

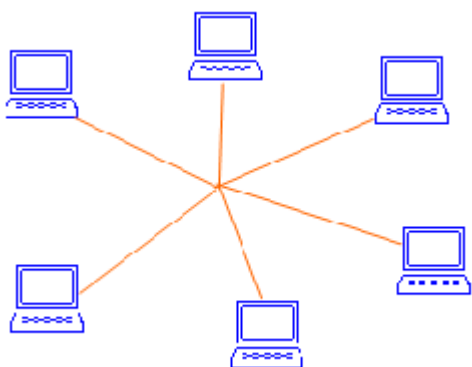
Installare e configurare componenti hardware di rete
Topologie di rete

In questo approfondimento si daranno alcune specifiche tecniche per l'installazione e la configurazione *hardware* dei sistemi di *networking* più diffusi. Una più ampia trattazione delle reti di calcolatori è disponibile nel [modulo 4 \(percorso C2\)](#).

Si introdurranno poi le topologie delle reti di calcolatori per capire meglio come gli apparati vengono interconnessi e secondo quali standard.

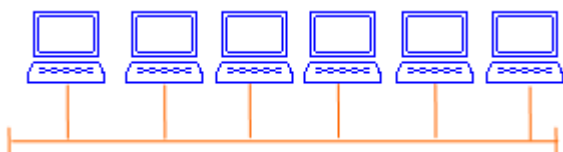
Topologia a stella

La topologia a stella è caratterizzata da un apparato centrale, detto centrostella, a cui tutti gli altri dispositivi sono collegati. Per costruire una LAN isolata di 6 calcolatori secondo una topologia a stella sono necessarie 6 schede di rete sui *computer*, 6 cavi di rete e un apparato di rete che faccia da centrostella con almeno 6 porte.



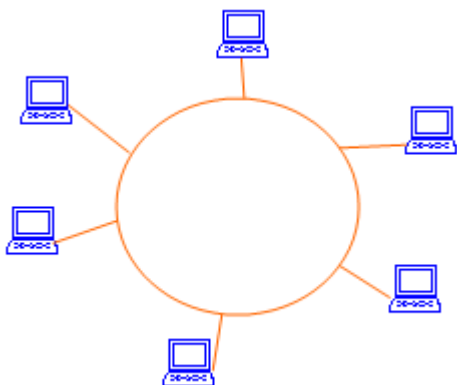
Topologia a bus

La topologia a *bus* è caratterizzata da un cavo di riferimento a cui tutti i *computer* della rete sono collegati. Per costruire una LAN isolata di 6 calcolatori secondo una topologia a *bus* sono necessarie 6 schede di rete sui *computer* e 1 cavo che abbia 6 punti di accesso per i calcolatori.



Topologia ad anello (*ring*)

In una topologia ad anello le due estremità del *bus* sono unite tra loro a formare un anello. In questa topologia le informazioni viaggiano in una sola direzione. I dati, organizzati in pacchetti ognuno dei quali contiene l'indirizzo di destinazione, girano all'interno di questo anello fino a raggiungere il *computer* di destinazione.



Cablaggio, cavi, connettori

Il mezzo più utilizzato per reti **Ethernet/FastEthernet/GigaEthernet** è oggi il **doppino intrecciato** (TP, *Twisted Pair*) a 8 cavi. I cavi **TP** sono classificati secondo vari parametri come l'isolamento da campi elettromagnetici, la capacità trasmissiva supportata, eccetera.

I cavi **TP** possono essere UTP (*Unshielded Twisted Pair*) o STP (*Shielded Twisted Pair*); i primi non sono schermati, invece i secondi sono schermati e vengono utilizzati in situazioni che possono presentare problemi di interferenze elettromagnetiche.

Esistono poi diverse categorie definite secondo standard EIA/TIA e ISO per i cavi **TP** in rame; nella tabella seguente vengono riassunte le caratteristiche delle categorie definite ad oggi:

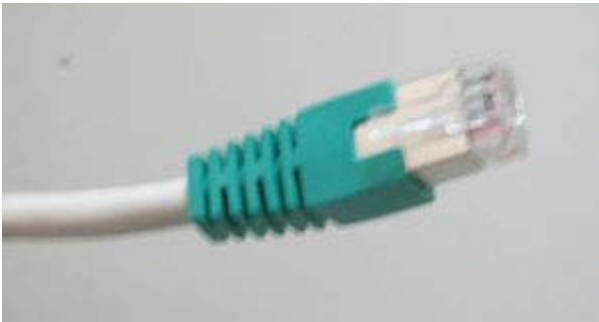
Categoria	Caratteristiche	Connettore
Categoria 1	Comprende dati utilizzati unicamente per la telefonia analogica	
Categoria 2	Comprende i cavi utilizzati per la telefonia analogica e digitale (ISDN, <i>Integrated Services Digital Network</i>) e trasmissione dati a bassa velocità (linee seriali)	RJ11, è il connettore tipico dei telefoni PSTN (<i>Public Switched Telephone Network</i>), simile al RJ45 ma con 4 cavi anziché 8
Categoria 3	comprende cavi utilizzati per reti locali fino a 10Mbps e in particolare per gli standard 10BaseT 802.3 a 10Mbps e <i>Token-Ring</i> a 4Mbps	RJ45
Categoria 4	comprende cavi per reti locali <i>Token-Ring</i> fino a 16Mbps	
Categoria 5	è la più diffusa oggi, comprende cavi per reti locali fino a 100Mbps e 1Gbps	RJ45 (fino a 100Mbps vengono utilizzate due coppie per ogni connessione, per 1Gbps le coppie utilizzate sono tutte e quattro)
Categoria 5E	questa categoria definisce standard più restrittivi rispetto a quelli della Categoria 5 senza cambiarne di fatto le specifiche, i supporti 100Mbps <i>Full-Duplex</i> e 1Gbps sono maggiormente garantiti	RJ45
Categoria 6	vista la diffusione di installazioni in categoria 5 e le elevate prestazioni che ancora può offrire, la categoria 6 è ancora poco utilizzata	RJ45 (1)

(1) Già per gli standard della categoria 6 la tipologia di connettore RJ45 è risultata essere problematica, è quindi praticamente certo che per la categoria 7 verrà definito un nuovo standard di

connettori.



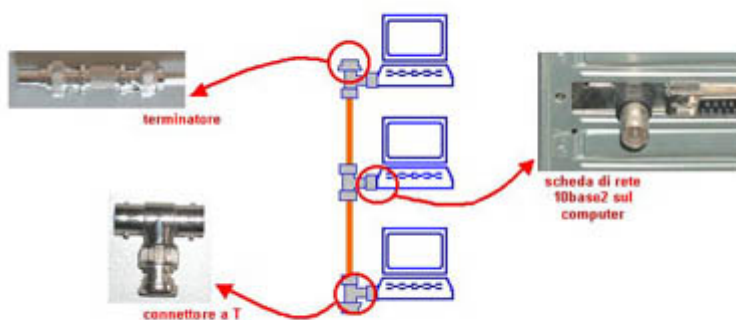
cavo UTP Categoria 5 per reti *Ethernet* 10BaseT e *FastEthernet* 100BaseT



Connettore RJ45

Altre tipologie di cavo e connettori spesso utilizzate sono:

- **cavi coassiali**: resi oramai obsoleti dal cavo **TP**, venivano utilizzati principalmente per reti **Ethernet** a velocità 10Mbps secondo lo standard **10Base2**. La topologia di reti su **cavo coassiale** è tipo a *bus*. Perché la rete funzioni correttamente è necessario che il *bus* non abbia interruzioni e che sia correttamente terminato ai due estremi.



Nella figura un esempio di rete locale 10 Base2, dove sono in evidenza i due terminatori agli estremi del cavo, i connettori a T e la scheda di rete sul *computer*: il connettore a T generalmente va collegato nell'estremo inferiore al connettore sul PC e negli altri due estremi a due tratti di cavo o a un tratto di cavo e un terminatore. La lunghezza massima di un tratto di rete **10Base2** è di 185 metri, la lunghezza minima di 50 centimetri per ogni cavo.

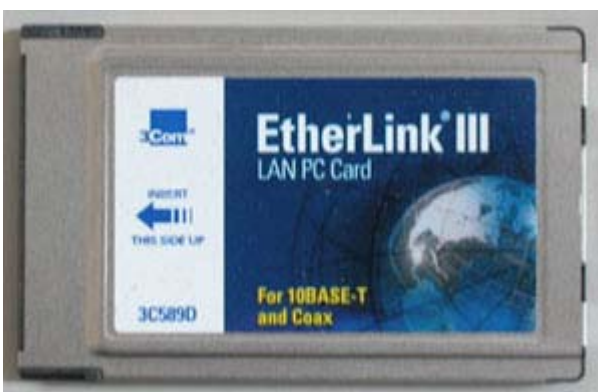
- **cavi in fibra ottica**: collegamenti di rete in **fibra ottica** vengono attualmente utilizzati in maniera estensiva solo per collegamenti a lunga distanza tra diverse reti locali o per usi avanzati specifici.



Alcuni esempi di connettori per reti in fibra ottica

Schede di rete (NIC, Network Interface Card)

Esistono diverse tipologie di schede di rete: *personal computer* e *workstation* possono avere schede di rete direttamente integrate sulla scheda madre o schede aggiuntive su *bus* PCI o ISA, mentre *computer* portatili e palmari hanno schede di rete integrate o schede aggiuntive PCMCIA o *CompactFlash*.



Esempi di schede di rete *FastEthernet* PCI per *personal computer* e PCMCIA per *computer* portatili

Altri apparati di rete

Le reti **Ethernet**/**FastEthernet**/**GigaEthernet** su doppino **TP** hanno una topologia a stella: tutti i *computer* sono connessi ad un nodo centrale che può essere un semplice ripetitore (**hub**) o anche un

dispositivo intelligente (**switch** o *router*). Altri apparati di rete sono i **bridge**, impiegati per interconnettere due LAN che utilizzano standard differenti, e i *router*, utilizzati per l'instradamento dei dati tra LAN o tra WAN.



Esempi di *hub* e *switch Ethernet*

- Gli **hub**, o ripetitori, sono apparati che collegano fra loro gruppi di *computer* eventualmente insieme ad ulteriori apparati di rete. Ogni pacchetto di dati proveniente da un qualsiasi *computer*, o da altro apparato collegato, viene ricevuto dall'**hub** su una porta e trasmesso a tutte le altre. La banda totale è completamente condivisa tra tutti i dispositivi collegati.
- Gli **switch** sono più elaborati degli **hub** e offrono una larghezza di banda dedicata più grande. Uno **switch** invia i pacchetti di dati alle porte specifiche dei destinatari, sulla base delle informazioni contenute nel pacchetto. In questa maniera gli apparati non interessati alla ricezione di un determinato pacchetto dati non dovranno condividere la parte di banda consumata per quella trasmissione.
- I **bridge** sono apparati utilizzati per far convivere reti che utilizzano standard di rete diversi. Un esempio di **bridge** è un **Access Point WiFi** che fa convivere reti **FastEthernet** su doppio **TP** con reti *wireless* standard **WiFi**.

Reti wireless

La tecnologia **wireless WiFi** utilizza trasmissione radio ad ampio spettro impiegata per creare reti locali (LAN) *wireless* o collegamenti tra due *computer* su architetture di pari (*Peer to Peer*, P2P).

Oltre ad essere di serie in molti nuovi portatili e *computer* palmari, sono disponibili schede di espansione PCMCIA o CF Card compatibili con la maggioranza dei *computer* portatili e dei *computer* palmari. Il raggio di copertura di una rete *wireless* può variare molto, soprattutto in base a

fattori ambientali; in generale all'interno di un edificio la copertura può essere di un raggio di circa 20/30 metri. La velocità nominale dei dispositivi attualmente in commercio è di 11Mbps, anche se spesso la velocità media di trasmissione si aggira sui 4/5 Mbps. I dispositivi **WiFi** vengono in genere utilizzati per creare delle LAN sfruttando un apparato centrale di distribuzione del segnale (*access point*), che permette anche di interfacciarsi con la rete cablata, per creare collegamenti punto punto tra due *computer* o tra due edifici.

Nella tabella seguente vengono illustrati gli standard attuali.

Standard	Frequenza Radio / Velocità di trasferimento dati
IEEE 802.11	2.4 Ghz / 1-2 Mbps
IEEE 802.11b (<i>Wi-Fi</i>)	2.4 Ghz / 5.5 - 11 Mbps
IEEE 802.11a (<i>Wi-Fi 5</i>)	5 - 40 Ghz / fino a 54 Mbps
IEEE 802.11g	2.4 Ghz / fino a 54 Mbps



Logo di certificazione standard *WiFi*



Una PCMCIA Card *WiFi*



Un Access Point WiFi

Apparati di rete per il collegamento a Internet

Per collegarsi ad Internet è necessario avere un collegamento diretto tra un proprio apparato di rete e un altro apparato connesso per altra strada ad Internet, generalmente un ISP (*Internet Service Provider*).

Gli apparati più diffusi per il collegamento di un singolo *computer* o di una LAN ad Internet sono:

- **Modem analogico** (PSTN, *Public Switched Telephone Network*) o modem digitale (ISDN, *Integrated Services Digital Network*). Un modem è, in generale, un apparato che permette di modulare segnali digitali in un segnale analogico trasmettibile, ad esempio, su una rete di fonia e viceversa. I modem PSTN raggiungono 56Kbps, mentre con una linea ISDN si possono raggiungere i 128Kbps. Il modem è utilizzato come apparato di collegamento per uso personale o per collegare piccole LAN impiegando piccoli *router* o *software* di condivisione del collegamento ad Internet. I modem interni sono in genere installati sul *bus* PCI (*Peripheral Component Interconnect*) o integrati nella scheda madre del *computer*. I modem esterni vanno generalmente collegati porta seriale RS-232 o alla porta **USB**.



- **Connessioni xDSL** (*Digital Subscriber Line*). Connessione di rete veloce che in genere utilizza l'ultimo miglio delle linee telefoniche tradizionali. In Italia sono molto diffuse soluzioni ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) che forniscono velocità differenti in *upload* (in genere 56Kbps) e *download* (in genere massimo 512Kbps). Per utilizzare una connessione xDSL è necessario collegare al *computer* un modem o un *router* xDSL. Utilizzando un modem interno (oppure collegato alla porta **USB** o all'interfaccia di rete del *computer*) la connessione viene utilizzata in modo esclusivo. Utilizzando un *router* xDSL la connessione viene condivisa anche con la LAN interna.
- Connessioni via satellite. Esistono due metodi di accesso via satellite, il più diffuso è quello

undirezionale: il satellite è utilizzato solo per il *download*, mentre per l'*upload* è utilizzato un modem analogico. Il secondo metodo è quello bidirezionale in cui il satellite è utilizzato sia per l'*upload* che per il *download*, in questo caso è necessario procurarsi parabole in grado di inviare dati. I sistemi satellitari hanno il vantaggio di riuscire a coprire qualsiasi zona, anche non coperta da rete telefonica, e di avere delle buone prestazioni; lo svantaggio è che risulta praticamente impossibile utilizzare connessioni satellitari per comunicazioni sincrone visto l'enorme ritardo che comportano.

- Connessioni dirette in **fibra ottica**, **WiFi**, infrarosso. Connessioni punto-punto in **fibra ottica** possono arrivare a raggiungere velocità di alcuni Gbps. Collegato alla connessione punto-punto può esserci, raramente, il *computer* stesso che utilizzerebbe in questo modo la linea in maniera esclusiva, o un *router* o ancora un **bridge** per connettere ad Internet la LAN interna.