` (es `é=é`)

Sorgente pagina web

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<title> Home Page di Giacomo Gamberoni</title>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

```
<b>GIACOMO GAMBERONI</b><br>
```

```
Ph.D. Student<br>
```

```
Universit&agrave; di Ferrara<br>
```

```
<IMG SRC="giac.jpg"><hr>
```

```
Per andare alla pagina del corso clicca qui:<br>
```

```
<a href="http://www.ing.unife.it/meccanica/InformaticaIndustriale/index.shtml">
```

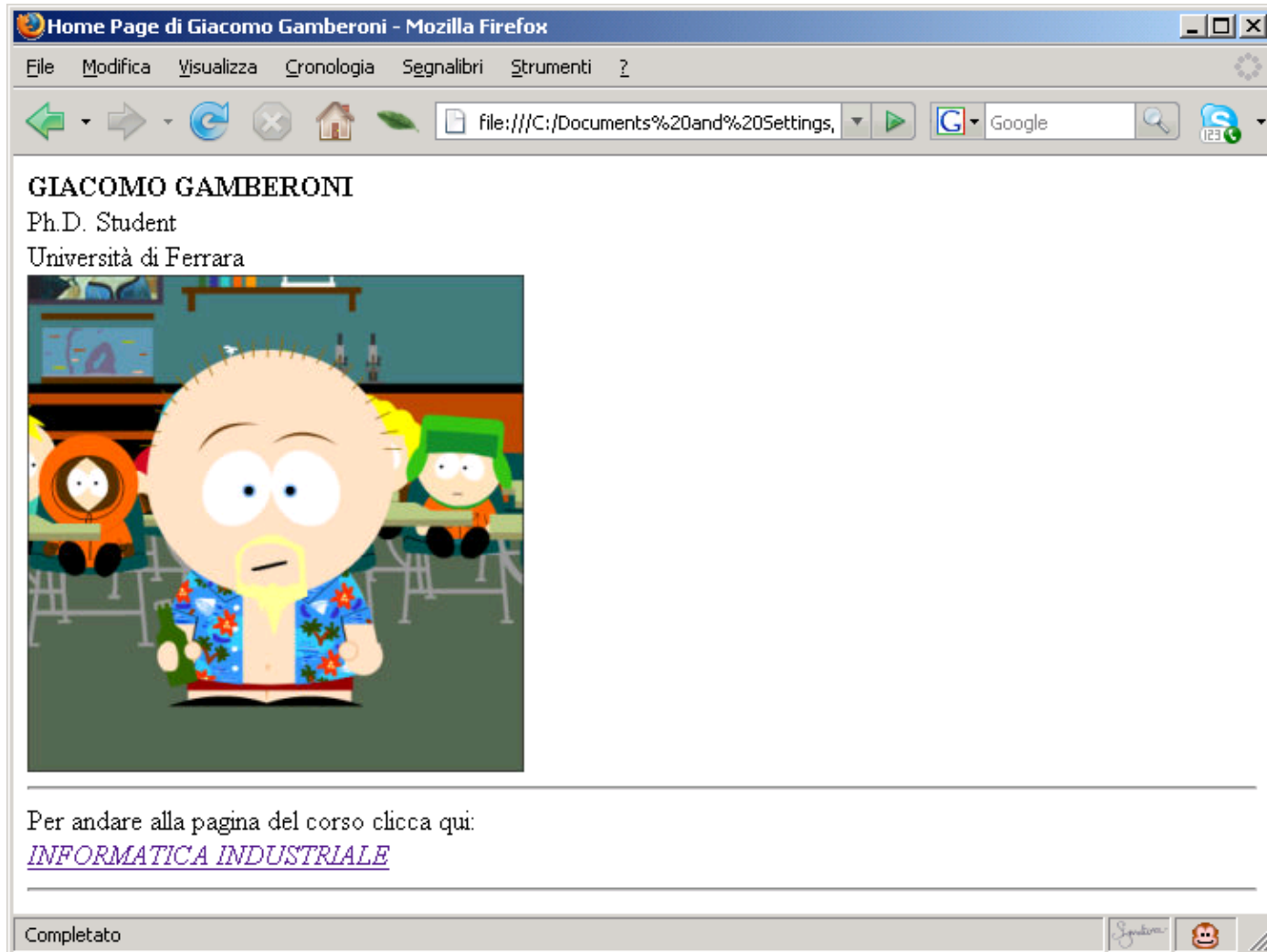
```
<i>INFORMATICA INDUSTRIALE</i></a>
```

```
<hr>
```

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

Pagina risultante



Form e interazione con l'utente

- Si possono creare pagine che permettono all'utente di immettere dati attraverso FORM (moduli da compilare)
- I dati vengono gestiti poi da programmi residenti sul server
- Ad esempio servono per E-commerce o per consultare cataloghi (biblioteche virtuali)
- Esempio: sito gestione esami

Motori di ricerca

- Un motore di ricerca e' un **servizio** di rete che ha la funzione di indicizzare automaticamente le pagine del web
- Si accede ad un motore di ricerca come ad ogni altra pagina tramite il corrispondente indirizzo URL
- Il servizio solitamente e' gratuito.
- I gestori del sito finanziano la loro attivita' tramite la pubblicita' che compare nelle pagine del sito oppure tramite quote per l'inserimento di nuovi URL nel *database* che contiene le informazioni sulle quali si effettua una ricerca

Come usare un motore di ricerca

- I motori di ricerca memorizzano in modo efficiente e mantengono aggiornate informazioni su *altri siti*
- La pagina principale di un generico motore di ricerca presenta all'utente una FORM tramite la quale e' possibile immettere **query** (interrogazioni) che verranno utilizzate per guidare la ricerca
- L'esempio piu' semplice di query e' una *parola chiave*
- Come *risposta* ad una query, un motore di ricerca restituisce all'utente una lista (con link e informazioni sul sito corrispondente) che soddisfa la query
- Esistono siti che effettuano meta-ricerche: cioe' propagano la query su altri motori di ricerca e restituiscono il risultato

Cosa sono le query?

- Inizialmente possiamo pensare ad una query in un motore di ricerca come ad una lista di parole chiave
- Le parole vengono cercate all'interno dei documenti memorizzati nel sito del motore di ricerca in *qualunque ordine e non necessariamente tutte insieme* (per default ricerca disgiuntiva)
- Inoltre vengono filtrate per eliminare le parole troppo comuni (ad es. articoli) e le varianti (ad es. desinenze e plurali)

Criteri di ricerca

- Il risultato di una query viene calcolato considerando le pagine che contengono
 - tutte o alcune parole della query
 - parole simili
 - parole con significato simile
- Gli indirizzi calcolati vengono ordinati per rilevanza e affidabilità
 - Contiene più parole della query
 - Contiene le parole vicine tra loro
 - Contiene le parole nel titolo della pagina
 - I siti non sono stati segnalati da utenti insoddisfatti
 - Algoritmo PAGERANK di Google

Strutturare una query

- Esistono alcuni comandi per specializzare la ricerca che sono considerati standard dalla maggior parte dei motori di ricerca
 - Bypassare i filtri ed includere determinate parole
 - Escludere pagine con determinate parole
 - Forzare la ricerca di una sequenza di parole chiave
- In realta' ogni sito di ricerca fornisce il servizio advanced search (e relativo help) che permette di specializzare la ricerca secondo le proprie caratteristiche

Specializzazione di una query

Solitamente:

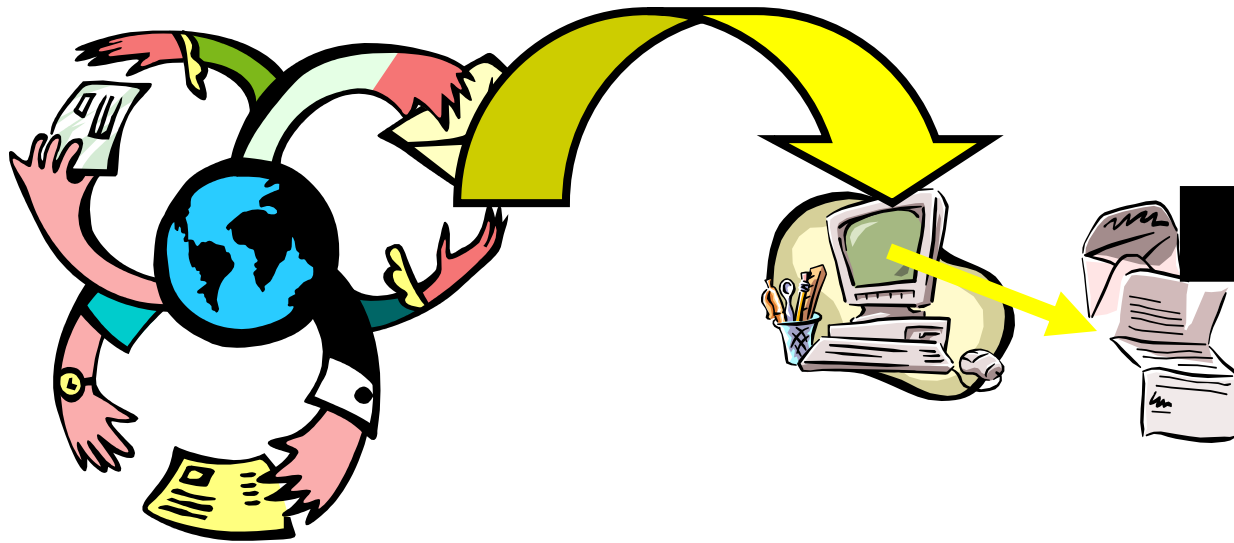
- Il segno + davanti ad un termine indica una parola chiave obbligatoria.
- Il segno – davanti ad un termine si usa per escludere tutte le pagine in cui compare tale termine (si esclude un possibile secondo significato del resto della query)
- Per cercare esattamente una sequenza di parole si racchiude la frase tra virgolette “ ... ”

Altri servizi di Internet

- Internet NON è limitata solo al web!!!
- Offre molti altri servizi, tra i quali:
 - Posta elettronica
 - Newsgroup
 - Chat
 - Instant messaging
 - File sharing
 - Ecc...

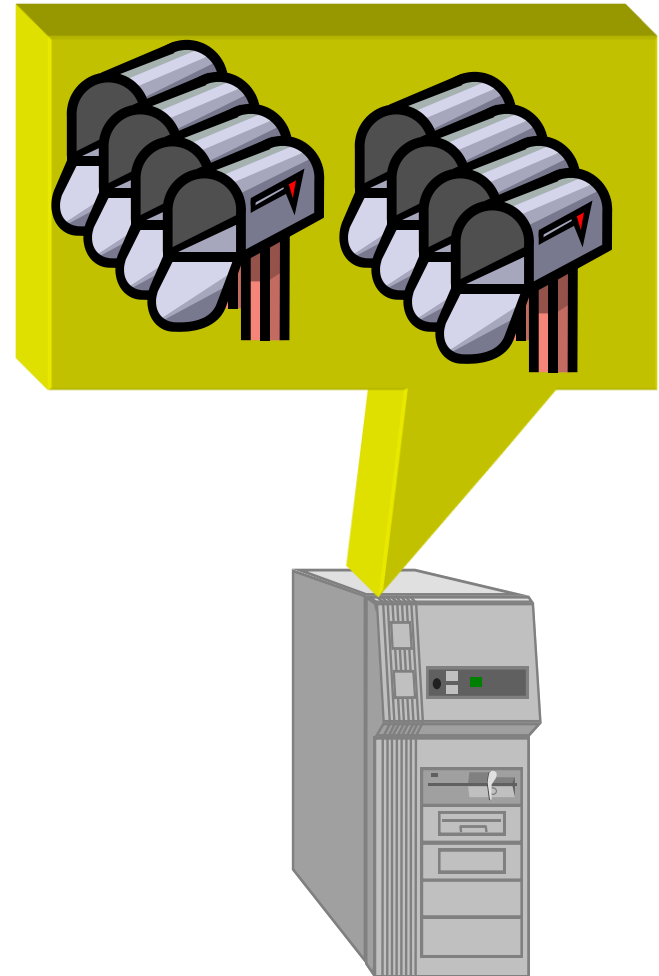
La posta elettronica

- La **posta elettronica** o **e-mail** permette ad ogni utente di inviare e ricevere messaggi scritti a e da ogni altro utente di Internet



La posta elettronica

- Ogni utente della rete Internet dispone di una casella di posta elettronica collocata di norma sul computer del suo fornitore di accesso alla rete
- A ogni casella di posta elettronica corrisponde, come nella posta tradizionale, un **indirizzo**



La posta elettronica

Nome utente

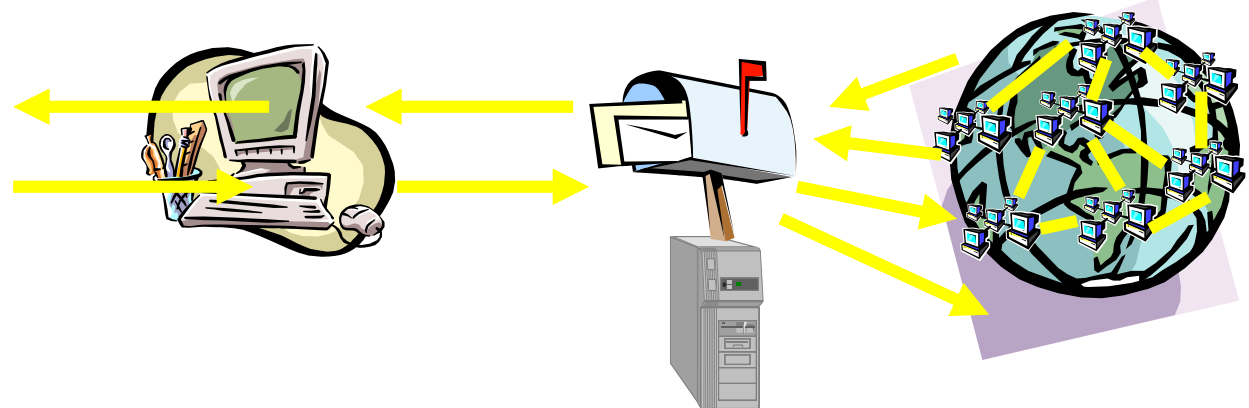
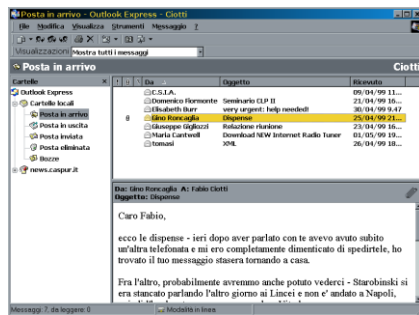
Nome host che ospita la casella postale dell'utente

giacomo.gamberoni@unife.it

Separatore (simbolo a commerciale che si legge 'at')

La posta elettronica

- Per leggere i messaggi di posta elettronica arrivati nella nostra casella, e per scrivere ed inviarne ai nostri corrispondenti, dobbiamo usare uno specifico programma o **client mail** che preleva i messaggi e li porta sul nostro computer



Applicazioni per posta

- Esistono molte applicazioni che permettono di leggere la posta e mantenere mailbox
 - Mozilla Thunderbird
 - Outlook express
 - Eudora (MacIntosh)
- Alcune caselle di posta sono consultabili via web (es. Gmail.com)

Invio di messaggi

Abbiamo a disposizione i seguenti campi:

- To: (destinatario)
- Cc: (in copia a)
- Bcc: (copia trasparente)
- From: mittente
- Sender: indirizzo del mittente
- Testo del messaggio
- Attachment (MIME foto, suoni, ecc)