



# Informatica per Odontoiatria

## Le reti Informatiche



2018/2019 – Dott. Lorenzo Caruso

# Introduzione

Nel nostro secolo si sono via via diffusi i seguenti sistemi:

- ▶ il *sistema telefonico*, a livello mondiale;
- ▶ la *radio* e la *televisione*;
- ▶ i *computer*,
- ▶ i *sistemi per telecomunicazioni* (tra i quali citiamo anche i satelliti per le telecomunicazioni).

Queste tecnologie stanno rapidamente convergendo: in particolare, la combinazione di *elaboratori* e *sistemi di telecomunicazione* ha avuto una profonda influenza sull'organizzazione dei sistemi di calcolo. Si è passati dal vecchio modello **mainframe – terminali**, in cui la potenza di calcolo era concentrata in un unico grande elaboratore a cui si accedeva per mezzo di un certo numero di terminali, a quello attuale in cui vi è un grande numero di elaboratori, che sono *autonomi* ma *interconnessi* fra loro:

- *autonomi* significa che ciascuno è indipendente dagli altri;
- *interconnessi* significa che devono essere capaci di scambiare informazioni (sfruttando un opportuno mezzo fisico).

Un sistema di calcolo siffatto è detto **rete di elaboratori (computer network)**.

# Le reti informatiche

Le reti (NETWORK) sono un **insieme di sistemi** per l'elaborazione di informazioni che **consentono la comunicazione di informazioni e la condivisione di risorse e servizi.**



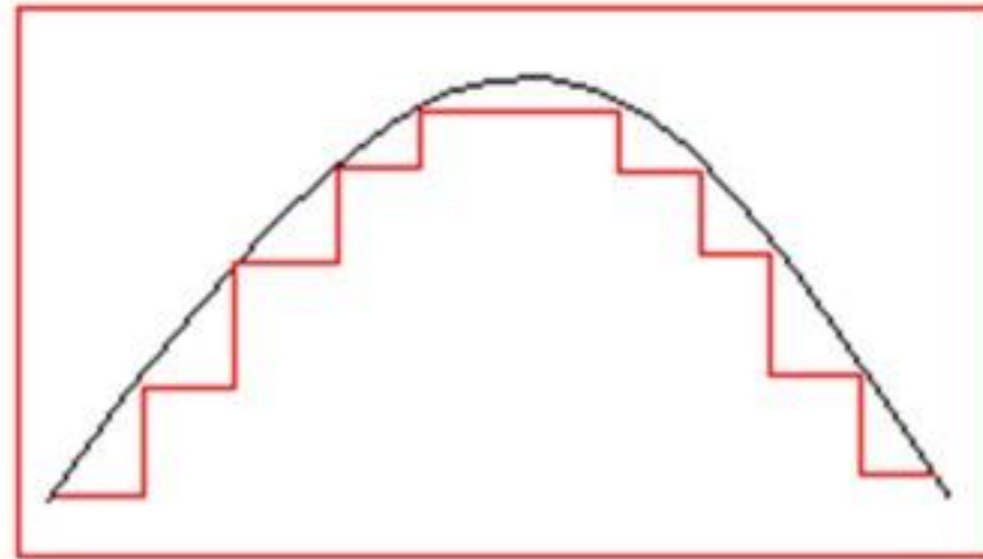
# Segnale analogico



Questa è la rappresentazione continua di un suono.

Un segnale continuo è detto segnale **analogico**, cioè analogo, simile al segnale reale.

# Segnale digitale

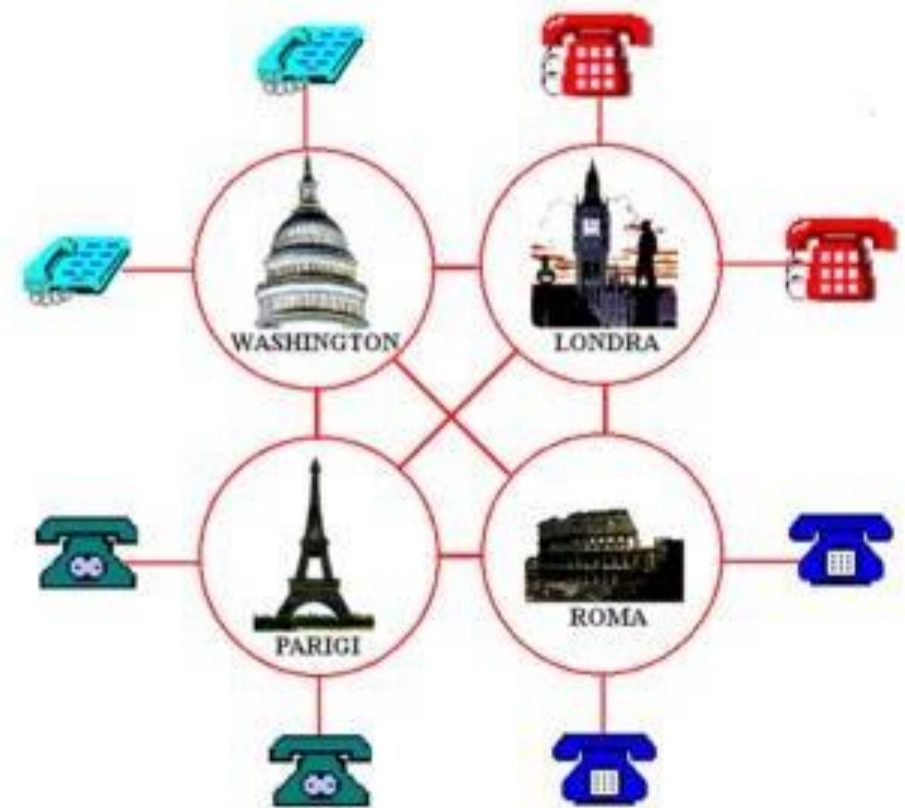


Se il segnale analogico viene misurato ad intervalli regolari di tempo e sufficientemente frequenti, si crea un segnale discontinuo detto **digitale**, cioè una serie di numeri che rappresentano lo stesso suono.

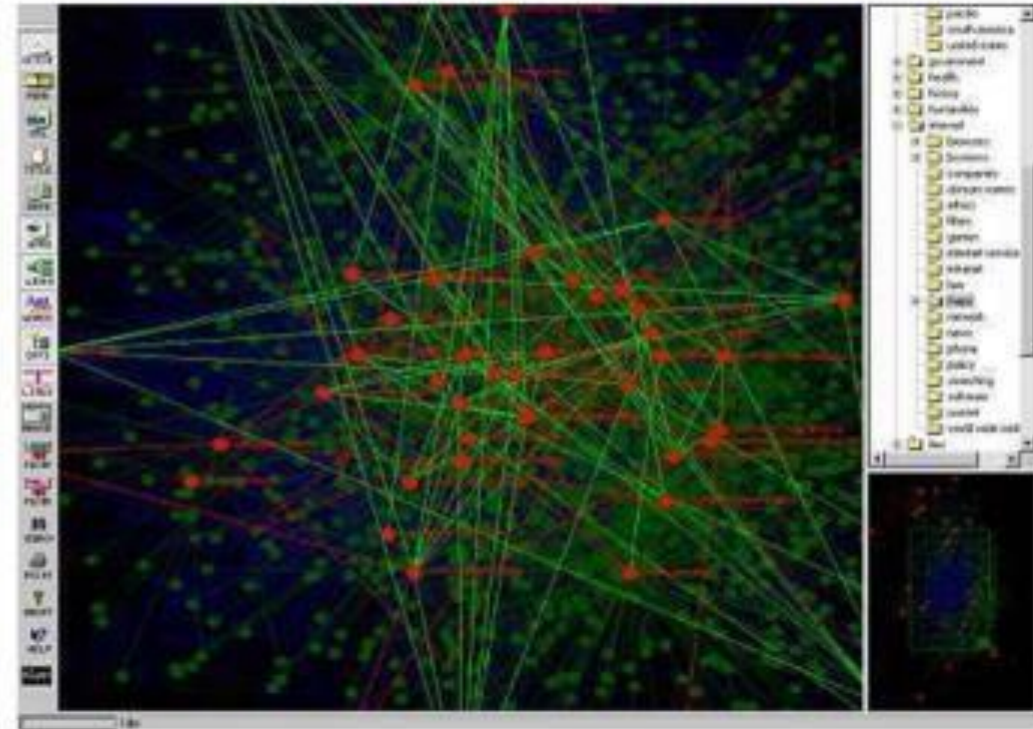
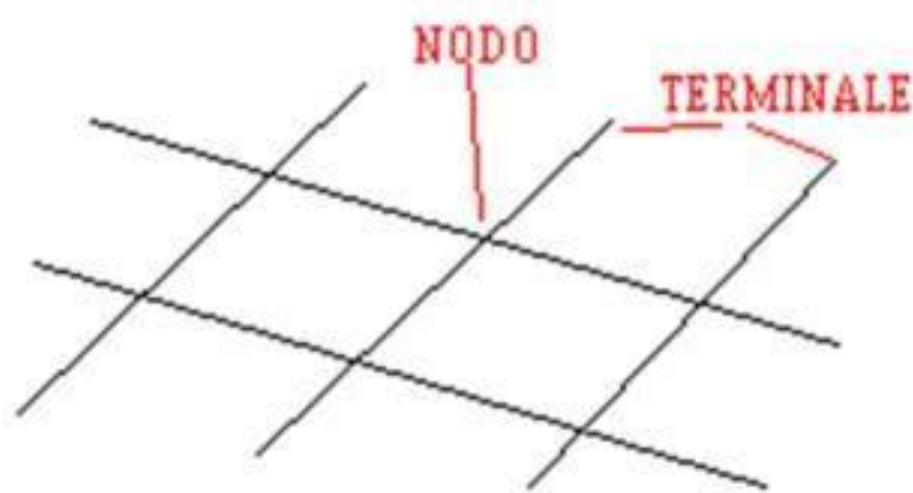
# Segnale digitale

Se trasformo la sequenza di numeri (che potrebbe essere, ad esempio, 2-4-6-8-10-10-8-6-4-2) in bit, usando dunque solo 0 ed 1 per trascriverla, posso trasmetterla più facilmente da un computer ad un altro, magari attraverso le linee telefoniche.

L'altro computer dovrà essere in grado di trasformarla nuovamente nel "formato" originale.



# Le reti



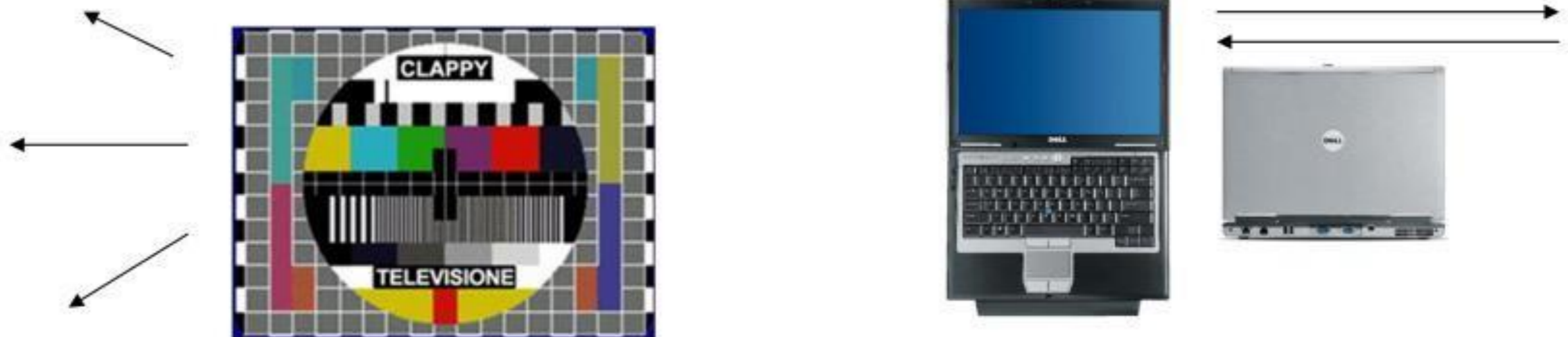
Intuitivamente, una **rete** è un insieme di fili intersecati tra loro.

Ogni intersezione è un **nodo** della rete.

In una rete di comunicazione, vengono trasferite **informazioni** da un nodo all'altro.

# Le reti: comunicazione

Gli strumenti usati per trasmettere informazioni possono essere **monodirezionali**, come la televisione - che permette solo di *ricevere* informazioni - oppure **interattivi** come Internet, che permette di inviare e ricevere informazioni.





# RETI DI COMPUTER

Una rete o **network** di computer è costituita dal collegamento di computer o gruppi di computer situati più o meno lontani l'uno dall'altro allo scopo di scambiare informazioni o rendere possibile la cooperazione di più utenti.



# Le reti: scopi

Una rete (**network**) di computer è dunque un insieme di calcolatori collegati tra loro in maniera fisica (tramite cavi, linee telefoniche, collegamenti satellitari, ecc.).

Due sono gli scopi principali delle reti:

- la condivisione di risorse
- i servizi di comunicazione

# Condivisione di risorse

In una rete, è possibile condividere diversi tipi di risorse, e i computer che le forniscono prendono diversi nomi.

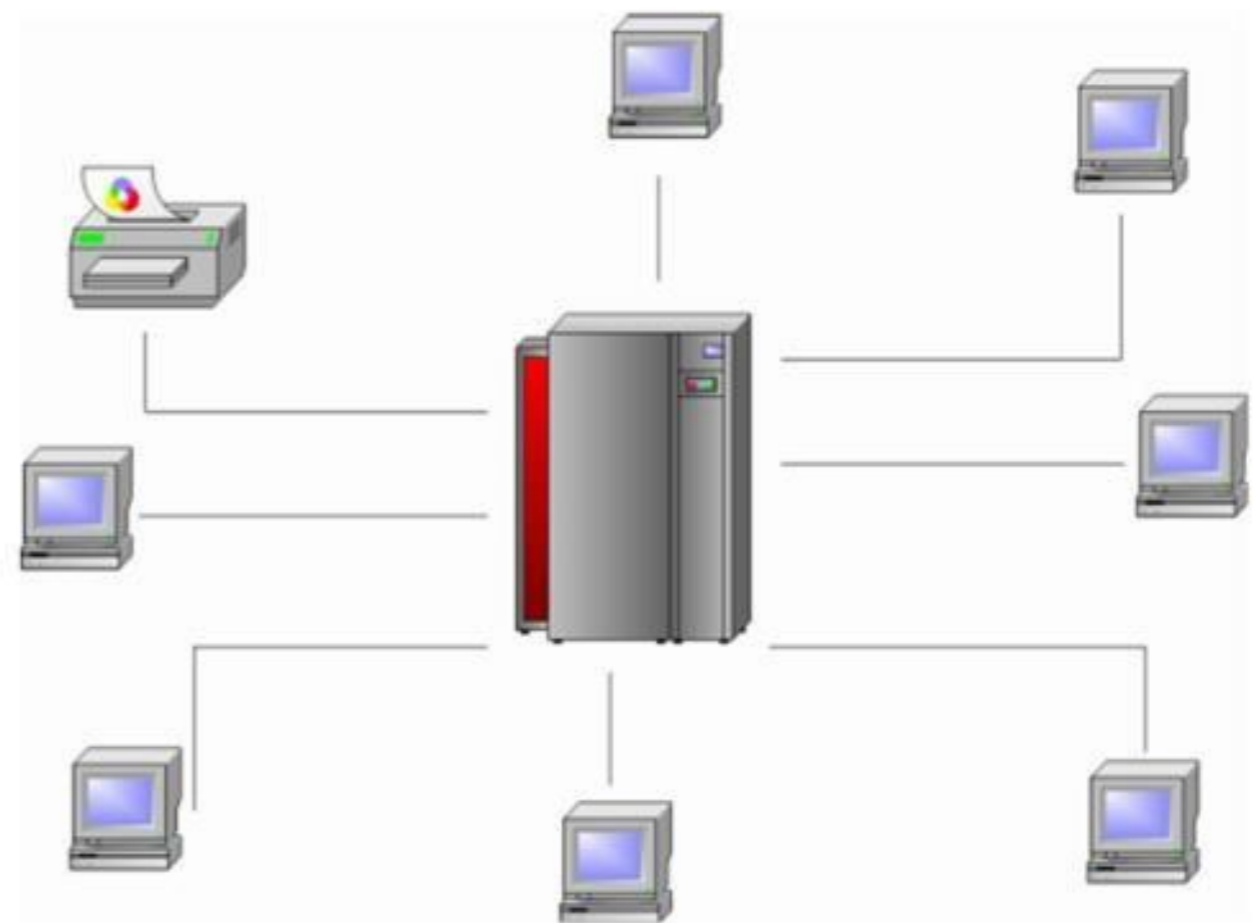
- risorse **fisiche**: stampanti, dischi, nastri, ecc.
- risorse **di calcolo**: programmi residenti sul computer "remoto"

Un computer che condivide una stampante in rete viene detto **print server**; se mette a disposizione dei programmi è un **application server**; se condivide dei dischi è un **file server**.

E' possibile condividere più tipi di risorse *contemporaneamente*.

Ieri....

Prima dell'avvento del PC, l'architettura dominante era quella costituita da un computer centrale - l'unico con capacità elaborativa - a cui si collegava con terminali "stupidi"



## Poi accadde che...

- ▶ Nel 1981 IBM commercializza il primo Personal Computer con sistema operativo MS-DOS: è lo scoppio della rivoluzione
- ▶ Agli inizi degli anni '80 vengono stabiliti i vari standard per la comunicazione tra computer in ambito locale e vengono realizzate le prime estensioni ai sistemi operativi che ne permettono l'implementazione

Oggi...

Più personal computer collegati tra di loro in reti, dotati di capacità elaborativa autonoma, che condividono tra loro risorse e forniscono servizi

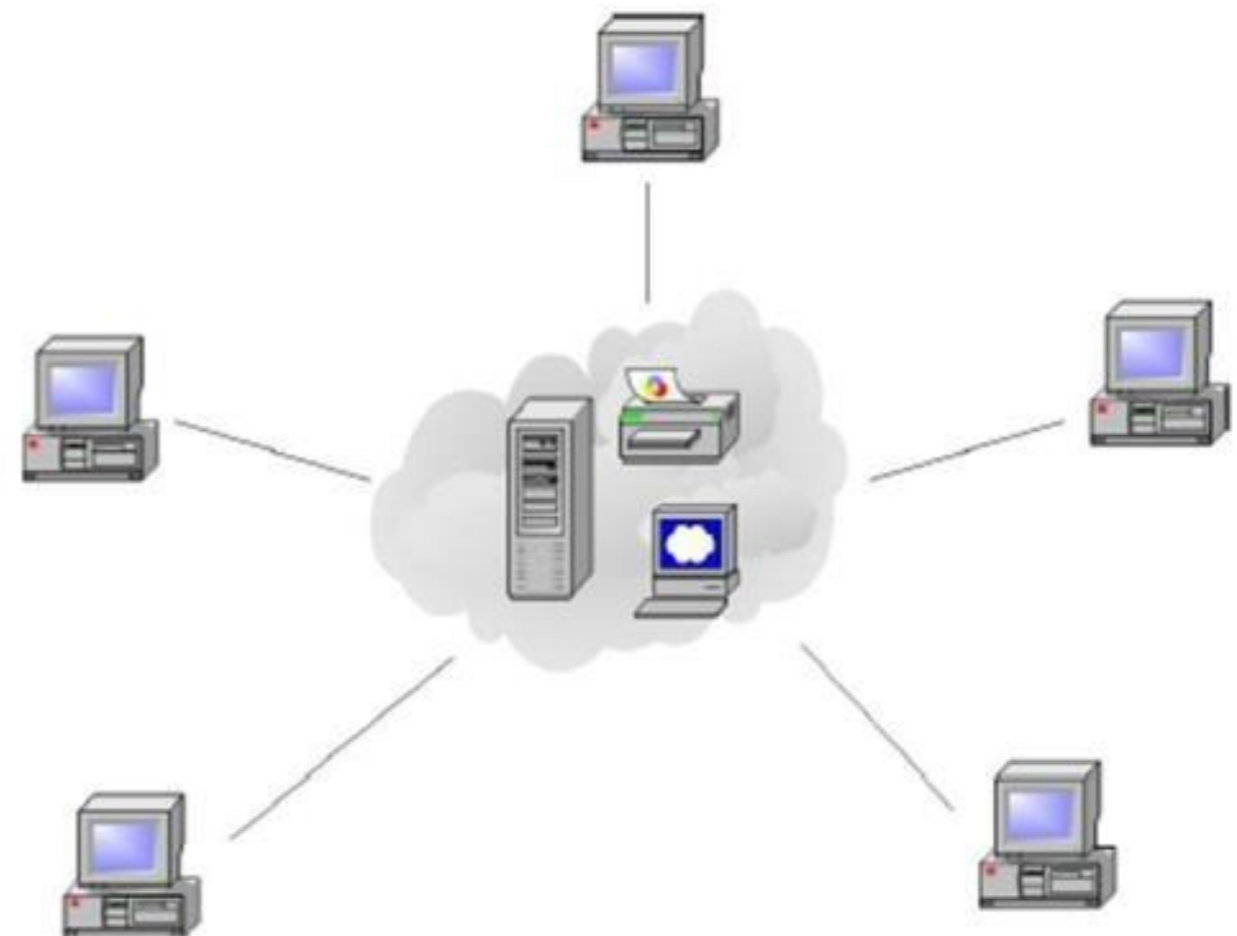


# Caratteristiche di una Rete

- **Alta Affidabilità:** con una rete è possibile disporre di risorse alternative in caso di necessità a costi notevolmente ridotti rispetto all'utilizzo di un mainframe.
- **Risparmio:** costi hardware e software per la realizzazione di un sistema distribuito di gran lunga inferiori.
- **Gradualità nella crescita:** dopo la creazione della rete, l'aggiunta di nuovi posti di lavoro o l'attivazione di nuovi servizi è economica e con costi dilazionati nel tempo.

# Architettura Client-Server

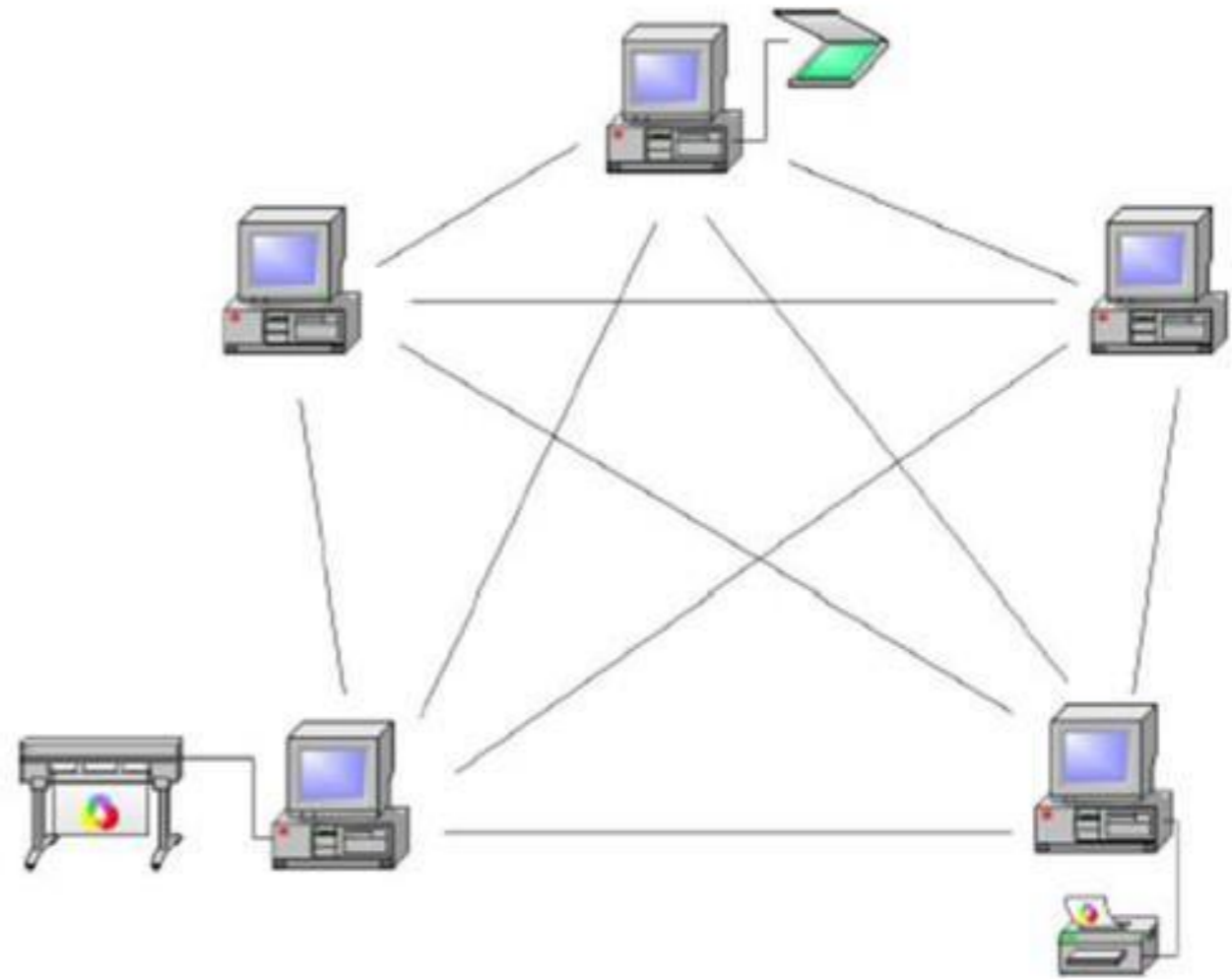
- In una architettura client-server più computer accedono a servizi e risorse distribuite da un computer dedicato a svolgere particolari compiti:
  - amministrazione
  - condivisione di file
  - condivisione di stampanti
  - condivisione di applicativi
  - fornitura di servizi





# Architettura Peer-to-Peer

Tutti i computer collegati in rete possono condividere le proprie risorse, i propri applicativi e fornire servizi



In una rete si distinguono due tipi di nodi:

Il nodo **SERVER** (o **host**)

È un computer sul quale è installato il software per la condivisione delle risorse disponibili con gli altri computer detti client

Il nodo **CLIENT**

È un computer utente che funge da postazione di lavoro e utilizza le risorse messe a disposizione dal server

# Classificazione di una Rete

- **Tipologia** (distanza tra i computer)
- **Topologia** (forma geometrica usata per realizzare la rete)
- **Protocollo di accesso** (le regole per la trasmissione dei messaggi)
- **Mezzo di trasmissione** (tipo di materiale usato per la connessione dei computer)

# Tipologie

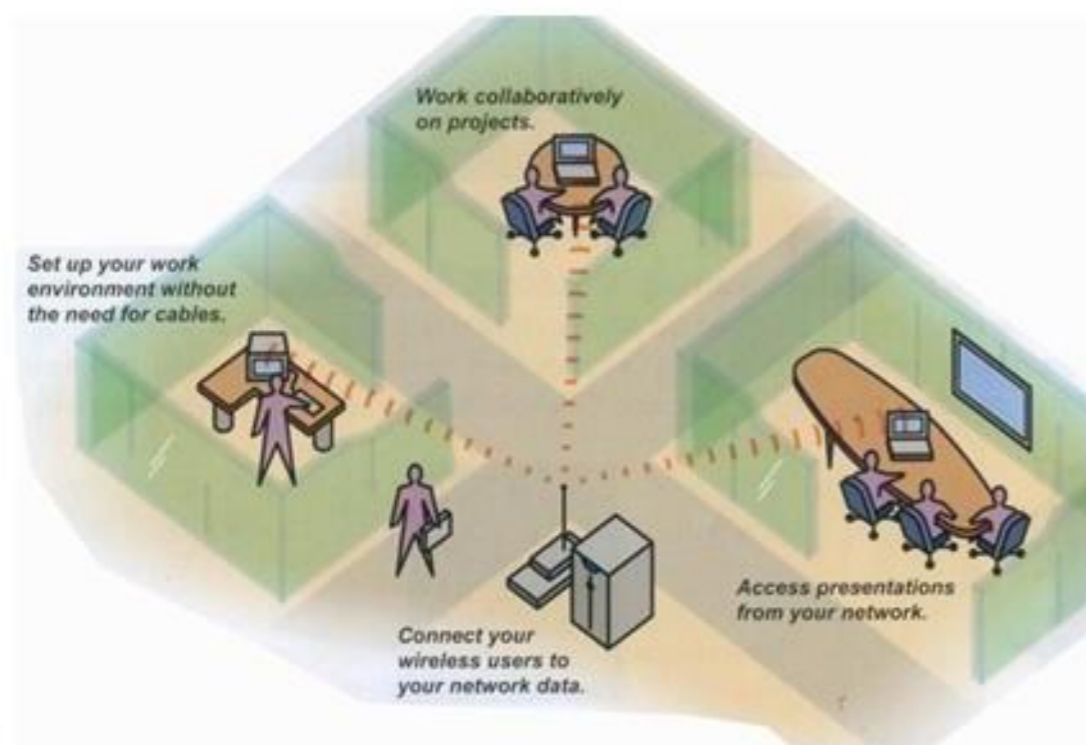
In base alla dimensione si distinguono:

- **LAN** – *Local Area Network*: “*Rete di area locale*”.
- **MAN** – Metropolitan Area Network: “*rete di area metropolitana*”.
- **WAN** – Wide Area Network: ossia reti che coprono un’area vasta.
- **GAN** – Global Area Network: E’ il livello più ampio, consiste nella rete che collega computer collegati in tutto il mondo, anche via satellite.

# LAN

**RETI LAN** sono solitamente  
le reti aziendali, scolastiche, universitarie,...

Nelle reti LAN i computer (o nodi) sono connessi mediante **schede di rete** e appositi **cavi** senza ausilio di rete telefonica.



Tra le reti LAN vi sono le **WLAN** (**Wireless LAN** o 'rete locale senza fili') impiegate dove risulta difficoltoso l'uso di cavi. Vista la diminuzione dei costi trova impiego nell'uso domestico per la connessione a Internet in famiglia e in aziende o scuole.

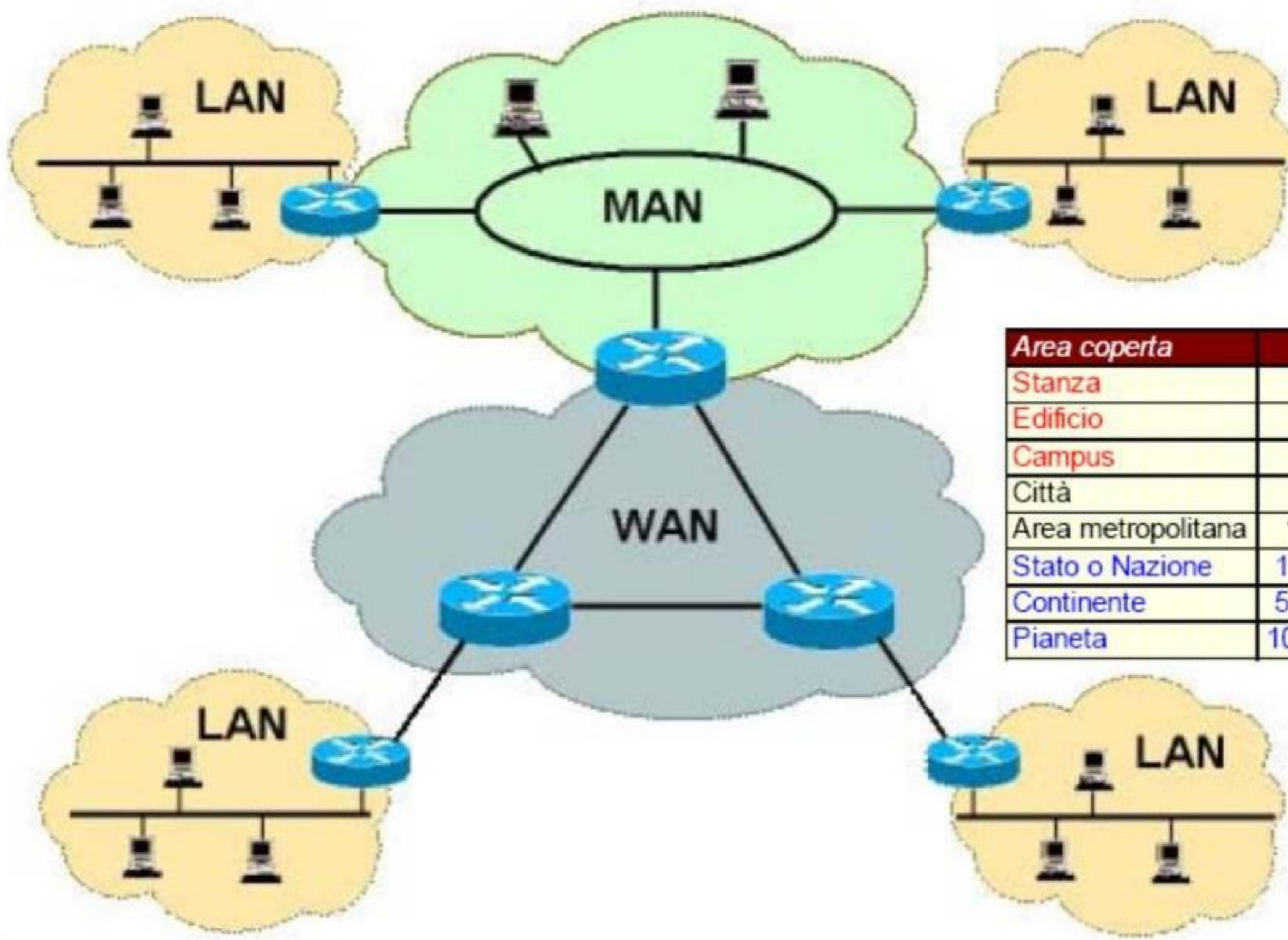
# MAN

Le reti **MAN** hanno caratteristiche simili alle LAN ma su area più vasta, tipicamente una grande città o una provincia. Possono essere reti private o pubbliche e fornire servizi di vario tipo in ambito urbano (telefonia, TV via cavo, interconnessione di computer).

Una tipica MAN è **Iperbole** (la rete civica di Bologna).

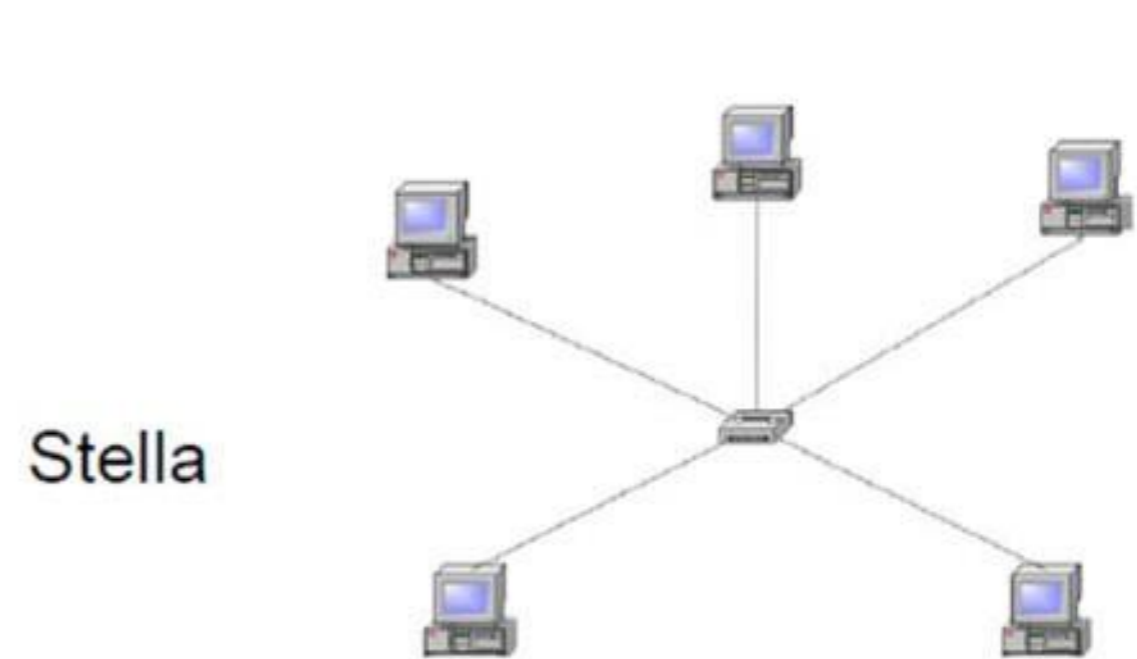
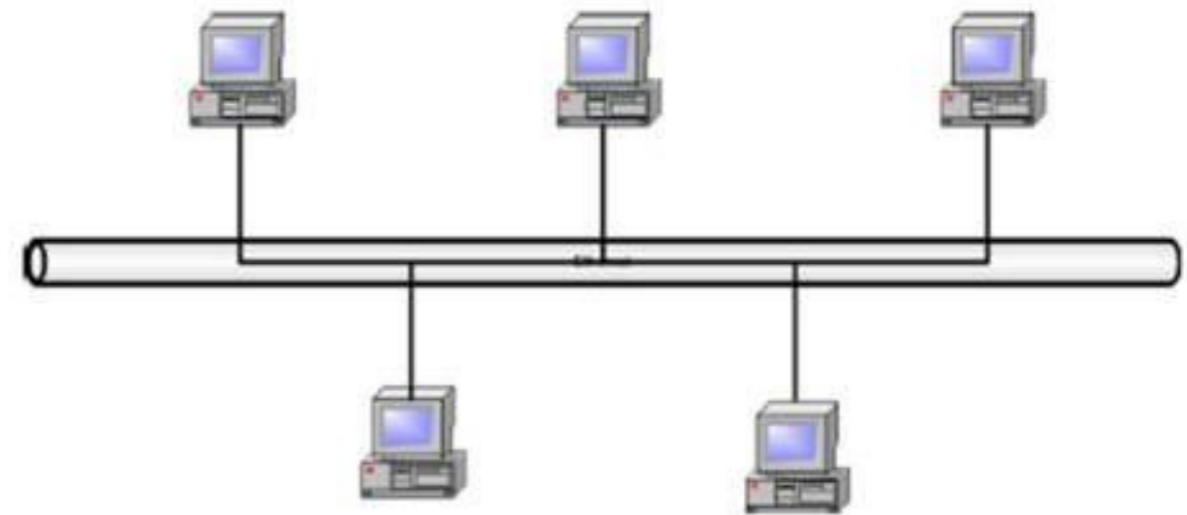
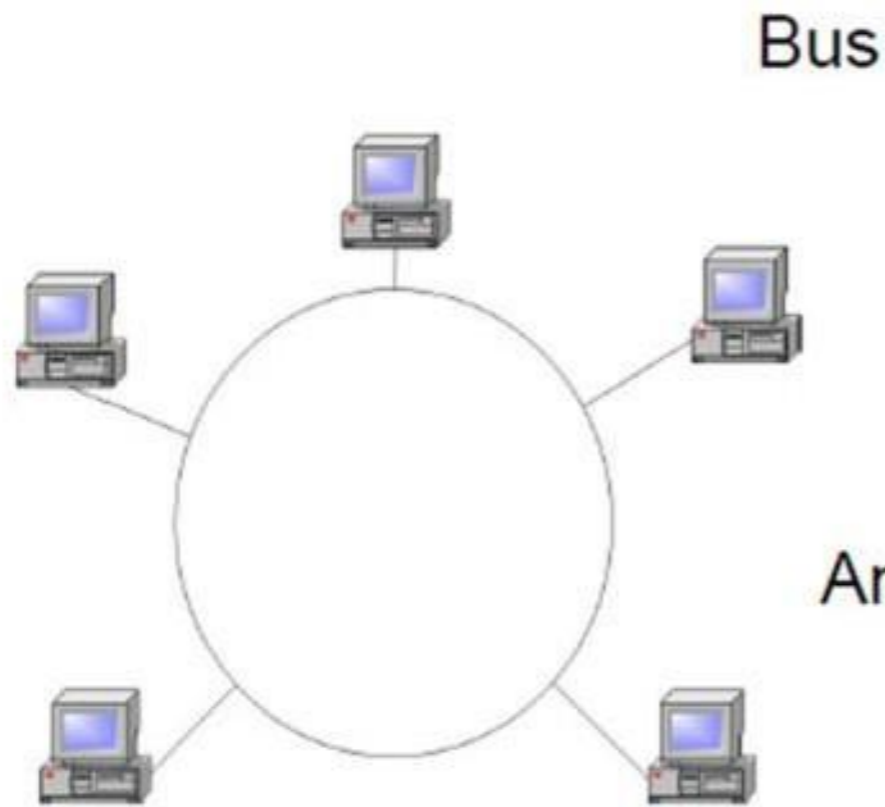
# WAN

La rete **WAN** è costituita da un numero elevatissimo di nodi connessi tra loro su un territorio molto vasto come una nazione o addirittura diverse nazioni. Sono anche dette **reti geografiche**. Le connessioni avvengono sia utilizzando la rete telefonica sia linee dedicate.



<i>Area coperta</i>	<i>Distanza</i>	<i>Tipo di rete</i>
Stanza	10 metri	LAN
Edificio	100 metri	LAN
Campus	1 kilometro	LAN
Città	10 chilometri	MAN
Area metropolitana	100 chilometri	MAN
Stato o Nazione	1.000 chilometri	WAN
Continente	5.000 chilometri	WAN
Pianeta	10.000 chilometri	WAN

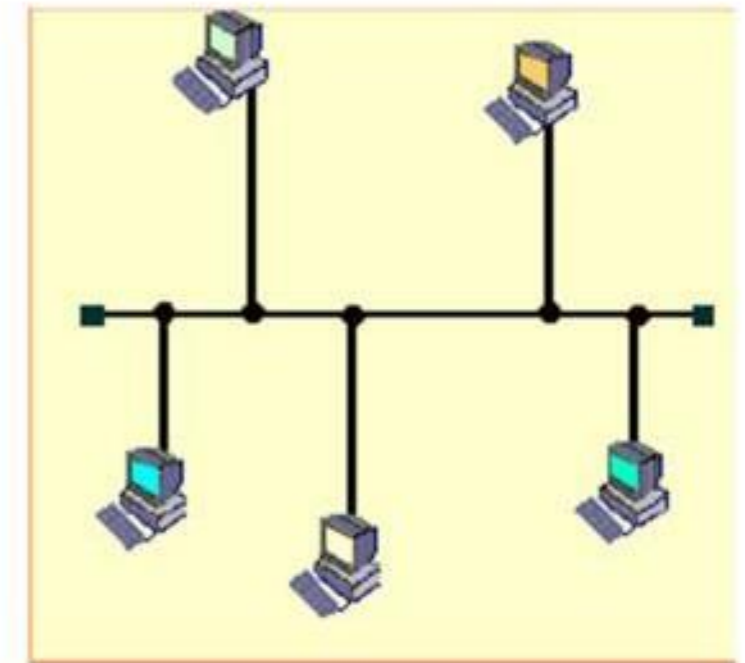
# Topologie di Rete





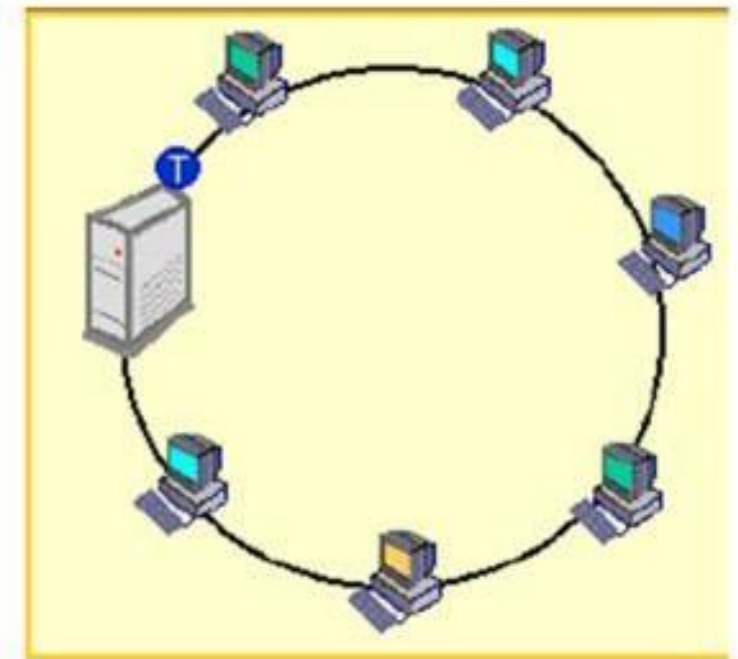
# Topologia a BUS

- Consiste in un singolo cavo (*dorsale*) che connette in modo lineare tutti i computer.
- I dati sono inviati a tutti i computer e vengono accettati solo dal computer il cui indirizzo è contenuto nel segnale di origine.
- Un solo computer alla volta può inviare i dati, quindi maggiore è il numero dei computer connessi, più saranno lunghi i tempi di trasmissione.
- A ciascuna estremità del cavo viene applicato un componente chiamato terminatore che assorbe i dati liberi rendendo disponibile il cavo.
- Se un computer si disconnette o se uno dei capi è privo di terminatore, i dati rimbalzeranno interrompendo l'attività su tutta la rete.



# Topologia ad ANELLO

- I computer sono connessi tramite un unico cavo circolare privo di terminatori.
- I segnali sono inviati in senso orario lungo il circuito chiuso passando attraverso ciascun computer che funge da ripetitore.
- Il segnale è detto *token* e viene trasferito da un computer al successivo finchè non raggiunge quello su cui sono disponibili dati da trasmettere.
- Quando i dati raggiungono il computer il cui indirizzo corrisponde a quello indicato sui dati, questo restituisce un messaggio di conferma al computer trasmittente il quale crea un altro token e lo immette sulla rete.
- Nelle reti Token Ring un computer malfunzionante viene automaticamente escluso dall'anello consentendo agli altri di continuare a funzionare.

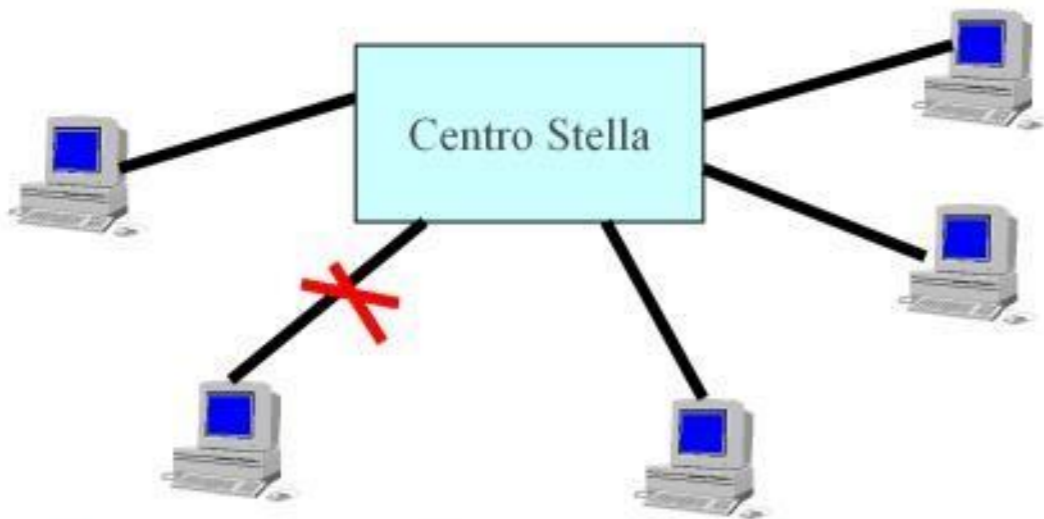


# Topologia a STELLA

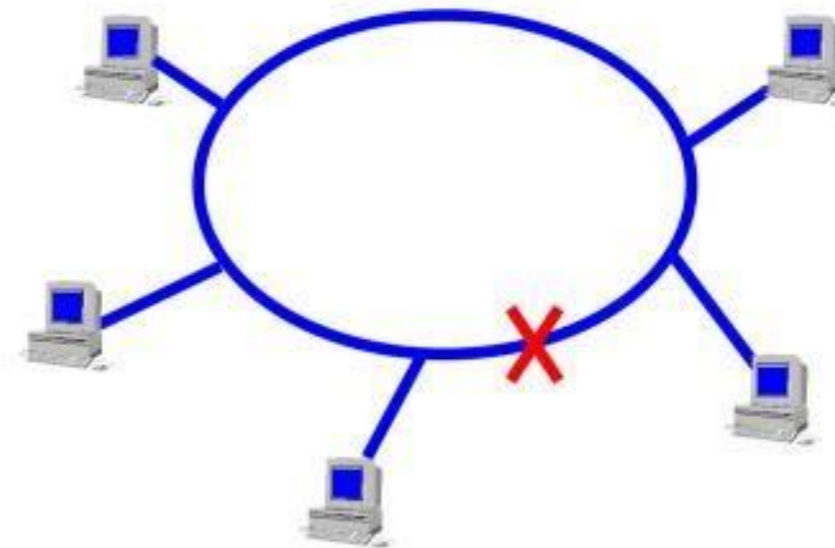
- I computer sono connessi ad un componente centrale chiamato *Hub*.
- I dati sono inviati dal computer trasmittente attraverso l'Hub a tutti i computer della rete.
- In caso di interruzione di uno dei cavi di connessione di un computer all'Hub, solo quel computer verrà isolato dalla rete.
- In caso di mancato funzionamento dell'Hub tutte le attività di rete saranno interrotte.
- tra i vantaggi dell'hub ci sono l'espandibilità (basta collegare un altro Hub all'Hub iniziale), controllo centralizzato del traffico sulla rete in base a led luminosi che permettono la diagnostica di ogni ramo della rete.



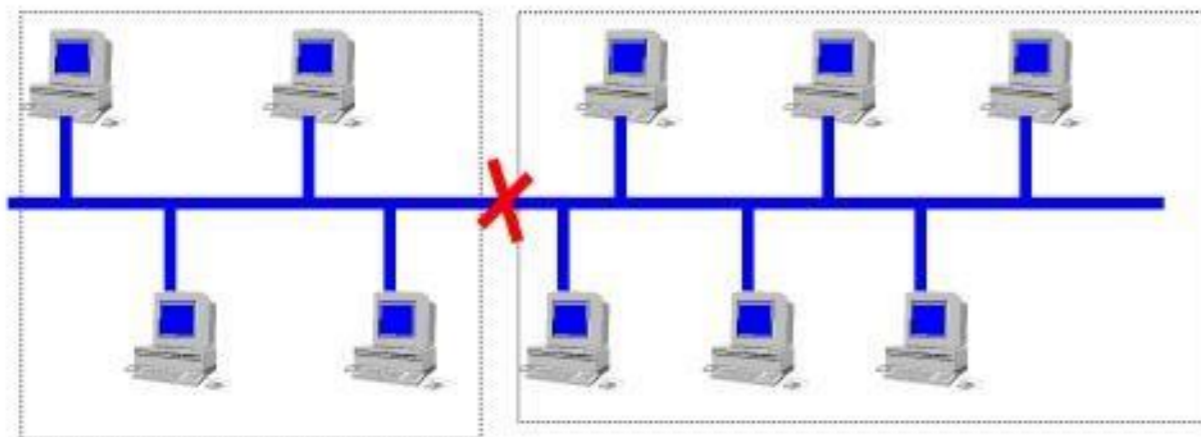
# RAFFRONTO DI RESISTENZA AI GUASTI



La rete continua a funzionare



La rete non funziona



La rete funziona solo parzialmente

# Protocolli di comunicazione

Per comunicare è necessario condividere delle regole, come quella di parlare uno alla volta e, ovviamente, di parlare la stessa lingua.

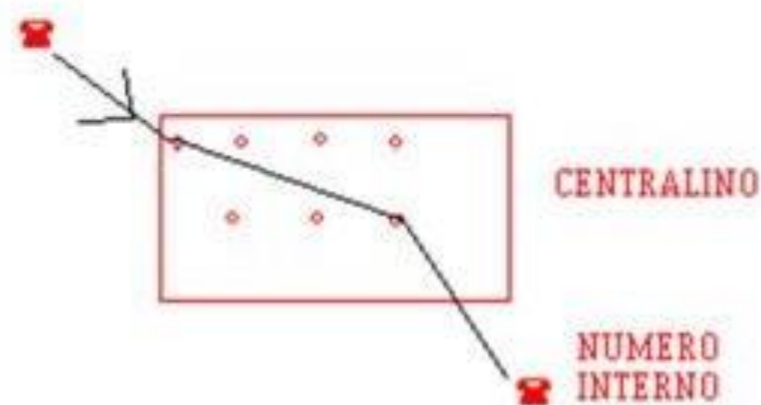
Dal momento che è possibile trasmettere informazioni in molti modi, dai segnali di fumo all'alfabeto morse, è necessario formalizzare e diffondere le regole alla base di questi sistemi di comunicazione prima di poterli utilizzare.

# Protocolli di comunicazione

Un tale insieme di regole costituisce un **protocollo di comunicazione.**

Quanto al punto di vista tecnico, come abbiamo visto, il modo in cui l'informazione viene trasmessa può variare molto...

# Metodi per comunicare

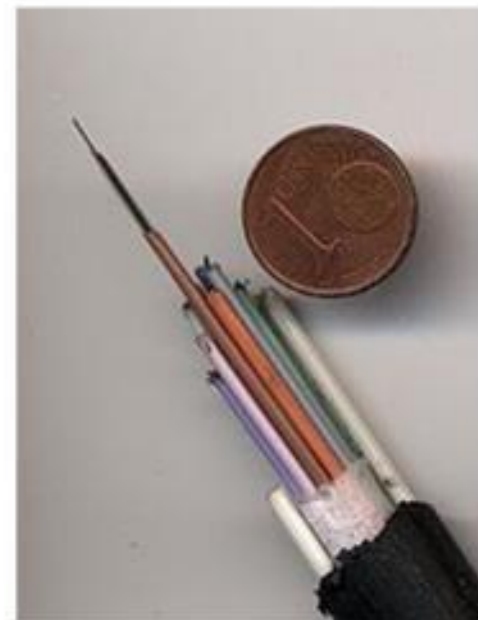


Fino agli anni '70, ad esempio, il metodo usato per comunicare usando i fili del telefono si chiamava **commutazione di circuito**.

Il protocollo di comunicazione usato su Internet, invece, è basato su un altro principio: la **commutazione di pacchetto**.

# Linee di interconnessione

- ▶ Le **linee di interconnessione**, hanno il compito di trasmettere i dati tra computer e terminali oppure tra computer e computer, possono essere di svariati tipi: per esempio, in caso di lunghe distanze, la linea di interconnessione tradizionale è la **linea telefonica**, grazie anche e soprattutto alla sua diffusione capillare .
- ▶ Le linee veloci viaggiano su **fibra ottica** e ci sono dei particolari *standard di trasmissione* specificamente progettati per tali mezzi trasmissivi. Si va dai 10 **Mbit/s** al Tbit/s usando le più raffinate tecnologie. Il problema principale è il loro costo. Per questo motivo si usano per centri di calcolo o grandi aziende.





# Mezzo di trasmissione

## Cavo coassiale (RG-58)

- Oramai in disuso, si utilizzava per realizzare reti con topologia a bus e poteva collegare computer distanti tra di loro al massimo 185 m.
- Ereditato dai sistemi di interconnessione tra terminali e mainframe



# Mezzo di trasmissione

## Cavo Twisted Pair

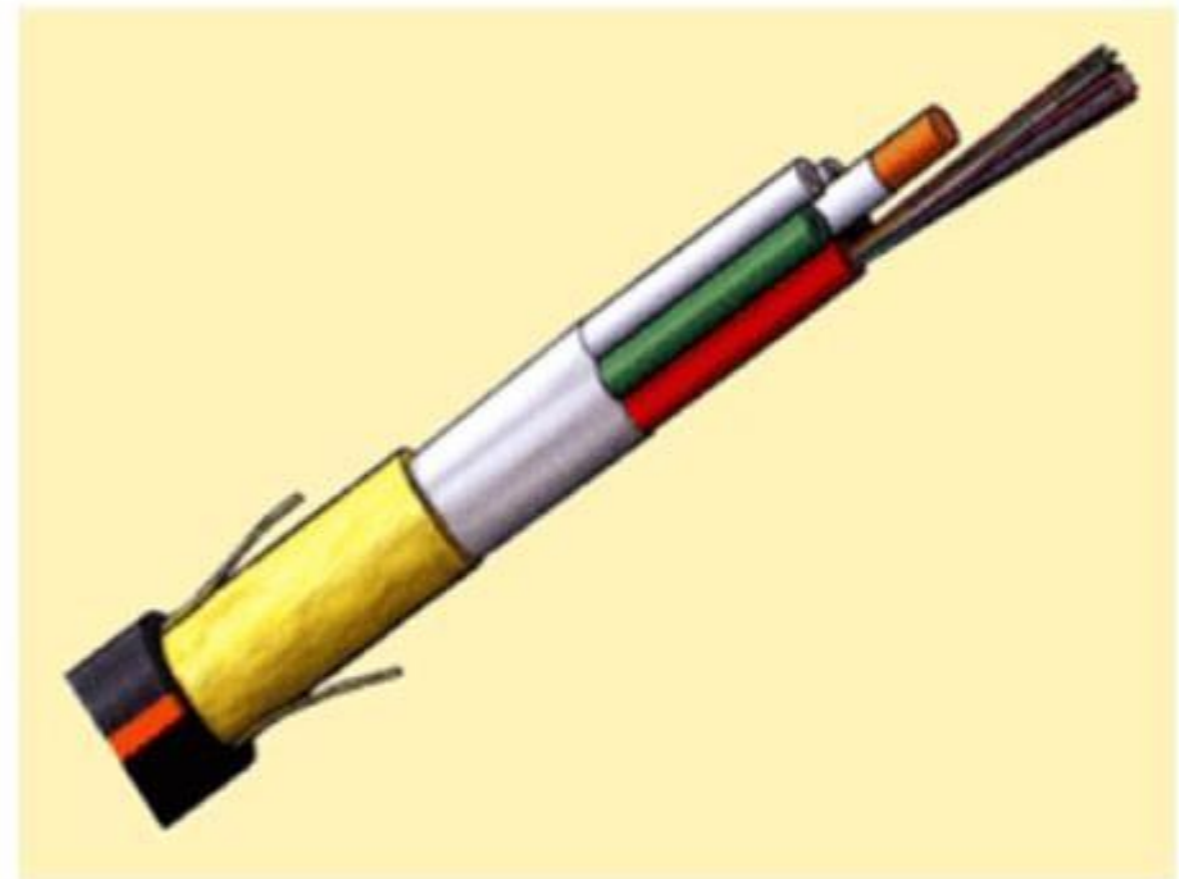
- UTP: cavo TP non schermato (fino a 100 m.)
  - Cat. 1 solo per telefonia
  - Cat. 2 fino a 4 Mbps
  - Cat. 3 fino a 10 Mbps
  - Cat. 4 fino a 16 Mbps
  - Cat. 5 fino a 100 Mbps
  - Cat. 5e e 6 fino a 1000 Mbps
- STP: cavo TP a singola schermatura (fino a 500 m.)
- FTP: cavo a schermatura per singola coppia



# Mezzo di trasmissione

## Cavo Fibra Ottica

- Utilizzato per trasmissione ad alta banda e per coprire distanze maggiori. Supporta velocità di trasmissione nell'ordine dei Gigabit per secondo.
- Sostanzialmente immune da interferenze elettromagnetiche.



# Modello ISO/OSI

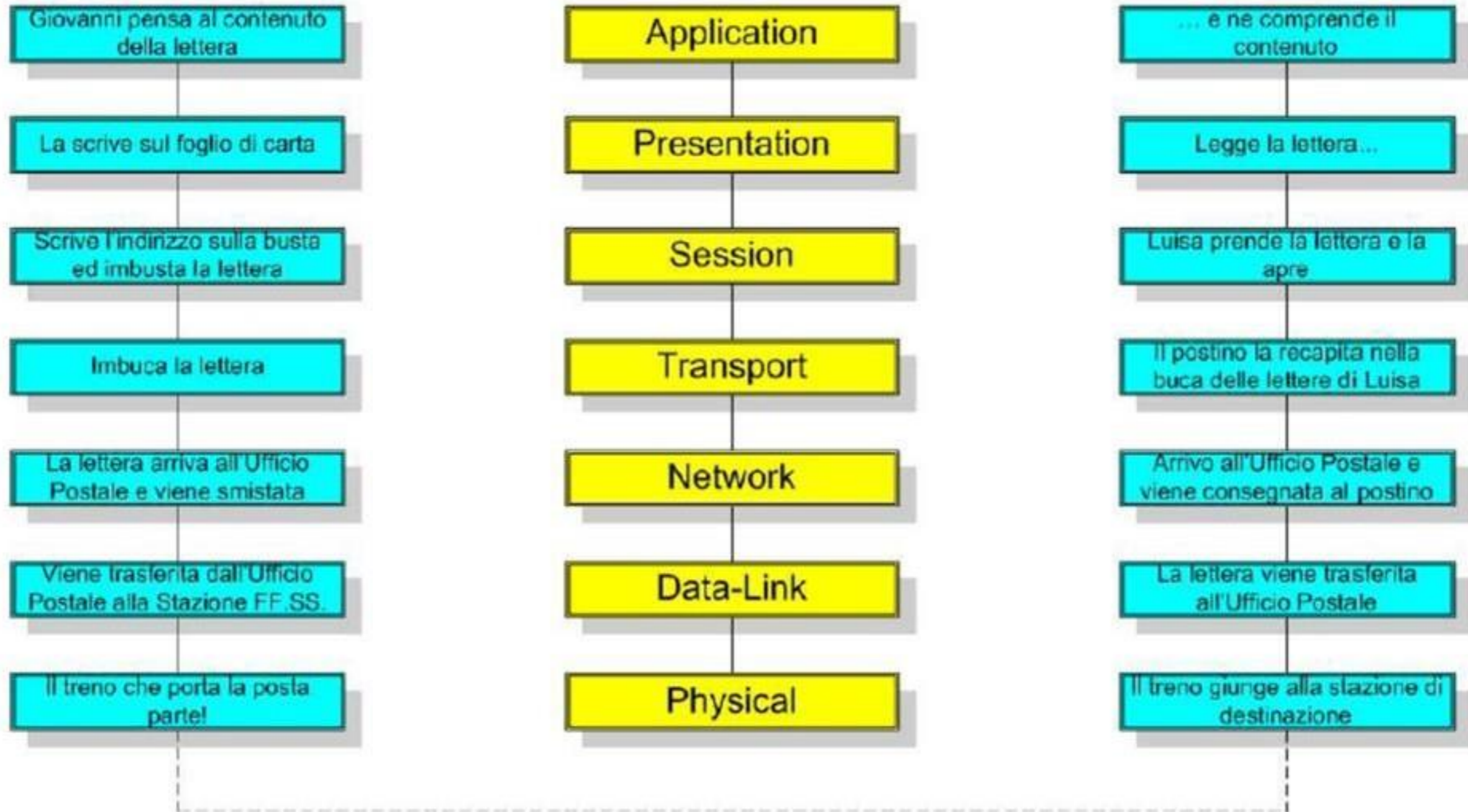
<b>Livello 7</b> <b>Application</b>	Interfaccia di comunicazione con i programmi (Application Program Interface).
<b>Livello 6</b> <b>Presentation</b>	Formattazione e trasformazione dei dati: codifica, decodifica, compressione, crittografia, ecc.
<b>Livello 5</b> <b>Session</b>	Definisce le funzioni per l'instaurazione, il mantenimento e la conclusione delle sessioni di comunicazione e la consegna delle informazioni all'applicativo destinatario.
<b>Livello 4</b> <b>Transport</b>	Definisce le funzioni per assicurare la corretta consegna del messaggio, per la rilevazione degli errori del livello precedente e l'eventuale correzione.
<b>Livello 3</b> <b>Network</b>	Definisce le funzioni di instradamento dei dati tra le reti.
<b>Livello 2</b> <b>Data-Link</b>	E' suddiviso in due sottolivelli. Il sottolivello MAC (Media Access Control) definisce le funzioni per la trasmissione dei dati sul mezzo fisico, l'individuazione univoca della scheda di rete (MAC Address), la topologia della rete e la rilevazione degli errori eventualmente verificatisi a Livello 1. Il sottolivello LLC (Logical Link Control) definisce l'identificazione dei protocolli di livello superiore e il relativo incapsulamento.
<b>Livello 1</b> <b>Physical</b>	Definisce il mezzo fisico, il tipo di connettore e le specifiche elettriche per la trasmissione dei dati.

# Modello ISO/OSI

- ▶ Le *interfacce comunicative* dialogano tra loro mediante l'uso di *protocolli*: un **protocollo** è una serie di norme, convenzioni e tecniche per lo scambio di dati, di comandi e di informazioni di controllo.
- ▶ Come vedremo meglio in seguito, con l'introduzione del *modello ISO/OSI*, esistono molti **livelli** di protocolli: si va dal livello più basso, che regola semplicemente il modo di trasmettere i segnali binari sulla linea, al livello più alto, che invece indica come interpretare dati e comandi *a livello applicativo*, passando per una serie variabile di ulteriori livelli.
- ▶ Al giorno d'oggi, molte organizzazioni desiderano usare interfacce e protocolli comuni e standardizzati, al fine di avere la maggiore capacità di interconnessione

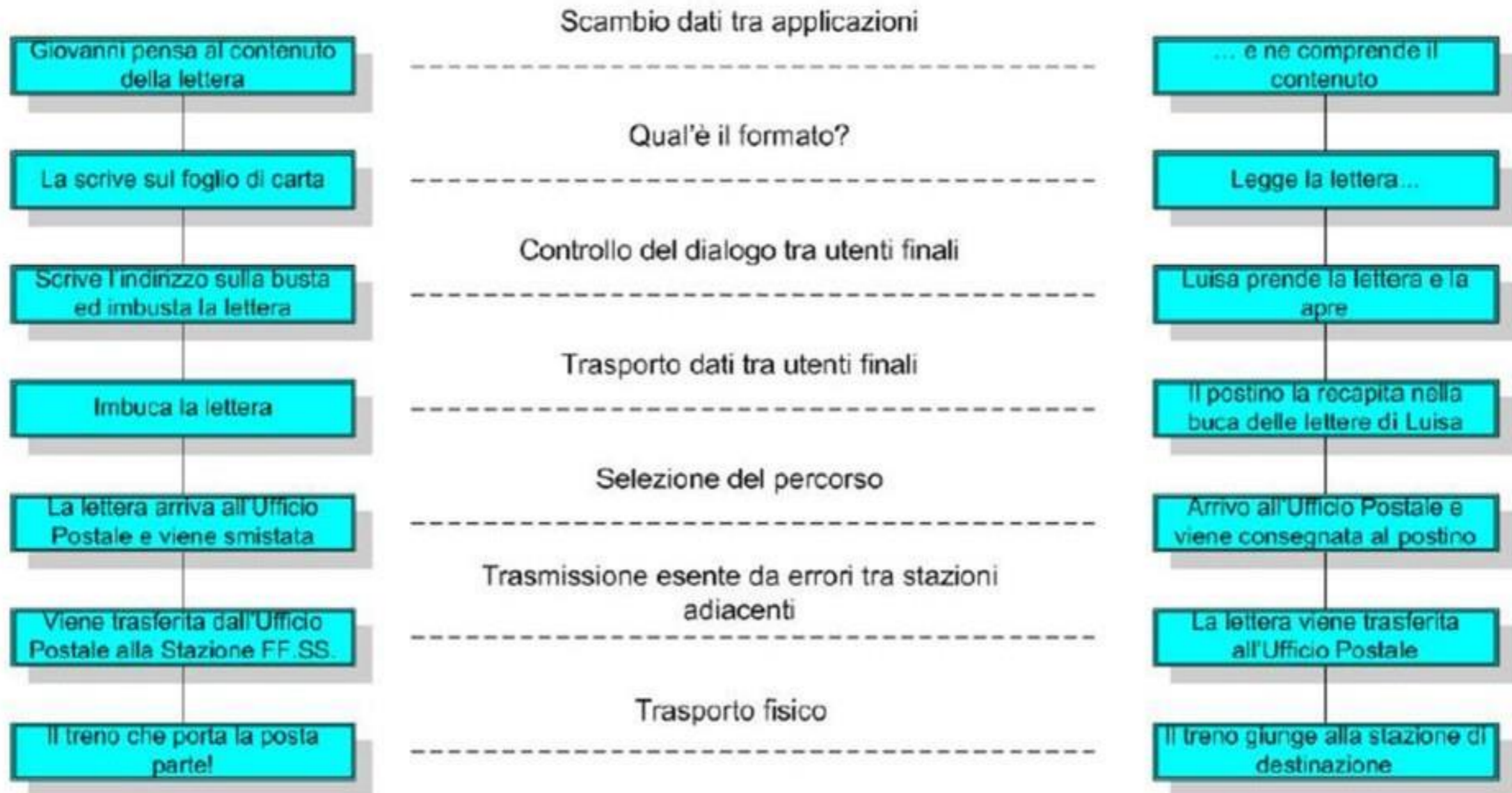
# La comunicazione

un caso concreto



# La comunicazione

## un caso concreto



# La comunicazione tra i livelli

- Ogni livello del modello ISO/OSI usa il proprio protocollo per comunicare con il suo corrispondente della stazione ricevente.
- Per scambiarsi informazioni i livelli usano i PDU (Protocol Data Unit) che includono informazioni per il controllo dei dati e i dati veri e propri.
- Il livello riceve l'informazione dal livello superiore, gli associa un'intestazione o header, e la passa al livello inferiore. Questa operazione viene detta "incapsulamento".
- Il livello riceve l'informazione dal livello inferiore, elimina l'header corrispondente al suo livello, e la passa al livello superiore. Questa operazione viene detta "deincapsulamento".



# Modello ISO-OSI

## ▶ Livello 1: fisico

- *Obiettivo: trasmettere un flusso di dati non strutturati attraverso un collegamento fisico, occupandosi della forma e del voltaggio del segnale. Ha a che fare con le procedure meccaniche e elettroniche necessarie a stabilire, mantenere e disattivare un collegamento fisico.*
- ▶ *Semplicemente: si occupa di controllare la rete, gli hardware che la compongono e i dispositivi che permettono la connessione.*

# Modello ISO-OSI

## Livello 2: datalink

- *Obiettivo: permettere il trasferimento affidabile di dati attraverso il livello fisico. Invia frame di dati con la necessaria sincronizzazione ed effettua un controllo degli errori e delle perdite di segnale. Tutto ciò consente di far apparire, al livello superiore, il mezzo fisico come una linea di trasmissione esente da errori di trasmissione.*
- Questo livello si occupa di formare i dati da inviare attraverso il livello fisico, incapsulando i dati in un pacchetto provvisto di *header* (intestazione) e *tail* (coda), usati anche per sequenze di controllo.

La sua unità dati fondamentale è il *frame*.

# Modello ISO-OSI

## ▶ Livello 3: rete

- *Obiettivo: rende i livelli superiori indipendenti dai meccanismi e dalle tecnologie di trasmissione usate per la connessione. Si occupa di stabilire, mantenere e terminare una connessione, garantendo il corretto e ottimale funzionamento della sottorete di comunicazione.*
- È responsabile di:
  - ▶ routing: scelta ottimale del percorso da utilizzare per garantire la consegna delle informazioni
  - ▶ gestione della congestione: evitare che troppi pacchetti arrivino allo stesso router contemporaneamente
  - ▶ indirizzamento
  - ▶ conversione dei dati nel passaggio fra una rete ed un'altra con diverse caratteristiche.

La sua unità dati fondamentale è il *pacchetto*.

# Modello ISO-OSI

## ▶ Livello 4: trasporto

- *Obiettivo: permettere un trasferimento di dati trasparente e affidabile (implementando anche un controllo degli errori e delle perdite) tra due host. È il primo livello realmente end-to-end, cioè da host sorgente a destinatario.*
- A differenza dei livelli precedenti, che si occupano di connessioni tra nodi contigui di una rete, il Trasporto (a livello logico) si occupa solo del punto di partenza e di quello di arrivo.
- Si occupa anche di effettuare la frammentazione dei dati provenienti dal livello superiore in pacchetti, detti 'segmenti' e trasmetterli in modo efficiente ed affidabile usando il livello rete ed isolando da questo i livelli superiori. Inoltre, si preoccupa di ottimizzare l'uso delle risorse di rete e di prevenire la congestione.

La sua unità dati fondamentale è il *messaggio*.

# Modello ISO-OSI

## ▶ Livello 5: sessione

- *Obiettivo: controllare la comunicazione tra applicazioni. Stabilire, mantenere e terminare connessioni (sessioni) tra applicazioni cooperanti.*
- Esso consente di aggiungere, ai servizi forniti dal livello di trasporto, servizi più avanzati, quali la gestione del dialogo (mono o bidirezionale), la gestione del token (per effettuare mutua esclusione) o la sincronizzazione (inserendo dei checkpoint in modo da ridurre la quantità di dati da ritrasmettere in caso di gravi malfunzionamenti).
- Si occupa anche di inserire dei punti di controllo nel flusso dati: in caso di errori nell'invio dei pacchetti, la comunicazione riprende dall'ultimo punto di controllo andato a buon fine.

# Modello ISO-OSI

## ▶ Livello 6: presentazione

- *Obiettivo: trasformare i dati forniti dalle applicazioni in un formato standardizzato e offrire servizi di comunicazione comuni, come la crittografia, la compressione del testo e la riformattazione.*
- Esso consente di gestire la sintassi dell'informazione da trasferire.

# Modello ISO-OSI

## ▶ Livello 7: applicazione

- *Obiettivo: interfacciare utente e macchina.*
- Fornisce un insieme di protocolli che operano a stretto contatto con le applicazioni. È errato identificare un'applicazione utente come parte del livello applicazione.
- I protocolli delle applicazioni tipiche di questo livello realizzano operazioni come:
  - ▶ Trasferimento di file
  - ▶ Terminale virtuale
  - ▶ Posta elettronica

# Il Modem

- E' il dispositivo che permette di utilizzare la linea telefonica analogica per collegarsi ad un computer remoto.
- Converte i segnali digitali del computer in segnali analogici che possono viaggiare sulla linea telefonica (MODulazione).
- Converte i segnali analogici della linea telefonica in segnali digitali comprensibili dal computer (DEModulazione).
- Permette di raggiungere al massimo la velocità di 56 Kbs.





# L'adattatore DSL

- E' il dispositivo che permette di utilizzare la linea telefonica analogica per collegarsi ad un computer remoto senza effettuare conversioni A/D, grazie alla nuova tecnologia digitale delle centrali telefoniche.
- Esistono vari tipi di DSL:
  - o VDSL, fino a 52 Mbs;
  - o HDSL, fino a 10 Mbs;
  - o SDSL, fino a 1,5 Mbs;
  - o IDSL, fino a 144 Kbs;
  - o ADSL, caratterizzata da un'asimmetria tra downstream (640 Kbs) e upstream (128 Kbs).



# L'adattatore ISDN

- E' il dispositivo che permette di utilizzare linee commutate digitali, dette ISDN (Integrated Services Digital Network) , per collegarsi ad un computer remoto.
  
- Esistono due tipi di linee ISDN:
  - BRI (Basic Rate Interface), costituita da due canali da 64 Kbs per fonia e/o dati;
  - PRI (Primary Rate Interface), costituita da 30 canali da 64 Kbs per fonia e/o dati.



# L'Hub

- E' il dispositivo che collega tra loro i computer di una rete.
- "Converte" una topologia logica "a Bus" in una topologia fisica "a Stella".
- Non è niente altro che un "filo" che riesce, grazie a circuiti elettronici, ad amplificare i segnali in entrata per poi inviarli in "broadcast" a tutti i computer a lui connessi.
- Tutti i computer collegati appartengono allo stesso dominio di broadcast, allo stesso dominio di collisione e condividono la stessa banda.



# Lo Switch

- Svolge le stesse funzioni di un hub ma è “intelligente”.
- I computer collegati appartengono allo stesso dominio di broadcast, ma non allo stesso dominio di collisione ed ogni computer ha a disposizione l'intera banda trasmissiva.
- Gestisce una tabella in memoria che associa gli indirizzi MAC dei computer connessi alle sue porte, in modo da creare dei circuiti virtuali di connessione tra mittente e destinatario. Questo evita le collisioni.



# Il Router

- Interconnette reti locali diverse, anche WAN.
- Smista il traffico scegliendo la strada in quel momento migliore affinché il messaggio raggiunga il destinatario.
- In caso di interruzione di una strada, è capace di reindirizzare i pacchetti per una strada alternativa.
- E' possibile implementare alcune regole per la sicurezza e il QOS (Quality of Service).



# L'indirizzamento IP

L'indirizzo IP è una stringa di 32 bit suddivisa in due parti:

- l'identificativo della rete;
- l'identificativo dell'host all'interno della rete.



193.205.160.3

Per la sua rappresentazione, la stringa viene suddivisa in 4 byte che vengono successivamente convertiti nei corrispondenti valori decimali. Ogni valore viene separato da un punto “.”

## Internet cos' è e come funziona

Internet è, prima di tutto, una rete di computer, o meglio, una rete di reti di computer.

Infatti, Internet rappresenta l'interconnessione tra migliaia di reti minori, realizzata mediante regole comuni dettate da Specifici Organismi.

Ogni stazione in Internet è identificata dal proprio indirizzo IP (unico al mondo) e dal nome abbinato, assegnati entrambi dal provider in modo dinamico o statico.

Es. 192.167.219.2 e [www.unife.it](http://www.unife.it) (identificano il server web della nostra Università )

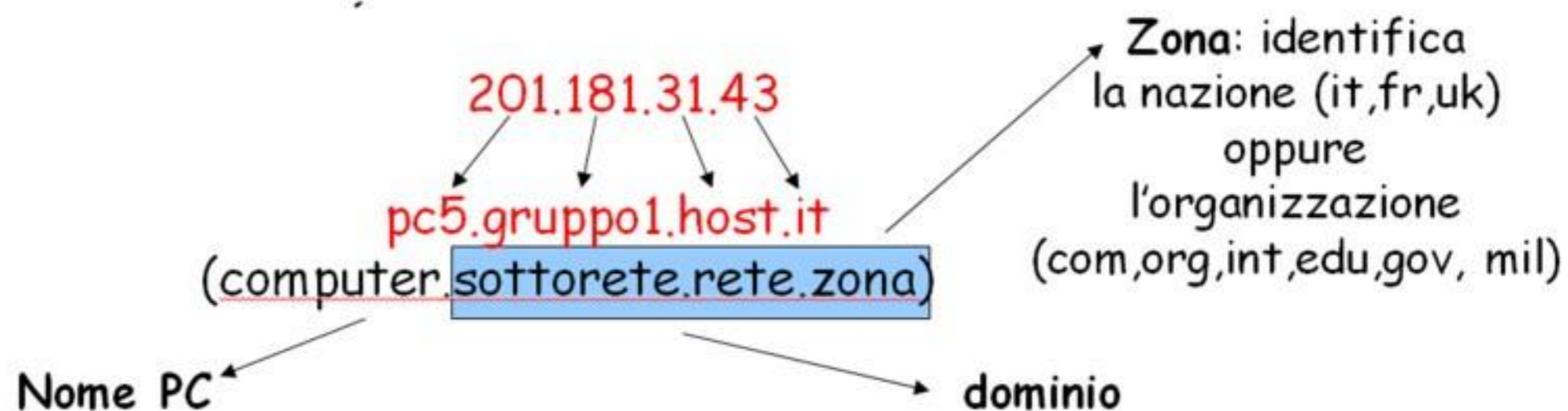
# Internet

## Le fondamenta di Internet

### TCP/IP

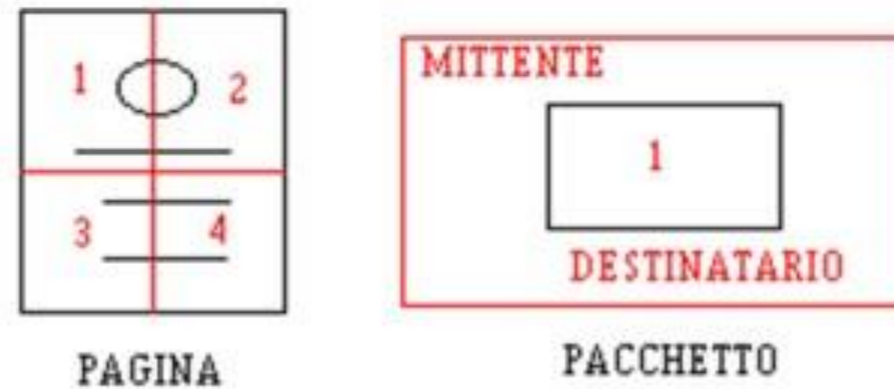
Transmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol. Sono i protocolli maggiormente conosciuti, realizzati dal Dipartimento di Difesa degli Stati Uniti nel 1970 che consentono la trasmissione tra apparecchiature di differenti produttori. Detto inizialmente standard UNIX, il protocollo TCP/IP è supportato su quasi tutte le piattaforme ed è il protocollo della rete Internet.

IP rappresenta il protocollo tramite il quale due dispositivi (entrambi con indirizzi IP) possono comunicare tra loro. TCP gestisce il flusso di pacchetti IP, assicurandosi che i pacchetti rimangano privi di errori e raggiungano correttamente la loro destinazione. ES:





# TCP-IP (Transmission Control Protocol - Internet Protocol)



Ogni “informazione” viene divisa in parti numerate, ovvero **pacchetti** che contengono l'indirizzo del computer dal quale stanno partendo (mittente) e l'indirizzo del destinatario.

Quando i pacchetti arrivano, il computer-destinatario controlla che ci siano tutti, se ne manca qualcuno lo richiede nuovamente ed infine ricostruisce l'informazione - che può essere un'immagine, una pagina web, un'e-mail.

# Internet

La parola Internet vuole dire letteralmente "**Interconnected Networks**".

**Internet** (pr. Ìn-ter-net, composto del latino *inter*, "fra" e dell'inglese *net*, "rete") è percepita come la più grande rete telematica mondiale, e collega alcune centinaia di milioni di elaboratori per suo mezzo interconnessi. In realtà è nata nelle intenzioni dei suoi inventori come "la" rete delle reti. Nell'arco di alcuni decenni è oggi divenuta **la rete globale**.

Per molti è la più grande invenzione dell'ultimo secolo. Per altri è solo uno strumento di lavoro. Per tutti, però, internet è il media di futuro. Il mezzo più importante - e influente - del mondo, in grado di rimodellare il nostro approccio alla comunicazione.

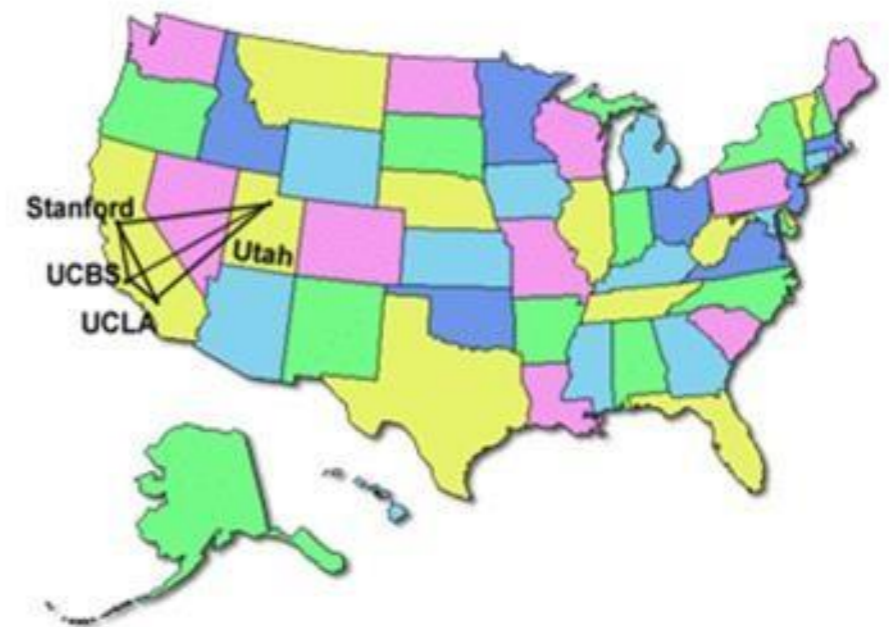
# Internet

## Un po' di storia...

Nasce verso la fine degli anni sessanta da un progetto americano di connessione tra sistemi elaborativi geograficamente distanti tra di loro, denominato ARPANET.

(quattro Università Americane: tre in California ed una in Utah)

Obiettivi primari del progetto erano lo scambio di informazioni (posta elettronica) e la condivisione delle risorse dei loro sistemi.



## Crescita di ARPANET (anni 70-80)



I siti originali di ARPANET erano in realtà **solo quattro**. Nei successivi dieci anni la rete si è sviluppata al ritmo di **un computer ogni tre settimane**.

# NSFnet DIVENTA INTERNET



Con il tempo, Arpanet divenne sempre più uno strumento di lavoro della **comunità scientifica**. Ciò indusse il Dipartimento della Difesa statunitense ad abbandonare il progetto. ARPANET finì per essere assorbita dalla rete NSFnet, della National Science Foundation, che in seguito assunse il nome di "**Internet**".

# Il World Wide Web

Nel 1992 presso il CERN di Ginevra il ricercatore Tim Berners-Lee definì il protocollo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), un sistema che permette una lettura ipertestuale, *non-sequenziale* dei documenti, saltando da un punto all'altro mediante l'utilizzo di rimandi (link o, più propriamente, hyperlink).

Il primo browser con caratteristiche simili a quelle attuali, il Mosaic, venne realizzato nel 1993. Esso rivoluzionò profondamente il modo di effettuare le ricerche e di comunicare in rete. Nacque così il World Wide Web.

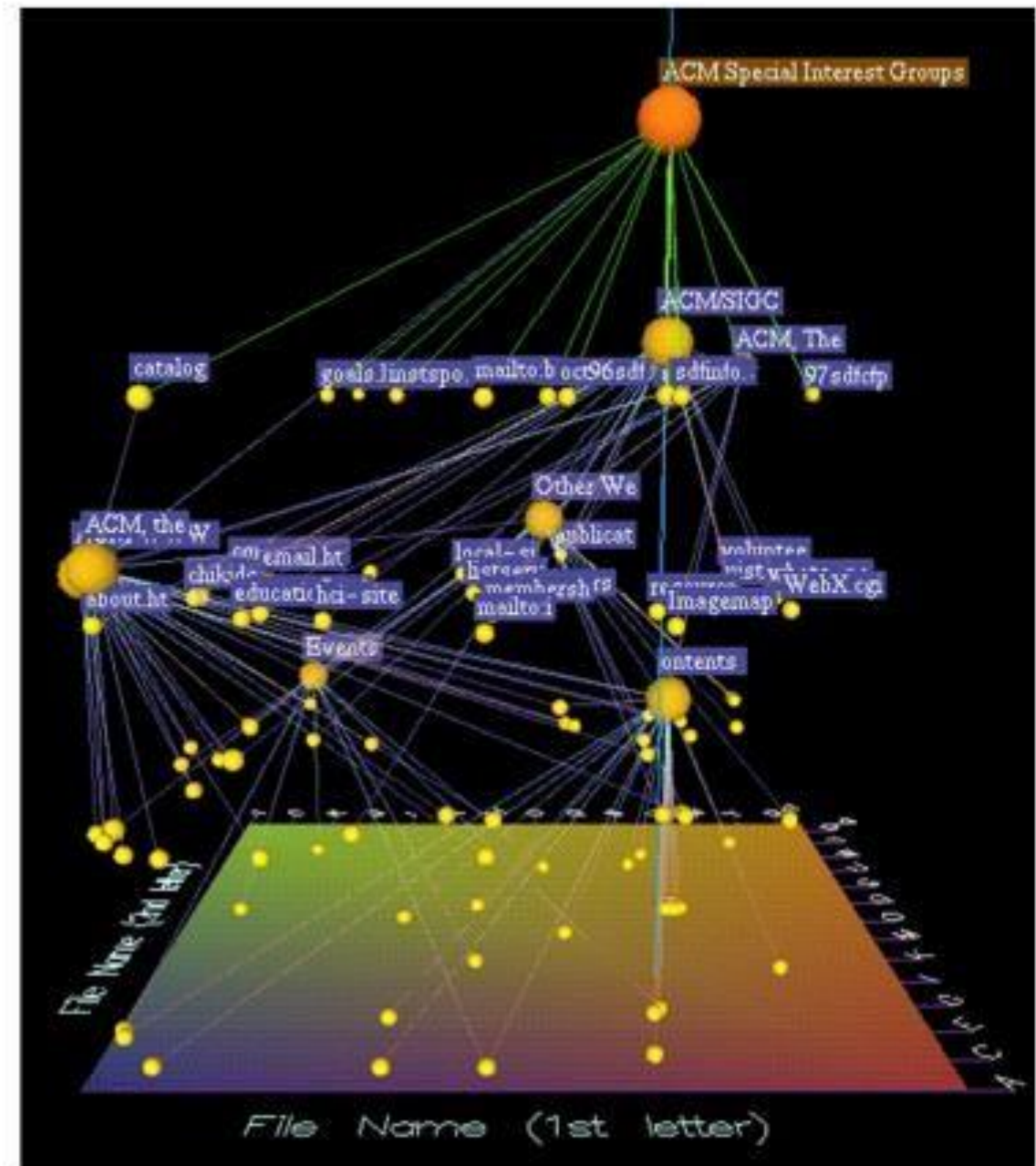
# Il World Wide Web (1992)

Nel World Wide Web (WWW), le risorse disponibili sono organizzate secondo un sistema di librerie, o pagine, a cui si può accedere utilizzando appositi programmi detti *browser* con cui è possibile *navigare* visualizzando file, testi, ipertesti, suoni, immagini, animazioni, filmati.

La facilità d'utilizzo connessa con l'HTTP e i browser, in coincidenza con una vasta diffusione del Personal Computer, hanno aperto l'uso di Internet ad una massa di milioni persone, anche al di fuori dell'ambito strettamente informatico, con una crescita in progressione esponenziale.

# Internet

Non è dunque una rete omogenea, ma è un **agglomerato di reti** e singoli computer collegati liberamente tra loro utilizzando le risorse delle **reti telefoniche pubbliche** delle diverse nazioni, i **ponti radio** e le **dorsali oceaniche** (c.d. backbone).





# Come ci si collega

Collegamento temporaneo mediante linea commutata

Quando volete mettere un telefono in casa, sapete già che le linee telefoniche sono reti di reti di fili che coprono la terra.

Internet usa gli stessi cavi in modo diverso, cioè fa viaggiare bit anziché la vostra voce.

Le aziende che decidono di venderci o “regalarci” il collegamento ad Internet si chiamano **Internet Service Provider (ISP)**. Praticamente noi affittiamo il collegamento al loro computer, dal quale siamo collegati con tutti gli altri computer che insieme sono Internet.

# Internet

## Chi governa internet

All'inizio Internet si e' sviluppata grazie alla reciproca collaborazione senza autorita' di governo.

Crescendo e dovendo stabilire regole ferree - ad esempio l'assegnazione degli indirizzi ip, il funzionamento dei protocolli etc. furono creati organismi specifici il primo dei quali fu l'**InterNIC** (Internet Network Information Center).

Attualmente, l'InterNIC e altri organismi di gestione della rete hanno costituito la **Internet Society** (<http://info.isoc.org/>).

Questi organismi governano oggi dal punto di vista tecnico la rete.

# Internet

## Standard internet

Uno dei sistemi di standardizzazione e' rappresentato dagli **RFC** (Request For Comments).

Documenti numerati e codificati che determinano gli standard tecnici ufficiali per il funzionamento della rete e dei vari servizi.

Elenco principali RFC:

[http://www.rfc-editor.org/search/rfc\\_search.php](http://www.rfc-editor.org/search/rfc_search.php)

# Internet

- WWW: uno dei servizi informativi di Internet più recenti (la prima versione è del 1990) è il World Wide Web, spesso abbreviato in Web tanto utilizzato e conosciuto che spesso si confonde con internet stessa.
- In realtà indica l'insieme dei documenti multimediali (hypertext) presenti nei siti della rete Internet e consultabili attraverso il browser

# Indirizzi

- ▶ Ogni computer è identificato in maniera univoca da un indirizzo IP all'interno della rete.
- ▶ L'indirizzo IP è formato da una sequenza di 4 numeri ciascuno dei quali è compreso tra 0 e 255
- ▶ Traduzione automatica dei numeri IP in nomi a noi più famigliari: DNS (Domain Name Service)

# URL – Uniform Resource Locator

- ▶ La navigazione del web consiste nella visualizzazione di pagine HTML – file presenti su computer remoti
- ▶ Ad ognuna di esse viene associato un URL – indirizzo.
- ▶ L'indirizzo IP identifica una macchina su internet, mentre URL identifica una precisa posizione di un documento HTML

# Struttura di un indirizzo

- L'URL (*Uniform Resource Locator*) di un sito ha la seguente forma:
    - Protocollo://dominio/posizione\_documento/nome.ext
- Dove
- Protocollo: indica il tipo di protocollo che viene utilizzato per trasferire le informazioni (HTTP;FTP;mailto;ecc.)
  - Dominio: indica l'entità logica alla quale appartiene il documento da visualizzare
  - Posizione\_documento: è la cartella (non sempre da specificare) che contiene il documento da visualizzare
  - Nome.ext: nome del file da visualizzare.

# IL Browser

Per navigare in Internet, oltre alla parte hardware, serve anche un apposito software cioè un Programma di accesso ai servizi WEB detto "**browser**" (dall'inglese "to browse"= "sfogliare")

Il Browser è il programma che permette di visualizzare i documenti ipertestuali in modalità grafica.



Google Chrome



Internet explorer



Mozilla Firefox



Safari



Netscape  
Navigator



Opera



# I Motori di ricerca

Il collegamento ad un sito Web di cui si conosce l'indirizzo è piuttosto semplice. Il problema si pone quando è necessario reperire informazioni su siti di cui non conosciamo l'indirizzo.

A questo proposito esistono degli appositi motori di ricerca.

Un motore di ricerca è un sito particolare che ha lo scopo di aiutare a trovare siti di cui conosciamo il contenuto ma non l'indirizzo esatto.

Ha come compito quello di catalogare le pagine web per contenuto per poi poter effettuare le ricerche.

Permette di interrogare enormi database riguardanti milioni di pagine Web presenti su Internet.



# Posta Elettronica

La posta elettronica (**e-mail: electronic mail**) rappresenta la più popolare funzione che le reti di trasmissione dati hanno reso disponibile. È uno strumento che permette la **trasmissione di messaggi**, serve quindi per scambiare messaggi, a inviare comunicazioni scritte ad altri utenti della rete.

# Sicurezza in Internet

## HTTPS: siti ad accesso protetto



- ▶ L'**HTTP** - **H**yper**T**ext **T**ransfer **P**rotocol - è un protocollo, ossia un insieme di regole, utilizzato per trasferire pagine ipertestuali nel mondo del World Wide Web. Tutto il traffico HTTP avviene, sia in ricezione che in trasmissione, mediante il protocollo **TCP/IP** - **T**ransmission**C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol - sulla porta 80 del computer.
- ▶ L'**HTTPS** - **H**yper**T**ext **T**ransfer **P**rotocol over **S**SL - è una variante dell'HTTP che impiega, oltre al protocollo TCP/IP, il livello **SSL** - **S**ecure **S**ockets **L**ayer - che si occupa della crittografia e dell'autenticazione dei dati trasmessi. Sostanzialmente, l'SSL cripta i dati in entrata e in uscita attraverso un algoritmo matematico rendendoli praticamente indecifrabili. Tutto il traffico HTTPS avviene sulla porta 443 del computer.

# Sicurezza in Internet

- ▶ Certificato digitale di identificazione: equivalente elettronico di patenti di guida, passaporti e carte di credito
- ▶ Crittografia: tecnica per cifrare un messaggio e renderlo incomprensibile a tutti fuorché al suo destinatario.

# Sicurezza in Internet

- ▶ Virus e Antivirus