

# La trasmissione via cavo: la fibra ottica

I principali **vantaggi** che si hanno nell'impiego delle fibre ottiche sono:

- **caratteristiche trasmissive:** bassa attenuazione, banda di modulazione elevata, alto throughput, notevoli capacità trasmissive;
- **caratteristiche meccaniche:** dimensioni e peso ridotti, buona flessibilità ed elasticità;
- **immunità ai disturbi:** le fibre ottiche non sono soggette a interferenze elettromagnetiche in quanto non utilizzano materiali conduttori e trasportano fotoni che sono particelle elettricamente neutre;
- **costi a lungo termine:** è possibile aumentare la velocità della rete solo sostituendo gli apparati elettronici alle estremità della fibra.

# La trasmissione via cavo: la fibra ottica

La fibra ottica presenta anche alcuni **svantaggi** legati soprattutto:

- ai costi dei dispositivi di rete oltre che dei cavi, che però tendono a diminuire con il miglioramento delle tecnologie costruttive;
- alla difficoltà di posa in opera e realizzazione di giunture e connettorizzazioni che richiedono operatori altamente specializzati e l'impiego di macchinari specifici piuttosto costosi.

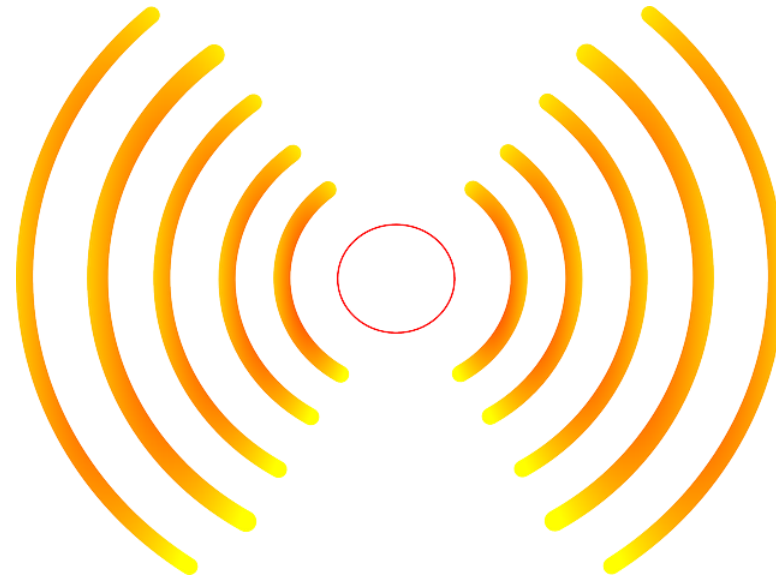


# La trasmissione senza fili: il wireless (1)

L'uso delle **onde radio** (RF, con banda di frequenza compresa tra 0 e 300 GHz) nella trasmissione dati ha dato origine alle **reti wireless**, cioè “senza fili”, in cui il segnale è trasportato nell'aria tramite la propagazione di onde radio emesse da un'antenna.

Gli **standard** più diffusi per la comunicazione e le reti che usano onde radio sono:

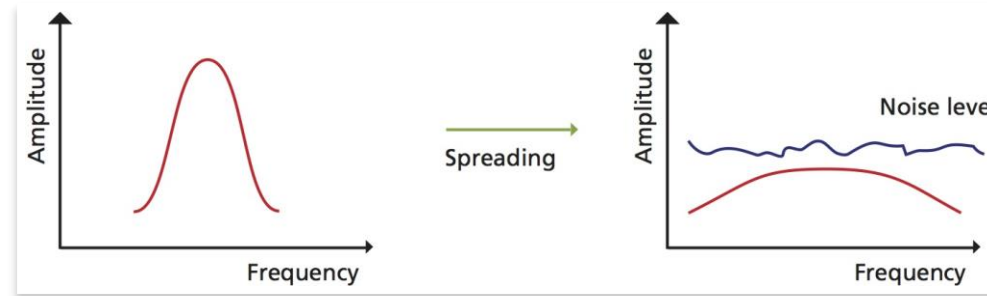
- Bluetooth;
- Wi-Fi;
- WiMAX.



# La trasmissione senza fili: il wireless (2)

Si possono distinguere:

- sistemi a banda stretta (**narrow band**): sono quei segnali cui è assegnata una porzione di banda di frequenza limitata (esempio: i segnali radio convenzionali);
- sistemi a spettro espanso (**spread spectrum**): il segnale è distribuito con un'operazione di **spreading** su una porzione di banda molto più larga rispetto a quella del segnale di informazione.
- Questa operazione di modulazione rende il segnale simile al rumore (*noise-like*) e porta come vantaggio una **maggiore resistenza all'interferenza**.



# La trasmissione senza fili: il wireless DS-SS e FH-SS

Esempio: consideriamo la banda di frequenza ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) da 2,412 GHz fino a 2,484 GHz, usata nelle principali tecnologie di rete wireless.

I metodi più importanti usati per la **modulazione ad ampio spettro** in questa banda sono:

- *Direct Sequence - Spread Spectrum* (**DS-SS**): dispersione di spettro in banda base;
- *Frequency Hopping - Spread Spectrum* (**FH-SS**): dispersione di spettro a salto di frequenza.

USB wireless e Wi-Fi usano DS-SS, mentre Bluetooth utilizza la modulazione FH-SS.

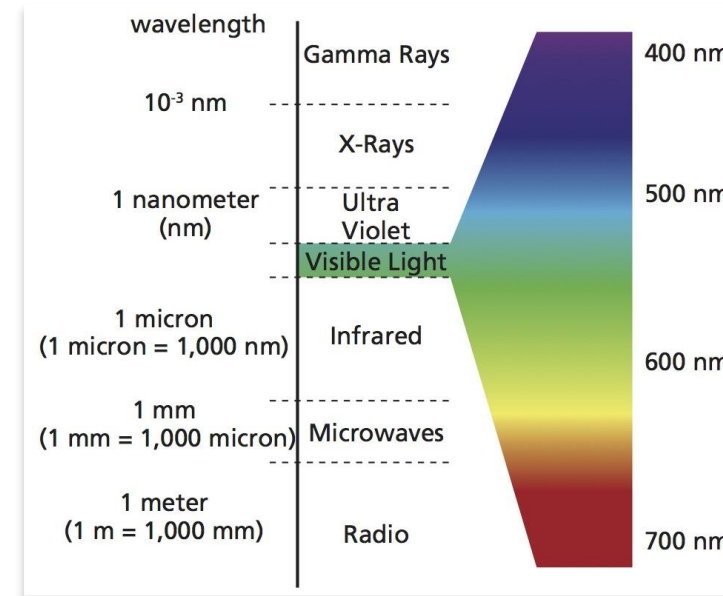


# La trasmissione senza fili: il wireless e i raggi infrarossi

Per comunicazioni tra dispositivi a breve distanza (come tra tastiera o mouse verso il computer) si possono usare i **raggi infrarossi** (IR, con banda di frequenza compresa tra circa 300 GHz e circa 400THz).

**L'IrDA** (*Infrared Device Application*):

- è lo standard per la trasmissione dati tramite infrarossi;
- è bidirezionale;
- è point-to-point tra dispositivi con collegamento “a vista” (LoS, *Line of Sight*).



# Comunicare

La **comunicazione** tra due sistemi è il processo che consente di scambiare delle informazioni.

Per realizzare la comunicazione tra sistemi è necessario implementare i **protocolli** di comunicazione definiti negli **standard** internazionali.

La definizione di un **protocollo** si compone di tre parti:

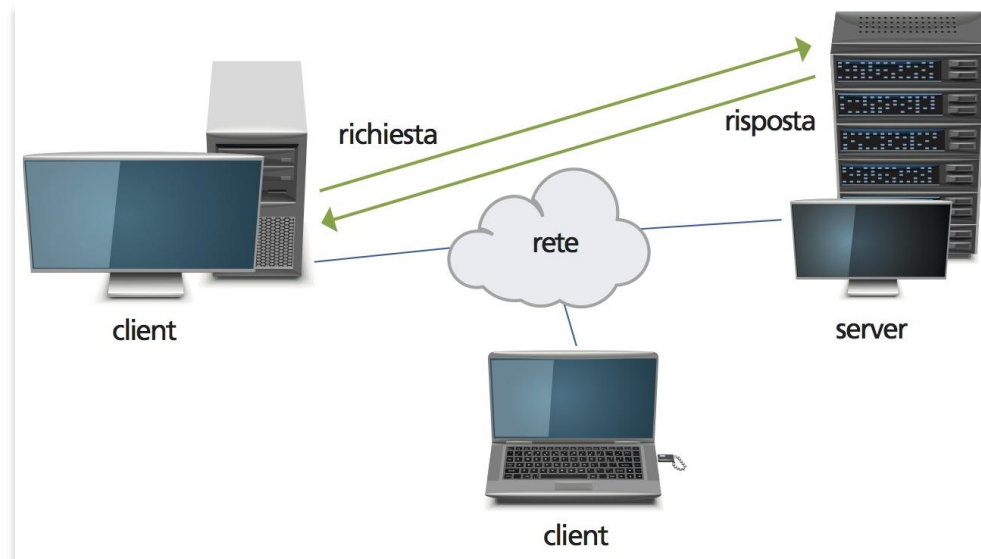
- la **sintassi** (descrive come sono strutturati i dati – ordine con cui si presentano);
- la **semantica** (descrive il significato della sequenza di bit);
- la **sincronizzazione** (descrive quando i dati vengono inviati).

Uno **standard** fornisce le linee guida a cui ci si deve adeguare per assicurare il livello di interconnessione necessario per realizzare comunicazioni in ambito locale e internazionale.

# Il concetto di rete

Le reti attuali realizzano per la maggior parte due diversi paradigmi: il Client-Server e il Peer-to-Peer.

Il **Cliente-Server** prevede che un computer client invii le richieste a un server, che offre uno o più servizi.





# Modello Client-Server

È il paradigma applicato nella rete **Internet**: ogni servizio applicativo offerto sulla rete ha una componente *client* e una *server*

- **server**: è un processo che offre un servizio e può essere raggiunto attraverso la rete, è in grado di accettare le richieste che gli arrivano dai client, elaborarle, effettuare il servizio richiesto e restituire il risultato al richiedente (o un messaggio di errore se non è riuscito a soddisfare la richiesta); solitamente il processo server viene avviato all'accensione dell'host e rimane sempre attivo;
- **client**: è un processo che invia una richiesta a un server e resta in attesa della risposta; tipicamente diventa attivo quando deve inviare una richiesta e, una volta ricevuta la relativa risposta, diventa inattivo.

Le reti che applicano questo modello necessitano di un amministratore di rete che si occupi della gestione del server, di effettuare il backup dei dati e delle politiche di sicurezza.

# Modello peer-to-peer

Le reti che applicano il modello Peer-to-Peer non prevedono la distinzione tra computer server e computer client, ogni computer ha un ruolo “paritetico” rispetto agli altri. I singoli utenti sono i responsabili delle risorse del proprio computer e possono decidere in autonomia quali risorse (hardware o software) condividere. Questa caratteristica comporta l’assenza di un gruppo amministrativo centralizzato con la conseguenza che la sicurezza viene demandata al singolo utente e non esiste una politica comune, ma ogni computer decide la propria politica di protezione dei dati.

**Si applica a reti piuttosto piccole (max 10 computer). Un esempio di applicazione è Skype**

# Il concetto di rete (2)

Nel **Peer-to-Peer** ogni computer ha un ruolo “paritetico” rispetto agli altri, i singoli utenti possono decidere in autonomia quali risorse condividere.

| Reti Peer-to-Peer  |   | Reti Client-Server                                   |   |
|--|---|--|---|
| vantaggi   | svantaggi   | vantaggi   | svantaggi   |
| non richiede un amministratore di rete                           | l'utente deve imparare alcuni compiti di gestione della rete                                | amministrazione centralizzata, utile per grandi reti | richiede la figura professionale di amministratore di rete                                  |
| non richiede software specifico per l'amministrazione della rete | poco sicura   | fornisce un buon grado di sicurezza                  | costi più alti per software specifico per la gestione e l'operatività della rete            |
| poco costosa   | le prestazioni dei computer che condividono le risorse possono diminuire significativamente | tutti i dati sono salvati su un computer centrale    | richiede una piattaforma hardware potente (e costosa)                                       |
|  | non si adatta a grandi reti (ingestibili senza un amministratore)                           |  | il server è un “single point of failure”, ossia se non funziona i dati non sono accessibili |

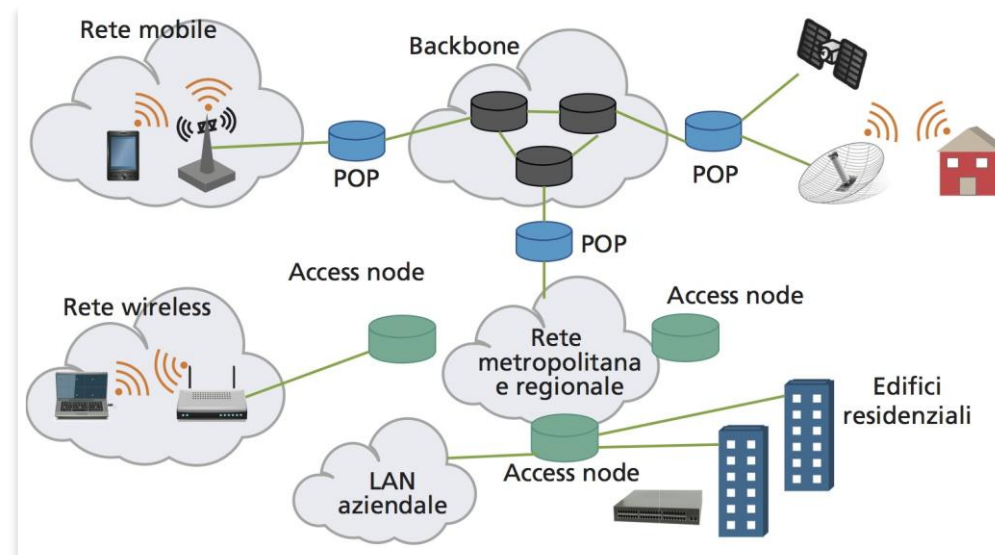
# La struttura delle reti

Le reti si possono distinguere e classificare in vari modi, uno di questi si basa sull'**estensione** della rete:

- locale (LAN);
- metropolitana (MAN);
- geografica (WAN).

La struttura di una rete a livello nazionale è costituita da:

- una rete di accesso;
- una rete metropolitana/regionale;
- un backbone (dorsale).



# LAN

Tipicamente si tratta di reti non molto grandi, la cui estensione è confinata in un edificio o in un campus, senza attraversare suolo pubblico. Col tempo questa definizione è però evoluta verso un concetto meno fisico e più amministrativo: una LAN è un insieme di reti interconnesse che risulta essere sotto il controllo di un solo gruppo amministrativo che si occupa, in modo particolare, di gestirne la sicurezza in termini di controllo dell'accesso alla rete e delle operazioni che possono essere svolte tramite essa.

# MAN e WAN

## **Metropolitan Area Network (MAN)**

È una rete che copre l'area di una città o di una provincia (città metropolitana) o di una piccola regione, essa opera a velocità che sono paragonabili con quelle delle LAN. Il suo utilizzo è molto diffuso nella Pubblica Amministrazione per la realizzazione di servizi in ambito comunale (ospedali, biblioteche, ecc.).

## **Wide Area Network (WAN)**

È una rete estesa geograficamente, che connette LAN sparse nel mondo. Poiché i nodi possono essere collegati anche a grandi distanze (migliaia di chilometri) vengono di norma utilizzati mezzi di comunicazione poco costosi e già ampiamente diffusi (generalmente le linee telefoniche) con la conseguenza che la trasmissione può risultare più lenta. Attualmente i gestori di servizi telefonici e telematici si stanno indirizzando verso l'impiego delle fibre ottiche in sostituzione dei cavi elettrici, così da rendere la trasmissione più veloce.