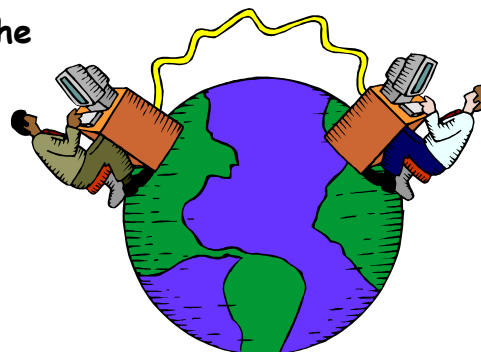

Reti di Calcolatori

Internet

**Un sistema di comunicazione che
offre un servizio universale:**

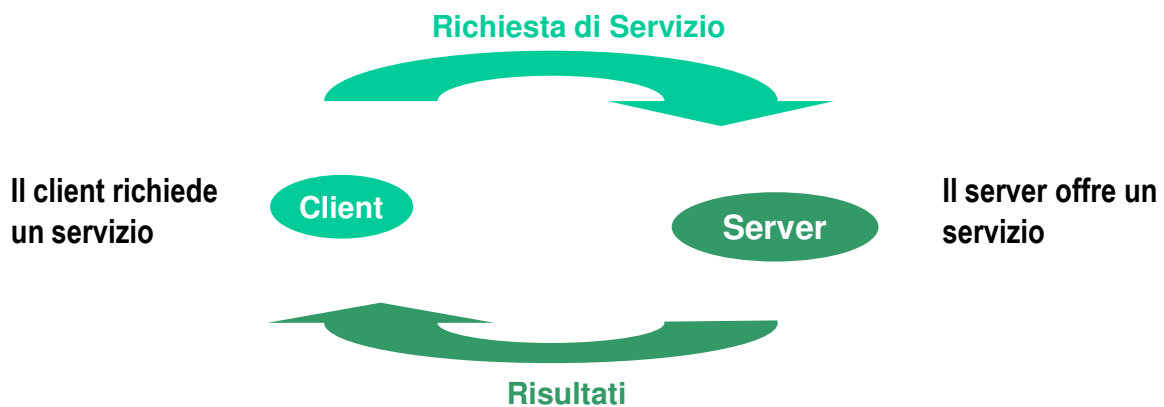


**permette a due calcolatori qualunque di comunicare
indipendentemente dalla rete fisica a cui sono effettivamente
collegati**

Utilizzo delle Reti di Calcolatori

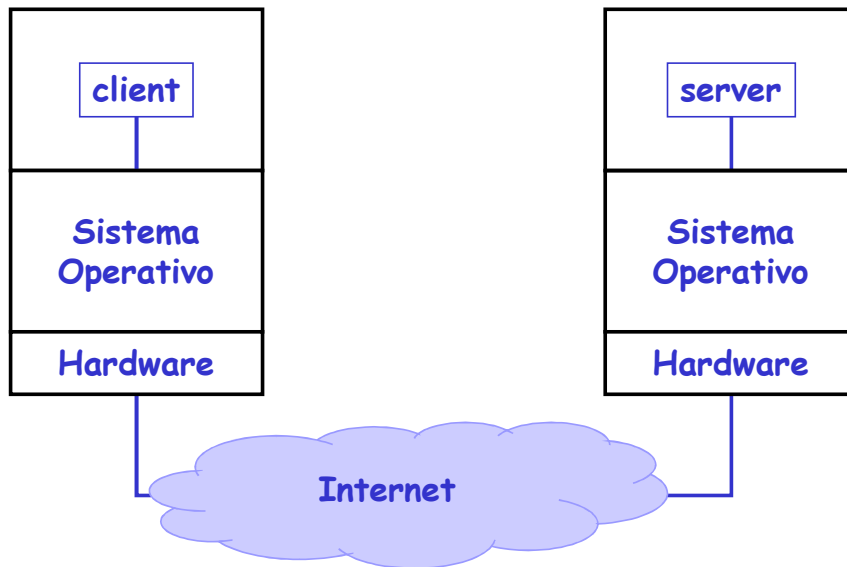
- Reti per le aziende
 - Condivisione di risorse (programmi, attrezzature, dati, ...)
 - Risparmio di denaro (minori spostamenti, maggiore efficienza, ...)
 - Alta affidabilità (replicazione dei dati)
- Reti per le persone
 - Accesso a informazioni remote (servizi finanziari, giornali online, ...)

Modello Client-Server

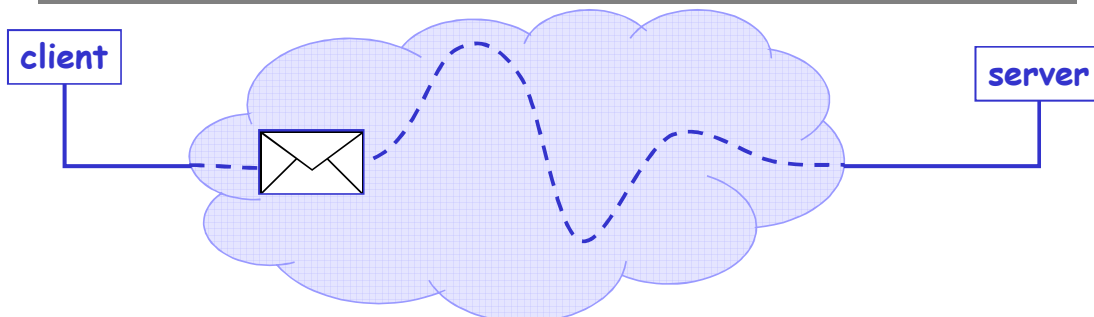


- I programmi **Client** e **Server** sono eseguiti su due macchine diverse
- La comunicazione avviene attraverso la rete

Comunicazione Client-Server



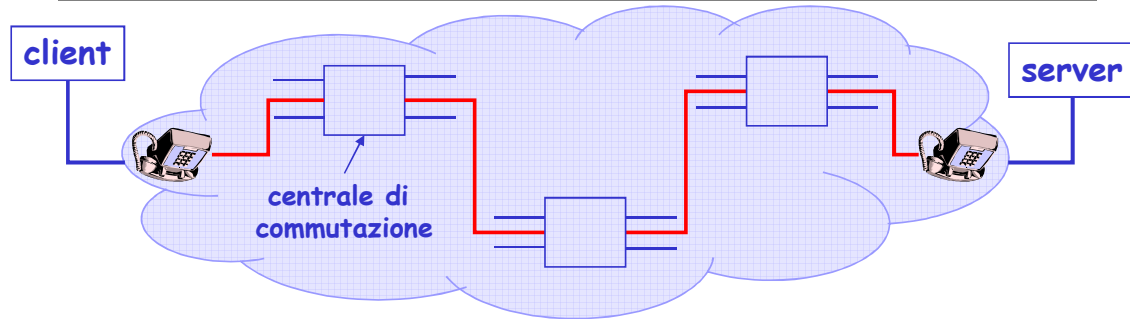
Modalità Datagramma



• Modalità datagramma (connectionless)

- Modello: Sistema Postale
- Ogni messaggio contiene l'indirizzo del mittente e del destinatario
- Messaggi diversi possono seguire percorsi diversi
- Nessuna garanzia sulla consegna, sui duplicati e sull'ordinamento (**non affidabile**)
- Protocollo di comunicazione UDP

Modalità Orientata alla Connessione



- **Orientato alla connessione (Connection Oriented)**

- Modello: Sistema telefonico
- Apertura **connessione virtuale** - Invio dati - Chiusura connessione
- Tutti i messaggi seguono lo stesso percorso
- Tutti i messaggi sono consegnati in sequenza (ordinamento FIFO) (**affidabile**)
- Protocollo di comunicazione TCP

Famiglia di protocolli TCP/IP

TCP = Transmission Control Protocol

UDP = User Datagram Protocol

IP = Internet Protocol

- Famiglia di protocolli usati in **Internet**
- Usati anche per la realizzazione di inter-reti private (Intranet)
- Progettati verso gli inizi degli anni '70 su iniziativa del Pentagono
 - Il Pentagono disponeva di reti di tipo diverso
 - Agenzia ARPA → Arpanet
 - Arpanet → Internet

Formato di un Messaggio



❖ Intestazione (Header)

- ◆ Indirizzo IP del mittente
- ◆ Indirizzo IP del destinatario
- ◆ Altre informazioni di controllo

❖ Blocco Dati o Carico (Payload)

- ◆ Lunghezza variabile (stabilito dall'applicazione)

Indirizzi IP

- Indirizzo a 32 bit assegnato univocamente a ogni host
- Struttura Gerarchica
 - Indirizzo di rete (prefisso) + Indirizzo di host (suffisso)
- Indirizzo di rete (network number)
 - Identifica una rete fisica
 - Calcolatori appartenente alla stessa rete fisica hanno lo stesso indirizzo di rete
 - Viene assegnato da una autorità centrale in modo da garantire l'univocità

Indirizzo di host (host number)

- Identifica un particolare host all'interno della rete fisica
- Calcolatori appartenente alla stessa rete fisica devono avere indirizzo di host diverso
- Calcolatori appartenente a reti fisiche diverse possono avere lo stesso indirizzo di host
- Viene assegnato localmente dall'amministratore

Notazione decimale puntata

- Le persone hanno grosse difficoltà a usare indirizzi binari
- Notazione decimale puntata (dotted decimal notation)
 - I 4 byte sono interpretati come numeri decimali (compresi fra 0 e 255)
 - L'indirizzo viene letto come costituito da 4 numeri decimali separati da

32-bit Binary Number				Equivalent Dotted Decimal
10000001	00110100	00000110	00000000	129 . 52 . 6 . 0
11000000	00000101	00110000	00000011	192 . 5 . 48 . 3
00001010	00000010	00000000	00100101	10 . 2 . 0 . 37
10000000	00001010	00000010	00000011	128 . 10 . 2 . 3
10000000	10000000	11111111	00000000	128 . 128 . 255 . 0

Come ottenere un indirizzo IP



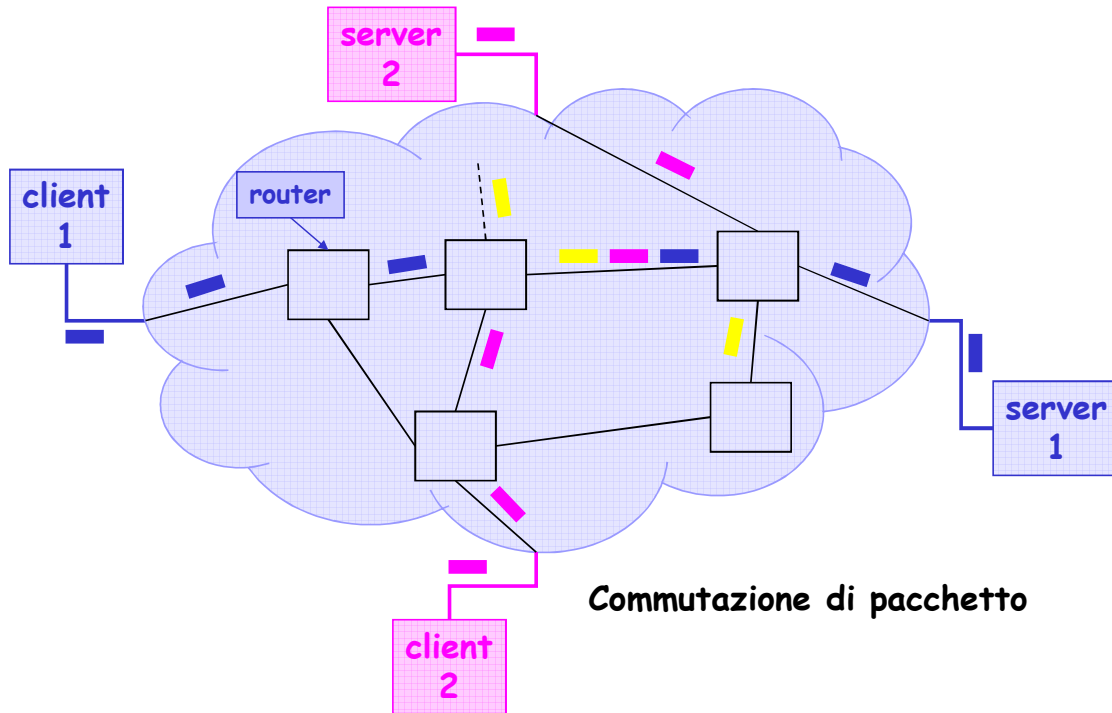
•Internet

- L'indirizzo di rete viene fornito dalla società di telecomunicazioni che fornisce l'accesso a Internet (ISP=Internet Service Provider)
- Gli indirizzi di host vengono invece assegnati dall'amministratore locale
- Gli ISP sono coordinati da una autorità centrale (IANA=Internet Assigned Number Authority)

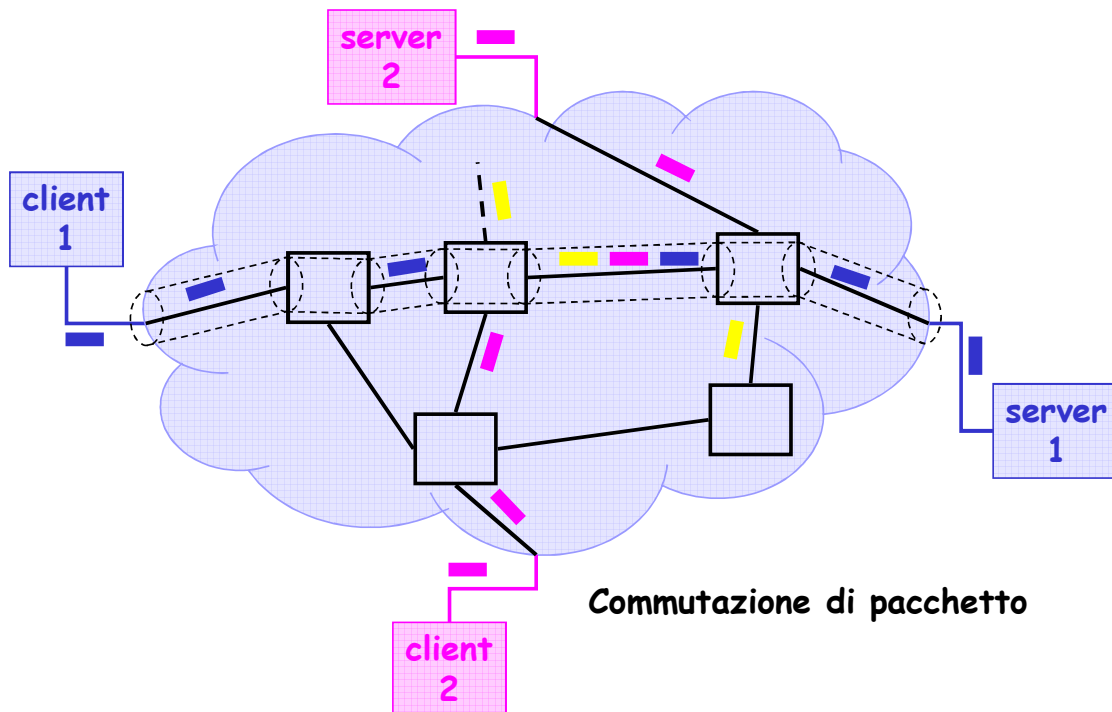
•Intranet

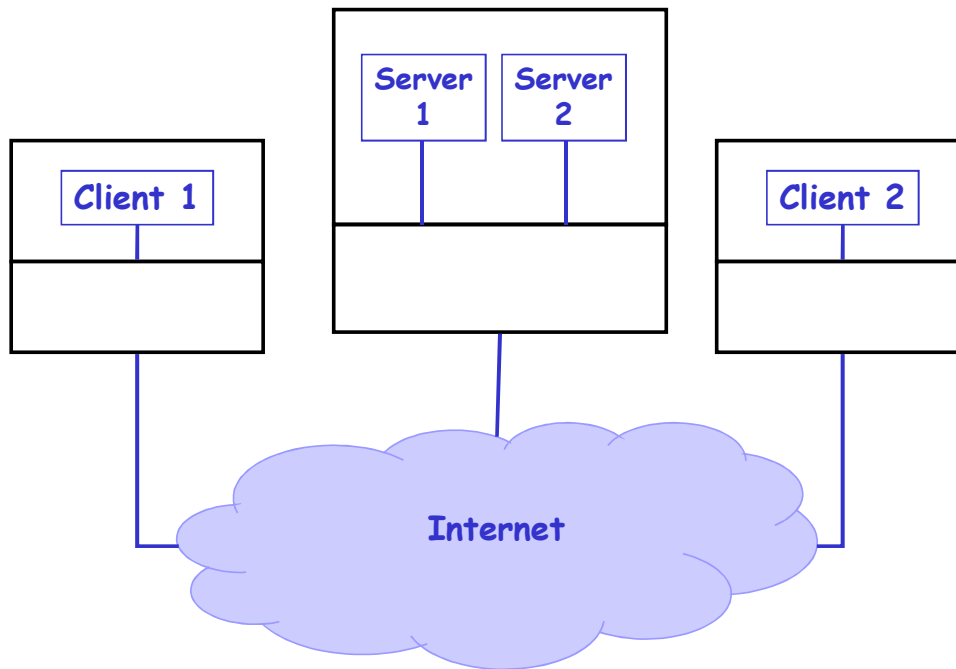
- La scelta dell'indirizzo di rete può essere fatta direttamente dal proprietario della inter-rete
- Il RFC 1597 raccomanda l'uso di particolari indirizzi nelle interreti private

Instradamento (Routing)



Connessione





Identificazione dei servizi

- Occorre identificare i servizi in maniera univoca
- I protocolli TCP e UDP usano il numero di **porta** come identificativo del servizio
- Il server al momento del suo avvio deve dichiarare il numero di porta su cui attende le richieste
- Il client deve specificare il numero di porta del server quando richiede un servizio
- Generalmente il numero di porta è pubblico
 - ftp: 21
 - telnet: 23
 - http: 80

Reti di Calcolatori

Applicazioni di Uso Comune



Servizi Internet di uso comune

- DNS
- E-mail
- Ftp
- Login remoto
- News
- WWW
- ...

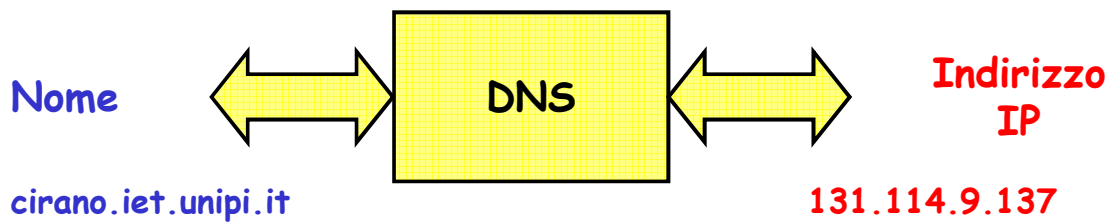




Domain Name System

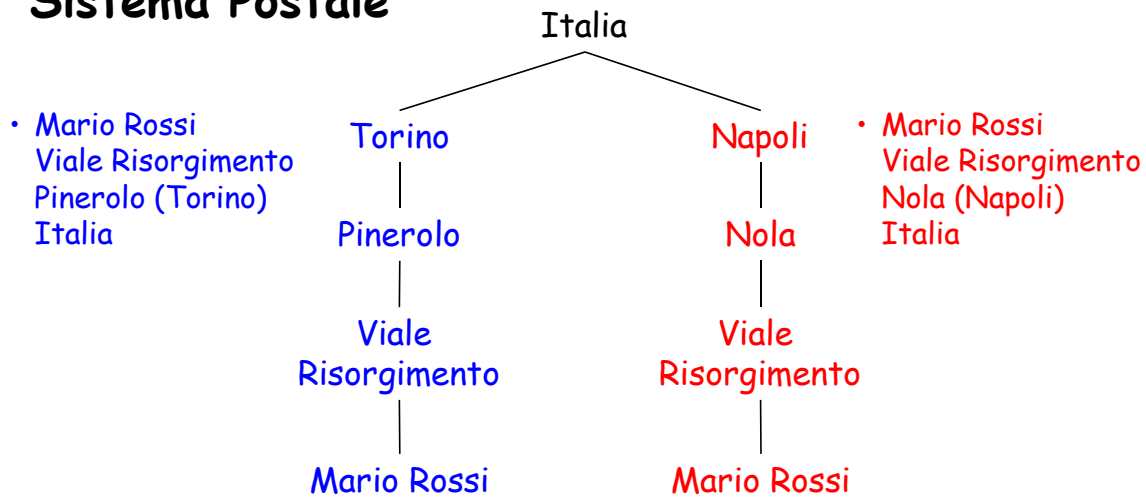
Human-readable

Machine-readable



RFC 1034, 1035

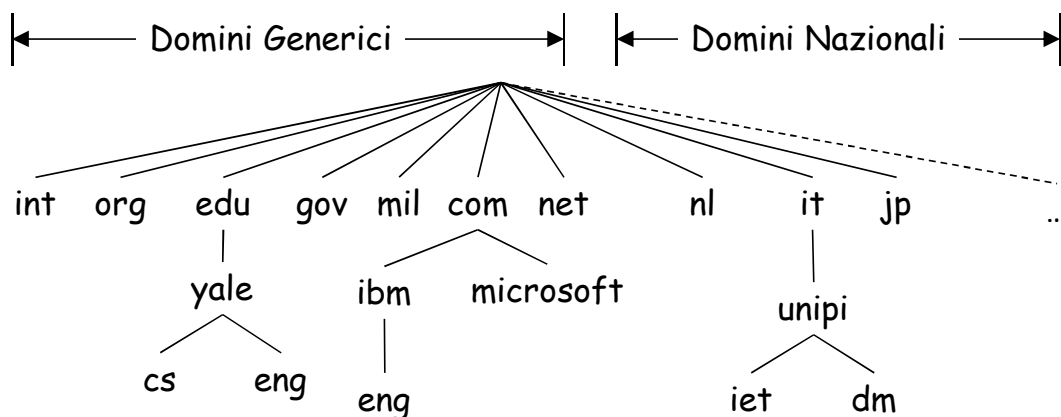
Sistema Postale



❖ Non si fa confusione con i nomi

❖ Ogni provincia può assegnare nomi automaticamente

DNS: lo spazio dei nomi

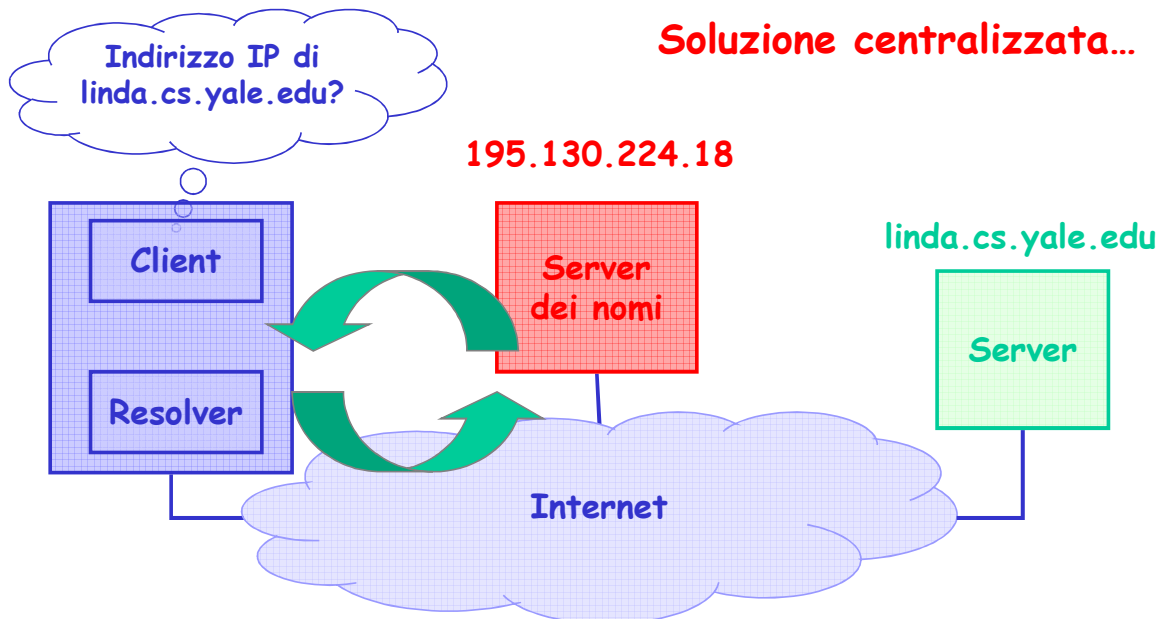


- ❖ **Modello: Sistema Postale**
- ❖ **Indirizzamento gerarchico**
- ❖ **Domini, sottodomini e foglie**

DNS: lo spazio dei nomi

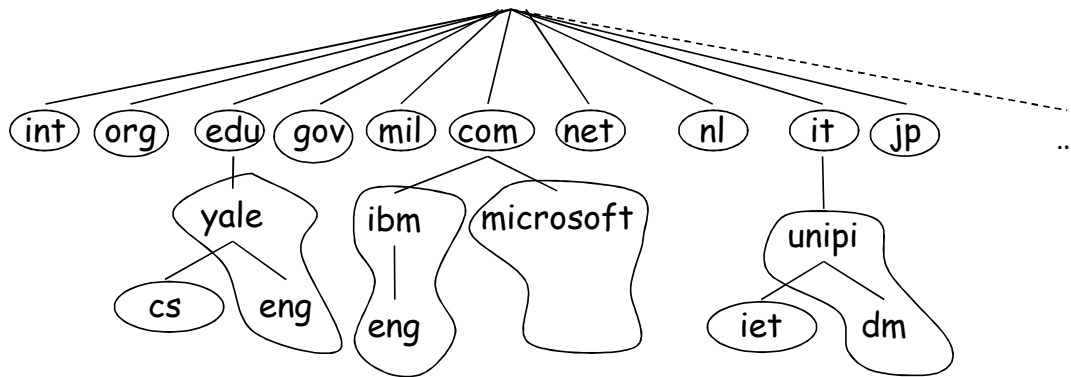
- Il nome di un dominio è dato dal cammino inverso dal nodo corrispondente fino alla radice
 - I componenti sono separati da '.' (punto)
 - I nomi sono insensibili alle maiuscole/minuscole
- Ciascun dominio controlla l'allocazione dei suoi sottodomini
 - Per creare un nuovo sottodominio occorre il **permesso** del dominio in cui verrà incluso
 - Si evitano i conflitti tra i nomi e ciascun dominio può tenere traccia dei propri sottodomini in **modo indipendente**
- DNS si conforma alle necessità dell'organizzazione, non ai limiti delle reti fisiche

Il server dei nomi



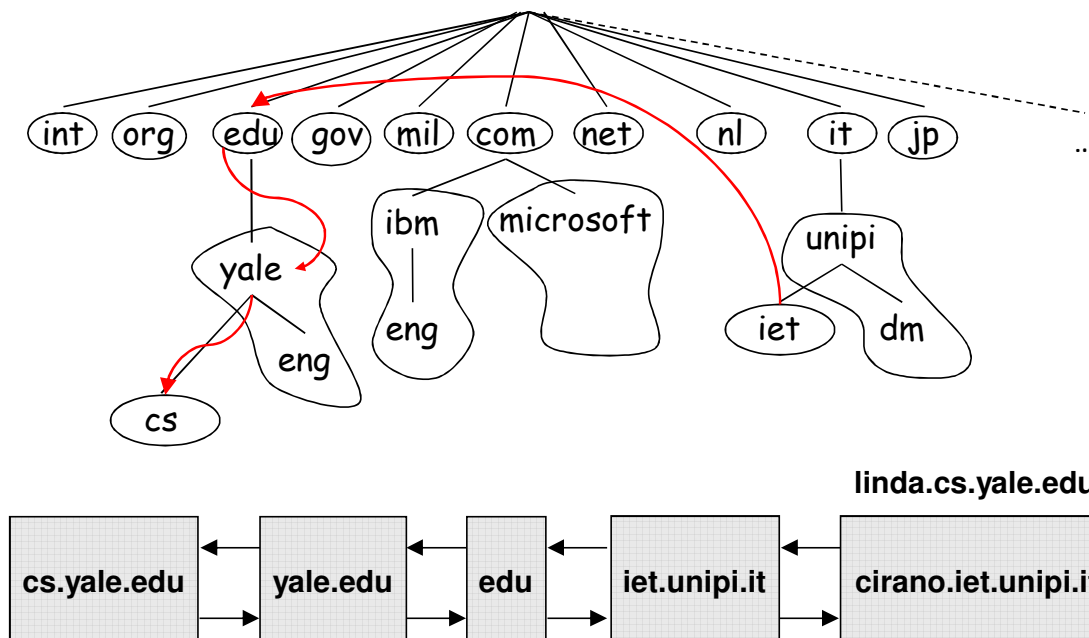
...non scala (bottleneck) ed è un single-point of failure

DNS: le zone

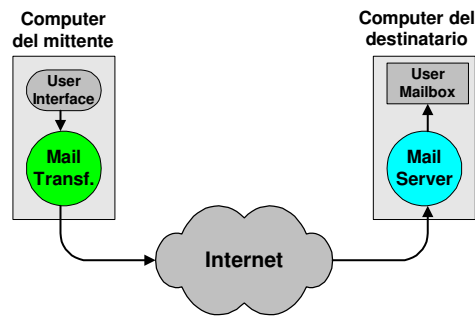


- ❖ Lo spazio dei nomi è suddiviso in **zone** non sovrapposte
- ❖ Ogni zona ha un **server** (primario) che mantiene le informazioni relative ai nomi in quella zona

DNS: risoluzione di un nome

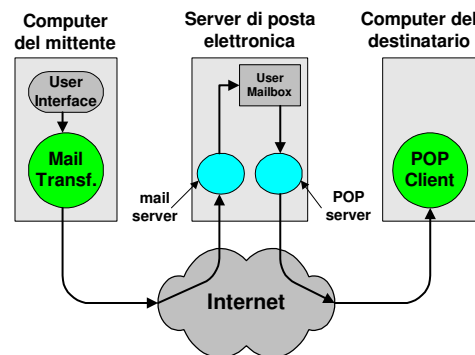


- L'utente compone il messaggio con lo *user interface*
- Il programma *mail transfer* apre una connessione TCP con il *mail server* remoto (porta 25)
- Il messaggio viene inviato al *mail server*
- Il *mail server* deposita il messaggio nella *mailbox* del destinatario
- Client e server seguono il protocollo SMTP (RFC 821)

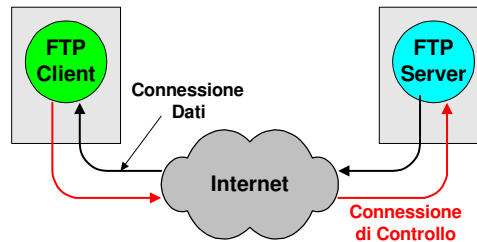


E-mail con POP Server

- Non tutti computer possono eseguire un *mail server*
 - mancanza di risorse
 - funzionamento non continuo
- Il server di e-mail raccoglie la posta a nome dell'utente
- Periodicamente l'utente si collega e preleva la sua posta
- Il mittente e il server di e-mail usano il protocollo SMTP
- L'utente e il server di e-mail usano il protocollo POP3 (RFC 1225)



- Connessione di controllo
 - Connessione TCP
 - Intera durata della comunicazione
- Connessione dati
 - Connessione TCP
 - Solo per trasferire un file
- Vantaggi della doppia connessione
 - Semplicita' di implementazione
 - Invio di comandi durante un trasferimento dati (esempio abort)



- Gruppi di discussione a livello mondiale su uno specifico argomento
- I gruppi piu' piccoli sono realizzati come mailing lists
- Rete di server che usano il protocollo NNTP (RFC 977) per scambiarsi le news
- L'utente si collega ad un news-server e riceve le news relativi ai gruppi a cui e' registrato

Un po di storia del Web ...

- 1989 proposta iniziale di Tim Berners Lee di un sistema di documenti collegati
- 1991 dimostrazione pubblica del primo prototipo operativo di sistema Web
- 1993 primo browser grafico (NCSA Mosaic)
- 1994 CERN e MIT costituiscono il Consorzio WWW per la standardizzazione di protocolli Web (www.w3.org)
- 1995 Marc Andreessen (autore di Mosaic) lascia la NCSA e fonda Netscape



Terminologia

- Vasta collezione di documenti chiamati **pagine**
- browser** programma per visualizzare le pagine
- server** macchina su cui risiedono le pagine
- ipertesti** pagine che puntano ad altre pagine
- iperlink** collegamento ad altre pagine
- URL** indirizzo di una pagina (vedi dopo)
- ipermedia** ipertesti con audio, video, ecc.
- ext.viewer** programmi usati per visualizzare files con formati particolari



Iper testo: Un Esempio

<HTML>

<HEAD>

</HEAD>

<BODY>

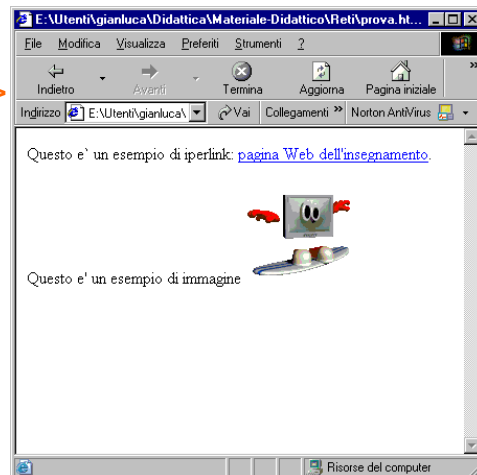
<P>Questo e` un esempio di iperlink:

pagina Web dell'insegnamento.

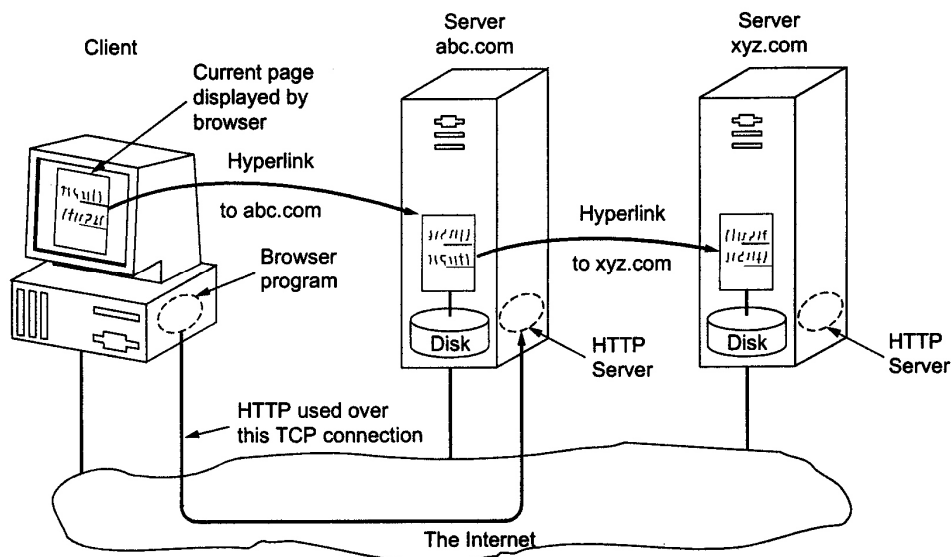
<P>Questo e' un esempio di immagine

</BODY>

</HTML>



Come funziona il Web



Per prelevare una pagina Web (HTTP 1.1)

- Il browser determina la URL
<http://www.w3.com/hypertext/WWW/project.html>
- ... e chiede al DNS l'indirizzo IP di www.w3.com
- Il DNS replica 18.23.0.23
- Il browser apre una connessione TCP con il server (porta 80)
- ... e manda il comando GET </hypertext/WWW/project.html>
- Il server www.w3.com invia la pagina project.html
- Il browser visualizza la pagina scaricata e ...
- ... contemporaneamente scarica e visualizza eventuali figure contenute nella pagina



Il protocollo HTTP (1)

- Il browser e il Server comunicano secondo il paradigma client-server
- Usano il protocollo HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- Protocollo ASCII simile al protocollo SMTP
- Non richiede necessariamente l'apertura di una connessione TCP
- Dettagli alla pagina <http://www.w3.org/Protocols/>



Il Protocollo HTTP (2)

Comandi di base del protocollo HTTP (Metodi)

- **GET** richiesta di leggere una pagina Web
- **HEAD** richiesta di leggere l'intestazione di una pagina Web
- **PUT** richiesta di memorizzare una pagina Web
- **POST** richiesta di inserire in fondo a una pagina Web
- **DELETE** richiesta di rimozione di una pagina Web

Il Protocollo HTTP

- Il server HTTP risponde a una richiesta del browser con una risposta
- Generalmente la risposta consiste nel codice **200** (OK) seguito dai dati richiesti (es. Pagina Web)
- Codici di errore
 - 400** Bad Request
 - 403** Forbidden
 - 404** Page not found
 - 302** Temporarily moved
 - 304** Not Modified

Uniform Resource Locator (URL)

- Meccanismi per indirizzare e localizzare le risorse
 - Qual e' la risorsa richiesta?
 - Dove e' la risorsa richiesta?
 - Come accedere alla risorsa richiesta?
- Una URL e' costituita da
 - schema
 - indirizzo del server dove la pagina e' memorizzata
 - nome del file contenente la risorsa

Esempio: 



Limite delle URL

- Non e' possibile richiedere una pagina Web senza dire anche dove essa si trova
- Se le pagine sono replicate si deve specificare la replica a cui accedere
- URI (Uniform Resource Indicator)
 - Estensione delle URL
 - Richieste del tipo "Voglio la pagina abc ma non mi importa da quale sito venga scaricata"



Schemi per URL

http	Iper testi	<code>http://www.ing.unipi.it/~8149/</code>
ftp	FTP	<code>ftp://pitagora.iet.unipi.it</code>
file	File locali	<code>D:\Master\http_tutorial.html</code>
news	newsgroup	<code>news://comp.os.unix</code>
mailto	invio e-mail	<code>mailto:anastasi@iet.unipi.it</code>
telnet	remote login	telnet://pitagora.iet.unipi.it
gopher	Gopher	<code>gopher://gopher.iet.unipi.it/</code>
.....

