

Unita 1 - Definizione di rete

Una rete è un insieme di nodi collegati tra loro attraverso un mezzo trasmissivo

Lo scopo di una rete

Lo scopo di una rete è quello di mettere in condivisione le risorse hardware (es. stampante di rete, server di rete) e software (giochi, programmi applicativi, cloud¹, ecc) tra tutti gli utenti collegati in rete.

Definizione di nodo

Un nodo o host o stazione di lavoro può essere:

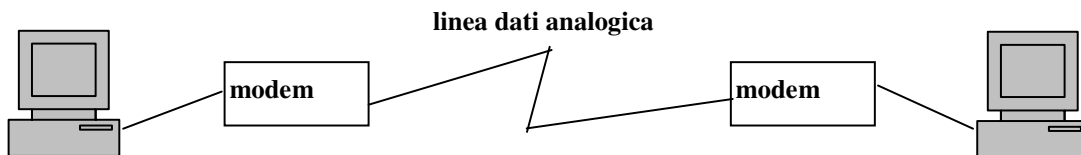
- un computer: client o server
- un apparato di rete: repeater o extender², hub, switch, access point, router
- qualsiasi dispositivo hardware dotato di scheda di rete come: stampante, fax, tablet, smartphone, ecc

I segnali analogici e digitali

Un segnale è analogico quando il suo valore varia nel tempo, tra un minimo ed un massimo, in un intervallo continuo. Un segnale è digitale quando assume solo i due valori 0 e 1.

Il modem

E' un dispositivo hardware che consente di trasferire dati da un calcolatore ad un altro utilizzando la linea telefonica, che di per se non è adatta a trasmettere segnali digitali.



Il modem è dato dalla fusione delle parole inglesi **MOD**ulation e **DEM**odulation, infatti, esso:



- **in uscita** converte i segnali digitali (bit) in forma analogica (**MOD**ulazione) e li invia attraverso la linea telefonica.
- **in ingresso** converte i segnali analogici, provenienti dalla linea telefonica, in segnali digitali (**DEM**odulazione).

Vari tipi di modem

- 1) **i modem per telefoni** GPRS (56kbps), EDGE (200kbps), UMTS o 3G (380kbps), HSDPA (3,6Mbps), HSDPA+ (7,2Mbps), 4G (20Mbps) sono integrati nei telefoni, smartphone e nei modem usb.
- 2) **I modem VOIP** che consentono di avere una seconda linea telefonica su rete Internet
- 3) **i modem per casa**: analogico (56kbps), ISDN (128kbps), ADSL (Asymmetric DSL) (640kbps - 30Mbps)
- 4) **i modem a onde radio**: ricevono il segnale da una rete proprietaria WiMax costituita da svariate antenne.

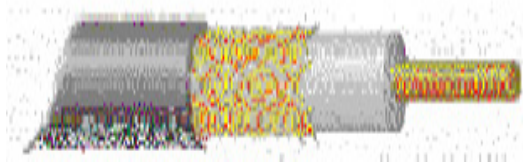
¹ Cloud, in italiano nuvola informatica, è un archivio on line di risorse software

² L'apparato di rete è un nodo di rete utilizzato per aumentare il raggio di copertura di una rete

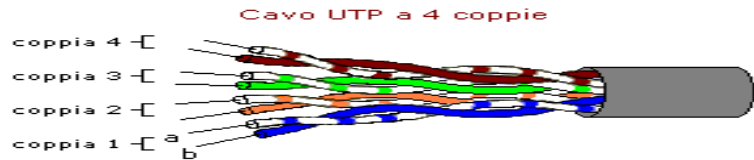
Definizione di mezzo trasmissivo

Un mezzo trasmissivo o cavo o collegamento fisico o canale di comunicazione è lo strumento usato per trasmettere dati e segnali tra i diversi nodi della rete. Esempi: cavo coassiale, doppino telefonico, fibra ottica, onde radio, ecc.

Cavo coassiale



I colori delle 4 coppie nel cavo UTP



I parametri prestazionali dei mezzi trasmissivi sono:

- **larghezza o capacità di banda** misurata in bps, cioè quanti bit al secondo è possibile trasferire dal mittente al destinatario
- **impedenza** misurata in Ohm, cioè la probabilità di errore e di distorsione dei dati nella trasmissione
- **diafonia** misurata in db, cioè quanto un cavo è disturbato da un cavo vicino o dall'ambiente esterno
- **portata** misurata in metri, cioè la distanza massima del collegamento tra due nodi con segnale garantito.

Definizione di cavo coassiale. Esso è un mezzo trasmissivo costituito:

- da un singolo conduttore di rame al suo centro, detta **anima**
- da uno schermo di metallo intrecciato (detta gabbia di Faraday) che costituisce una schermatura molto efficiente verso disturbi di natura elettromagnetica provenienti dall'ambiente esterno.
- da uno strato di isolante in PVC (Poli-Vinil-Cloruro, cioè plastica), detto **dielettrico**, che garantisce l'isolamento tra il conduttore e lo schermo di metallo

Limiti del cavo coassiale

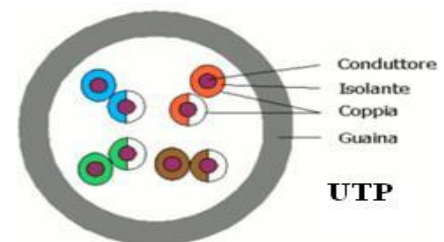
- 1) Esso era usato molto prima dell'avvento dei doppini telefonici, oggi è usato nelle reti televisive;
- 2) Sono usati per distanze limitate ai 500 metri e sono difficili da piegare negli spazi ristretti
- 3) Sono costosi e difficili da fabbricare.

Il doppino telefonico

Il **doppino telefonico** (o Twisted Pair, o semplicemente TP, cioè intrecciata coppia) è un mezzo trasmissivo utilizzato per la trasmissione dei dati costituito da 2 a 8 fili di rame isolati singolarmente.

Caratteristiche del doppino telefonico

- 1) ha una impedenza di circa ³ 100 Ohm;
- 2) ogni coppia è avvolta a spirale⁴ intrecciata con lo scopo di ridurre l'interferenza⁵ proveniente dalle altre coppie e con l'ambiente esterno
- 3) tutto il cavo è coperto da una guaina protettiva in PVC



³ L'impedenza può essere un po' di più o un po' di meno di 100ohm in base alla lunghezza e allo spessore del filo di rame

⁴ Per ottenere una coppia di fili a spirale, basta tenere fermo un filo e poi arrotolare a spirale l'altro filo intorno al primo.

⁵ Cioè il campo magnetico generato da ogni singolo coppia che andrebbe a disturbare il segnale dell'intero cavo di rete

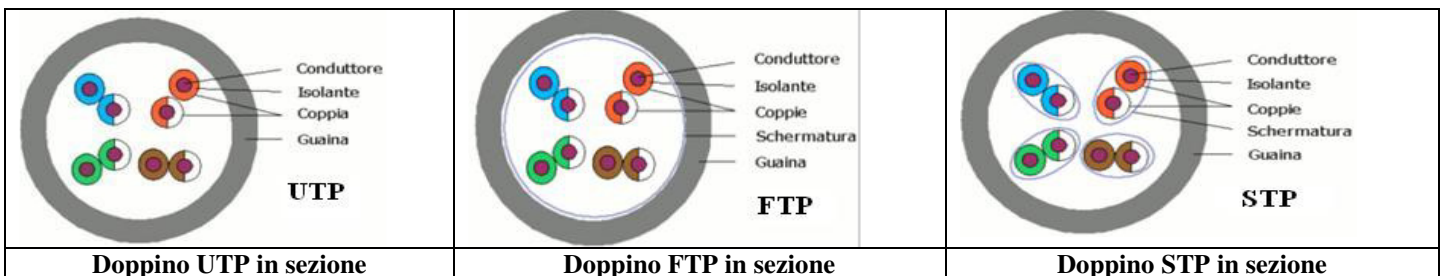
Categorie dei doppini UTP

Il doppino telefonico più usato è l'UTP con connettore RJ-45 (detto plug), perché è il più sottile e quindi: ha minor costo, maggiore facilità di curvatura e di realizzazione. Per aiutare nella scelta del doppino telefonico UTP esistono diverse categorie, ognuna delle quali comprende le caratteristiche delle categorie inferiori. Quindi la migliore è l'ultima categoria, cioè la 5e.

- cat. 1 utilizzati fino a qualche anno fa per la telefonia analogica a velocità max fino a 56Kbps
- cat. 2 utilizzati per telefonia analogica e digitale ISDN e ADSL a velocità max fino a 4Mbps⁶
- cat. 3 (ethernet standard) utilizzati per LAN con velocità max fino a 16 Mbps per 100 metri di distanza
- cat. 4 utilizzati per LAN con velocità max fino a 20 Mbps, poco maggiore della cat. 3 e perciò poco usati
- cat. 5 (ethernet rapido) utilizzati per reti LAN con velocità max fino a 256 Mbps per 100 metri⁷
- cat. 6 (ethernet gigabit) utilizzati per reti LAN con velocità max fino a 1Gbps per 100 metri
- cat. 7 (super gigabit) utilizzati per reti LAN con velocità max fino a 10Gbps per 100 metri

Classificazione dei doppini in base alla schermatura o meno

- UTP (Unshielded Twisted Pair, "non scudato intrecciato coppia"), cioè doppino non schermato, perché le coppie di fili, oltre alla guaina esterna, non sono avvolti in nessuna schermatura. Esso è molto sottile e quindi è molto flessibile.
- FTP (Foiled Twisted Pair): "laminato intrecciato coppia"), cioè doppino laminato, perché le coppie di fili, oltre alla guaina esterna, sono avvolti prima in una schermatura detta lamina metallica
- STP (Shielded Twisted Pair: "scudato intrecciato coppia), cioè doppino scudato perché ogni singola coppia di fili, oltre alla guaina esterna, è avvolta prima in una schermatura detta scudo metallico.



Il connettore RJ-45

Esso è il jack utilizzato ai 2 estremi di un cavo UTP, FTP e STP. Esso serve per inserire il cavo nelle porte delle schede di rete o degli apparati di rete (Hub, Switch, Router, Access Point, Extender, ecc).



Definizione di fibra ottica.

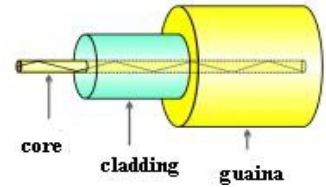
Essa è un conduttore di luce molto sottile della dimensione di un capello.

⁶ Nelle abitazioni vecchie anche se la nostra connessione Telecom dichiarata è di 20Mbps, poiché dentro casa arriva il vecchio doppino di cat.2 che supporta la velocità massima di 16Mbps, la velocità totale sarà sempre al massimo di 16 e non di 20Mbps a meno di cambiare la cat. di doppino usato dall'abitazione sino alla centralina telefonica più vicina.

⁷ cioè la lunghezza max del cavo di quest'ultima cat. non deve mai superare i 100m, pena disturbi e deterioramento del segnale.

Caratteristiche interne della fibra ottica. Essa è costituita da:

- 1) un tubicino di vetro o di plastica detto **core** o **nucleo**, che guida il raggio di luce al suo interno.
- 2) uno strato di vetro detto **cladding** o **mantello** che tiene confinata la luce al suo interno.
- 3) da un rivestimento esterno detto **coating** o **guaina**



Definizione di client

E' un computer che chiede un servizio al computer server

Definizione di server

E' un computer che offre uno o più servizi contemporaneamente anche a più computer client. Essi hanno processori potenti e grande quantità di memoria RAM. Sono particolarmente utilizzati in multiutenza, ossia da **centinaia** di persone contemporaneamente.

Classificazione dei server. A seconda dei servizi offerti, i server possono essere classificati in:

- **file server**, cioè il nodo delle rete che offre una libreria di documenti a tutti i client.
- **print server o server di stampa**, cioè il nodo della rete che gestisce i servizi e le code di stampa di una o più stampanti connesse in rete
- **mail / fax server**, cioè il nodo di rete che gestisce la posta in entrata / uscita, smistandola verso client destinatari della rete
- **backup server** cioè il nodo che gestisce periodicamente il backup dei dati e dei file creati ogni giorno dai client
- **web server** cioè il nodo di rete che ospita e gestisce uno o più domini e siti internet.

Classificazione delle reti:

- 1) In base al ruolo dei client e dei server (reti di tipo client/server; reti di tipo Peer to peer)
- 2) in base alla distanza che separa i computer in rete (detta estensione) in LAN, MAN, WAN e WLAN
- 3) in base alla posizione occupata dai computer in rete (detta topologia) in: a bus, ad anello, a stella.

1.a) Reti Client / Server

Alla fine degli anni '70 il vecchio modello o architettura **mainframe – terminali**⁸, lascia il posto al nuovo modello di configurazione dei computer, denominato modello o architettura client / server.



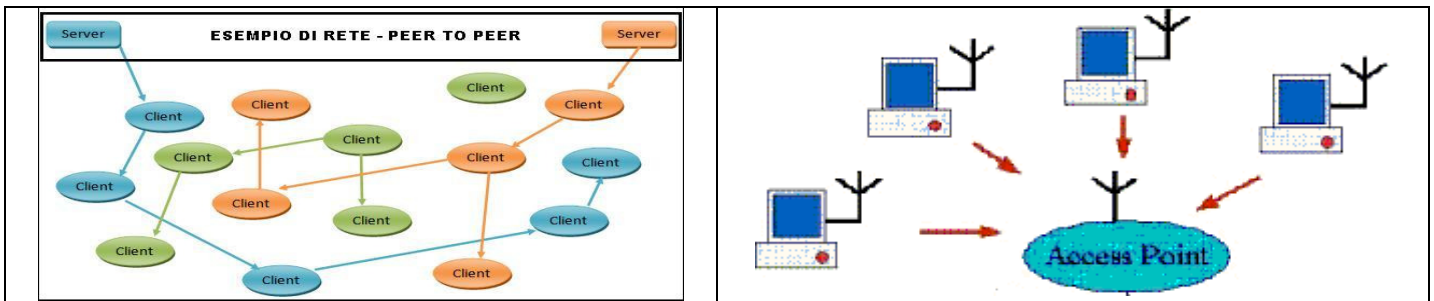
⁸ la potenza di calcolo è concentrata in un unico grande elaboratore centrale a cui si accede per mezzo di un certo numero di terminali "stupidi" cioè senza cervello. I **mainframe** hanno migliaia di processori potenti in parallelo e grande quantità di memoria RAM. Sono particolarmente utilizzati in multiutenza, ossia da migliaia di persone contemporaneamente. Essi sono i cosiddetti **server**, assieme ai **minicomputer** che sono server un po' più piccoli ma in grado di gestire decine di persone in multiutenza.

Esse sono reti in cui ciascun nodo ha un ruolo predefinito:

- può mettere a disposizione le sue risorse, cioè essere server (servente)
- può utilizzare le risorse messe a disposizione dagli altri, cioè essere client (cliente o richiedente).

1.b) Reti Peer to Peer

Con il termine peer-to-peer (o P2P), cioè *rete paritaria*, si intende una rete di computer *nodi equivalenti* (in inglese *peer*) che possono agire sia da client che da server verso gli altri nodi della rete. Essa è l'antitesi dell'architettura client-server



Classificazione delle reti in base all'estensione

2.a) PAN / LAN e CAN o reti locali

Le reti PAN / LAN e CAN (Personal, Local e Campus Area Network) coprono un'area rispettivamente corrispondente a quella di un ufficio, vari edifici per pochi chilometri e campus universitario. Nelle LAN i computer in rete possono trovarsi ad una distanza sino al massimo di 1km

2.b) MAN o reti metropolitane

Le reti MAN (Metropolitan Area Network) non sono altro che estensioni delle reti locali LAN in ambito cittadino. Nelle MAN i computer in rete possono trovarsi ad una distanza sino al massimo di 10km.

2.c) WAN / GAN reti geografiche e globale

Le reti WAN e GAN (Wide e Global Area Network) hanno dimensioni geograficamente estese rispettivamente dalle nazioni ai continenti (ad una distanza che va dai 100km ai 10.000km) e sino all'intero pianeta nelle GAN

2.d) WPAN / WLAN

Una rete WPAN o WLAN è una rete locale senza fili. I computer in rete per poter comunicare tra loro usano segnali radio ad alta frequenza dell'ordine dei 2.4 GHz.

Per collegare in rete wireless un computer occorre: una scheda di rete **wireless** (una sorta di "antennina") da inserire nel computer e **un access point** o **extender** (AP) (una sorta di "ripetitore") che è un dispositivo che agisce da ponte tra i computer "mobili" che tramite onde radio si connettono ad esso.⁹

In generale, i fornitori di access point e di extender garantiscono un raggio di azione (portata) massimo di 50 metri all'interno di un edificio chiuso e 100-150 metri all'aperto.

⁹ Per far capire come avviene la comunicazione tra un computer in rete wlan e un access point associarla a quella che avviene tra un televisore collegato ad una antenna e il ripetitore di segnale tv posto su una montagna. In entrambi i casi non viene usato un cavo fisico per collegare i due componenti ma l'etere.

Svantaggi delle reti WPAN / WLAN

1) Poco sicure 2) Poco resistenti alle interferenze elettromagnetiche esterne 3) Bassa velocità rispetto alle reti cablate 4) Bassa portata soprattutto in presenza di solai e pareti spesse.

Vantaggi delle reti WPAN / WLAN

1) economicità nel realizzarla 2) praticità di utilizzo soprattutto con dispositivi mobili come tablet, smartphone, notebook, ecc.

Definizione di topologia e di throughput di una rete

1) La topologia definisce la forma della rete determinata dalla posizione occupata dai nodi.
2) Il throughput definisce la quantità di dati scambiati tra due nodi della rete nell'unità di tempo

Classificazione delle reti in base alla topologia

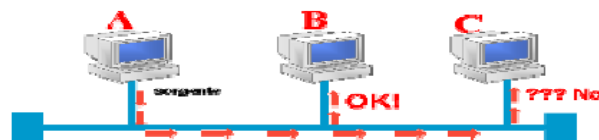
Definizione di topologia a bus

Essa è una topologia di rete costituita da un unico mezzo trasmissivo bidirezionale, detto appunto bus, a cui sono collegati computer. Alle estremità del cavo sono posti particolari tappi detti terminatori che impediscano al segnale di generare echi non desiderati.



Come avviene la trasmissione?

La trasmissione è di tipo broadcast, il che significa che qualsiasi stazione, senza chiedere alcun permesso, può inviare un messaggio che sarà ricevuto da tutte le stazioni, ma solo una lo elabora, mentre le altre lo ignorano (vedi fig. sotto).



Poiché ciascuna stazione può inviare un messaggio senza richiedere alcun permesso è ovvio che si possono generare conflitti detti **collisioni**, cioè messaggi che si sovrappongono poiché inviati contemporaneamente da due o più stazioni. **Per ovviare alle collisioni**, in una rete a topologia a bus è utilizzata la tecnica di accesso al canale detta **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision and Detection), cioè accesso multiplo con rilevamento di portante e con rilevazione della collisione.

La tecnica di accesso al canale: CSMA / CD

Essa prevede che una stazione che deve trasmettere un messaggio, prima di inviarlo si accerti che sul mezzo di trasmissione non ne stia viaggiando già un altro, quindi il messaggio è inviato solo se il mezzo trasmissivo è libero. Può, tuttavia, accadere che due stazioni inviino contemporaneamente lo stesso il proprio messaggio, generando ugualmente una collisione. In tal caso, le altre stazioni ignorano i messaggi sovrapposti, mentre le stazioni che hanno generato la collisione restano in attesa di trasmettere per un periodo di tempo determinato da un numero casuale.

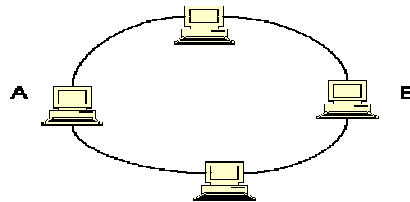
I vantaggi della topologia a bus:

- basso costo di realizzazione
- la rottura di un nodo non implica la caduta della rete
- facilmente espandibile (facile aggiungere altri nodi)

Gli svantaggi della topologia a bus:

- un'interruzione del cavo determina il blocco (il collasso) dell'intera rete
- i nodi da aggiungere non possono superare un certo limite, poiché la velocità diminuisce molto.

Definizione di topologia ad anello



Essa è una topologia di rete in cui **ogni computer è collegato con il computer più vicino (punto-punto) sino a formare un anello unidirezionale (perché i dati trasmessi scorrono solo in un solo senso), ottenuto unendo tra loro la prima e l'ultima stazione.**

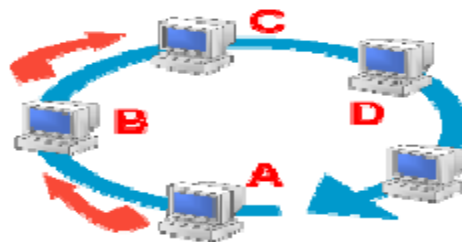
Come avviene la trasmissione?

Quando ad es. la stazione mittente A trasmette informazioni, queste arrivano alla stazione successiva, che le trattiene se sono indirizzate ad essa, oppure le trasmette alla stazione successiva¹⁰ se il messaggio contiene un indirizzo diverso dal proprio sino a che il messaggio non arriva alla stazione destinataria ad es. B. La trasmissione s'intende terminata quando le informazioni, dopo un intero ciclo, ritornano alla stazione mittente A.

Poiché anche in questa topologia può tuttavia, accadere che due stazioni inviino contemporaneamente lo stesso il proprio messaggio, generando ugualmente una collisione, in tale topologia si usa la tecnica detta Token Ring

La tecnica di accesso al mezzo utilizzata: Token Ring

Il token è un messaggio di controllo (o testimone - gettone) costituito da un numero finito di bit che circola continuamente sull'anello. Il token può assumere lo stato 'libero' oppure 'occupato' rispettivamente quando il mezzo trasmissivo è libero da trasmissioni in corso, oppure è occupato. Esso, quindi, abilita una stazione alla trasmissione o meno del messaggio.



¹⁰ Ogni nodo della rete agisce da ripetitore di segnale che viene amplificato di passaggio in passaggio

Quando il token passa davanti a una stazione che deve trasmettere e il suo stato è libero (ad es. la stazione A di fig.), la stazione lo preleva, lo contrassegna come occupato, vi aggiunge il messaggio da trasmettere e lo fa circolare nuovamente sull'anello. Le stazioni interessate prelevano il messaggio e il token, aggiungendo al token dei bit di controllo che specificano se il messaggio trasmesso è stato ricevuto correttamente o meno e poi rimettono in circolo il token in rete. Quando il token, dopo un ciclo completo, riarriva alla stazione trasmittente (la stazione A di fig.) (in tal momento la trasmissione s'intende terminata, perché il messaggio da trasmettere dalla stazione di partenza dopo un intero ciclo è ritornato al mittente), questa preleva il token, lo pone nello stato di libero e lo invia nuovamente sull'anello.

I vantaggi sono:

- le prestazioni della rete non decadono se aumentano i nodi
- la rete è facilmente espandibile (scalabilità)
- il tempo di attesa che una stazione mittente deve aspettare per iniziare la trasmissione è facile da calcolare poiché il token è assegnato a ciascuna stazione per un tempo massimo, terminato il quale il token deve essere liberato

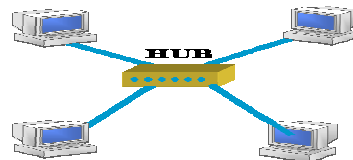
Gli svantaggi sono:

- la rottura di un nodo determina il collasso (guasto) dell'intera rete
- è molto costosa realizzarla

Definizione di topologia a stella



retro di un hub



Essa è una topologia di rete in cui ogni nodo è collegato con un proprio cavo dedicato ad un apparato centrale chiamato Hub (concentratore), cioè un nodo di smistamento dei dati.

Come avviene la trasmissione?

Le richieste di comunicazione di una stazione mittente con un'altra passano sempre attraverso l'hub centrale, che li replica a tutti i nodi collegati, stabilendo un circuito, cioè una connessione dedicata tra i due dispositivi. È facile monitorare il funzionamento della rete, grazie alle spie luminose presenti sull'Hub. I dati inviati da una stazione mittente, malgrado siano ricevuti da tutte le altre stazioni, sono intercettabili solo dalla stazione destinataria, poiché i dati inviati contengono al loro interno oltre ai dati anche l'indirizzo della stazione destinataria.

Poiché anche in questa topologia può tuttavia, accadere che due stazioni inviino contemporaneamente lo stesso il proprio messaggio, generando ugualmente una collisione, in tale topologia si usa la tecnica di accesso CSMA/CD.

I vantaggi sono:

- molto diffusa perciò è economica realizzarla,
- nessuna interruzione in caso di guasto al cavo di un nodo,
- per ogni nodo esistono gli stessi tempi di trasferimento, poiché vi è solo l'hub interposto tra due nodi.

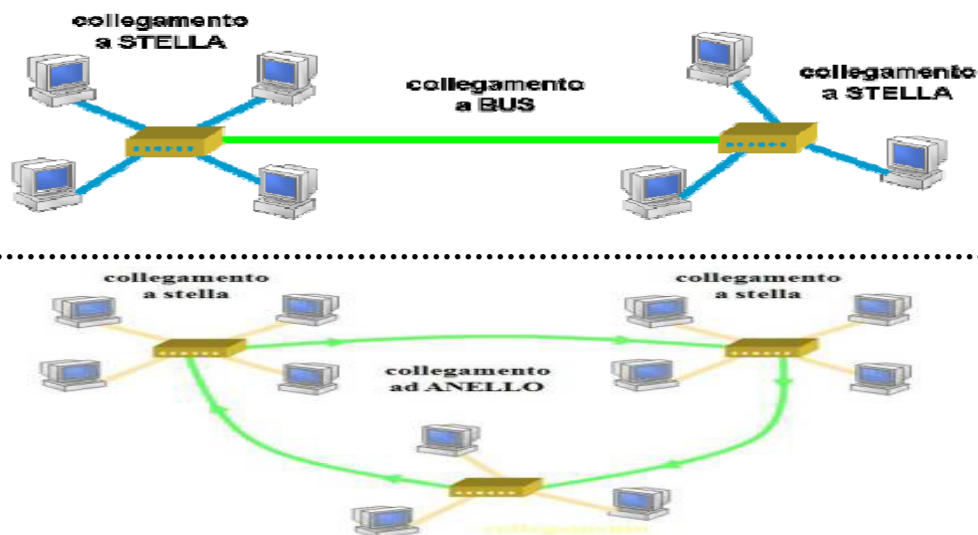
- la rete è facilmente espandibile. Quando i nodi aumentano e un Hub non è più sufficiente, è possibile aggiungere altri Hub in cascata.

Gli svantaggi sono:

- un'interruzione dell'Hub determina il blocco dell'intera rete
- consistente uso di cavi, poichè occorre un cavo per ogni nodo
- se il traffico dati è elevato, si può creare il cosiddetto problema "collo di bottiglia"¹¹ rallentando la velocità, in tal caso è utile sostituire l'hub con uno switch¹²

Topologia mista

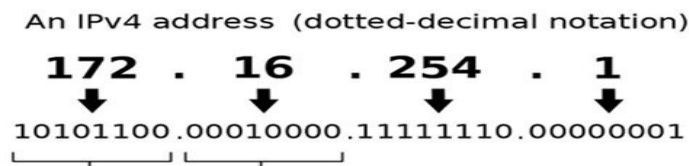
Essa è la topologia di rete ottenuta unendo tra loro due o più delle topologie studiate come ad es: più topologie a stella con una topologia a bus (vedi fig.), più topologie a stella con una topologia ad anello, (vedi fig.), ecc. Questo permette di avere i vantaggi delle singole topologie.



In una rete a stella mista, assume fondamentale importanza la qualità dei cavi che collegano tra di loro i vari Hub (detti **dorsali** o **backbone**). Tali cavi possono essere dei cavi UTP cat. 7 o di tipo fibra ottica. In una rete di grandi dimensioni, l'utilizzo di switch al posto degli hub è da preferire (quale sede della stella), poichè consente di razionalizzare la circolazione delle informazioni, a fronte di un aumento del costo del dispositivo.

Indirizzo IP

Un **Indirizzo IP** (dall'inglese **Internet Protocol address**) è un numero che identifica univocamente un dispositivo collegato a una rete. Tale numero è costituito da 32 cifre binarie che raggruppate in 4 gruppi da 8 cifre e convertite in decimale rappresentano un numero da 0 a 255.



¹¹ Esso in genere si crea utilizzando la rete paritetica di emule.

¹² Esso è anche detto hub intelligente poichè riesce a inviare i dati solo alle porte dei nodi destinatari. In questo modo si riduce il traffico di rete a vantaggio delle prestazioni della rete

MAC Address

Il *MAC address*, dove MAC sta per *Media Access Control*, è un codice alfanumerico assegnato in modo univoco dal produttore ad ogni scheda di rete ethernet prodotta al mondo. Tale codice alfanumerico è costituito di 12 cifre esadecimali, come ad esempio: 00-50-FC-A0-67-2C

Il Router

Esso è un nodo di rete che si occupa di instradare pacchetti di dati tra due o più sottoreti vicine e diverse tra loro come ad es. una grande rete Internet (WAN / GAN) e una rete locale (PAN/CAN/LAN/WLAN)



L' HUB è un apparato di rete o anche repeater multiporta o accentratore (da 4 a 24 porte) è detto passivo in quanto si limita solo a ricevere i dati via cavo dalla stazione mittente ed a metterli in circolazione via cavo verso tutte le stazioni destinatarie ad esso collegate.



Quando si usa? Esso si usa:

- 1) come apparato "centro stella" di una rete a stella LAN piccola di un ufficio o laboratorio
- 2) quando i dati trasmessi non devono essere analizzati per capire a chi sono indirizzati.

Svantaggio:

La trasmissione dei dati dell'HUB verso tutte le altre stazioni destinatarie è di tipo broadcast. Ciò determina un traffico di rete molto intenso e quindi molte collisioni, perciò oggi esso è in disuso. Al suo posto si usa uno switch.

Caratteristiche dell'HUB

- 1) La trasmissione dati è in modalità **half-duplex**: o riceve i dati da un nodo o invia i dati ricevuti ad ogni nodo (cioè trasmissione bidirezionale alternata)
- 2) La **larghezza di banda** è **condivisa**, cioè il segnale trasmesso è suddiviso per il numero di stazioni collegate all'HUB

L' Extender è un apparato di rete da 1 a 4 porte che riceve i dati via onde radio dalla stazione mittente, li amplifica e li mette in circolazione via onde radio verso tutte le stazioni destinatarie ad esso collegate.



Quando si usa? Esso si usa:

- 1) come apparato "centro stella" di una piccola rete a stella domestica WLAN
- 2) per la condivisione della connessione Internet e dei servizi Wifi: stampante, Fax, TV

Svantaggi. Esso è una via di mezzo tra il repeater e l'hub pertanto ha gli svantaggi di entrambi come:

- 1) **La trasmissione dei dati dell' Extender verso tutte le stazioni destinatarie è di tipo broadcast.** Ciò determina un traffico di rete molto intenso e quindi molte collisioni
- 2) **Come il repeater determina un ritardo nell'arrivo del segnale alla stazione destinataria.**

Caratteristiche dell'extender (vedi HUB)

- 1) **La trasmissione dati è in modalità half-duplex:** o riceve i dati o invia i dati
- 2) **La larghezza di banda è condivisa,** cioè il segnale trasmesso è suddiviso per il numero di stazioni collegate all'Extender

Lo Switch

Lo Switch (letteralmente "interruttore") è un è un nodo di rete, costituito da 4 a 48 porte, attivo poiché si occupa dell'indirizzamento dei dati ricevuti verso verso un preciso destinatario.



Access Point

Esso è apparato di rete che permette di estendere il raggio di copertura di internet via cavo ethernet¹³.

In genere esso è connesso via cavo ethernet ad:

- 1) **un modem / router ADSL**
- 2) **un modem / router LTE / 4G**



Approfondimento sugli indirizzi IP: pubblici, privati, dinamico e statico

IP Pubblici: sono assegnati all'host quando esso si connette alla rete Internet (WAN) dall'Internet Service Provider (ISP) in modo automatico ed univoco. Non è possibile che due host connessi a Internet abbiano lo stesso indirizzo IP pubblico. **Esercizio:** Trova l' IP pubblico del tuo host sul sito: www.mio-ip.it

IP privato

Gli indirizzi IP privati sono assegnati all'host quando esso si connette ad una rete locale (LAN o WLAN) dal router di quella rete in modo automatico o dall'administrator in modo statico. Esercizio: Trova l'IP privato del tuo host su start → accessori → prompt dei comandi → ipconfig

Non è possibile che due host connessi alla stessa rete locale LAN abbiano lo stesso IP privato, ma è possibile che loro abbiano lo stesso IP in due sottoreti LAN1 e LAN2 diverse ma collegate tra loro.

A che servono gli IP privati

Essi sono usati per le reti locali allo scopo di ridurre le richieste di indirizzi pubblici. Chiunque può utilizzare questi indirizzi per la propria rete locale, perché i pacchetti relativi a tali reti non vengono instradati dai router in Internet.

Esempi di indirizzi Privati. Secondo convenzioni internazionali essi sono da scegliere bei seguenti intervalli:

¹³ Sapendo che la portata di un cavo ethernet di qualsiasi categoria da 1 a 6 è di 100metri, dopodiché il segnale decade, per estendere la rete Internet ad es. dentro casa disposta su più piani conviene utilizzare il cavo e non il wifi che decade molto quando incontra ostacoli.

- Da 10.0.0.1 ad 10.255.255.254 (di classe A)
- Da 172.16.0.1 a 172.16.255.254 (di classe B)
- Da 192.168.0.1 ad 192.168.255.254 (di classe C)

Il router o una stampante ethernet di una rete domestica ha indirizzo della serie 192.168.0.1 ad 192.168.255.254

IP dinamico

Gli IP dinamici sono quelli che cambiano ad ogni connessione, cioè ad ogni spegnimento e accensione del proprio router. Ad esempio, gli indirizzi IP pubblici sono in genere dinamici perché sono assegnati dall'ISP (Internet Service Provider)

IP statico

Gli IP statici sono quelli che rimangono immutati ad ogni connessione. Ad esempio gli indirizzi IP privati sono in genere statici. **Eccezioni.** In alcuni casi, una serie finita di IP pubblici possono essere statici per una azienda sotto forma di servizio a pagamento.

Parti di un indirizzo IP¹⁴. L'indirizzo IP è costituito da due parti:

- una prima parte che identifica e dimensiona¹⁵ la rete, detta **NetId** o anche prefisso
- una seconda parte che identifica l'host all'interno della rete, detta **HostId** o anche suffisso.

Esempio. Sia l'IP: **Rete. Rete. Rete. Host 192.168.5.2** → **NetId = 192.168.5** e **HostId = 2**

Quindi un indirizzo IP identifica prima la rete a cui un host è connesso (tramite il NetId) e poi l'host all'interno di quella rete (tramite l'HostId).

Indirizzi IP speciali

Sappiamo che un indirizzo IP è costituito da 32 bit e sappiamo che con 32 bit è possibile avere $2^{32} = 2^2 * 2^{10} * 2^{10} * 2^{10} = 4 * 1024 * 1024 * 1024 = 4.294.967.296$ IP diversi ma non tutti si possono utilizzare poiché alcuni sono riservati e sono detti **IP speciali** e sono: **l'indirizzo IP di rete, l'indirizzo IP di broadcast, l'indirizzo IP di loopback**

L'indirizzo IP di rete

Esso è l'indirizzo IP che identifica la rete.

Ad esempio se l'IP = Rete. Rete. Rete. Host 192.168.5.2 allora l'IP di rete è **192.168.5.0**

L'indirizzo di broadcast.

Esso è l'IP che identifica tutti gli host connessi ad una stessa rete, quindi si usa per inviare un messaggio a tutti gli host di una rete.

Ad esempio, se l'IP di rete 192.168.5.0 allora l'IP di broadcast è **192.168.5.255**

L'indirizzo IP di loopback o localhost. Esso è l'IP utilizzato per funzioni di test e non genera traffico di rete e corrisponde sempre all'indirizzo **127.0.0.1**, quindi non varia in base alla rete in cui si trova l'host

¹⁴ L'indirizzo IP è paragonabile al numero telefonico. Quale è il numero telefonico dell'ITIS "Ferraris" di Marigliano?

E' 0823.824172 ove 0823 è il prefisso e 824172 è il numero che identifica il telefono dell'ITIS nella rete telefonica di Caserta, che si chiama distretto.

¹⁵ Cioè sottolinea la minore o maggiore grandezza della rete