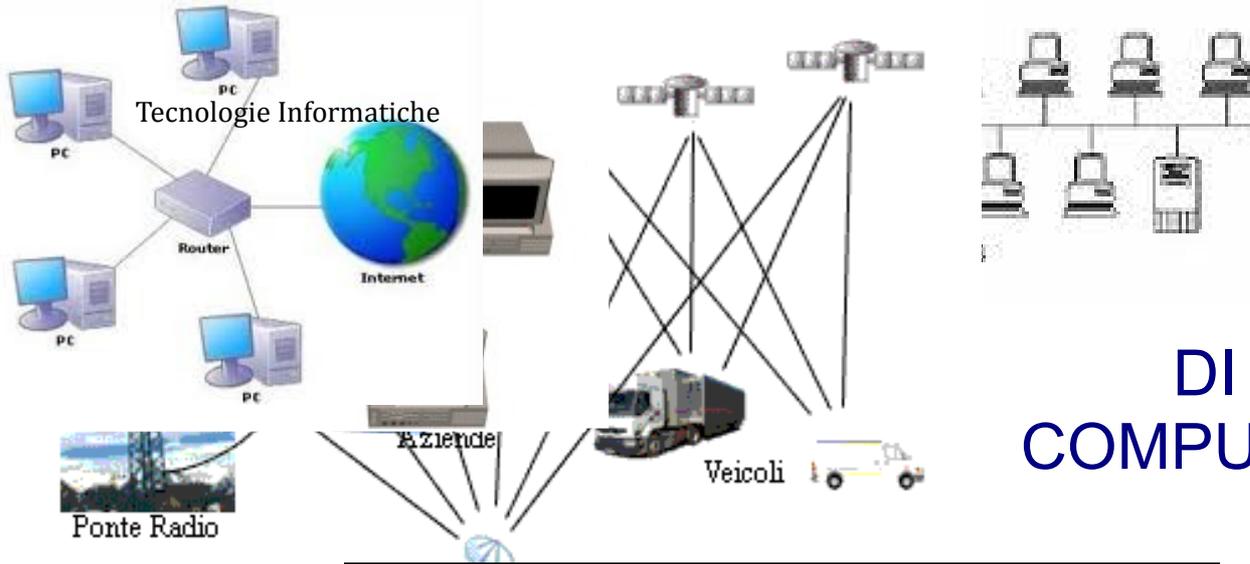


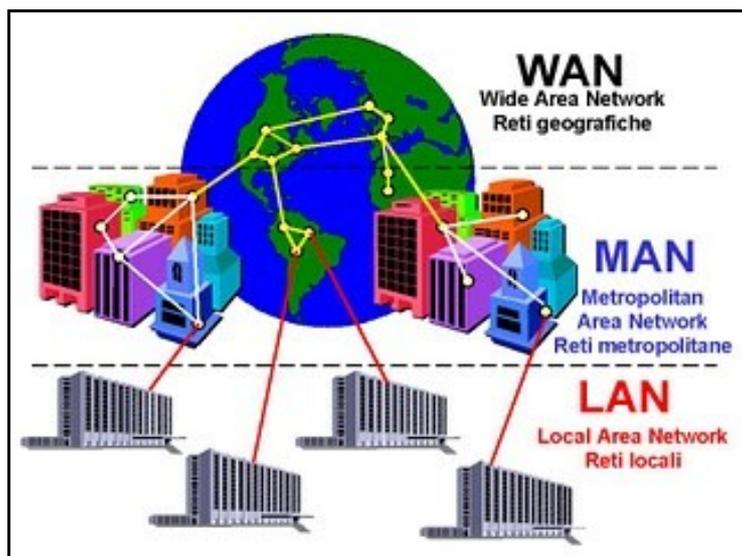
LE RETI DI COMPUTER



Una RETE INFORMATICA è costituita da un insieme di computer collegati tra di loro ed in grado di condividere sia le risorse hardware (periferiche accessibili dai vari computer che formano la rete), che le risorse software (programmi applicativi e file archiviati nelle memorie di massa dei vari terminali).

Una rete quindi aggiunge alla capacità di elaborare dati quella di mettere in comunicazione gli utenti, consentendo tra loro lo scambio di dati.

A seconda delle dimensioni si distinguono diversi tipi di reti:



LAN: Local Area Network (rete locale), è una rete che, da un minimo di un paio di computer, si può estendere ad un intero edificio o ad un comprensorio, come ad esempio una fabbrica o un campus universitario con una estensione di alcuni chilometri.

MAN: Metropolitan Area Network (rete metropolitana, rete cittadina). In questo caso, i computer si trovano all'interno di un'area urbana di grandi dimensioni oppure sono dislocati in più comuni limitrofi. Originariamente sfruttava le reti per le trasmissioni via cavo della televisione, oggi grosse aziende cablano intere città abbinando la trasmissione dati via internet a quella TV sfruttando l'alta qualità dei collegamenti con fibre ottiche. Esempi di reti MAN sono quella che si potrebbe estendere nell'intero territorio comunale e quella costituita dalle segreterie delle facoltà universitarie dislocate in una determinata area metropolitana

WAN: Wide Area Network (rete geografica), è una rete di estensione superiore alle precedenti, può essere regionale o nazionale o anche più ampia. Generalmente le WAN sono utilizzate per collegare tra loro più reti di livello inferiore (LAN, MAN) in modo che un utente di una rete possa comunicare con utenti di un'altra rete. Molte WAN sono costruite per una particolare organizzazione e sono private.

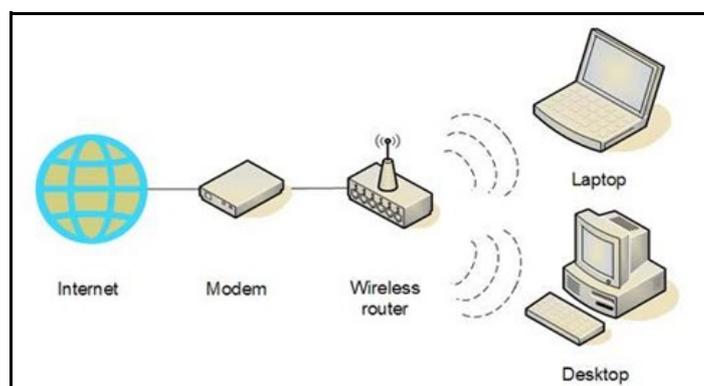
Una evoluzione delle WAN sono le **GAN (Global Area Network)**. Si tratta di reti che collegano computer dislocati in tutti i continenti. Diverse le tecnologie impiegate per interconnettere le macchine: dal cavo in rame del comune doppino telefonico agli avanzati sistemi satellitari. Internet, la rete delle reti, è un tipico esempio di GAN.

Recentemente si individuano anche le reti:

PAN: Personal Area Network (rete personale), è una rete che si estende per pochi metri. In tale ambito operano diversi dispositivi che gravitano attorno ad un unico utente: telefono cellulare, PAD (personal digital assistant), notebook. Tali dispositivi possono scambiarsi informazioni o collegarsi a reti di livello superiore come, ad esempio, internet. Una rete PAN può utilizzare sia collegamenti via cavo (WIRED) che connessioni WIRELESS.

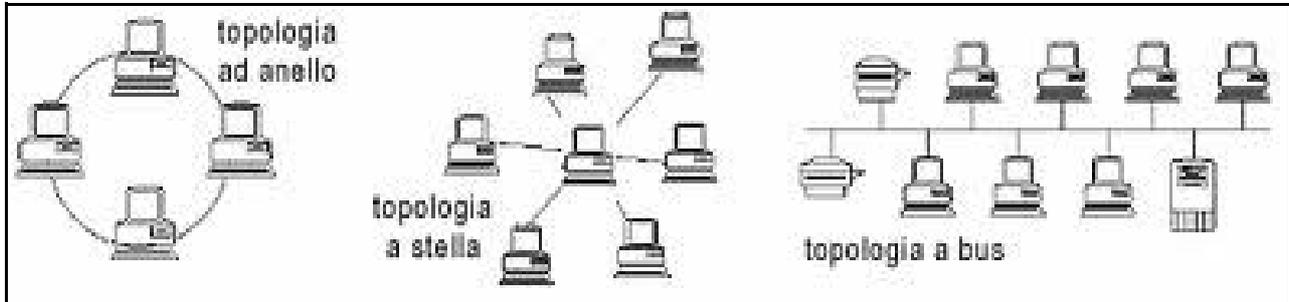


WLAN: Wireless Local Area Network (rete locale senza fili), è una rete locale basata su tecnologia che sfrutta le radio frequenze e permette di connettere fra loro gli HOST della rete all'interno di un'area di copertura, solitamente intorno al centinaio di metri.



TOPOLOGIE DI RETE

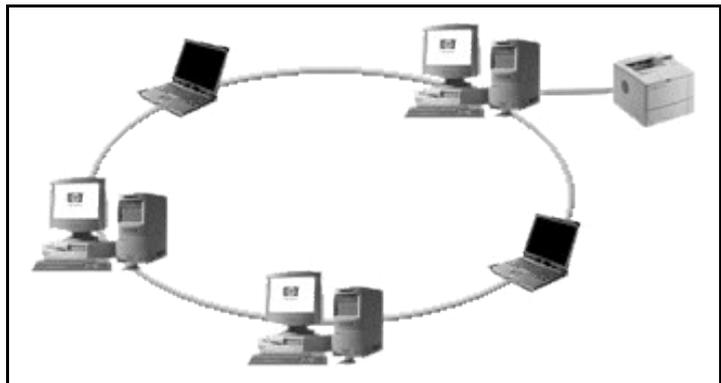
La LAN è sicuramente la più nota delle varie tipologie di reti informatiche, oggi non è difficile trovarla anche nelle piccole attività di qualunque settore produttivo e pure in ambiente domestico.



Le LAN possono essere classificate in funzione del tipo di collegamento fisico esistente tra i computer. Le **modalità di collegamento** sono: rete a stella, rete a bus, rete ad anello.

Esistono altre topologie di rete come quella **ad albero** e quella **fully connected**, tipiche di reti MAN e WAN, che nascono dall'interconnessione di diverse reti eterogenee.

In una **rete ad anello**, i computer sono connessi tramite un unico cavo circolare privo di terminatori. I segnali sono inviati lungo il circuito chiuso passando attraverso ciascun computer che funge da ripetitore e ritrasmette il segnale potenziato al computer successivo.



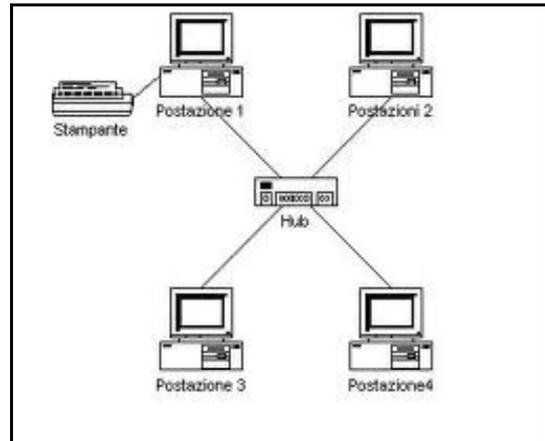
Uno dei metodi usati per la trasmissione dei dati lungo l'anello è detto Token Passing, si parla infatti di

reti **Token Ring** (rete ad anello con passaggio del testimone) in cui ogni host ha diritto di trasmettere secondo la seguente procedura:

- il token (gettone) viene trasferito da un computer al successivo finché non raggiunge quello su cui sono disponibili dati da trasmettere
- il token viene modificato dal computer trasmittente, con l'informazione da inviare più l'indirizzo del destinatario e quello del mittente, e viene rinviato lungo l'anello
- i dati passano attraverso ciascun computer finché raggiungono quello il cui indirizzo corrisponde a quello indicato come destinatario
- il computer destinatario, una volta letta l'informazione, restituisce un messaggio di conferma al computer trasmittente il quale crea un token nuovo e lo immette nella rete.

Nelle reti Token Ring, a differenza di altre, un computer malfunzionante viene automaticamente escluso dall'anello consentendo agli altri di continuare a funzionare regolarmente in rete.

La **rete a stella** in cui 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. Questa tipologia richiede un'elevata quantità di cavi in una rete di grandi dimensioni. 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, saranno interrotte tutte le attività di rete. Tra i vantaggi dell'Hub ci sono l'*espandibilità* (basta collegare un altro Hub all'Hub iniziale) e il *controllo centralizzato* del traffico sulla rete in base a led luminosi che permettono di diagnosticare se quel ramo della rete è funzionante.

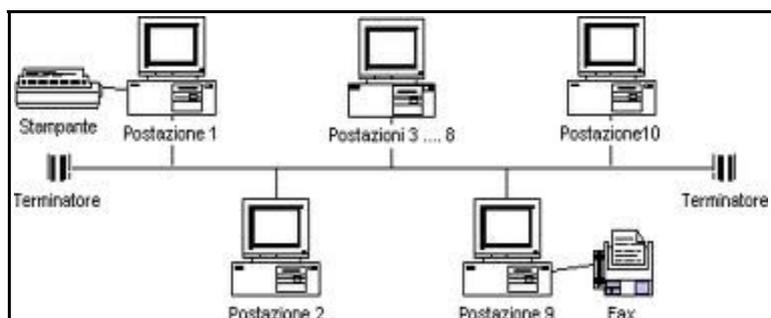


Nella **rete a bus** ogni host (e ogni periferica) è collegato in modo lineare. È il metodo più semplice di connettere in rete dei computer. Consiste di un singolo cavo (chiamato dorsale o segmento) che connette in modo lineare tutti i computer. Il funzionamento avviene secondo le seguenti regole:

1. i dati sono inviati sul cavo, come segnali elettronici, sotto forma di pacchetti in cui è specificato l'indirizzo del computer destinatario,
2. tutti i computer "ascoltano" i dati trasmessi sulla rete, ma non intervengono nello spostamento di dati da un computer a quello successivo,
3. i dati vengono accettati solo dal computer il cui indirizzo coincide con quello del destinatario,
4. se esiste una trasmissione in corso gli altri computer devono aspettare ad effettuare un'altra trasmissione

A ciascuna estremità del cavo viene applicato un componente chiamato *terminatore* che assorbe i dati liberi rendendo disponibile il cavo per l'invio di altri dati.

Per espandere una LAN a bus è possibile usare dei connettori cilindrici di tipo BNC che uniscono due capi di cavo ma indeboliscono il segnale (meglio usare un unico cavo lungo che più segmenti uniti fra loro). Oppure, si può usare un dispositivo chiamato *ripetitore* che potenzia il segnale prima di ritrasmetterlo sulla rete.



Un eventuale guasto ad un host non compromette il funzionamento della rete.

TIPI DI RETI

Le LAN possono essere classificate in base alla **modalità di gestione del software** (il modo in cui il software viene utilizzato dai vari host della rete):

- RETI CENTRALIZZATE
- RETI PEER TO PEER
- RETI CLIENT SERVER

Le **reti centralizzate** sono costituite da uno o più unità centrali chiamate mainframe e da una serie di terminali stupidi collegati direttamente al computer principale. L'elaborazione dei dati avviene totalmente (o quasi) all'interno dell'unità centrale. I terminali non sono dei veri e propri computer, ma semplicemente delle periferiche, a volte composte solo da tastiera e video: essendo privi di CPU, vengono gestiti dal mainframe che, oltre a fornire il software, svolge anche le operazioni di elaborazione dei dati.

Nelle **reti peer to peer** gli host sono dei computer completi di software. Ovvero, ogni computer che compone la rete è dotato di software di sistema e di applicativi e può operare sia in rete che in modo autonomo.

Le reti Peer-to-Peer sono costituite da un gruppo ridotto di calcolatori (tipicamente non più di 10) generalmente non molto potenti che devono condividere dati e periferiche. In una rete di questo tipo non c'è un elaboratore centrale che funge da riferimento per gli altri ma tutti i calcolatori sono sullo stesso piano.

I vantaggi della rete Peer-to-Peer sono collegati essenzialmente alla riduzione dei costi di installazione e alla semplicità di amministrazione. Gli svantaggi sono legati al fatto che il sistema Peer-to-Peer non è adatto per reti di grandi dimensioni.

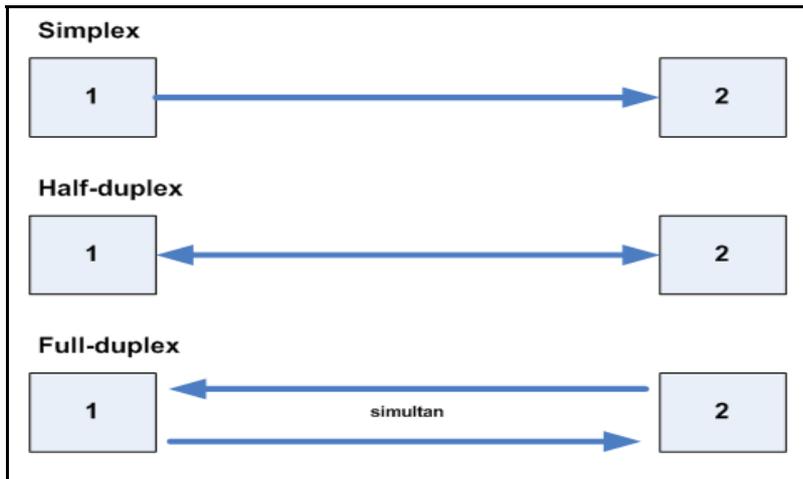
Nelle **reti client-server** il computer che svolge la funzione del SERVER (computer servitore) detiene in esclusiva parte del software come ad esempio il sistema operativo e/o gli applicativi. I computer CLIENT (computer cliente) sono elaboratori completi che hanno una propria CPU per le operazioni di elaborazione ma utilizzano il software messo a disposizione dal server.

Un server funge da punto di riferimento per gli altri calcolatori della rete, è un computer che mette a disposizione le proprie risorse (memoria, potenza di elaborazione, periferiche) agli altri PC della rete. I client sono computer dotati di memoria e capacità elaborativi locale che utilizzano le risorse che i server mettono a loro disposizione.

I vantaggi di questo tipo di modello consistono: nella scalabilità del sistema che può arrivare a collegare anche un numero elevato di computer, nella possibilità di gestire le impostazioni di sicurezza in maniera centralizzata, nella possibilità di ottimizzare l'utilizzo delle risorse.

Lo svantaggio principale deriva dal fatto che l'implementazione e l'amministrazione del sistema richiedono maggiori competenze tecniche e personale specializzato.

Le **tecniche di comunicazione** esprimono i diversi tipi di collegamenti fisici che ci possono essere tra due computer messi in comunicazione:



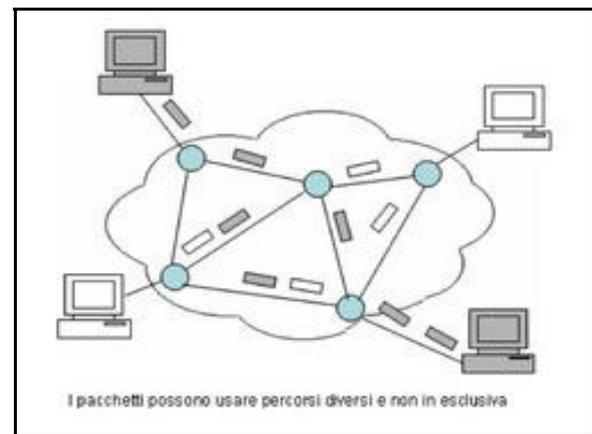
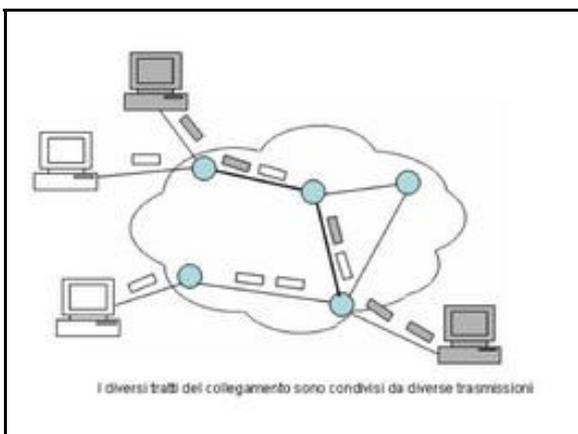
Linea simplex: la trasmissione è monodirezionale ovvero l'invio delle informazioni in un canale avviene sempre nella stessa direzione. Quando due entità sono collegate, l'una ha sempre il ruolo di trasmittente, l'altra sempre quello di ricevente, senza mai alternarsi. Un esempio è il sistema televisivo.

Linea half-duplex: la trasmissione può avvenire in entrambe le direzioni ma in

tempi diversi. Quando una parte comincia a ricevere un segnale deve poi aspettare che il trasmettitore interrompa la trasmissione prima di poter rispondere. Un esempio è un sistema come quello dei "walkie-talkie" radio, soltanto una delle due parti trasmette in un dato momento, visto che entrambe usano la stessa frequenza.

Full-duplex: la trasmissione è bidirezionale ovvero il computer può trasmettere e ricevere contemporaneamente. Il termine full-duplex è tipico della modalità di conversazione in un sistema di comunicazione telefonica tradizionale in cui i due utenti parlano e ascoltano contemporaneamente.

Le **tecniche di commutazione** sono le tecniche per inviare dati tra due computer e per definire il percorso che essi devono compiere per andare dal mittente (trasmittente) al destinatario (ricevente):



Commutazione di circuito: tipica del sistema telefonico, per ogni chiamata deve essere stabilito un appropriato percorso o circuito che viene mantenuto durante tutta la durata della connessione.

Commutazione di pacchetto: prevede la suddivisione di un messaggio in unità dati separate (pacchetti). Ogni pacchetto contiene l'indirizzo del dispositivo che esegue la trasmissione (l'indirizzo di sorgente) e l'indirizzo del dispositivo che riceve i dati (l'indirizzo di destinazione) pertanto ogni pacchetto può seguire un percorso diverso per giungere a destinazione, quello più conveniente in termini di traffico al momento dell'inoltro.

HARDWARE DI RETE

Per collegare un PC ad una rete esso deve essere dotato di un a **scheda di rete** che può essere cablata o wireless.

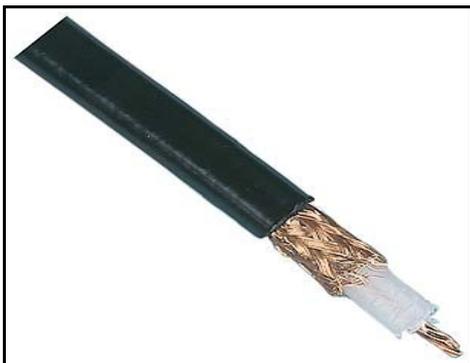


MEZZI TRASMISSIVI

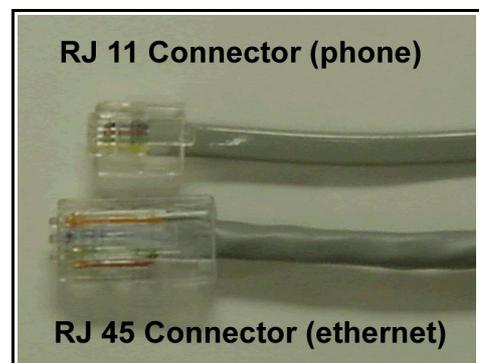
L'interconnessione tra computer e tra reti di computer può avvenire grazie all'utilizzo di uno dei seguenti mezzi fisici:

- **Elettrico:** Doppino e Cavo coassiale, in cui l'informazione è rappresentata da impulsi elettrici.
- **Ottico:** Fibra ottica, in cui il segnale elettrico viene trasformato in segnale luminoso.
- **Wireless:** Onde radio, Satelliti, Reti Cellulari, in cui l'informazione viaggia nello spazio sotto forma di onde elettromagnetiche.

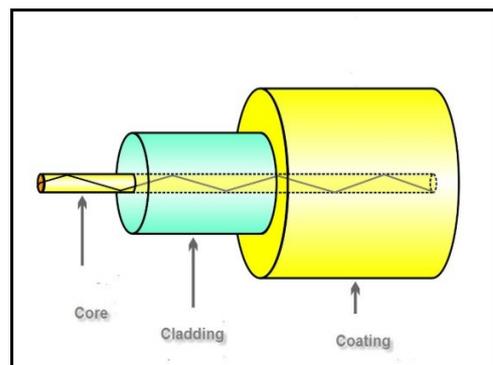
Doppino: E' formato da quattro coppie di fili intrecciati tra di loro. Può arrivare ad una velocità di trasmissione di 100 Mb/s. E' adatto al collegamento di PC in reti a stella.



Cavo coassiale: E' costituito da un conduttore centrale in rame circondato da uno strato isolante all'esterno del quale vi è una calza metallica. Offre velocità di trasmissione maggiori su distanze superiori. E' utilizzato nella TV via cavo e in molte LAN

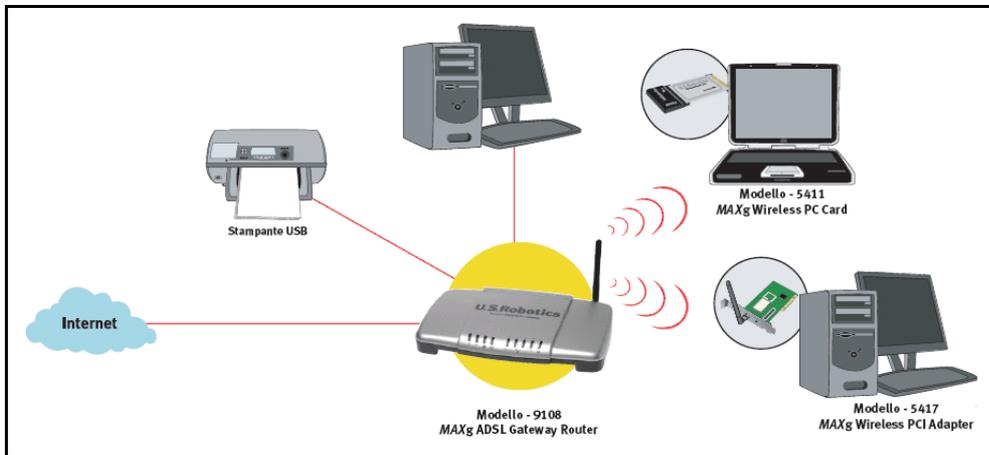


Fibra ottica: Sono fatte di un sottilissimo cilindro centrale in vetro, (core) circondato da uno strato esterno (cladding) di vetro avente un diverso indice di rifrazione e da una guaina protettiva (coating). Sono quindi raggruppate insieme in una guaina contenitrice esterna. La trasmissione degli impulsi luminosi avviene a velocità prossima a quella della luce quindi raggiunge velocità di trasmissione di 50000Gb/s con un bassissimo tasso di errore.

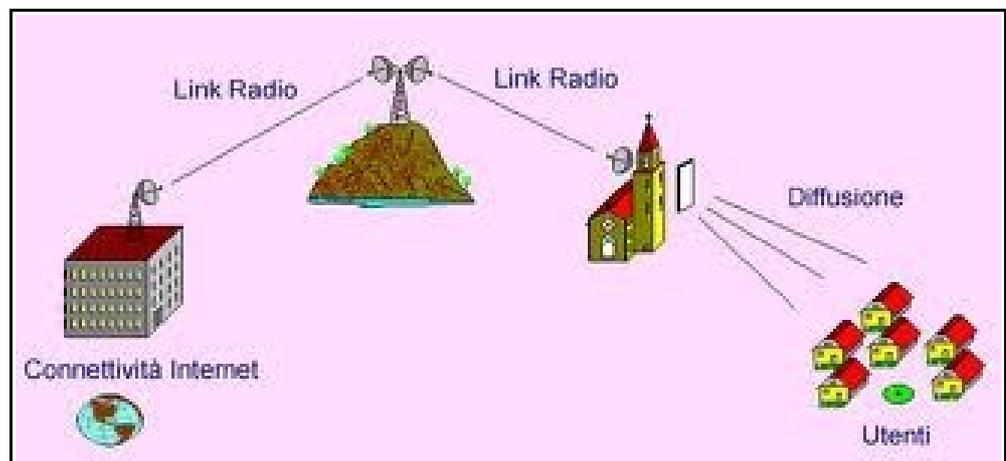


Onde radio

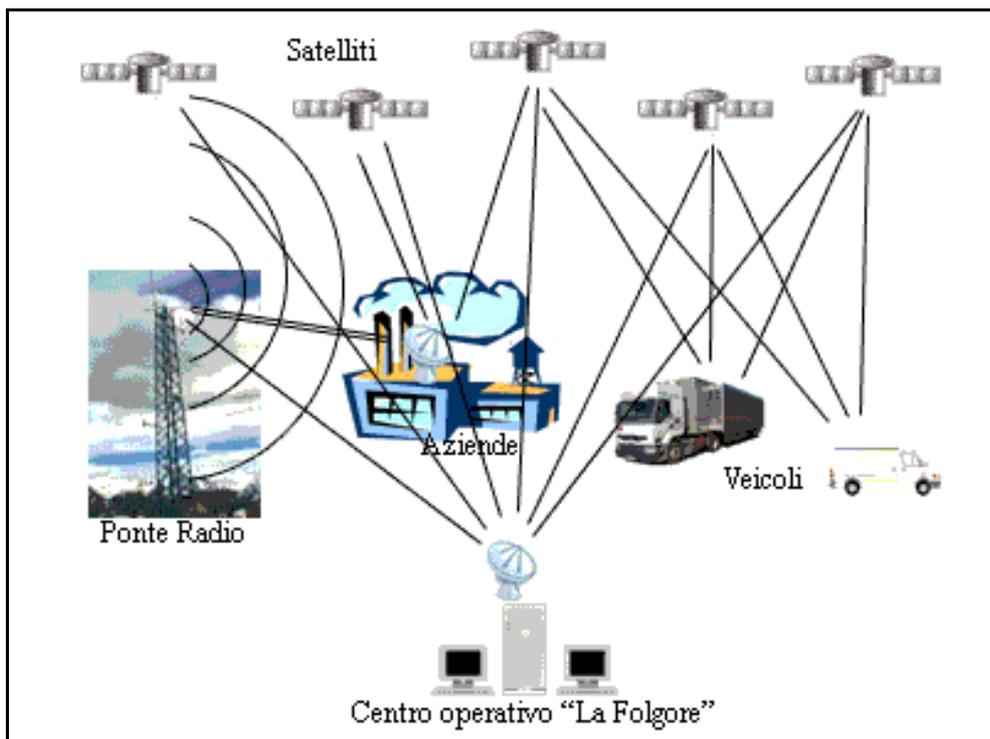
Le onde elettromagnetiche, create dal movimento degli elettroni, viaggiano nello spazio (anche vuoto) alla velocità della luce e possono indurre una corrente in un dispositivo ricevente (antenna) anche molto distante.



Esempio di rete LAN wireless



Esempio di collegamento con ponte radio terrestre

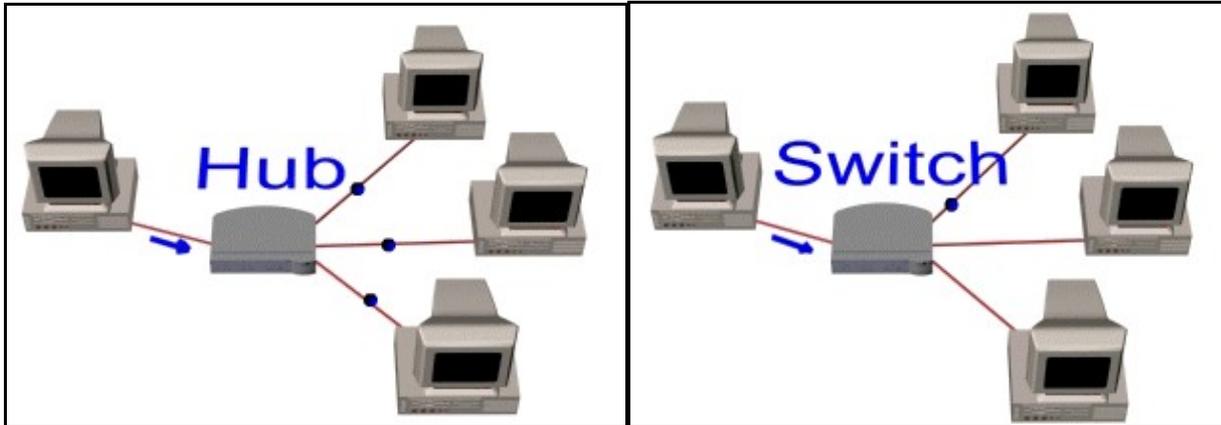


Esempio di collegamento con ponte radio satellitare.

APPARATI DI INTERCONNESSIONE

Gli elementi usati per l'interconnessione possono prendere nomi diversi : bridge, hub, switch, router, gateway. La distinzione nasce dalle funzioni necessarie a collegare le varie reti e quindi dalle differenze tra le varie reti.

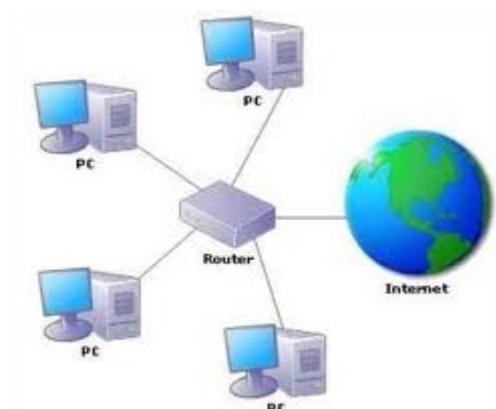
Un **bridge** (*ponte*) è un dispositivo che connette due reti locali (LAN) dello stesso tipo o di tipo diverso oppure due segmenti della stessa rete.



Un **hub** (*mozzo*) è un dispositivo che ha la funzione di nodo di smistamento delle comunicazioni, Ogni pacchetto di dati proveniente da un qualsiasi PC viene ricevuto dall'hub su una porta e trasmesso a tutte le altre ovvero a tutti gli altri PC della rete.

Uno **switch** (*commutatore*) utilizzato al posto degli hub in una rete di grandi dimensioni, consente di razionalizzare la circolazione delle informazioni, a fronte di un aumento non indifferente dei costi. Lo switch, più intelligente degli hub, dirige infatti le informazioni trasmesse solamente verso il nodo destinatario. Per isolare la trasmissione dalle altre porte, lo switch stabilisce una connessione temporanea tra la sorgente e il punto di destinazione, chiudendola al termine del collegamento.

Un **router** (*instradatore*) sceglie il percorso dei dati in base a precise "regole di instradamento" che tengono conto dei costi e dei tempi di trasmissione, mentre lo switch sceglie da che parte mandare l'informazione solo in base all'indirizzo del destinatario. Il router inoltre permette di condividere l'accesso a Internet tra più computer collegati in rete tra loro.



Ultimamente si sono diffusi i router WLAN, che permettono di navigare senza fili in rete domestica, collegando i computer alla linea, tramite una scheda di rete senza fili, sempre più diffuse con i portatili di ultima generazione.

Un **gateway** (*passaggio*) è un dispositivo che collega reti di tipo diverso e passa informazioni da una rete all'altra eseguendo le conversioni necessarie.

Il **modem** è un dispositivo elettronico che rende possibile la comunicazione di più sistemi informatici (ad esempio dei computer) utilizzando un canale di comunicazione composto tipicamente da un doppino telefonico. Consideriamo cosa avviene tra due computer A e B collegati tramite linea telefonica dove il computer A trasmette dei dati al computer B.

La CPU di A trasmette al proprio modem i dati in forma digitale (bit), il modem li trasforma in un segnale analogico (operazione di *modulazione* del segnale in cui sequenze di bit vengono ricodificate come segnali elettrici) e lo inoltra sulla linea telefonica.

Il segnale analogico raggiunge il modem del computer B che provvederà a riconvertirlo in segnale digitale (operazione di) da inviare infine alla CPU di B.

Esistono diversi tipi di modem:

- ANALOGICO (56 kbps), ormai in disuso
- ISDN (128 kbps), utilizzabile solo su linee ISDN
- ADSL (da 640 kbps a 100 Mbps in base all'operatore telefonico, al tipo di contratto e al mezzo di trasmissione utilizzato). Oggi sono i più utilizzati per installazioni informatiche fisse sia domestiche che da lavoro
- GPRS (da 56 kbps a 7.2 Mbps) sono quelli più utilizzati sui portatili (modem USB) e sono integrati nei telefonini di ultima generazione

Recentemente sono usciti anche VOIP modem che consentono di avere una seconda linea telefonica su rete Internet (detta appunto VOIP).