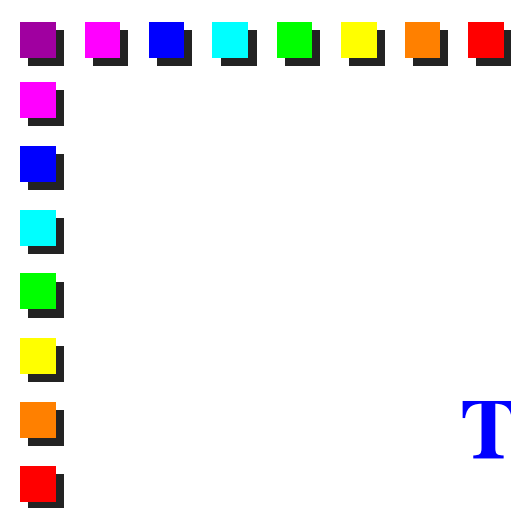


TCP, UPD e Applicazioni

Silvano GAI

Silvano@polito.it

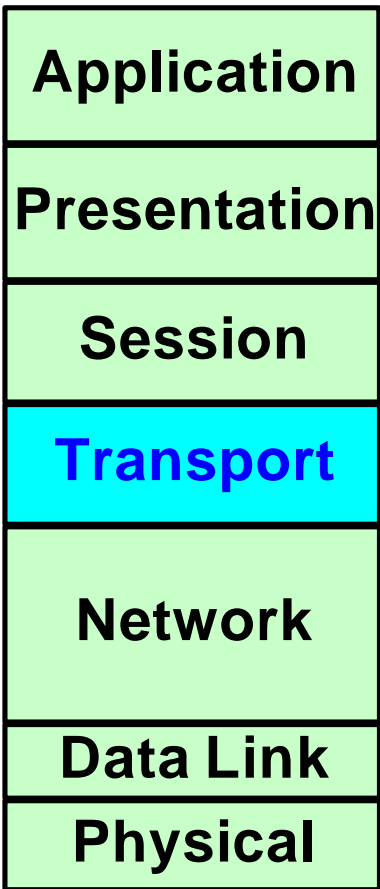
<http://www.polito.it/~silvano>



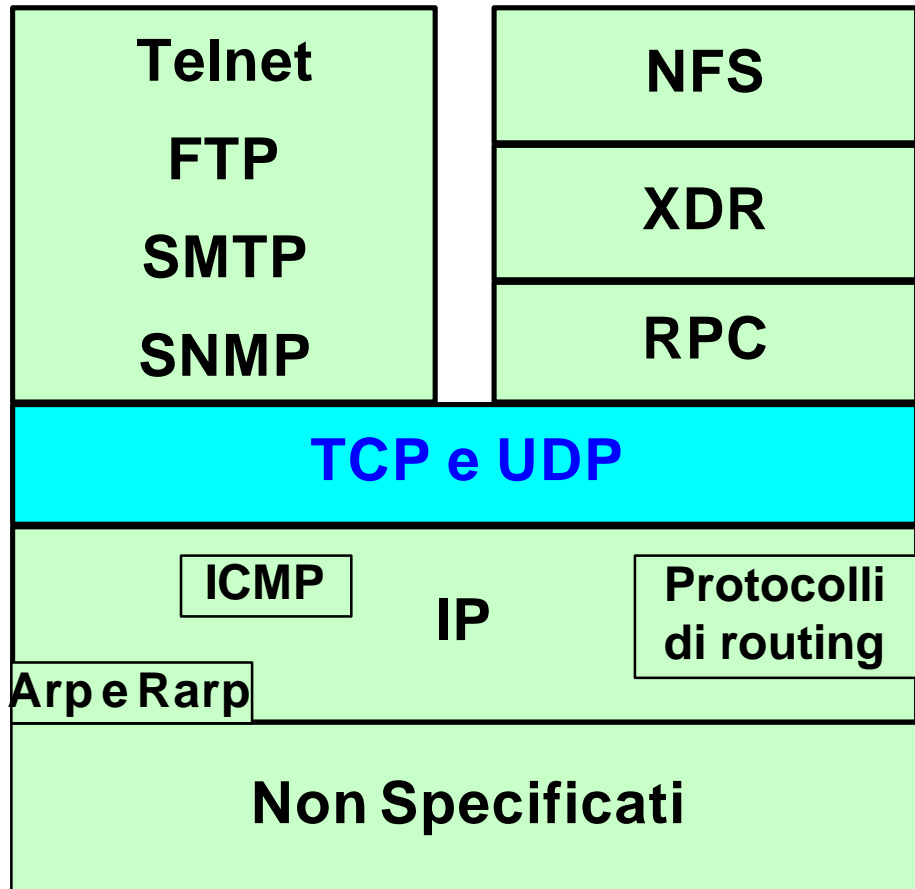
Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
- Le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.
- Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.
- L'informazione contenuta in queste slides è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slides (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).
- In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slides.
- In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.

I protocolli TCP e UDP



OSI



Internet Protocol Suite

TCP e UDP

- Due protocolli di trasporto alternativi
- Realizzano funzionalità comuni a tutti gli applicativi
- Possono operare simultaneamente con molti applicativi diversi, tramite il concetto di porta

Porte TCP e UDP

- Sono il mezzo con cui un programma client indirizza un programma server
 - un ftp client per connettersi ad un ftp server indica:
 - l'indirizzo IP dell'elaboratore remoto
 - il numero della porta associata allo ftp server
- **Caratteristiche**
 - identificate da un numero naturale su 16 bit
 - 0 ... 1023 = porte privilegiate
 - 1024 ... 65535 = porte utente
 - porte statiche
 - quelle dove un server è in ascolto
 - porte dinamiche
 - quelle usate per completare una richiesta di connessione e svolgere un lavoro

Well Known Port

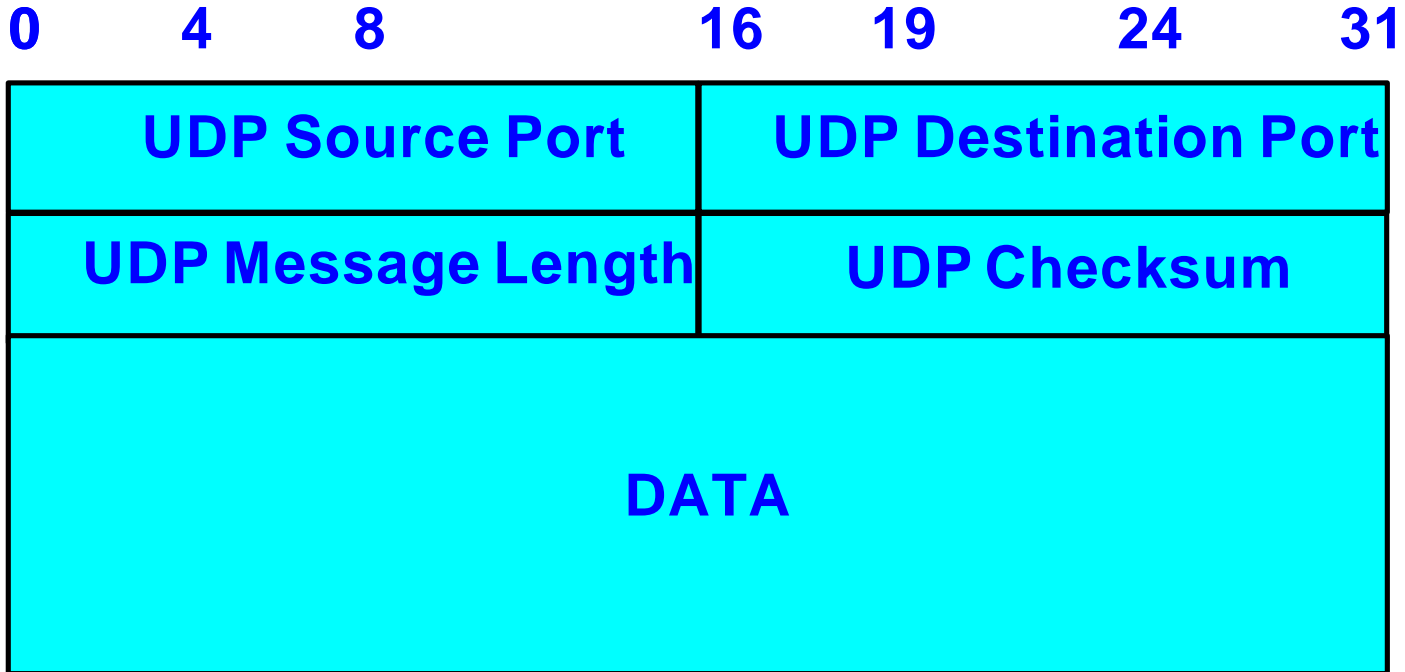
- Sono associate agli applicativi principali, ad esempio:

servizio	porta	TCP	UDP
daytime	13	X	X
ftp	21	X	
telnet	23	X	
smtp	25	X	
tftp	69		X
gopher	70	X	
finger	79	X	
http	80	X	
pop	109	X	
nntp	119	X	

UDP: User Datagram Protocol

- Protocollo di trasporto di tipo non connesso
- Aggiunge due funzionalità a quelle di IP:
 - multiplexing delle informazioni tra le varie applicazioni tramite il concetto di porta
 - checksum (opzionale) per verificare l'integrità dei dati

UDP: PDU



UDP: applicabilità

■ Utile quando:

- si opera su rete locale
- l'applicazione mette tutti i dati in un singolo pacchetto
- non è importante che tutti i pacchetti arrivino a destinazione
- l'applicazione gestisce meccanismi di ritrasmissione

UDP: applicazioni

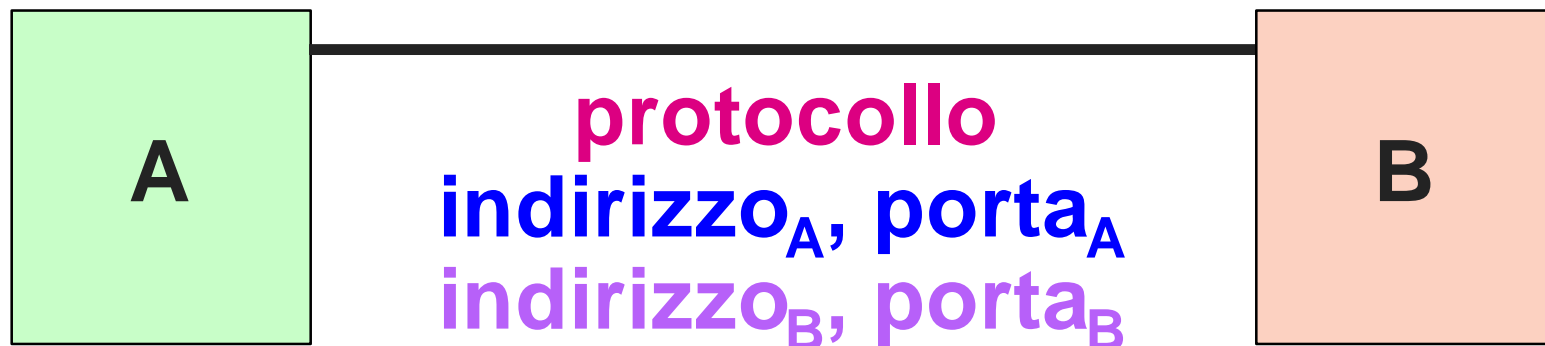
- Le applicazioni principali che utilizzano UDP sono:
 - NFS (Network File System)
 - SNMP (Simple Network Management Protocol)
 - Applicazioni Runix
 - rwho
 - ruptime
 - ...

TCP: Transmission Control Protocol

- Un protocollo di trasporto:
 - byte-oriented
 - connesso
- Utilizzato da applicativi che richiedono la trasmissione affidabile dell'informazione:
 - telnet
 - ftp (file transfer protocol)
 - smtp (simple mail transfer protocol)
 - rcp (remote copy)

Connessione TCP/IP

- una connessione è una quintupla:
 - protocollo = TCP o UDP
 - indirizzo = indirizzo IP (32 bit)
 - porta = punto di accesso (16 bit)



TCP: funzionalità

■ Funzionalità TCP:

- Supporto della connessione tramite circuiti virtuali
- Error Checking
- Controllo di flusso
- Multiplazione e demultiplazione
- Controllo di stato e di sincronizzazione

■ TCP garantisce la consegna del pacchetto, UDP no!

TCP: caratteristiche

- Come UDP ha il concetto di porta
- Il TCP di un nodo, quando deve comunicare con il TCP di un altro nodo, crea un circuito virtuale
- Al circuito virtuale è associato un protocollo di trasporto
 - full-duplex
 - acknowledge
 - controllo di flusso
- TCP richiede più banda e più CPU di UDP

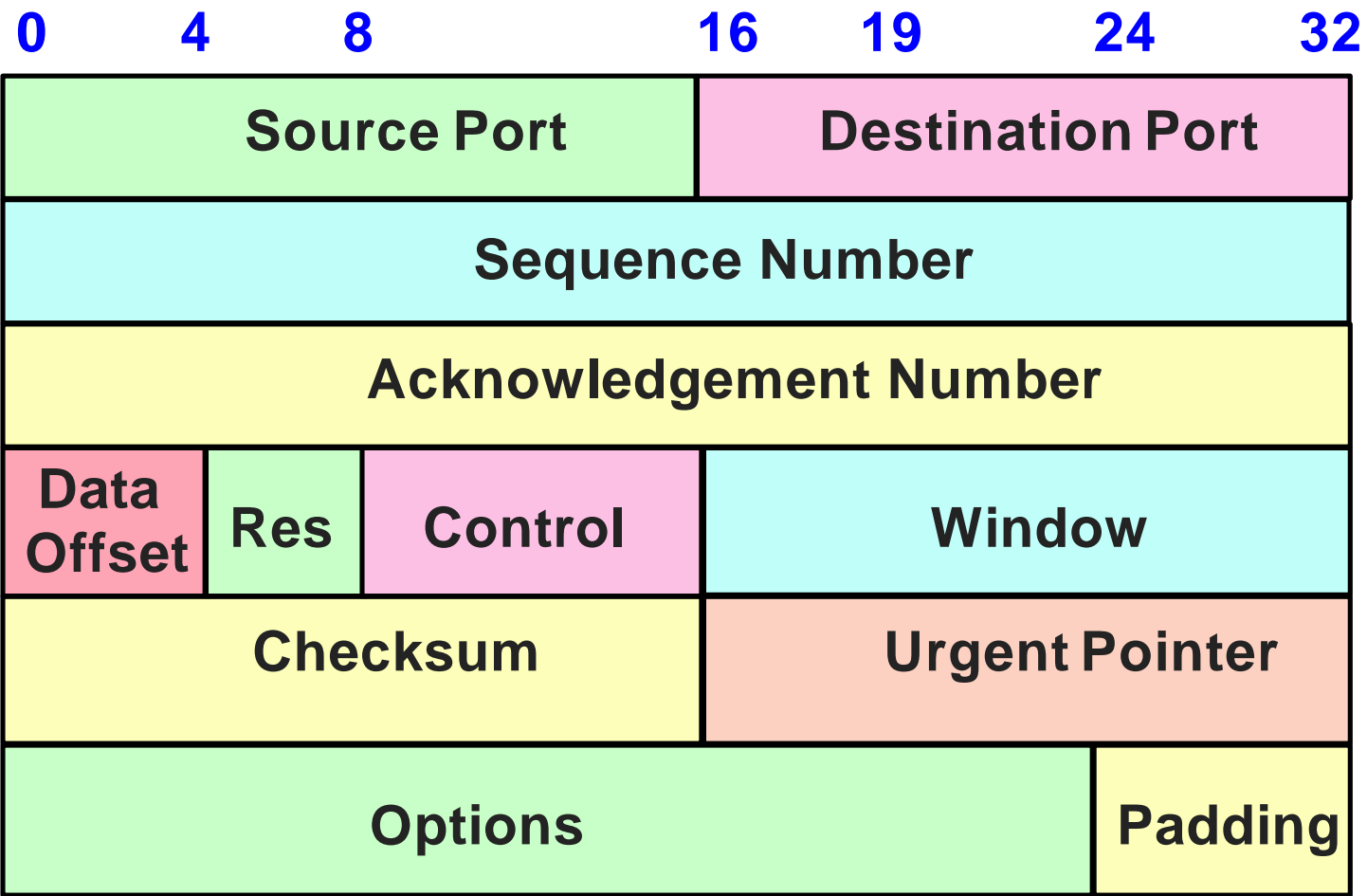
TCP: caratteristiche

- TCP segmenta e riassembla i dati secondo le sue necessità:
 - non garantisce nessuna relazione tra il numero di read e quello di write
- Il TCP remoto deve fornire un acknowledge dei dati, normalmente tramite piggybacking
- Protocollo con sliding window, timeout e ritrasmissione

TCP: Sliding Window

- I protocolli a sliding window richiedono di fissare la dimensione della finestra
- In TCP la dimensione della finestra è in byte, non in segmenti
- Il campo “window” del pacchetto TCP indica quanti byte possono ancora essere trasmessi prima di un ACK

TCP: PDU



TCP: Urgent Pointer

- Indica che nel pacchetto ci sono uno o più byte urgenti
- Tipicamente associati ad eventi asincroni:
 - interrupt

TCP: Slow Start

- Le prime versioni di TCP quando andavano in timeout ritrasmettevano l'intera window
- Questo poteva causare gravi congestioni della rete:
 - Nell'ottobre 1986 Arpanet fu bloccata da una congestione (da 32 kbs a 40 bps)
- Per evitare le congestioni venne introdotto l'algoritmo slow-start
 - Quando si verifica un timeout la window viene reinizializzata al valore minimo e fatta crescere lentamente, per evitare nuove congestioni

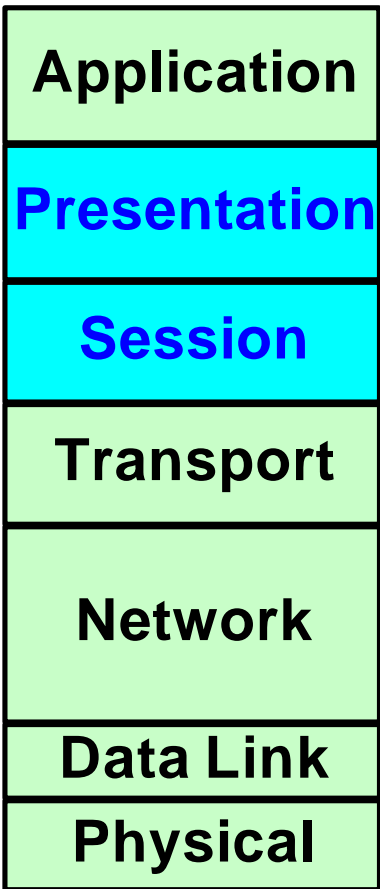
I socket

- sono la primitiva base delle comunicazioni in TCP/IP
- sono i punti estremi della comunicazione
- una coppia di socket connessi fornisce una interfaccia tipo pipe
- identificato da un socket descriptor

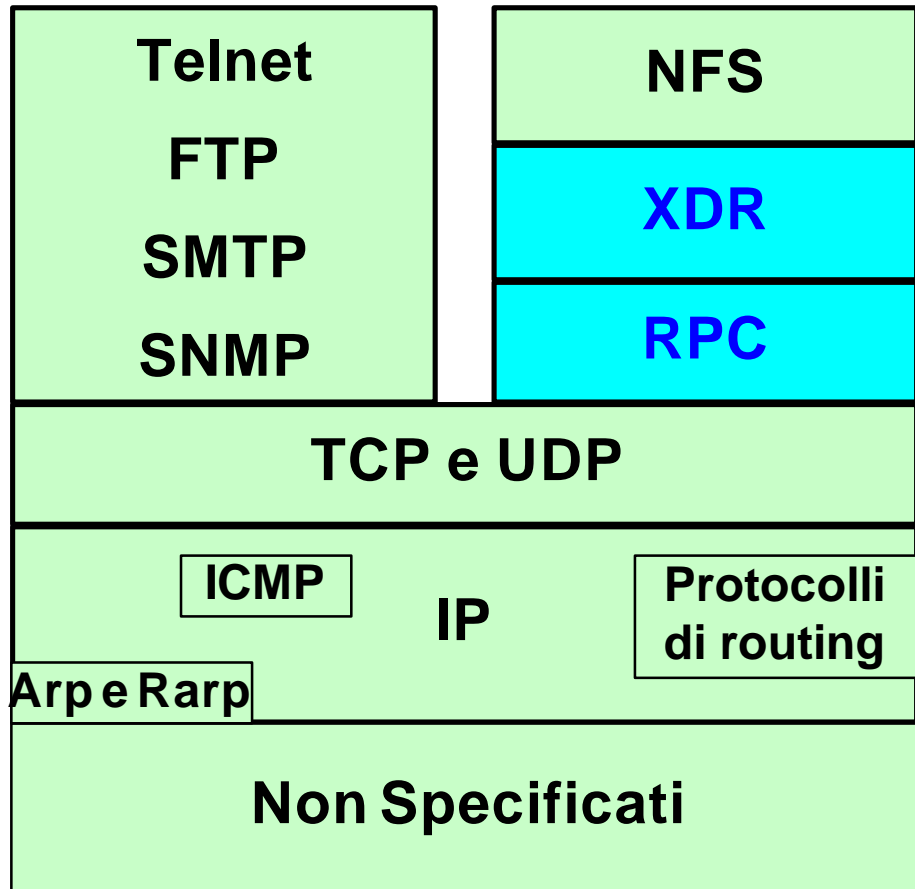
Socket descriptor

- in UNIX è un normale file descriptor riferito ad un socket anziché ad un file
- può essere usato normalmente per la lettura o la scrittura
- si possono usare tutte le system call operanti su file

Altri Protocolli



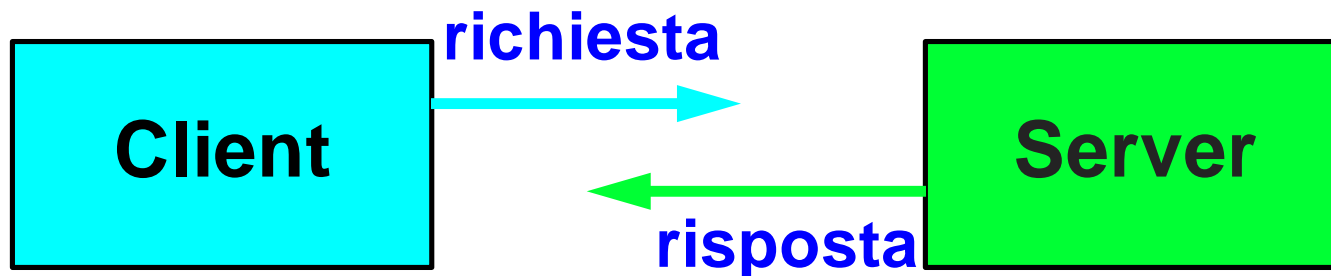
OSI



Internet Protocol Suite

RPC: Remote Procedure Call

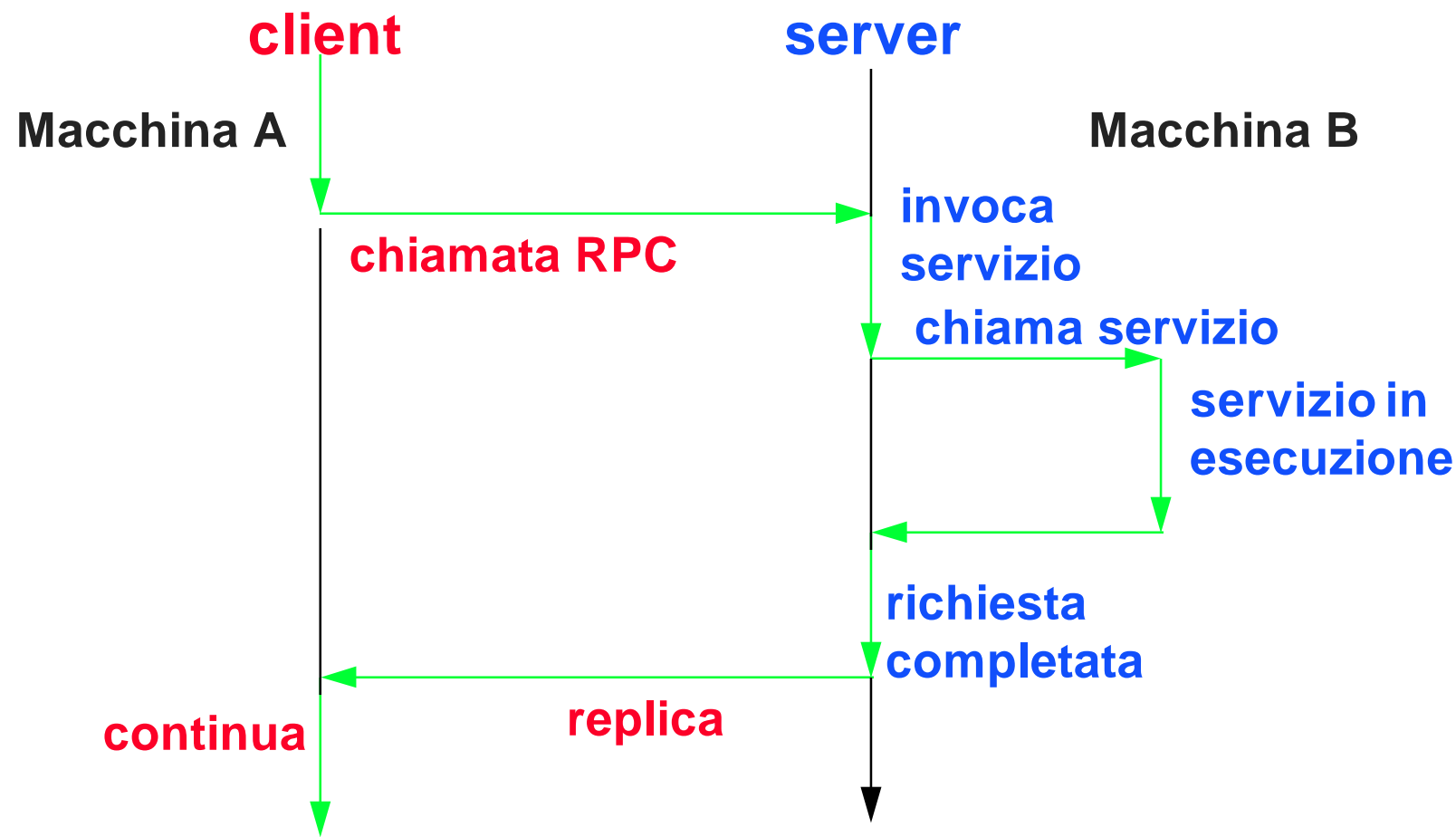
- Sviluppato da SUN Microsystem
- È un paradigma di programmazione distribuita di tipo client-server:
 - un programma (client) genera una richiesta e un programma (server) gli risponde



RPC: caratteristiche

- Imita la chiamata di una procedura locale
- Il processo client su una macchina chiama una procedura che è realizzata da un processo server su un'altra macchina, passandogli dei parametri
- Il processo server è “dormiente” in attesa di chiamate
 - viene risvegliato
 - esegue la procedura
 - ritorna il risultato al client

Modello RPC



RPC: caratteristiche

- Non vengono fatte ipotesi sul modello di concorrenza, client e server possono operare, ad esempio, in modo sincrono o asincrono
- Rispetto alle chiamate a procedure locali RPC si differenzia per:
 - Gestione degli errori
 - Variabili Globali e “side effect”
 - Prestazioni
 - Meccanismi di autenticazione

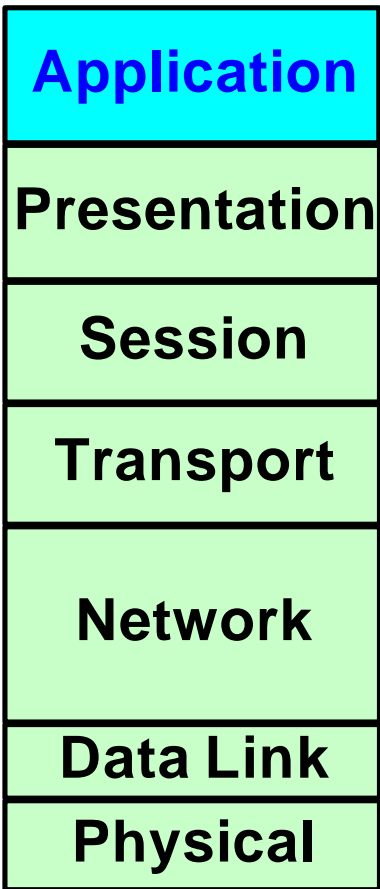
RPC: indipendenza dal trasporto

- RPC è indipendente dal protocollo di transport
- RPC può appoggiarsi su TCP, UDP e altri
- RPC non aggiunge affidabilità
- L'applicativo deve essere a conoscenza di quale transport è utilizzato sotto RPC

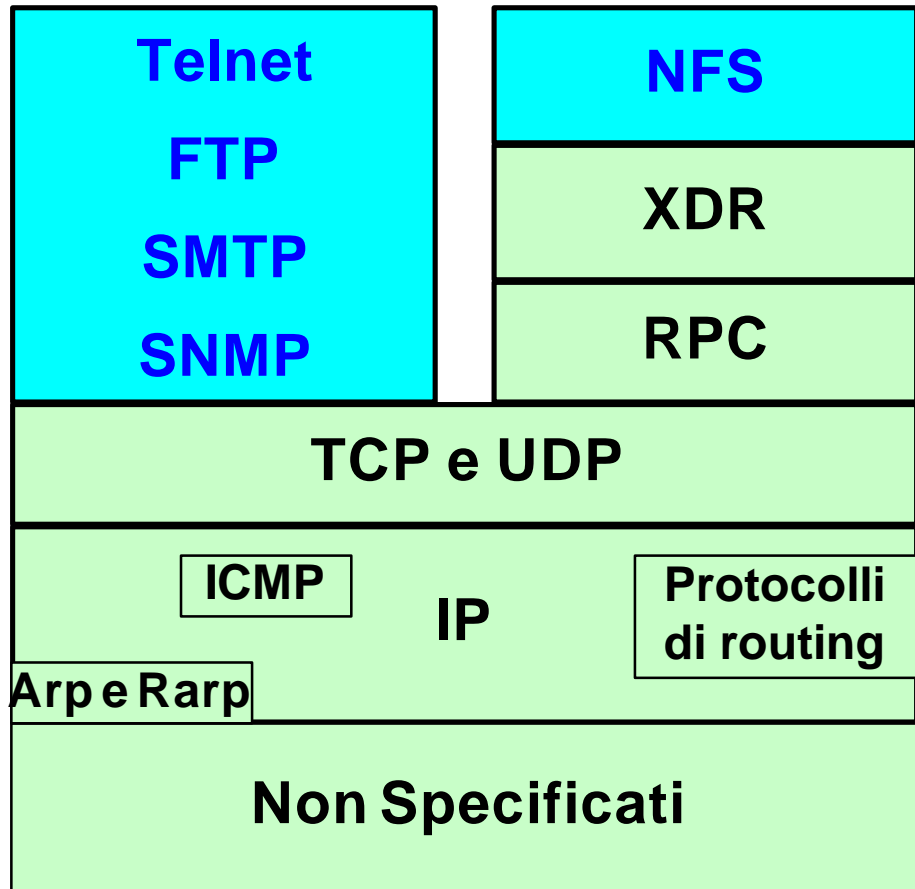
XDR: eXternal Data Representation

- È uno standard per la descrizione e la codifica dei dati
- Dati con identica semantica possono essere rappresentati su elaboratori diversi con formati diversi
- XDR permette di descrivere formati di dati molto complessi in modo conciso e non ambiguo

Gli applicativi

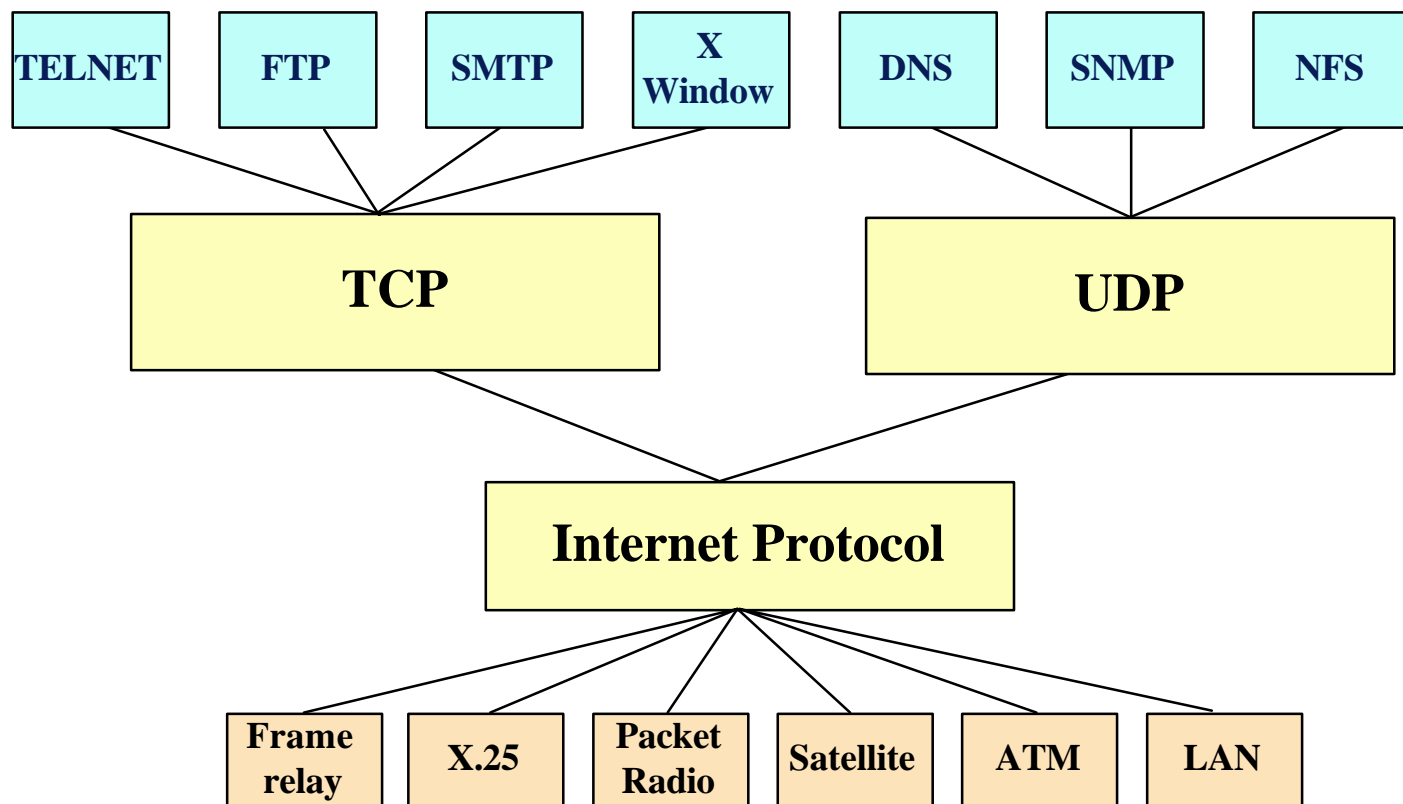


OSI

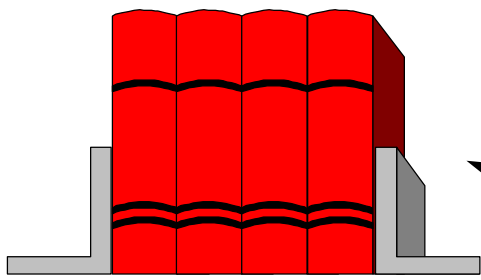


Internet Protocol Suite

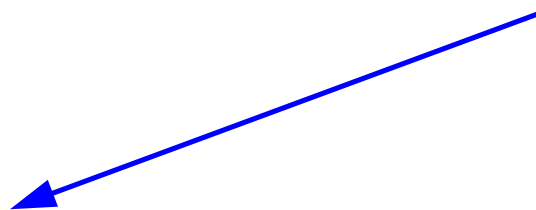
The Internet Protocol Suite



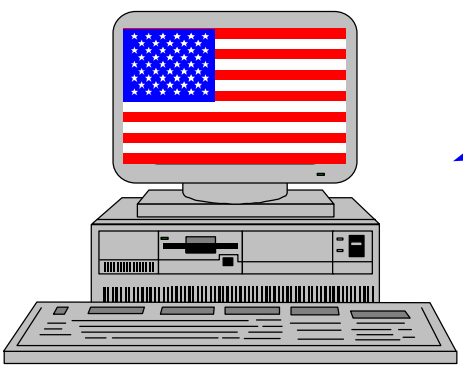
Accesso remoto: TELNET



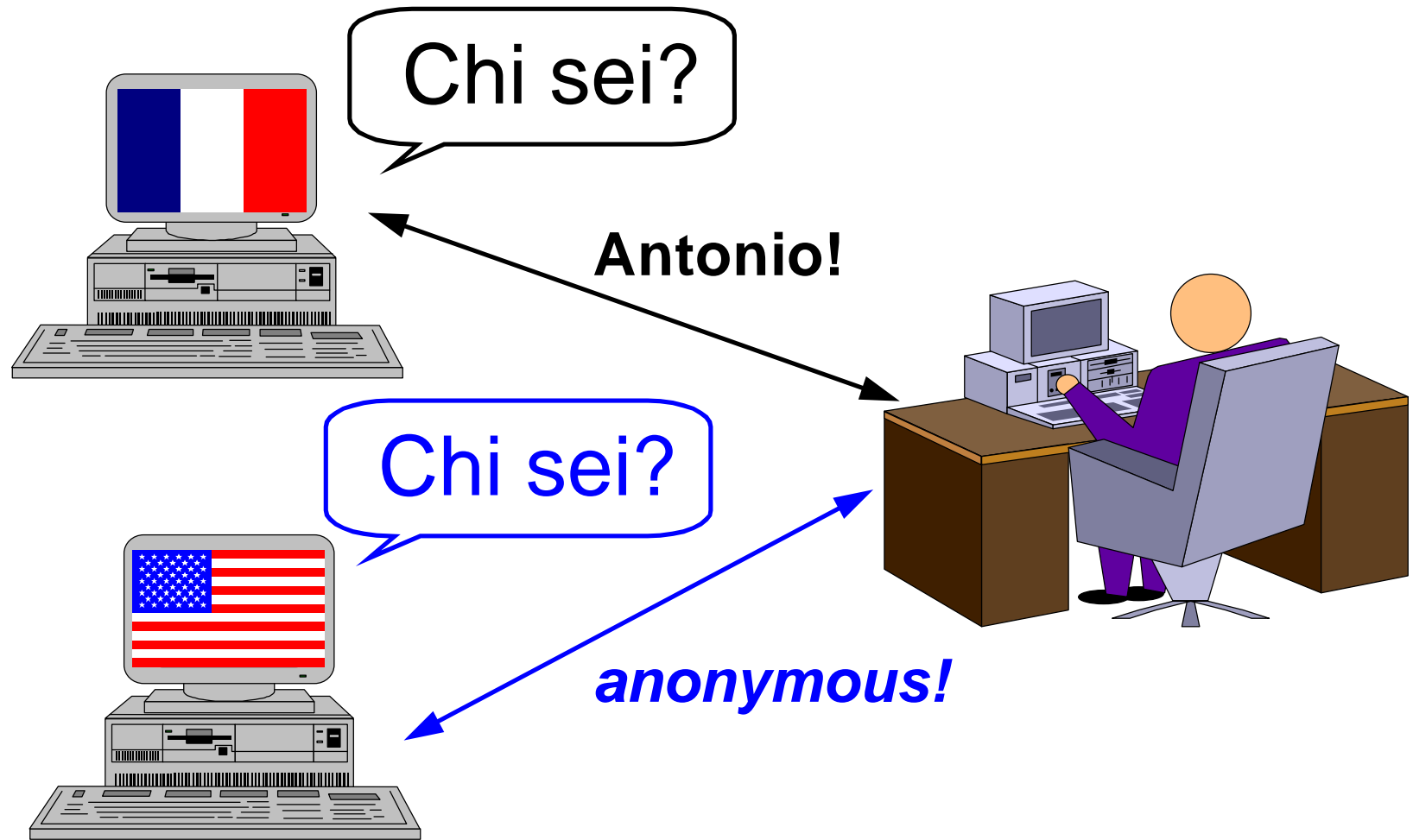
C'è il n.1 di "Science" ?



Calcola il flusso alare!

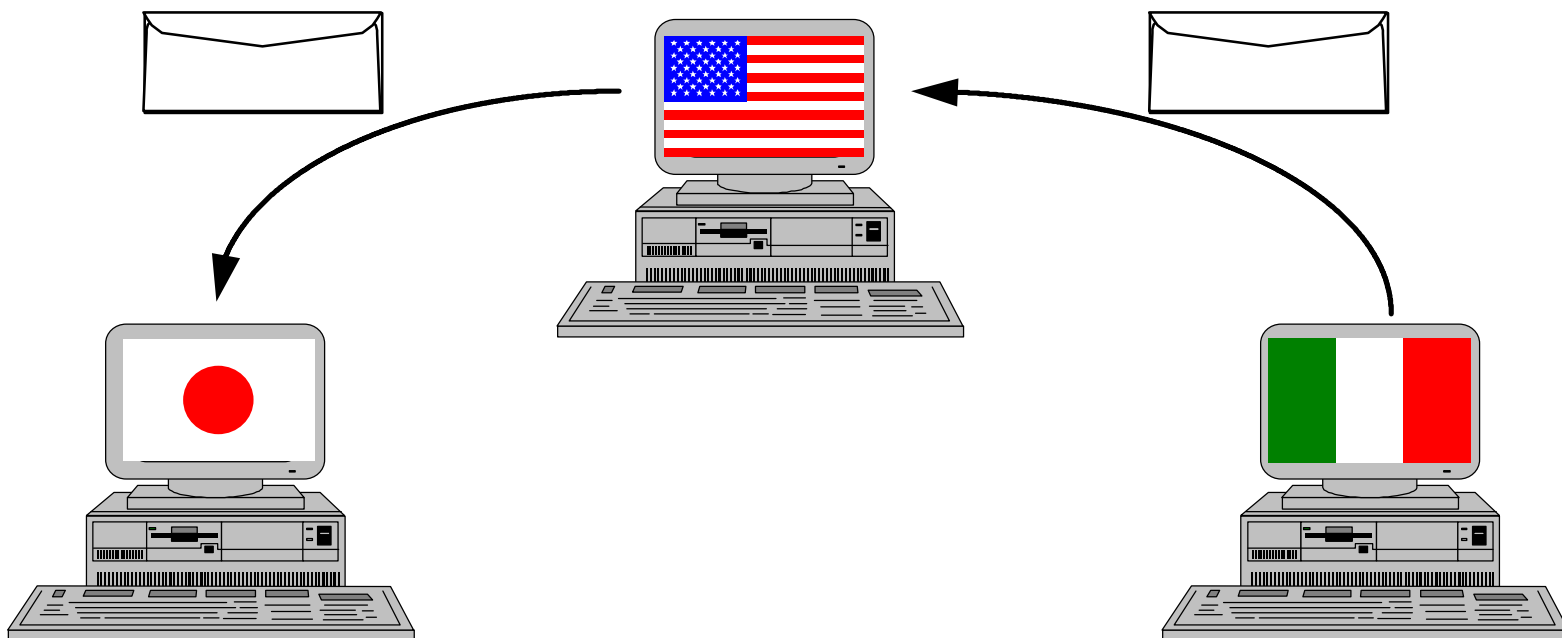


Accesso remoto a file : FTP



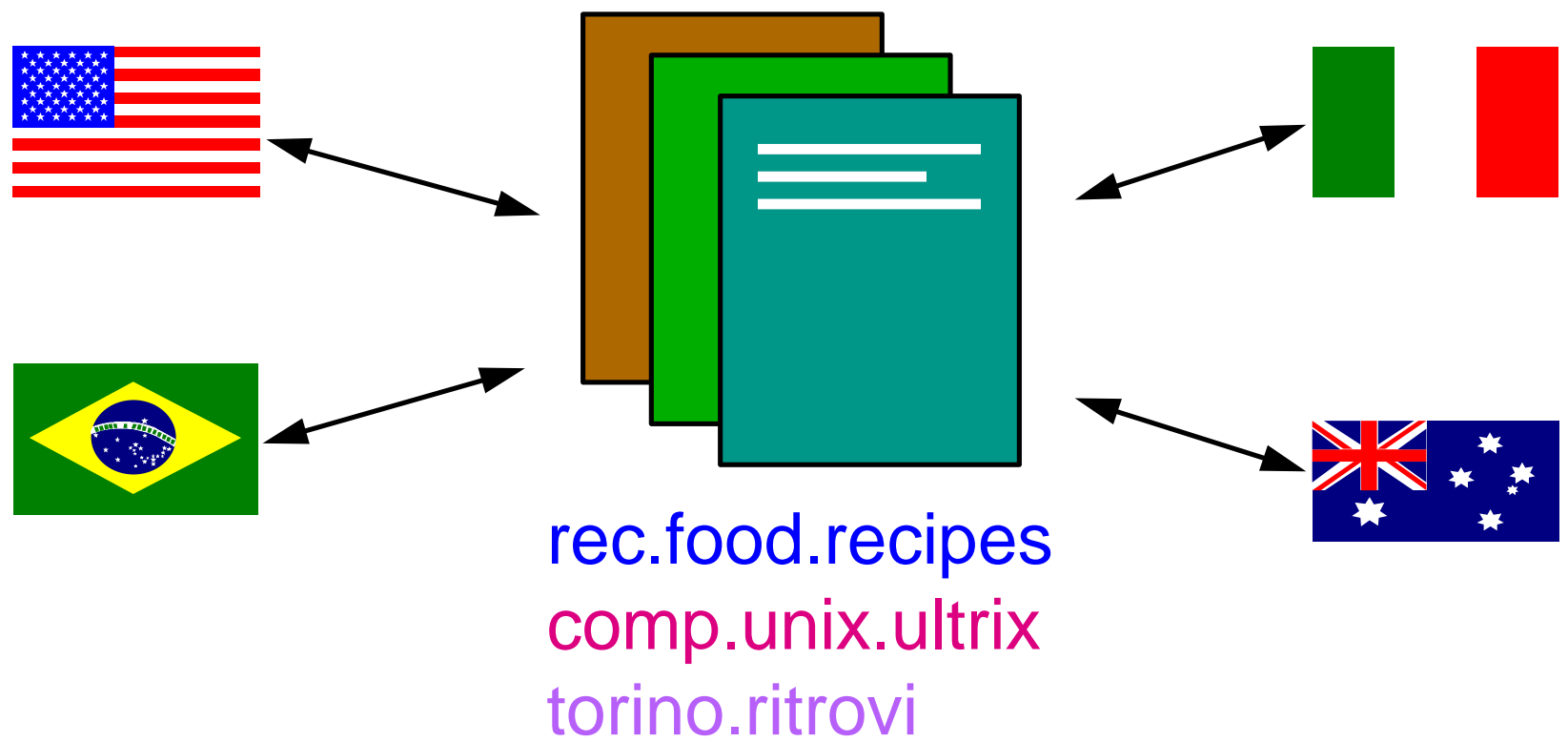
Posta elettronica (e-mail)

- messaggi personali / mailing-list
- accesso ad altre risorse (DB, anon-ftp)
- veloce (minuti)



Usenet NEWS

■ circa 2400 newsgroups mondiali



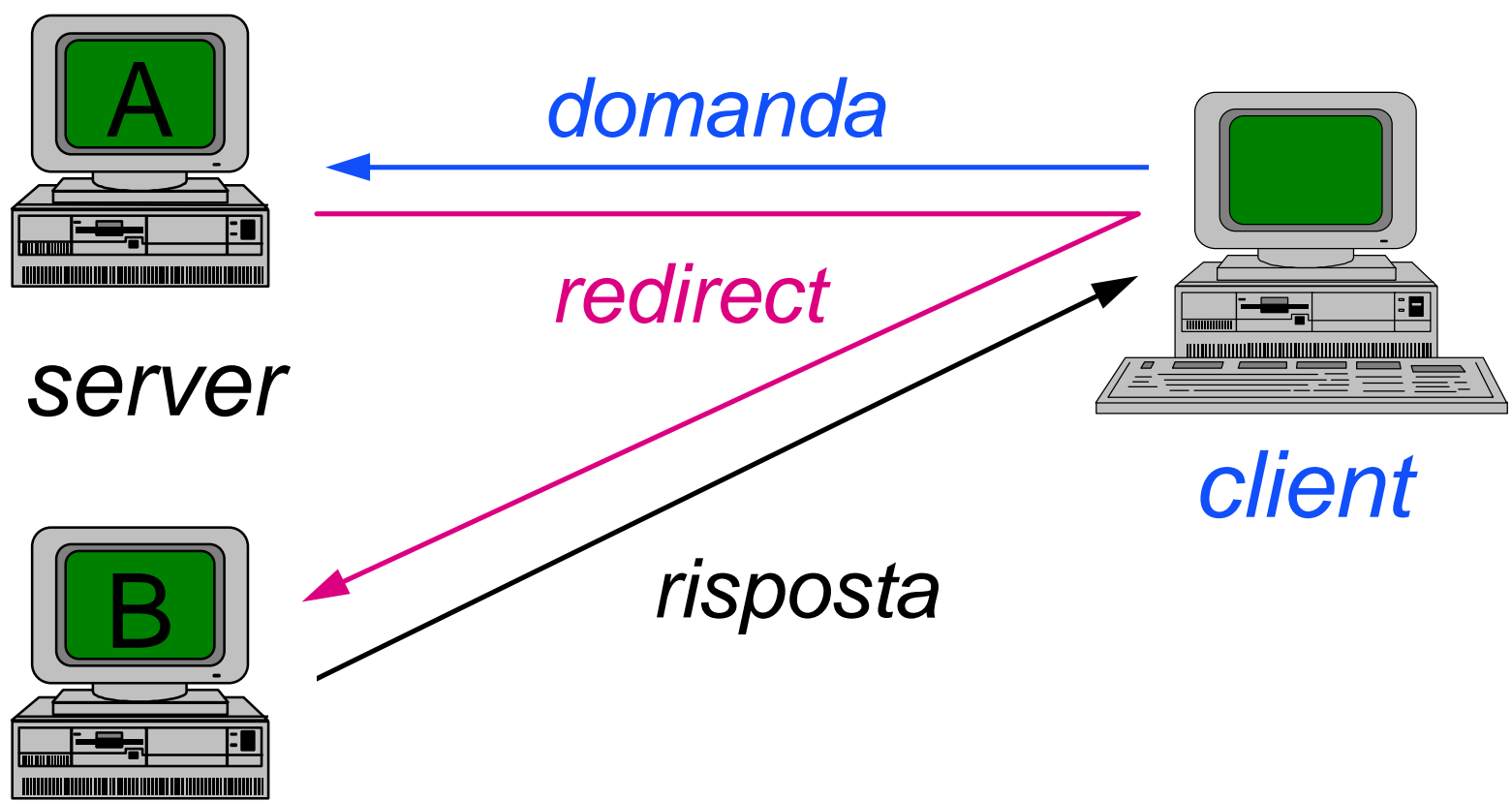
Sistemi informativi concentrati

■ (ARCHIE, WAIS)



Sistemi informativi distribuiti

■ (X500, GOPHER, WWW)



ARCHIE

- indice degli anonymous-ftp
- aggiornato automaticamente
- ricerca per nome
- pochi server, molto intasati (in Italia: archie.unipi.it)

WAIS (Wide Area Index Search)

- ricerca in documenti testuali
- evoluzione dello standard Z39.50
- risultato ordinato in base al numero di concordanze
- ricezione dei documenti

GOPHER

- sistema informativo distribuito
 - protocollo Gopher (RFC-1436)
 - protocollo Gopher+
 - abstract, ask block, ...
- basato su menu
- dati: testo, immagini, binari
- molto semplice da gestire
- basso traffico
 - basso carico sulla rete
- sta scomparendo

WWW (World Wide Web)

- sistema informativo distribuito
 - linguaggio HTML
 - protocollo HTTP
- dati ipertestuali
 - *link* ad altri documenti distribuiti in rete
- testo, grafica, filmati, suono
 - testo ASCII + grafica GIF
 - dati binari (suono, video, grafica) tramite *helper-application*
- gestione complessa
- alto traffico

I link

■ URL (Uniform Resource Locator)

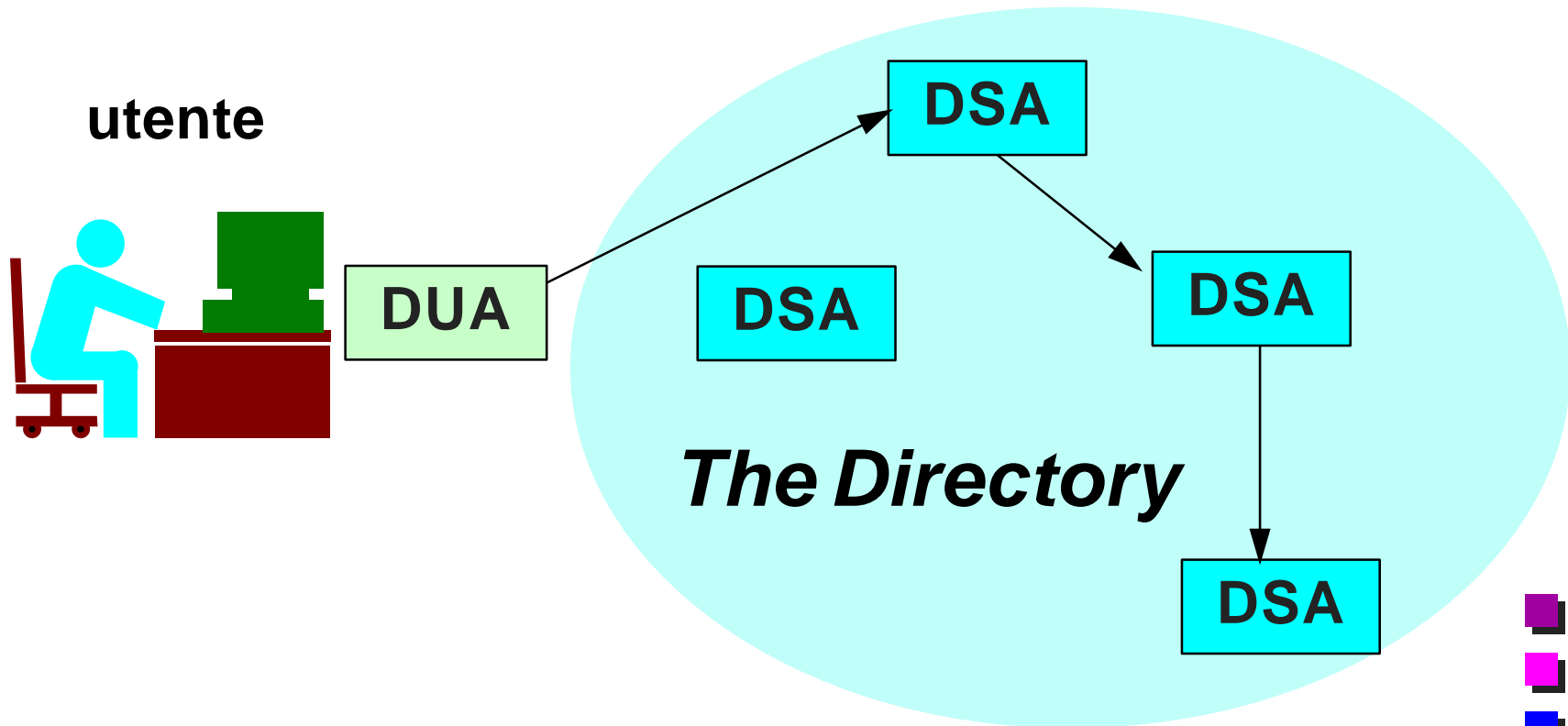
schema : // host : porta / path # àncora

- schemi regolari:
 - http, telnet, ftp, gopher, file
- schemi irregolari:
 - news:newsgroup
 - mailto:indirizzo-postale

X.500

- sistema gerarchico e distribuito
- a rigore è un servizio OSI
- portato su trasporto TCP
- più flessibile del DNS
- è stato interfacciato con vari DB
- interessante per servizi di *white-pages* (es. certificati X.509)

Architettura X.500



DUA: Directory User Agent

DSA: Directory System Agent

Whois

- **directory service (RFC 1400)**
- **tipicamente conosce domini, reti e amministratori**
- **possibili anche altre applicazioni**
- **server separati e non interagenti:**
 - **whois.internic.net**
 - **nic.ddn.mil**
 - **whois.ripe.net**
- **client UNIX, MSW, oppure telnet**

Client multiprotocollo

■ Mosaic, Netscape

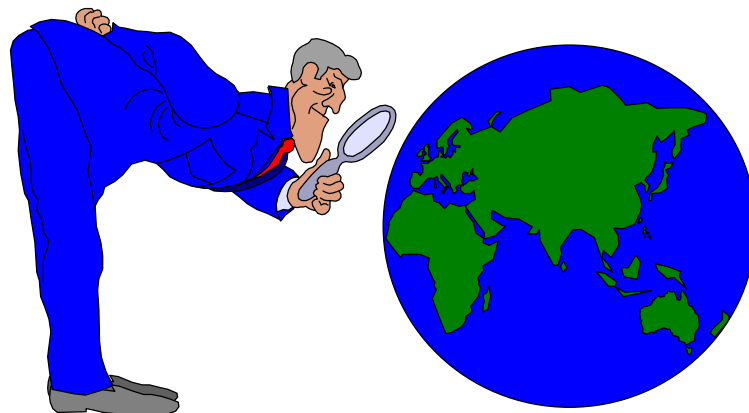
- X-Windows
- Windows 3.1 e Windows for Workgroup
- Windows `95
- Macintosh

■ LYNX

- terminali alfanumerici (VT100)
- www, gopher, news
- solo alfanumerico

E se ci si perde?

- gli ipertesti non sono strutturati
- servono dei servizi di indicizzazione (Veronica, GNA)
- servono dei “bibliotecari”



Veronica

- indice dei menù gopher
- aggiornato automaticamente
- ricerca per nome
- pochi server, molto intasati

Indici e meta-indici

- **YAHOO**

 - <http://www.yahoo.com>

- **LYCOS**

 - <http://www.lycos.com>

- **WebCrawler**

 - <http://www.webcrawler.com>

- **Scott Yanoff's Internet connections**

 - <http://www.uwm.edu/Mirror/inet.services.html>

- **W3C's list of servers**

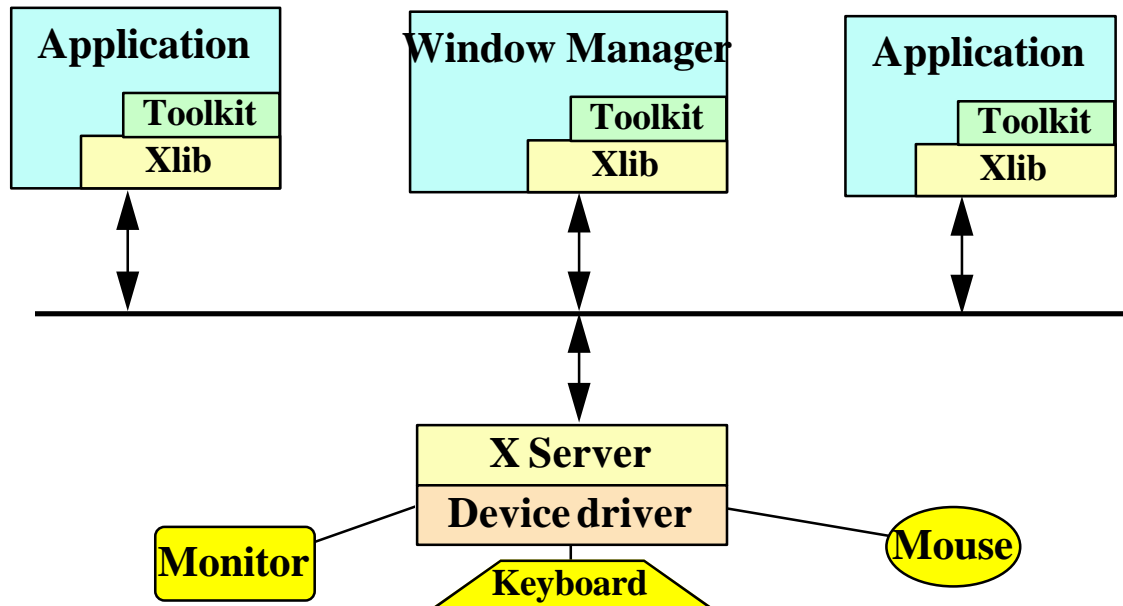
 - <http://www.w3.org/hypertext/DataSources/WWW/Servers.html>

Altri Protocolli Applicativi

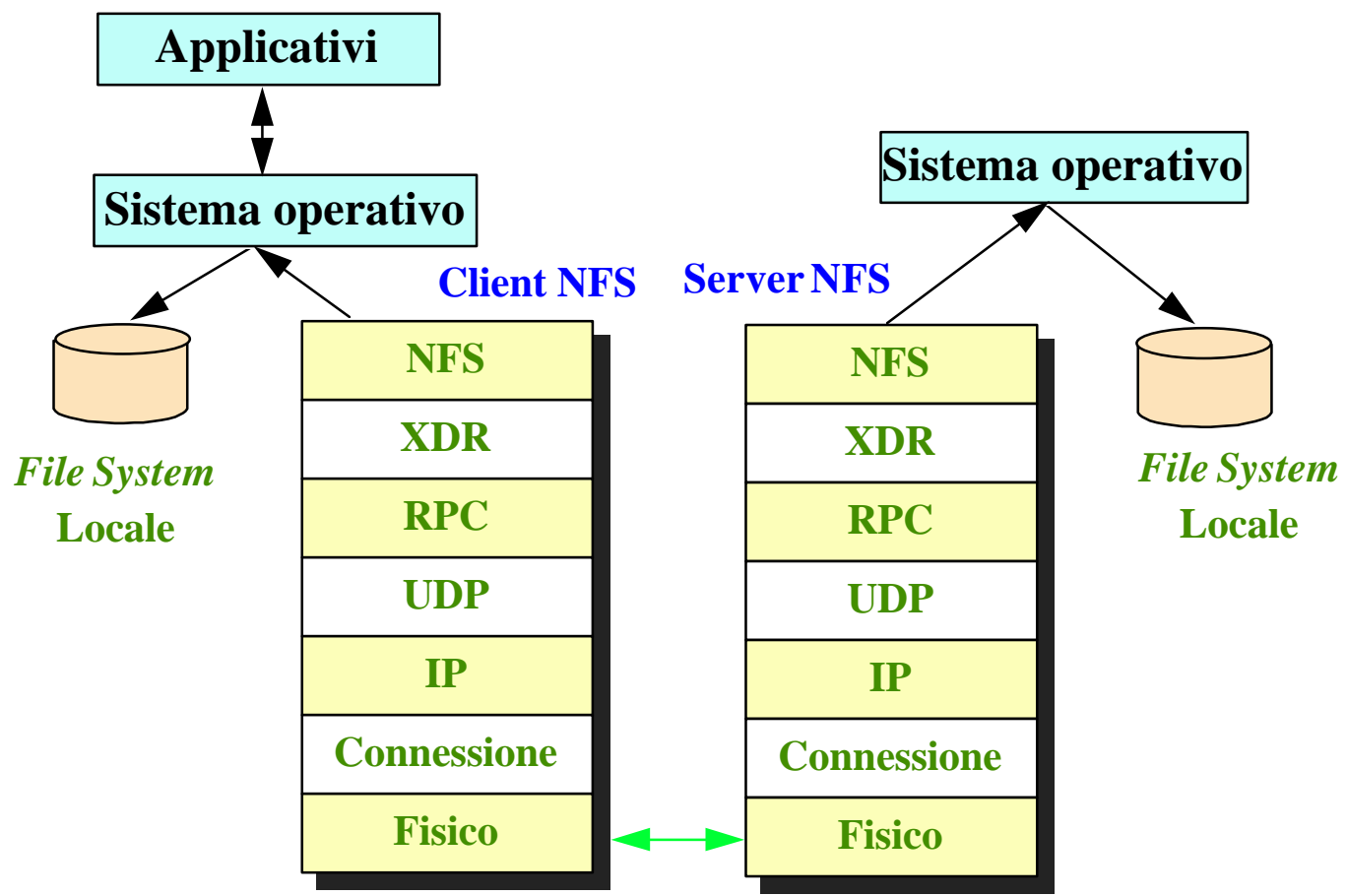
- X-Windows
- NFS (Network File System)
- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- NTP (Network Time Protocol)

X-Windows

- X-Window fornisce una interfaccia grafica *bit-mapped* indipendente dalla piattaforma *hardware* che la implementa

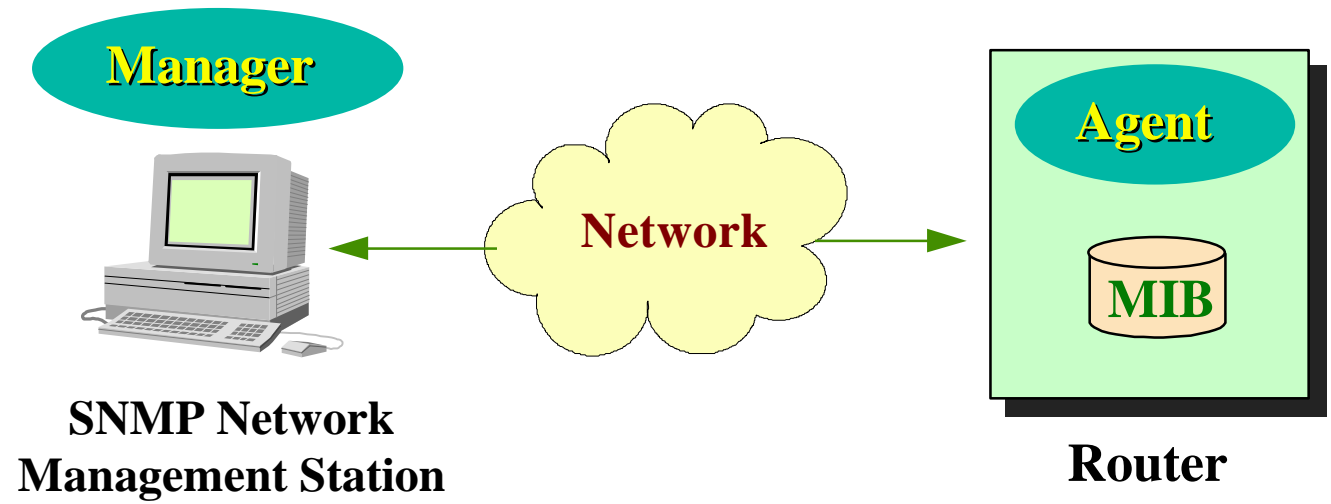


NFS



SNMP

- SNMP è il protocollo per la gestione di rete basato su un modello *manager-agent*



Lavoro di gruppo

- “talk” a caratteri
- conferenza audio
 - Internet Talk Radio
 - IRC (International Relay Chat) comunicazione multi-a-molti
- conferenza video-audio
 - IETF TV
 - MBONE video e audio in multicast
- “lavagna” multiutente

Traffico su Internet

