

## *Le Reti Informatiche*

---

### *Finalità delle Reti di calcolatori*

---

- Un calcolatore “isolato”, anche se multi-utente
  - ha a disposizione solo le risorse locali
  - potrà elaborare unicamente i dati dei propri utenti

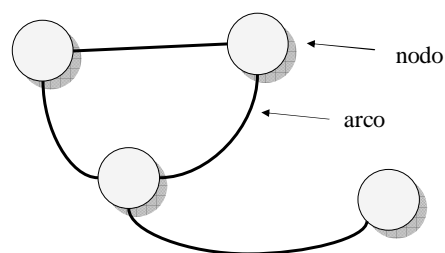
## *Una definizione di “Rete di calcolatori”*

---

- Una Rete di calcolatori è un insieme di calcolatori autonomi interconnessi tra loro
  - non è necessario che siano uguali tra loro
- Le interconnessioni sono realizzate tramite reti di trasmissione dei dati

## *Schema di una Rete*

---



- La lunghezza degli archi non conta, perché la velocità dei dati è pari a quella della luce!

## *Hardware e Software nelle Reti*

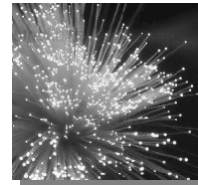
---

- Una Rete è costituita da
  - dispositivi fisici: parte *hardware*
  - protocolli di comunicazione: parte *software*
- Macchina virtuale di Rete

## *I collegamenti*

---

- Cavi
  - doppini telefonici
  - cavi coassiali
  - fibre ottiche
- Wireless (= “senza cavo”)
  - satelliti
  - WiFi
  - Bluetooth
  - infrarossi



## *Dispositivi di Rete*

---

- Schede di rete (scheda Ethernet)
- Modem (analogici, ISDN, ADSL)
- Elettronica attiva (*hub, switch, gateway, router*)




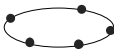

## *Topologia*

---

- Dati N nodi come si possono collegare tra loro?
- Criteri di valutazione
  - economicità
  - velocità
  - affidabilità (tolleranza ai guasti)
  - semplicità di manutenzione

## *Topologia*

---

forma		econ.	veloc.	affidab.	semp.
<b>Pnt-Pnt</b>		↓	↑	↑	↓
<b>Albero</b>		↑	-	-	↑
<b>Lineare</b>		↑	-	↓	↑
<b>Anello</b>		↑	↓	↓	↑
<b>Stella</b>		↑	↑	↓	↑

## *Tipologie di trasmissione*

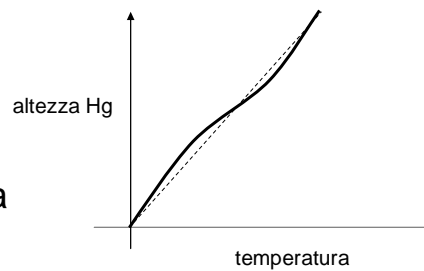
---

- I dati si possono trasmettere
  - creando un collegamento fisico: Reti a commutazione (e.g. Reti telefoniche tradizionali)
  - inserendoli in pacchetti contrassegnati da un indirizzo (e.g. Posta tradizionale, Internet)

## *Analogico e Digitale*

---

- Analogico: riferito ad una grandezza fisica rappresentata tramite una grandezza analoga

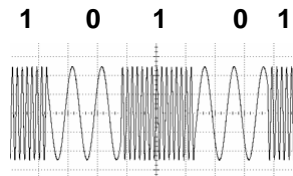


- Digitale: è ciò che è rappresentato con i numeri, numerico

## *Analogico e Digitale*

---

- Le linee telefoniche usuali trasmettono i segnali in forma di onde EM variandone la frequenza (infiniti valori)
- I *modem* trasformano le informazioni digitali in analogiche e viceversa



## *La larghezza di banda*

---

- Le informazioni scambiate tra i calcolatori di una Rete sono in forma digitale
- Ogni collegamento ha una capacità fisica di trasmissione detta “larghezza di banda”
- Si misura in bit per secondo (bps, Kbps, Mbps *et c.*)

## *La larghezza di banda e i dati*

---

- La richiesta di banda dipende dal documento

- testi
- immagini
- suoni
- video

banda crescente  
↓

Elemento	Quantità
640x480 pixel	307.200 b
bit x pixel	8 b
totale	2.457.600 b
fotogrammi x s	30
totale	~73 Mbps

- Compressione

## *Informazione e comunicazione*

---

- Un'informazione che deve essere comunicata assume la forma di messaggio ed è formata da
  - un mittente
  - un destinatario
  - l'informazione da comunicare
- Una comunicazione di Rete è formata di solito da
  - una richiesta dal mittente al destinatario
  - una risposta dal destinatario al mittente

## *I protocolli di comunicazione*

---

- Un protocollo definisce delle regole per
  - formulare correttamente le richieste
  - riuscire ad interpretare le risposte
- Altri compiti di un protocollo
  - scegliere un percorso di comunicazione
  - garantire la corretta comunicazione



## *I livelli di Rete (layer)*

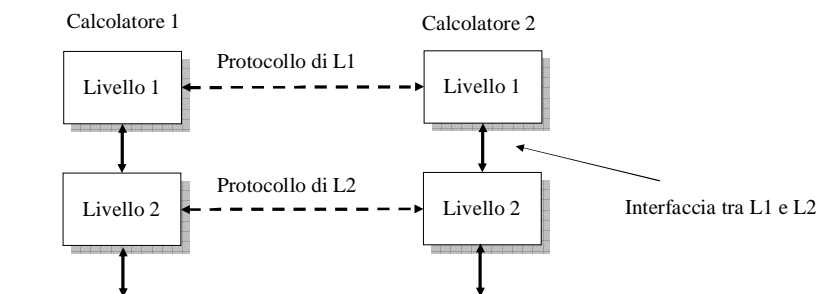
---

- I programmi di Rete sono organizzati in strati o livelli (*layer*) che ne semplificano la realizzazione: *standard* ISO / OSI
- I programmi possono comunicare tra loro
  - sullo stesso livello (protocolli)
  - tra livelli diversi (interfacce)

## *Architettura di Rete*

---

- Architettura di Rete: livelli, interfacce, protocolli



## *L'indirizzamento*

---

- Ogni nodo deve avere un indirizzo univoco
- Se si suddivide la Rete in sottoreti
  - nomi univoci solo a livello di sottoreti
  - ricerca più veloce

## *Tipologie di Reti*

---

- Reti locali (LAN): un edificio
- Reti metropolitane (MAN): più edifici, città
- Reti geografiche (WAN): nazioni, continenti

## *Le reti wireless (WLAN)*

---

- Sono costituite da
  - terminali *wireless* con schede WiFi
  - un punto di accesso alla Rete (*access point*)
- Dimensioni di una WLAN
  - 50-60 metri (senza troppi ostacoli frapposti)
  - possibilità di spostarsi tra WLAN (*roaming*)

## *Obiettivi di una LAN*

---

- Condividere le risorse per
  - aumentare l'efficienza (flessibilità, gestione)
  - dare accesso a dispositivi costosi
  - facilitare la collaborazione tra gli utenti
    - anche gli utenti sono risorse!

## *I server ed i client*

---

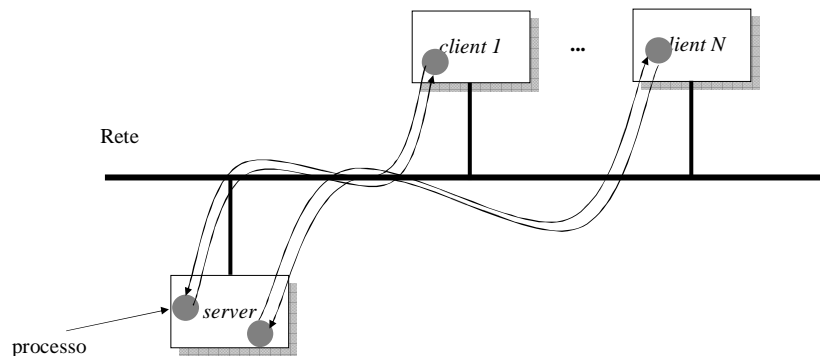
- In una Rete serve almeno un calcolatore in grado di condividere le risorse
- È detto calcolatore servente o, più comunemente, *server*
- I calcolatori che effettuano le richieste si dicono calcolatori clienti o *client*

## *I server e le porte*

---

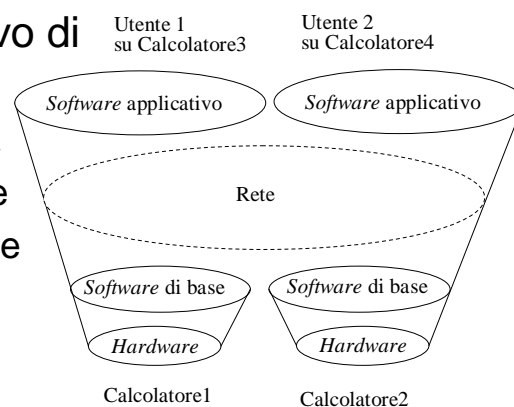
- Un calcolatore *server* fornisce servizi per più *client* quindi dovrà
  - essere sufficientemente potente
  - avere dei meccanismi per gestire i guasti
  - mettere a disposizione “sportelli” distinti per ogni servizio (le porte)

## *Il modello "client - server"*



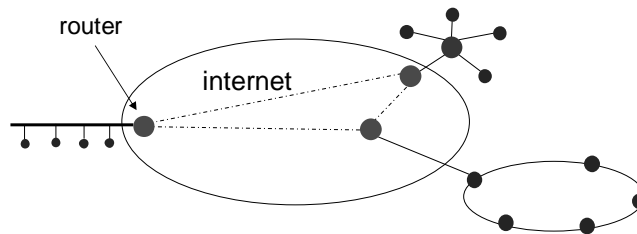
## *Macchina virtuale di Rete*

- Un Sistema Operativo di Rete nasconde all'utente la struttura
  - del calcolatore locale
  - della Rete sottostante



## *Le Reti geografiche - Internet*

- Una *internet* collega Reti disomogenee
  - l'obiettivo è di realizzare una Rete virtuale
  - **Internet** è l'*internet* principale



## *I livelli ISO / OSI e di Internet*

Liv.	Nome	Protocolli di Internet	
7	Applicazione		
6	Presentazione	Telnet	HTTP DHCP DNS
		SSH	
5	Sessione		
4	Trasporto	TCP	UDP
3	Rete	IP ICMP ARP RARP	
2	Collegamento	driver collegamenti fisici	
1	Fisico		

## *Modello di riferimento TCP / IP*

---

- Per Internet serviva una Architettura comune
- L'Architettura TCP / IP è diventata *standard "de facto"*
- Prende il nome dai due protocolli principali
  - TCP per il trasporto dei dati
  - IP per l'indirizzamento

## *Internet Protocol - IP*

---

- Serve per identificare i nodi e determinare i percorsi per i pacchetti
- Caratteristiche
  - a commutazione di pacchetto
  - senza connessione
  - non affidabile

## *Gli indirizzi Internet*

---

- Sono numeri di 32 bit “semplificati” raggruppandoli in blocchi di 8 bit
  - e.g.: 147.136.79.34
- Possono essere assegnati in maniera
  - statica (prestabiliti)
  - dinamica (automaticamente: DHCP)

## *Transmission Control Protocol - TCP*

---

- Serve per instaurare e mantenere un collegamento tra i nodi di Internet
- Caratteristiche
  - a circuito virtuale
  - orientato alla connessione
  - affidabile



## *Il livello Applicazione*

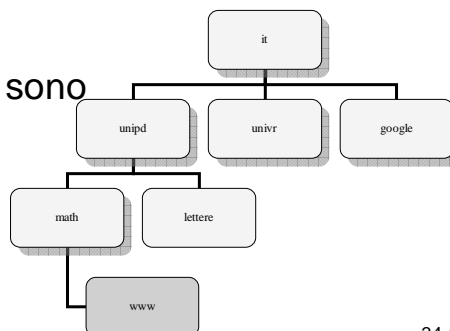
---

- Il livello di interesse per l'utente finale delle Reti è il più "astratto"
- In esso operano le applicazioni comuni
  - "Web" (HTTP)
  - Posta elettronica (SMTP, POP3)
  - ...

## *Gli indirizzi logici di Internet - DNS*

---

- Si basano su una gerarchia di domini, il protocollo è: DNS
- I domini a livello più alto sono gestiti da organizzazioni
  - internazionali (com et c.)
  - nazionali (it, fr et c.)



## *Il “World Wide Web” (WWW)*

---

- È un insieme di documenti collegati tra loro tramite “iper-collegamenti” (*hyperlink*)
- Nato nel 1989 nei laboratori del Centro Europeo per la Ricerca Nucleare (CERN)
- Gestito da un Consorzio internazionale (il W3C)

## *WWW e HTTP*

---

- Il protocollo usato è l'*Hyper-Text Transfer Protocol* (HTTP)
- Utilizza un modello *client – server*
  - il *client* richiede uno specifico documento ad un *server Web*
  - Il *server* rintraccia il documento, lo elabora e lo restituisce al *client*

## *Gli indirizzi Web (URL)*

---

- Ogni pagina è identificata da un indirizzo univoco (URL: localizzatore uniforme di risorse)
- Un indirizzo Web è costituito da
  1. il nome del protocollo (comunemente omissso se è http)
  2. un nome di dominio associato al *server Web*
  3. il nome del *file* che contiene la pagina

## *Esempio di indirizzo Web*

---

`http://www.math.unipd.it/index.html`



## *Il client Web (o browser)*

---

- Il programma che interroga i *server Web* è chiamato *browser*
  - richiede la pagina al *server Web*
  - la elabora in base a comandi di formattazione specificati in linguaggio HTML

## *Funzionalità dei browser*

---

- Segnalibri per ricordare i siti preferiti
- Memoria delle pagine visitate
  - per il *client*: cronologia e *cache*
  - per il *server*: *cookie*
- Gestione integrata di altri protocolli

## *La posta elettronica*

---

- Mette a disposizione una “casella di posta”
  - comunicazione asincrona
- Usa indirizzi associati ad un dominio

`falda@math.unipd.it`



## *Il server per l'invio- SMTP*

---

- L'invio dei messaggi si basa sul protocollo SMTP
  1. il messaggio viene copiato sul *server*
  2. si tenta l'invio
  3. se si riesce bene, altrimenti dopo un po' di giorni (di solito tre) il mittente viene avvertito

## *I server per la ricezione – POP3 e IMAP*

---

- La casella può essere mantenuta
  - nel *client*: protocollo POP3
    - si può consultare fuori linea
    - ci si lega ad un calcolatore
  - nel *server*: protocollo IMAP
    - si deve essere collegati per accedervi
    - può essere letta da un computer qualsiasi

## *Il client di posta elettronica*

---

- Integra i tre protocolli precedenti in un unico programma
  - deve essere configurato specificando i *server*
  - gestisce i messaggi (cartelle, allegati *et c.*)
  - permette di definire dei filtri per
    - raggruppare i messaggi di interesse
    - eliminare i messaggi indesiderati