

■ Rete informatica

L'insieme dei dispositivi (computer, router, switch) interconnessi tra loro mediante mezzi trasmissivi. Lo scopo principale di una rete informatica è di **codividere risorse hardware** (memorie, dischi, periferiche, ecc) e **risorse software** (programmi applicativi e file di dati). Le reti offrono svariati vantaggi, tra cui **affidabilità, efficienza e velocità, riduzione dei costi di esercizio e scalabilità del sistema.**

Tabella. Vantaggi e svantaggi delle reti.

Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none">• Periferiche condivise• Gestione remota di documenti condivisi• Salvataggio dei dati centralizzato• Scalabilità• Costi ripartiti	<ul style="list-style-type: none">• Amministrazione della rete• Gestione della sicurezza• Difficoltà nella ricerca dei guasti

■ Classificazione delle reti

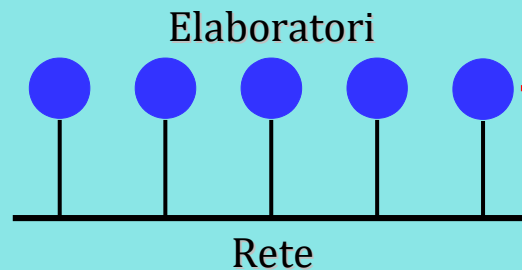
Le reti possono essere classificate in base a determinati requisiti, quali:

- l'**estensione geografica**, che comprende il raggio d'azione su cui operano;
- l'**architettura**, cioè come sono organizzate;
- la **topologia**, cioè il modo in cui è disposta la rete sul territorio, cioè la configurazione dell'hardware e il tipo di connessioni adottate.

■ Tecnologia trasmissiva

Reti broadcast

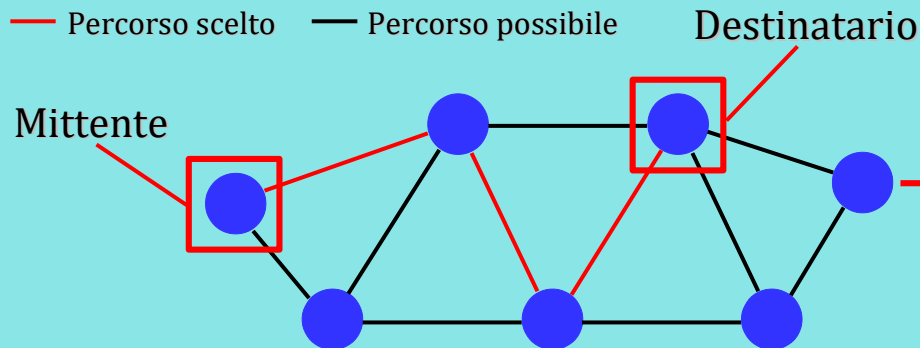
- I vari elaboratori sono connessi tra loro tramite un canale di trasmissione condiviso su cui può trasmettere un dispositivo alla volta (**broadcast**). Un breve messaggio, di solito detto **pacchetto**, trasmesso da un elaboratore è ricevuto da tutti gli altri. Un indirizzo all'interno del pacchetto specifica il vero destinatario.
- Le reti broadcast consentono anche di inviare un pacchetto di dati a più destinatari simultaneamente usando un opportuno indirizzo. In tal caso tutti prendono in considerazione il pacchetto (**multicast**).



Quando un computer riceve un pacchetto dati esamina l'indirizzo del destinatario; se questo corrisponde con il proprio indirizzo lo accetta e lo elabora, altrimenti lo ignora.

Reti punto a punto

- Consistono di un insieme di collegamenti tra due elaboratori o tra due gruppi di elaboratori. Per arrivare alla corretta destinazione un pacchetto di dati viene trasmesso dal mittente all'host a cui è direttamente connesso, che lo rigenera al successivo fino a giungere all'host destinatario.



Il percorso che il messaggio deve compiere non è noto a priori. La scelta dei percorsi viene fatta da appositi algoritmi di instradamento.

■ Throughput e bandwidth

Velocità di trasmissione: numero di bit trasmessi in un secondo ed è misurata in bit per secondo (bps).

La velocità di trasmissione viene espressa attraverso due concetti:

- **throughput:** quantità di dati (reale) che sono transitati in un canale in un certo periodo di tempo e viene espressa come numero di bit trasmessi in un secondo;
- **bandwidth** (larghezza di banda): quantità di dati massima (teorica) che può fluire mediante un canale in un certo periodo di tempo e viene espressa come la quantità di dati trasmissibili in un secondo.

Tabella. Unità di misura della velocità di trasmissione di una linea.

Unità di misura	Simbolo	Equivalenza
bit per secondo	bps	Unità di misura
Kilobit per secondo	Kps	$1 \text{ Kpbs} = 10^3 \text{ bps} = 1000 \text{ bps}$
Megabit per secondo	Mpps	$1 \text{ Mpbs} = 10^6 \text{ bps} = 1000000 \text{ bps}$
Gigabit per secondo	Gpps	$1 \text{ Gpbs} = 10^9 \text{ bps} = 1000000000 \text{ bps}$
Terabit per secondo	Tpbs	$1 \text{ Tpbs} = 10^{12} \text{ bps} = 10000000000 \text{ bps}$

Nota bene

Bandwidth è la velocità teorica raggiungibile mentre **throughput** è la velocità effettivamente misurata che risulta sempre minore della bandwidth per diversi motivi: numero di utenti in rete, topologia della rete, dispositivi di rete, disturbi presenti nel mezzo trasmissivo (rumore).

**Generalmente chiamata
NIC
(Network Interface Card)**

Scheda di rete

Circuito stampato che collega il PC al cavo. Detta anche LAN adapter.

Si dividono in:

- Ethernet (10 Mbps);
- Fast Ethernet (100 Mbps);
- Gigabit Ethernet (1 Gbps).

Nota con il nome di scheda Ethernet: fornisce porta RJ45 alla quale si collega il cavo di rete.

Indirizzo fisico formato da 6 byte (48 bit). I primi tre byte detti OUI denotano la azienda che ha progettato la scheda di rete.

Identificata da un codice univoco detto MAC (Media Access Control).

Hub

Ripete o trasmette tutti i dati ricevuti a tutte le porte.

- Definito ripetitore multiporta.
- Provoca un traffico inutile sulla rete.

- Hub attivi: necessitano di alimentazione poiché amplificano il segnale.
- Hub passivi: servono solo come punto di connessione fisica dei cavi.

Dispositivi di rete

Switch

Valuta il contenuto di un dato ricevuto e lo spedisce solo al reale destinatario.

Router

Permette l'accesso di una rete LAN ad una altra rete (per esempio Internet).

- Riduce il traffico inutile nella rete.
- Prestazioni della rete migliori.

■ Classificazione per estensione

In relazione all'**area geografica** su cui operano, possiamo distinguere le reti in:

- **PAN** (Personal Area Network), che agiscono in una area di pochi metri ad uso personale;
- **LAN** (Local Area Network – Reti Locali), localizzate nello stesso edificio oppure in edifici limitrofi; sono molto veloci e affidabili;
- **MAN** (Metropolitan Area Network), che coprono l'area di una città o di una provincia;
- **WAN** (Wide Area Network – Reti Geografiche), che si estendono a notevoli distanze fino a coprire l'intero globo come Internet.

Tabella. Tipi di rete e loro caratteristiche.

Distanza	Dove si trovano	Sigla	Velocità tipiche
1 – 10 m	Vicina all'utente	PAN	1 – 3 Mbps (Bluetooth)
10 – 100 – 1000 m	Stanza, ufficio, edificio	LAN	100 Mbps – 10 Gbps
10 – 100 km	Città, area regionale	MAN	100 Mbps – 10 Gbps
100 – 10000 km	Nazione, continente, pianeta	WAN	Connessioni a banda larga: fino a 1 Gbps

- **LAN**: una rete di computer e/o dispositivi confinata in un unico edificio, o in più edifici vicini. Lo scopo di una rete LAN è la condivisione di risorse hardware e software eseguita mediante il trasferimento dei dati da un computer (o da un dispositivo) all'altro.
- **WAN**: una rete di computer e/o dispositivi distribuiti su un'area geografica vasta. Lo scopo di una WAN è quello di permettere la comunicazione tra computer e dispositivi a livello globale.

■ Reti locali

Sviluppate su aree limitate tramite collegamenti fisici che non attraversano il suolo pubblico. Sono **economiche**, **flessibili**, **affidabili** e **facilmente installabili**. Progettate per essere veloci su aree normalmente inferiori al kilometro.



Si distinguono dagli altri tipi di reti per tre caratteristiche:

- dimensione**: non può andare oltre un certo limite che dipende dal tipo di cavo usato per la trasmissione;
- tecnologia trasmissiva**: sono in genere reti **broadcast**; velocità di trasmissione tipiche da 10 a 100 Mbps;
- topologia**: forma geometrica con la quale i nodi (**host**) sono tra loro connessi.



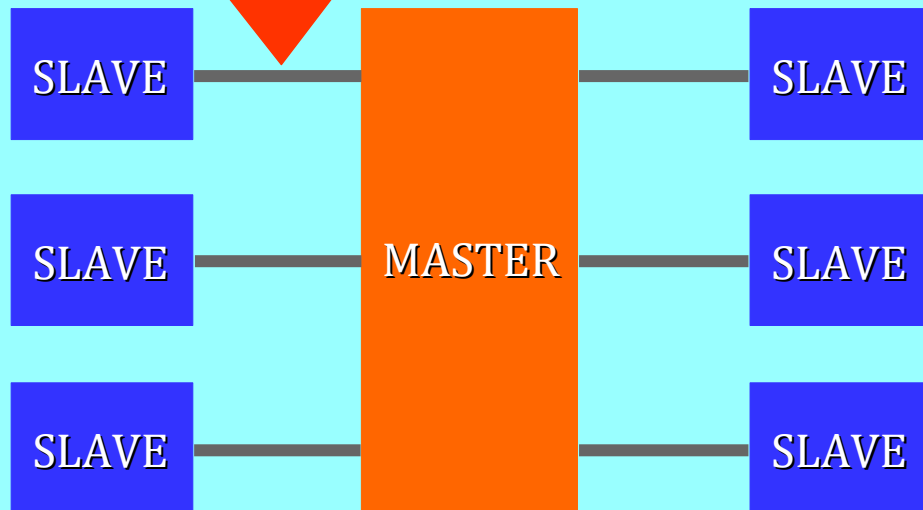
Il sistema di rete locale più diffuso è l'**Ethernet** basato sul protocollo **CSMA/CD**, con topologia a **bus** o a **stella**. Risponde ad un insieme di standard indicati sinteticamente con il codice **IEEE 802.3**. L'utilizzo di Ethernet consente l'inserimento, la modifica e l'eliminazione di dispositivi senza interrompere o modificare i servizi di rete. L'efficienza della rete degrada rapidamente all'aumentare del numero di nodi a causa dell'elevata probabilità di **collisioni**.

■ Classificazione per architettura

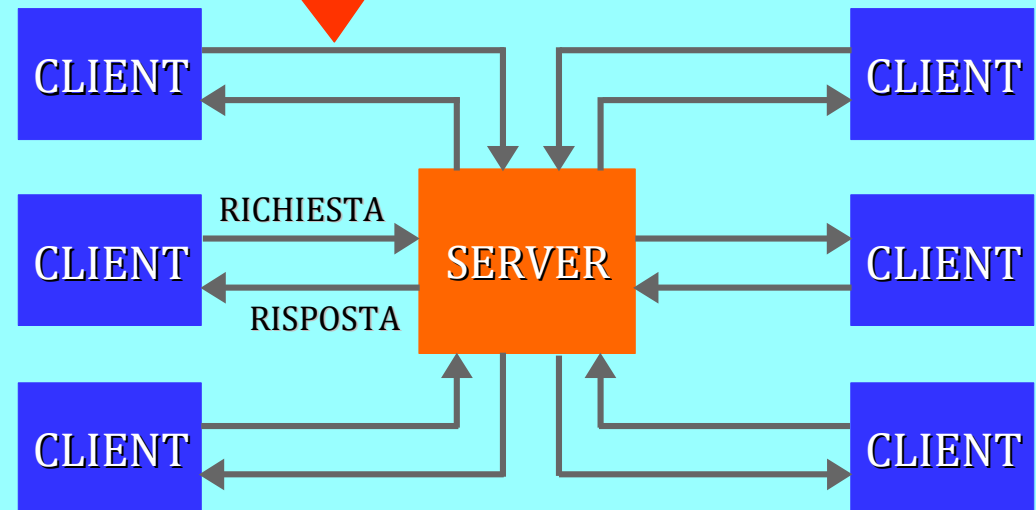
In funzione di **come sono organizzate**, le reti si distinguono in:

- **Master-Slave**: in questo modello comunicativo viene delegato a un dispositivo o processo software (master/mainframe) il controllo degli altri dispositivi connessi in rete (slave). Il master interroga o invia comandi alle varie stazioni;
- **Client-Server**: è il modello più diffuso sia nella rete Internet che nella maggior parte delle reti aziendali. E' richiesta la presenza di un sever che si occupa di rispondere alle richieste che gli vengono inoltrate dalle componenti client;
- **Peer-to-Peer**: in questo modello i dispositivi sono tutti “paritetici”, senza nessun punto di controllo centralizzato (niente Server). Solitamente tali architetture di rete si applicano a pochi dispositivi, come quelle presenti nelle reti domestiche.

Un singolo processo (master) ha il controllo su uno più processi (gli slave). I processi slave non comunicano tra loro, ma devono passare dal master.

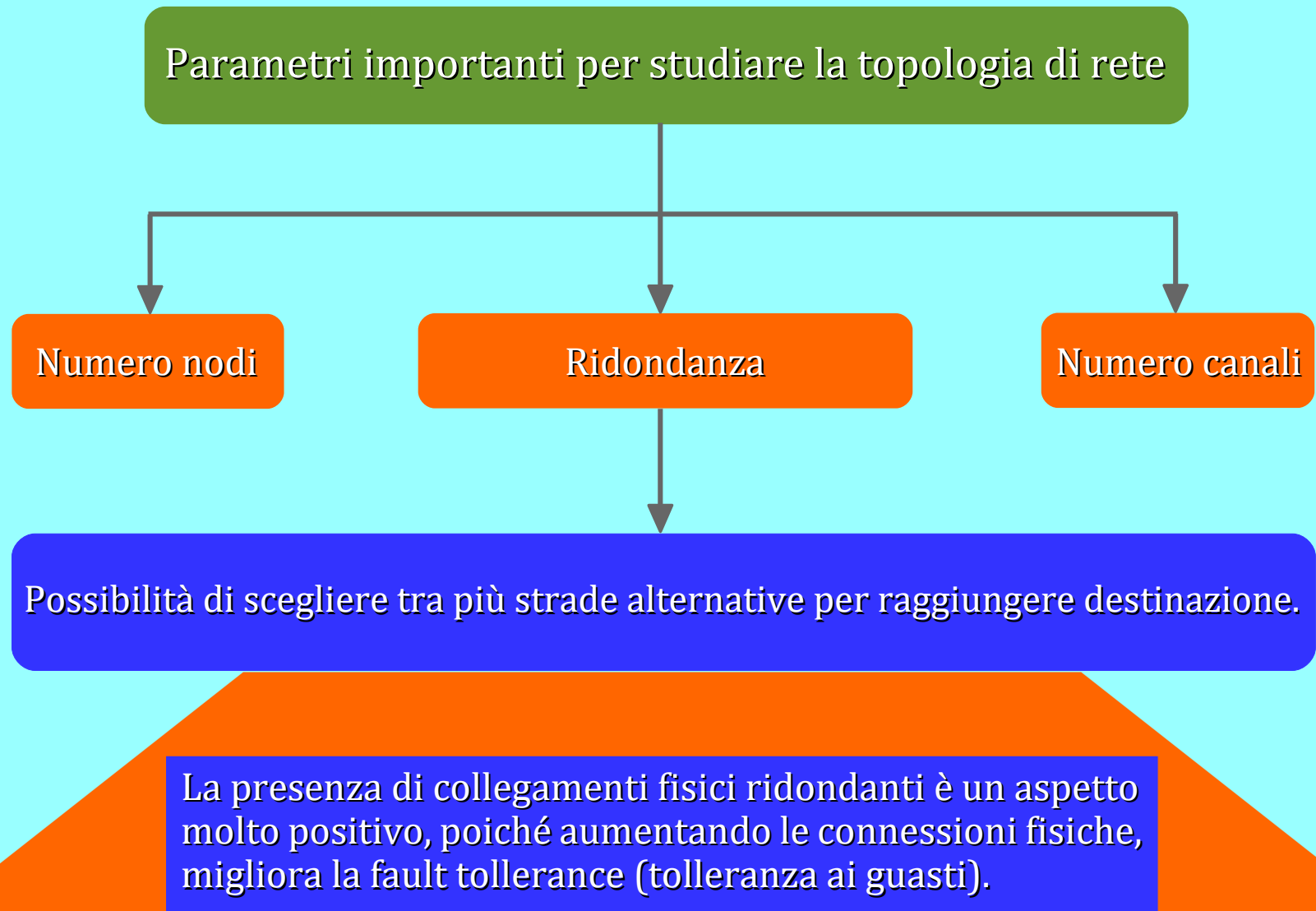


Il server svolge le operazioni necessarie per fornire un servizio, mentre il client richiede un servizio inviando le richieste al server.



■ Classificazione per topologia

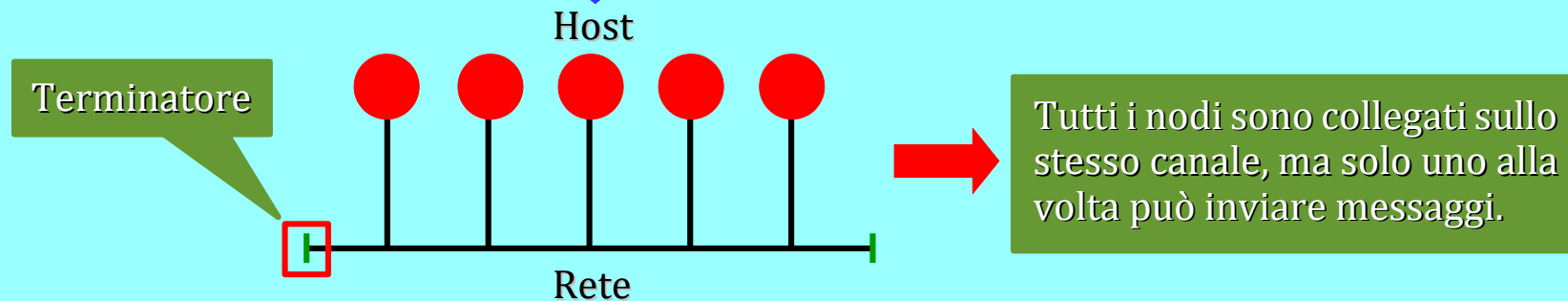
La topologia definisce la struttura di una rete, cioè il modo con cui i dispositivi (nodi) sono fisicamente collegati tra loro. Essa quindi determina la **dimensione e la forma**, l'**affidabilità**, i **costi**, l'**espandibilità e la complessità** della rete.



■ Topologia a bus

La **topologia a bus** usa un **singolo backbone** (linea principale), detto bus, a cui si collegano tutti gli host; alle **due estremità del cavo** è posta una resistenza terminale (**terminatore**).

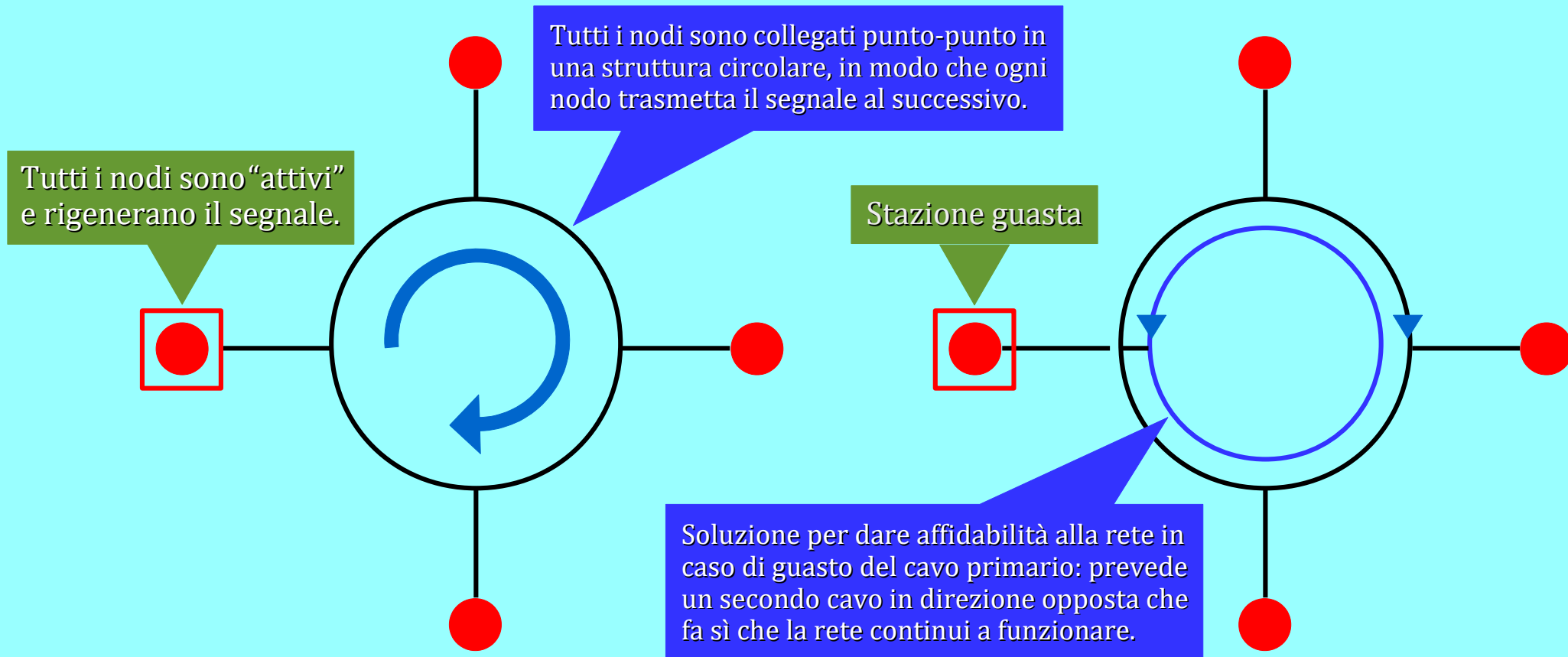
Un generico dispositivo della rete. Può essere un personal computer o un dispositivo mobile, un server o un client, una workstation o una stampante, ma anche dispositivi per la comunicazione tra reti come un router o uno switch.



- Topologia a **basso costo** in quanto esiste un solo canale che collega tutti i nodi.
- I segnali passano lungo i cavi tra i due terminatori e vengono controllati da tutti gli host connessi al bus: solo se l'indirizzo di destinazione del messaggio coincide con quello dell'host, il messaggio viene ricevuto ed elaborato dall'host.
- Si tratta quindi di una **trasmissione di tipo broadcast** (cioè inviata a tutti).
- Se un host non funziona la rete continua a funzionare.
- **Svantaggio**: un guasto sul cavo provoca il malfunzionamento dell'intera rete.
- Questa topologia è **tipica delle reti locali (LAN) e metropolitane (MAN)**.
- Molto usata in passato, attualmente non viene più realizzata per la sua **bassa tolleranza ai guasti**.

■ Topologia ad anello

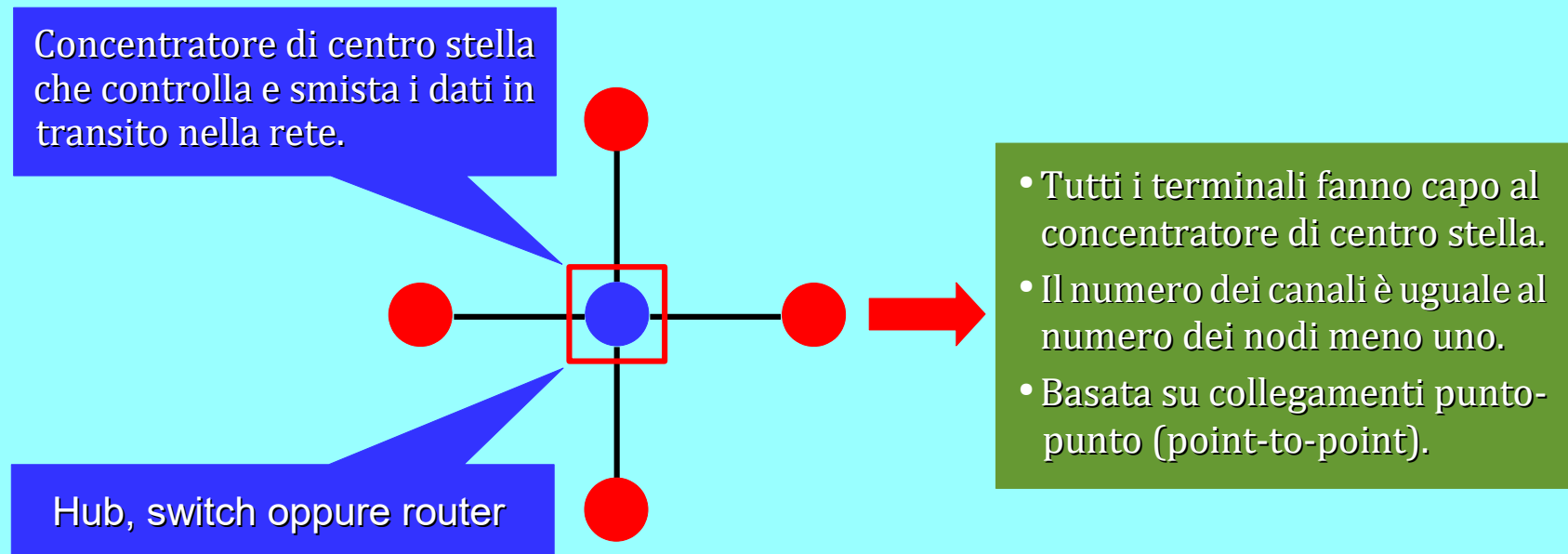
Nella **topologia ad anello (ring)** un **cavo collega un host al precedente e al successivo** creando un **circuito di rete continuo** su cui sono trasmessi i dati.



- La topologia ad anello può essere **unidirezionale** (ossia esiste un solo percorso possibile tra ogni coppia di nodi) e **bidirezionale** (ossia esistono due percorsi possibili tra ogni coppia di nodi).
- Per aumentare l'affidabilità della rete si adotta la soluzione della rete ad anello bidirezionale per garantire il suo funzionamento anche in presenza di un guasto al cavo primario.
- Questa topologia è utilizzata nelle **reti locali (LAN)** e soprattutto in quelle **metropolitane (MAN)**.

■ Topologia a stella

In questa topologia **tutti gli host sono collegati a un punto centrale**, chiamato **centro stella**, che di solito è un hub, switch o router e costituisce il punto di collegamento comune in maniera che i computer siano in comunicazione l'uno con l'altro.



- Anche se questa topologia porta ad aumento del numero di cavi essa offre **vantaggi** in termini di:
 - **fault tolerance**: il guasto di un canale o nodo della rete non ne compromette il funzionamento;
 - **flessibilità ed espandibilità**: lo spostamento di un host da un punto ad un altro della rete oppure l'inserimento di uno nuovo non richiedono il fermo della rete;
 - **semplicità di gestione**.
- **Svantaggi**: se si guasta il centro stella, **la rete smette di funzionare**.
- La topologia a stella è utilizzata nelle **reti locali (LAN)** e nelle **reti geografiche (WAN)**.