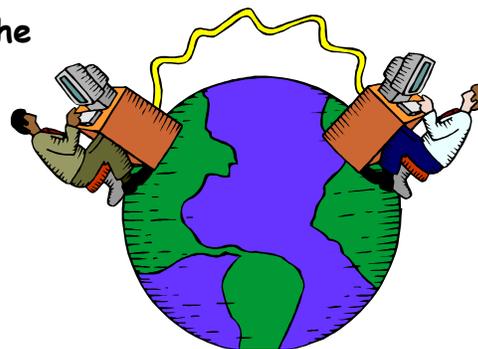

Reti di Calcolatori



Internet

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



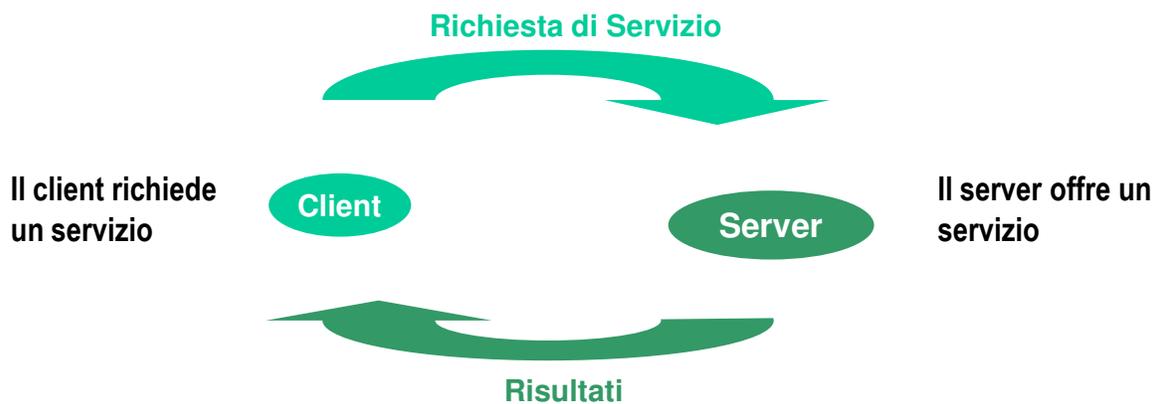
**permette a due calcolatori qualunque di comunicare
indipendentemente dalla rete fisica a cui sono effettivamente
collegati**



Utilizzo delle Reti di Calcolatori

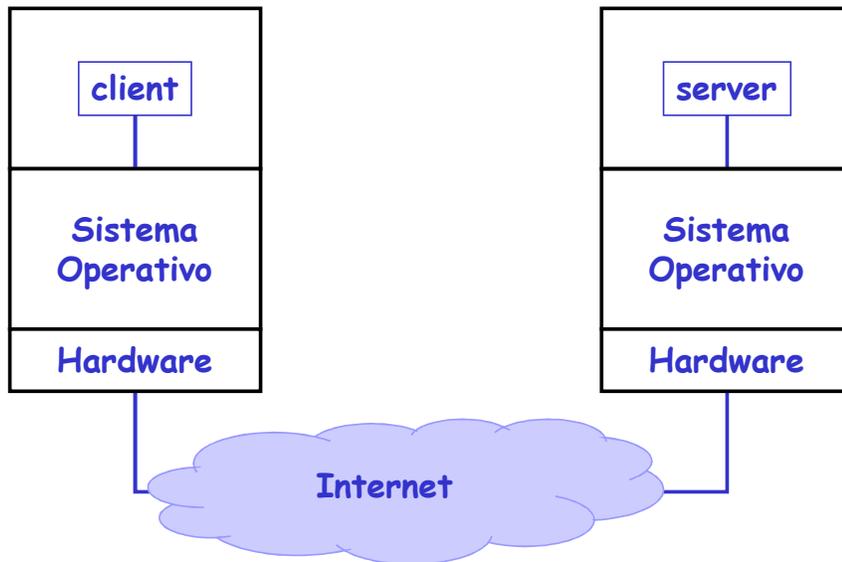
- Reti per le aziende
 - Condivisione di risorse (programmi, attrezzature, dati, ...)
 - Risparmio di denaro (minori spostamenti, maggiore efficienza, ...)
 - Alta affidabilità (replicazione dei dati)
- Reti per le persone
 - Accesso a informazioni remote (servizi finanziari, giornali online, ...)

Modello Client-Server

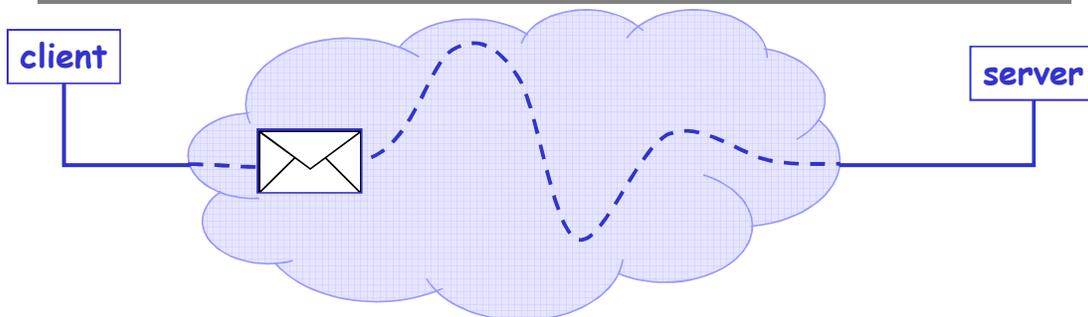


- I programmi **Client** e **Server** sono eseguiti su due macchine diverse
- La comunicazione avviene attraverso la rete

Comunicazione Client-Server



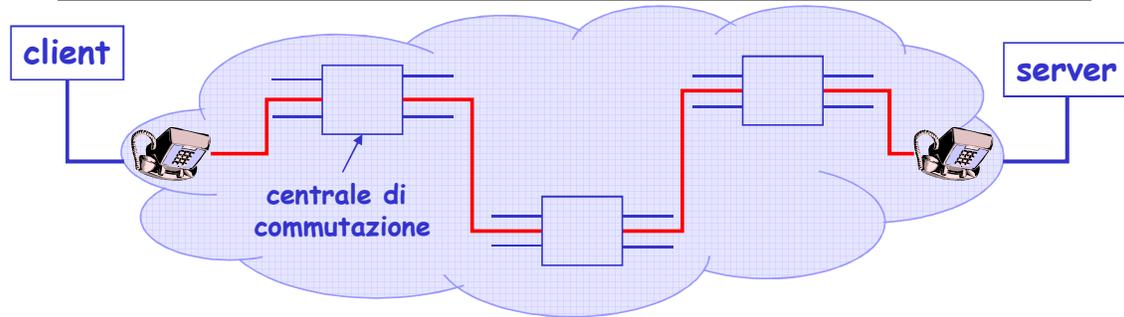
Modalità Datagramma



• 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



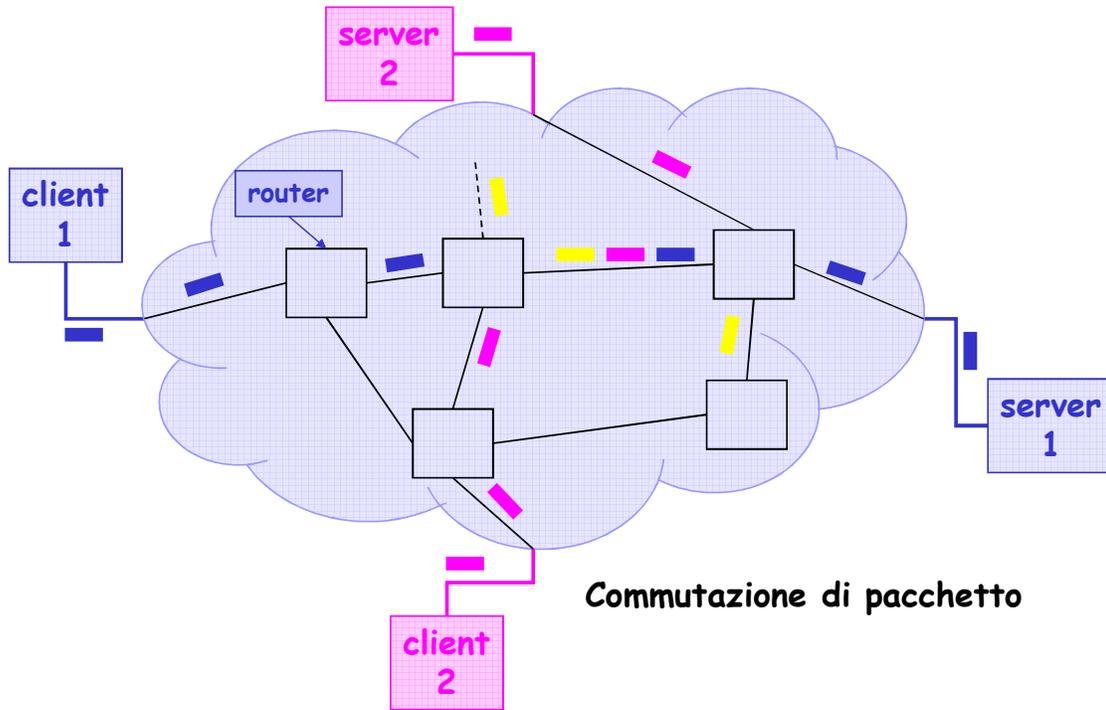
•Internet

- 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)

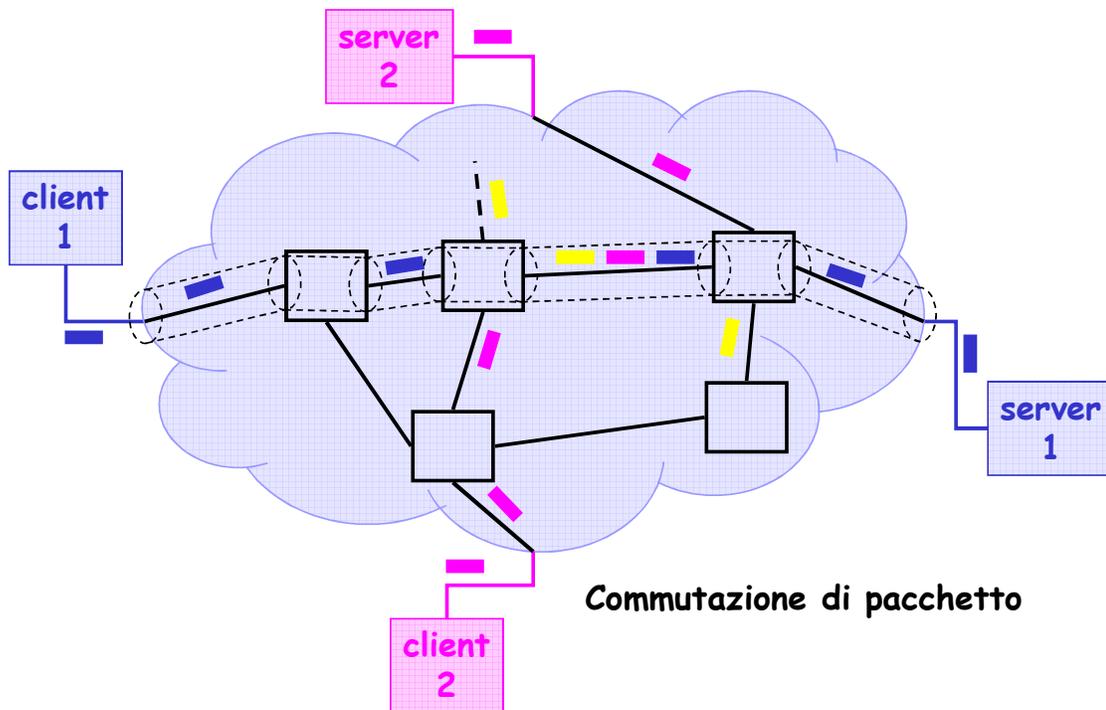
•Intranet

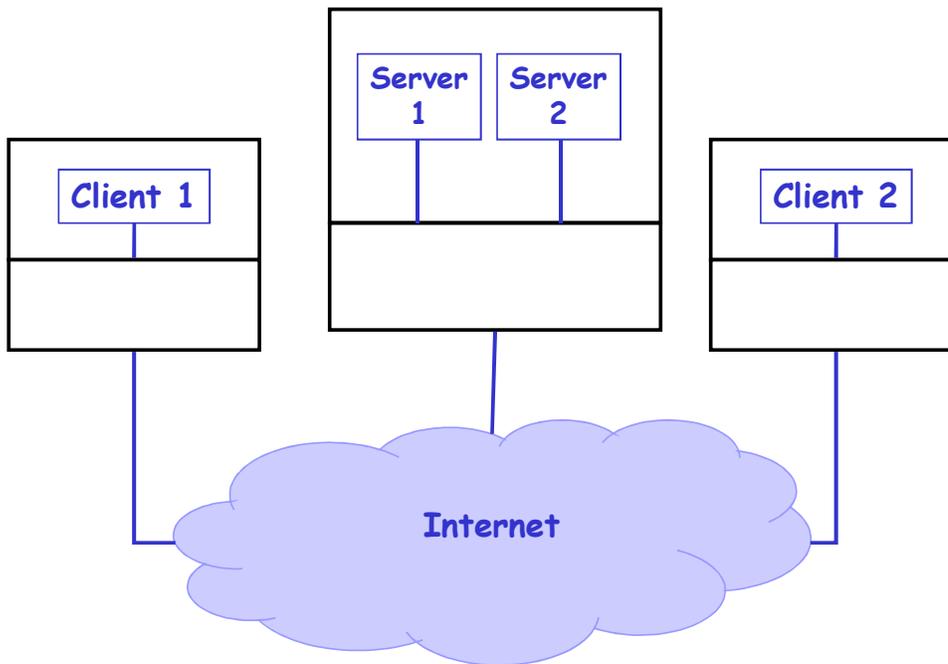
- La scelta dell'indirizzo di rete può essere fatta direttamente dal proprietario della inter-rete
- Il RFC 1597 raccomanda l'uso di particolari indirizzi nelle interreti private

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



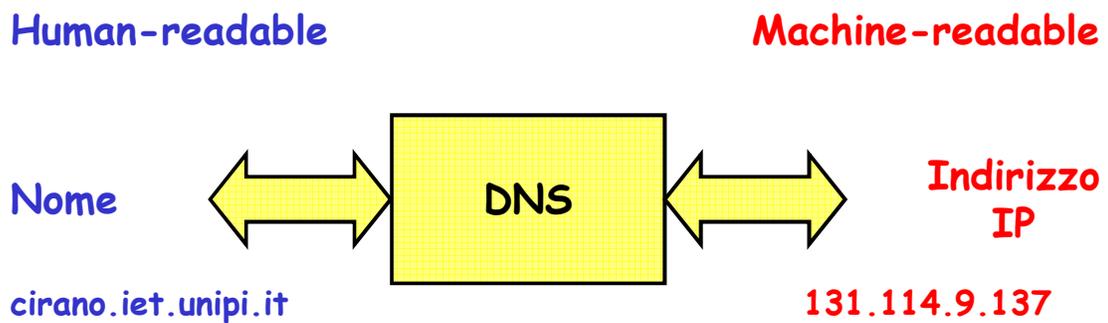
Servizi Internet di uso comune

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



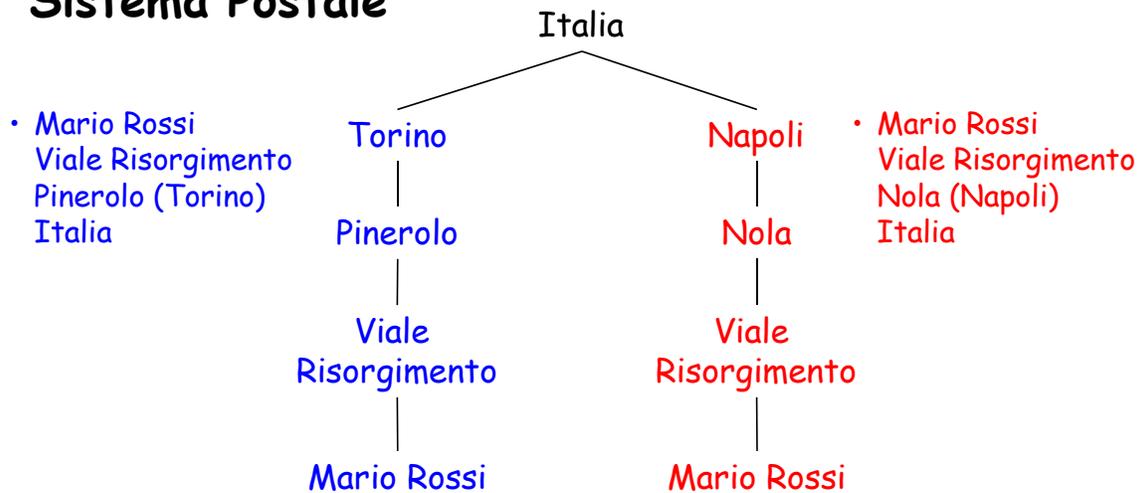


Domain Name System



RFC 1034, 1035

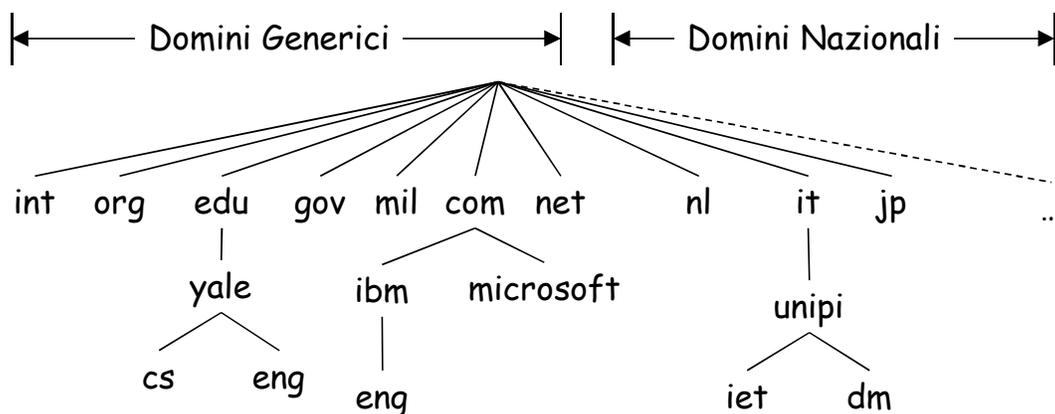
Sistema Postale



❖ Non si fa confusione con i nomi

❖ Ogni provincia può assegnare nomi automaticamente

DNS: lo spazio dei nomi

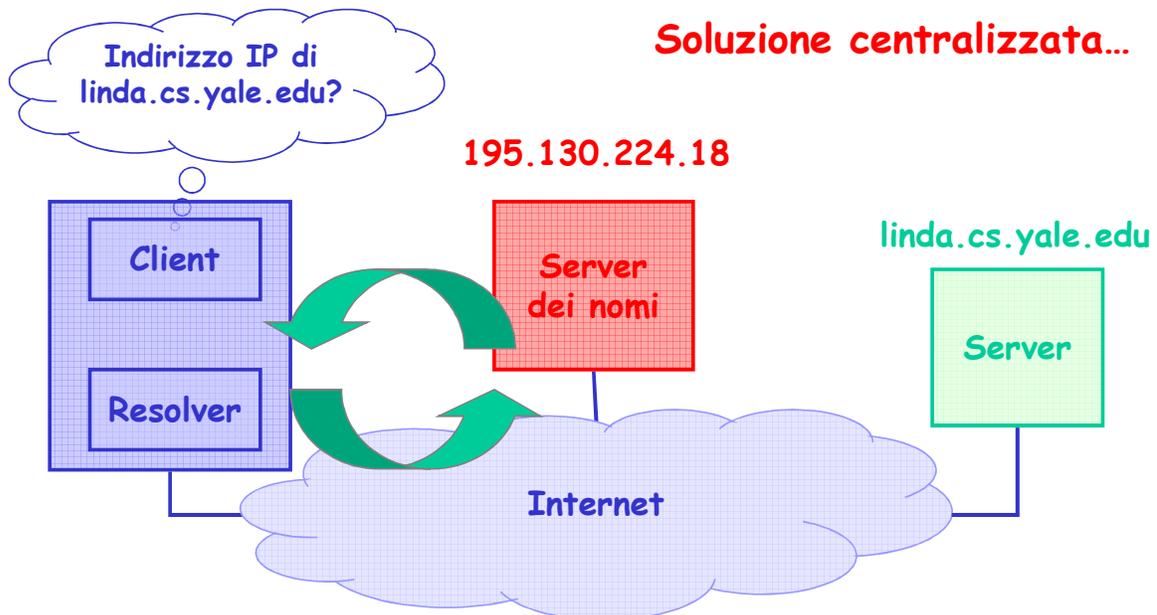


- ❖ **Modello: Sistema Postale**
- ❖ **Indirizzamento gerarchico**
- ❖ **Domini, sottodomini e foglie**

DNS: lo spazio dei nomi

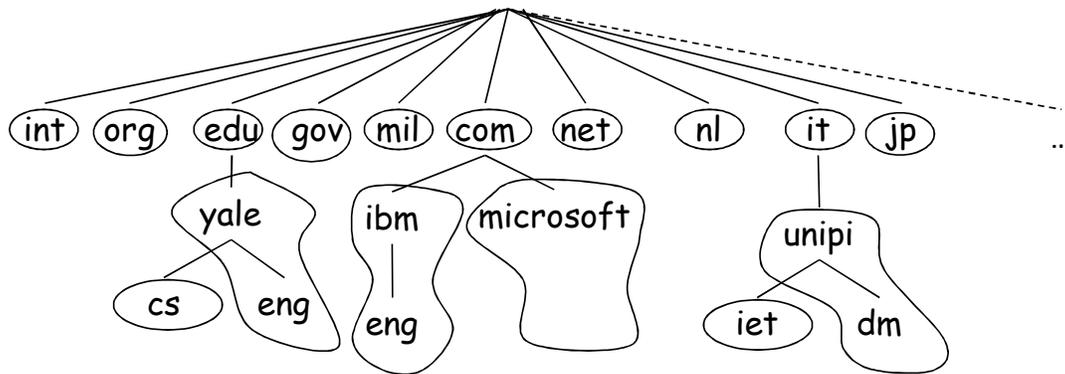
- Il nome di un dominio è dato dal cammino inverso dal nodo corrispondente fino alla radice
 - I componenti sono separati da '.' (punto)
 - I nomi sono insensibili alle maiuscole/minuscole
- Ciascun dominio controlla l'allocazione dei suoi sottodomini
 - Per creare un nuovo sottodominio occorre il **permesso** 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



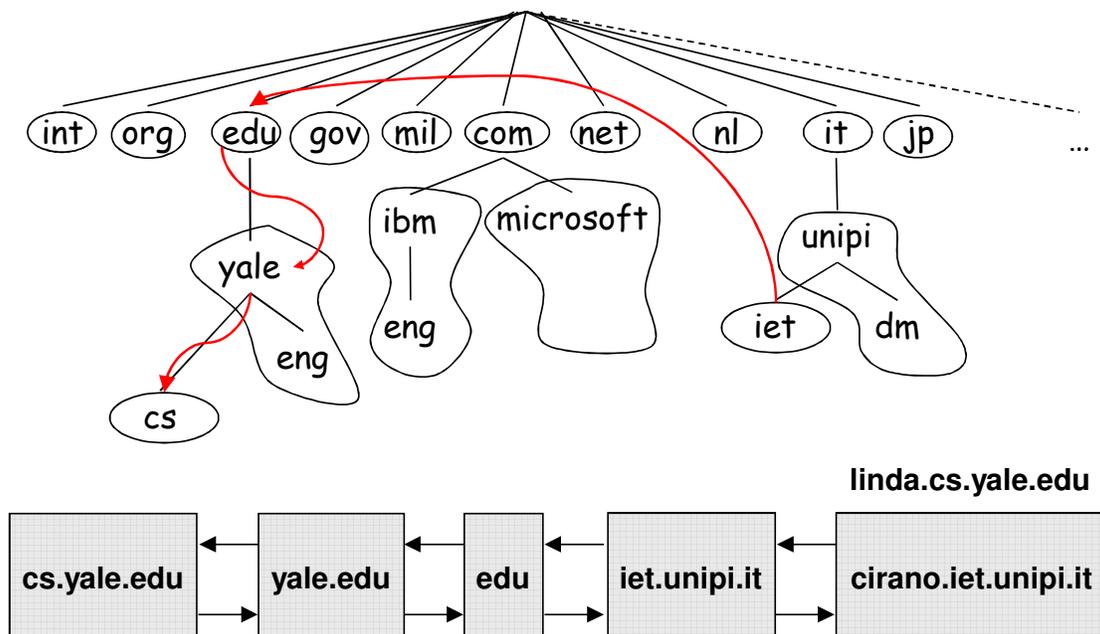
...non scala (bottleneck) ed è un single-point of failure

DNS: le zone

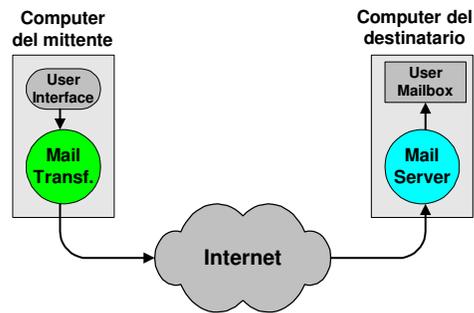


- ❖ Lo spazio dei nomi è suddiviso in **zone** non sovrapposte
- ❖ Ogni zona ha un **server** (primario) che mantiene le informazioni relative ai nomi in quella zona

DNS: risoluzione di un nome

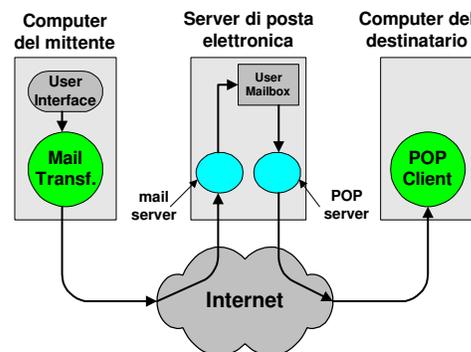


- L'utente compone il messaggio con lo *user interface*
- Il programma *mail transfer* apre una connessione TCP con il *mail server* remoto (porta 25)
- Il messaggio viene inviato al *mail server*
- Il *mail server* deposita il messaggio nella *mailbox* del destinatario
- Client e server seguono il protocollo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

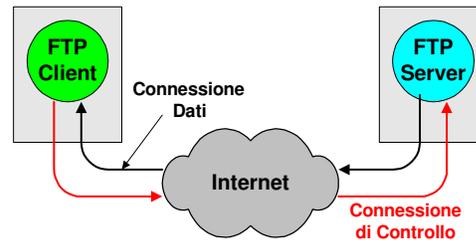


■ Connessione di controllo

- Connessione TCP
- Intera durata della comunicazione

■ Connessione dati

- Connessione TCP
- Solo per trasferire un file



■ Vantaggi della doppia connessione

- Semplicità 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>

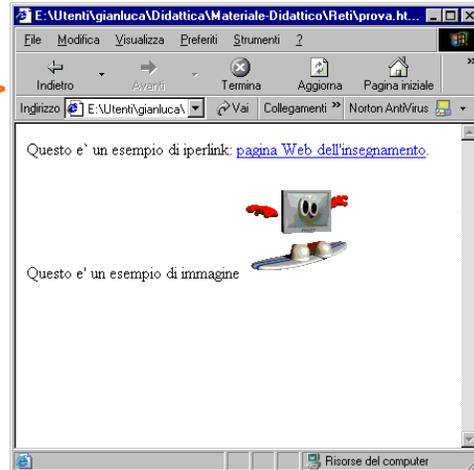
<P>Questo e` un esempio di iperlink:

pagina Web dell'insegnamento.

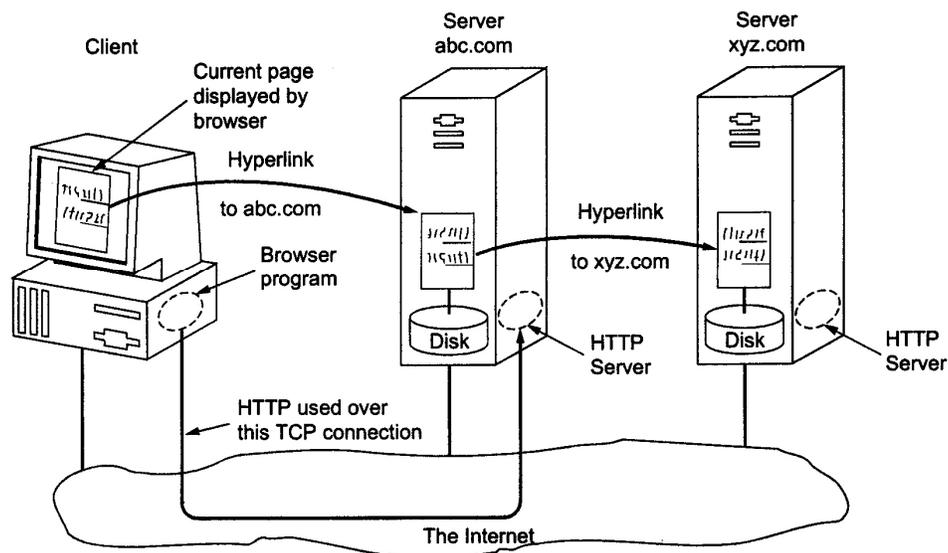
<P>Questo e' un esempio di immagine

</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: **Schema** **Indirizzo del Web server** **Nome del file**
<http://www.w3.com/protocols/Specs.html>



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	Ipertesti	<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>
.....

