

Classificazione delle reti

Riferimento:

Cap 6 CISCO

Par.6.2

Classificazioni delle reti

- Esiste una grande varietà di rete, che possono essere classificate :
 1. Per tipologia di trasmissione
 2. In base a come sono organizzate - al ruolo assunto dai computer all'interno di una rete
 3. Per dimensione – estensione geografica
 4. Per struttura

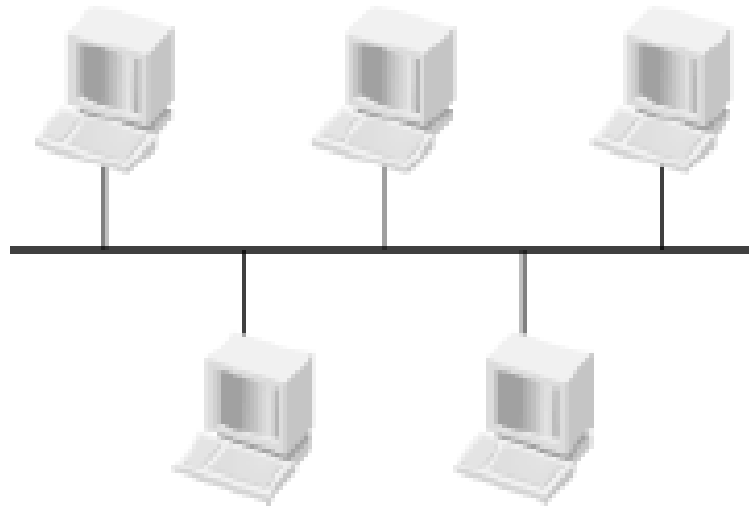
Classificazione in base alla tipologia di trasmissione

Dal punto di vista della modalità di
trasmissione dei dati:

- **reti broadcast**
- **reti punto a punto.**

reti ***broadcast***

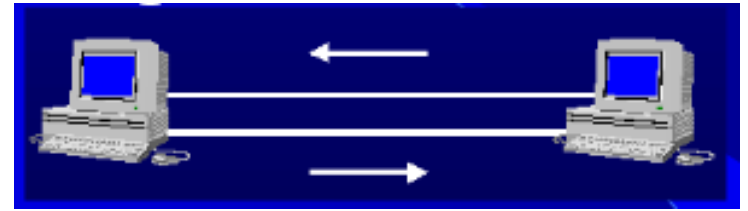
- sono formate da un unico mezzo fisico condiviso da più elaboratori



reti ***broadcast***

- Quando una stazione deve comunicare con un'altra, invia un messaggio che viene ricevuto da tutte le altre.
- messaggio è un insieme di dati [informazioni] che devono essere trasferiti da un sistema all'altro
- Ogni messaggio contiene **l'indirizzo del destinatario**, che indica a chi è rivolto il messaggio
- Ogni stazione controlla questo indirizzo e elabora il messaggio solo se è il suo altrimenti lo scarta

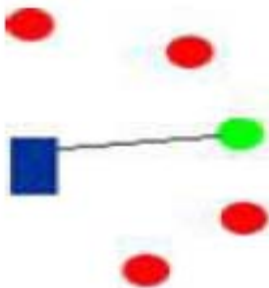
Reti punto a punto



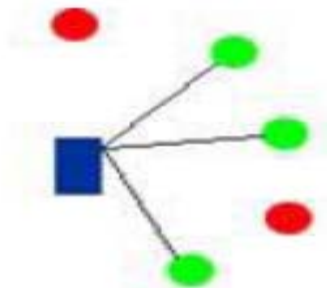
- In una rete punto a **punto** i due elaboratori **sono direttamente collegati l'uno all'altro.**
- I collegamenti punto a punto sono quelli ottenuti attraverso l'uso di una **connessione dedicata.**
- Un **esempio** può essere quella tra un computer e il fornitore dei servizi Internet (linea dedicata), il cosiddetto ISP (Internet Service Provider). La connessione tra essi è punto a punto e rimane attiva finché non viene chiusa.

Tipi di messaggio

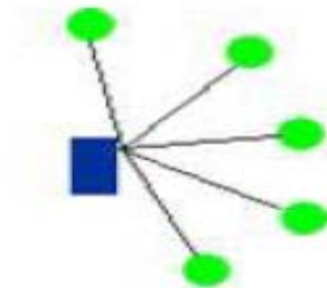
- Indipendentemente dalla tecnologia di trasmissione, **l'invio dei messaggi** può essere rivolto a:
 - ✓ una stazione ben precisa (unicasting)
 - ✓ A tutte le stazioni(broadcasting)
 - ✓ Ad un gruppo di stazioni (multicasting)



Unicast



Multicast



Broadcast

Classificazione in base al ruolo dei computer

- In una rete un computer può avere diversi ruoli:
 - può essere un **client che usa le risorse di rete ma non le fornisce**
 - può essere un'entità paritetica (*peer*) **che usa e fornisce risorse di rete**
 - può essere un **server che fornisce risorse di rete**

Classificazione in base alla tipologia di funzionamento

- Chi decide il ruolo? Il sistema operativo installato nel computer
- In **base a come è organizzata la rete** si evidenziano tre tipi:
 - ✓ reti client – server
 - ✓ reti peer to peer
 - ✓ reti ibride

Reti client -server

In una rete di tipo **client/server** (letteralmente ***cliente-servente***) si distinguono nettamente i computer che mettono a disposizione le risorse di rete (server) dai computer che le utilizzano (client o workstation).

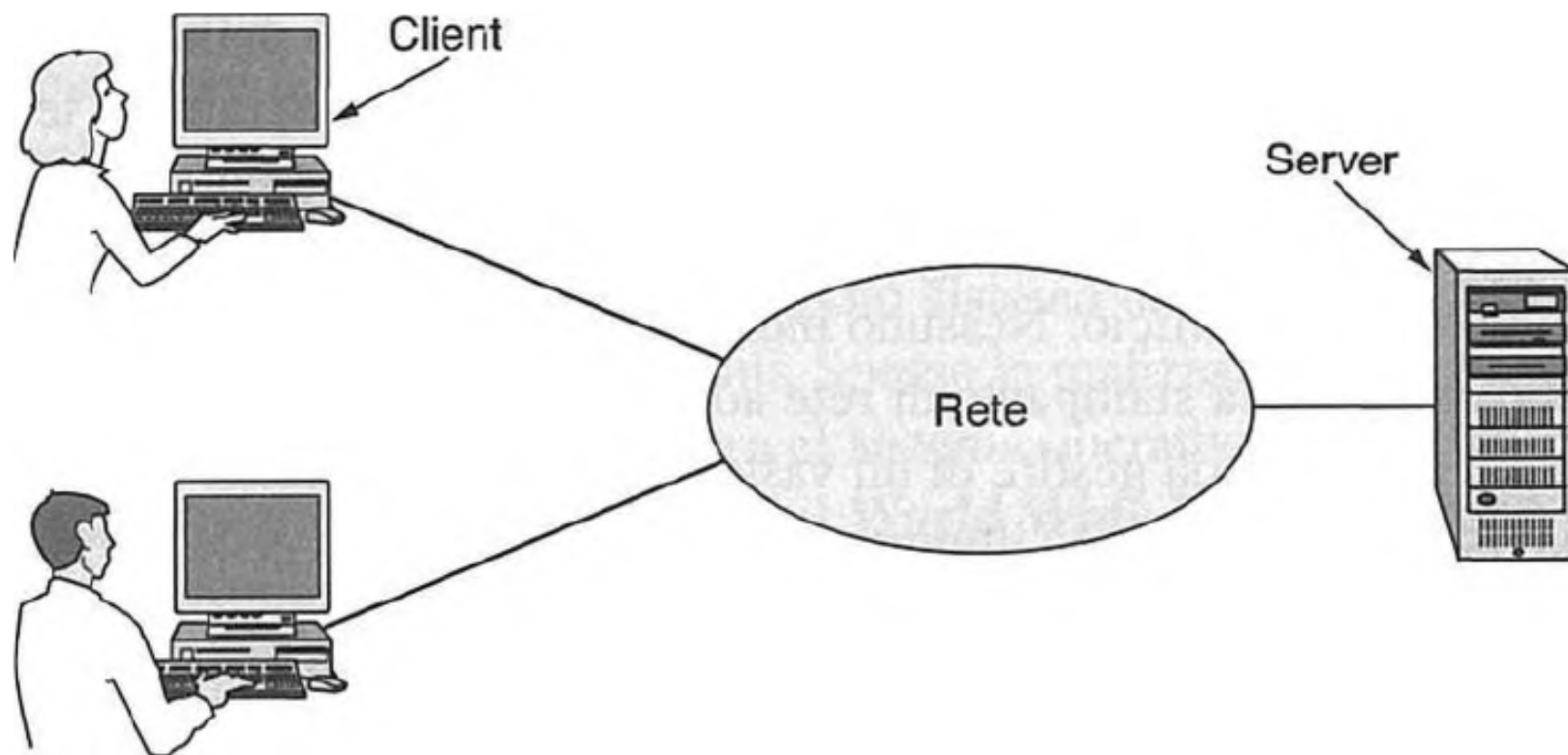


Figura 1.1. Una rete con due client e un server.

SERVER

- È un calcolatore connesso alla rete su cui gira continuamente un programma in “ascolto”
- Possiede un hardware di elevate prestazioni e un sistema operativo di rete
- In esso, vengono installate e gestite tutte le risorse di rete (file, cartelle, applicazioni) che possono essere utilizzate dai computer client (**amministrazione di rete centralizzata**)

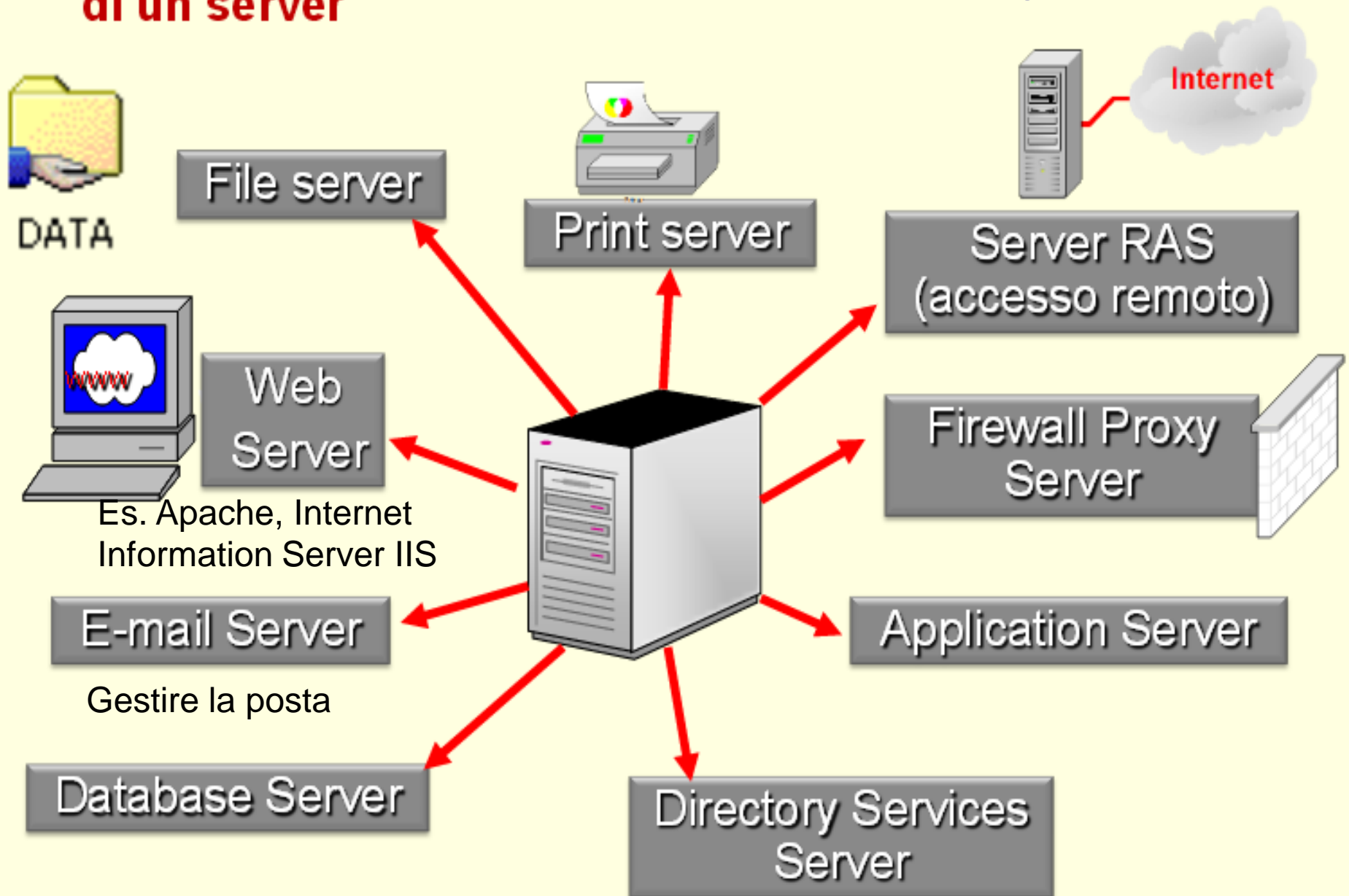
SERVER

- amministrazione di rete centralizzata richiede la presenza di un **amministratore di rete**
- Un **server** è in grado
 - di fornire servizi contemporaneamente a uno o più client.
 - di fornire diversi tipi di servizi

Ad esempio, in un ambiente domestico o in piccoli uffici, può essere necessario che un computer agisca come file server, web server e mail server.

Servizi di un server

Sulla base dei servizi offerti, un server può essere...



Reti client - server

- Il server deve garantire la sicurezza nell'accesso alla rete → deve gestire **gli accessi**
- L' amministratore di rete assegna ad ogni utente login e password che vengono inseriti in un database memorizzato sul server
- Ogni utente, per essere accettato dal sistema, deve fornire un nome utente e una password e può usare solo le directory stabilite nella creazione del suo PROFILO. Le aree di azione per utente si chiamano ***domini***.
- Solo l'amministratore di rete può gestire

CLIENT

- Nessun computer client condivide le proprie risorse con altri computer client o con i server.
- per prelevare i dati da visualizzare o elaborare si devono connettere al server
- Un client deve avere installato un programma client per ogni servizio richiesto

Ad esempio per leggere la posta ha bisogno di un browser

Reti client - server

- Un client può connettersi a diversi server contemporaneamente

Ad esempio, un utente può controllare la posta elettronica e visualizzare una pagina web; oppure può utilizzare l'instant messaging e ascoltare una radio Internet.

Reti client -server

- il client e il server possono stare nello stesso edificio (per esempio appartengono alla stessa azienda), oppure possono essere anche molto distanti.
- Esempio: quando una persona accede da casa a una pagina sul Web si utilizza lo stesso modello, dove il server Web remoto svolge il ruolo di server e il personal computer dell'utente è il client. Nella maggior parte delle situazioni, un server può soddisfare un gran numero di client.

Architettura client - server

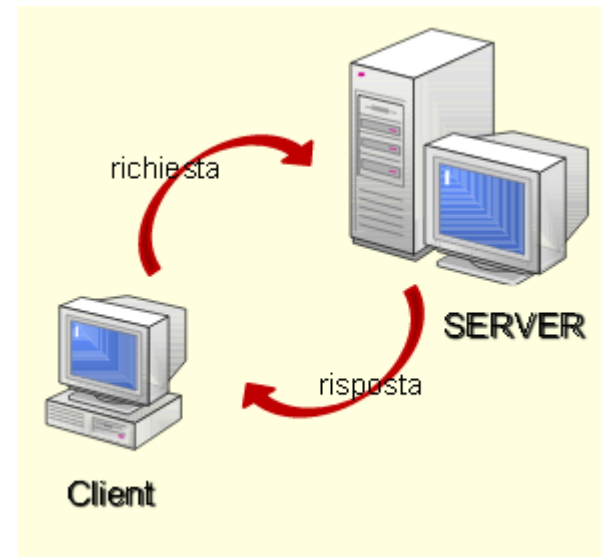
- Un altro esempio di client –server è il sistema informatico di un'azienda formato da uno o più database (server) e da un certo numero di impiegati (computer) che hanno bisogno di accedervi remotamente.

Reti client - server

- Chi determina il ruolo (client /server) che viene svolto da ogni computer appartenente alla rete? E' il **sistema operativo** installato.
- Nel server di rete è installato il sistema operativo di rete come *Windows Server, Linux, ecc...*
- *Sul client* è installato il sistema operativo nella versione client come *Windows XP, Windows 7, ecc...*

Reti client -server

- Se guardiamo in dettaglio il modello client-server, la comunicazione consiste nell'invio di una richiesta da parte del client e nell'attesa della risposta da parte del server



Reti client -server

- Quando il processo server riceve la richiesta, esegue il lavoro o recupera i dati desiderati e manda indietro una risposta. Questi messaggi sono mostrati nella Figura 1.2.

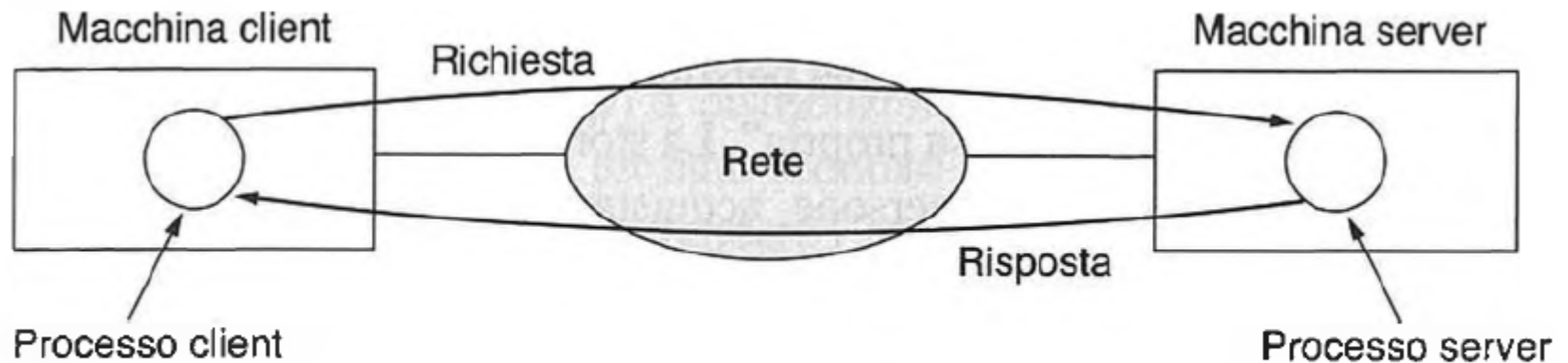


Figura 1.2. Il modello client-server comprende richieste e risposte.

svantaggi

Gli svantaggi di una rete *client-server* sono:

- *costo elevato dell'hardware e del software di rete*
- la necessità di una figura di amministratore di rete.

Reti peer to peer

- In questa forma di comunicazione non c'è una suddivisione rigida tra client e server: ciascun computer usa e fornisce risorse di rete

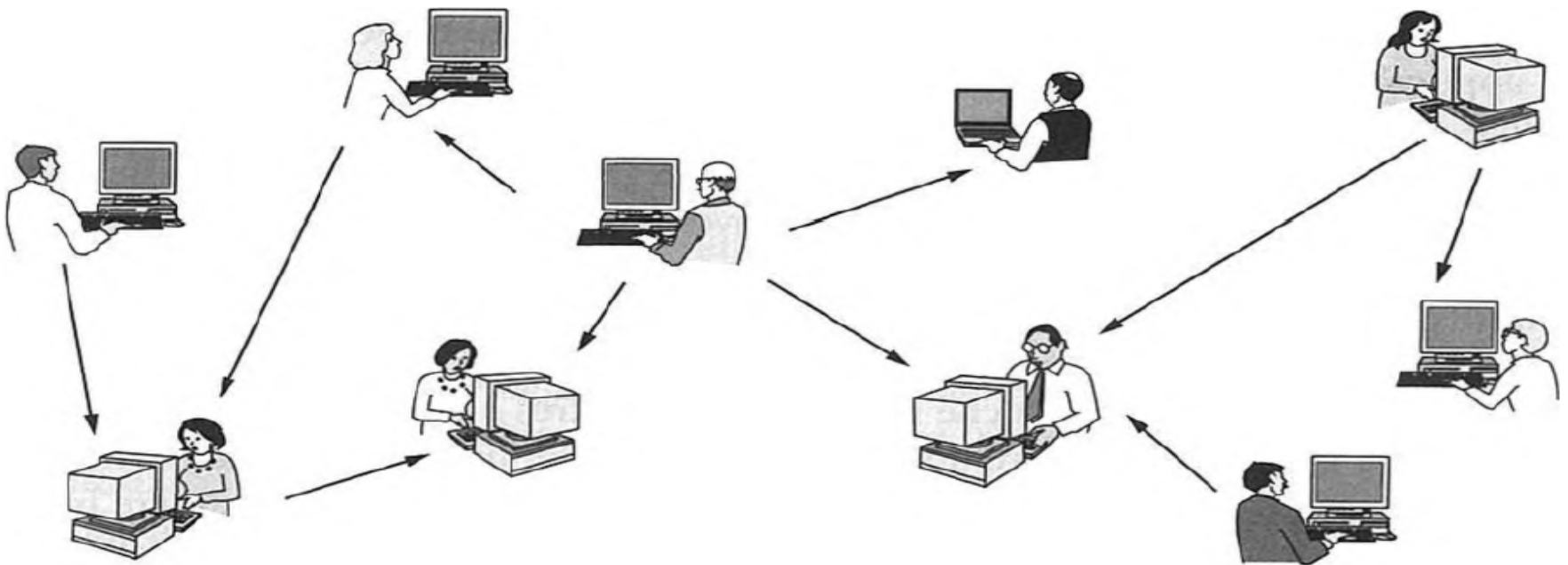


Figura 1.3. In un sistema peer-to-peer non ci sono client e server predefiniti.

Reti peer to peer

- I singoli utenti **sono responsabili delle proprie risorse e possono decidere quali dati e periferiche condividere**. Poiché i singoli utenti sono responsabili delle risorse sul proprio computer, non vi è alcun punto centrale di controllo o di gestione della rete.
- Non è richiesta quindi la figura di un amministratore di rete.

Svantaggi di una rete peer-to-peer

- Non vi è nessuna gestione di rete centralizzata, il che rende difficile determinare chi controlla le risorse della rete.
- Non vi è alcuna centralizzazione della sicurezza. Ogni computer deve utilizzare misure di sicurezza separate per la protezione dei dati.
- per funzionare in modo efficiente, deve avere meno di dieci utenti,

svantaggi

- La rete diventa sempre più complessa e difficile da gestire, quando aumentano i computer in rete.
- **non ci può essere la centralizzazione dell'archiviazione dei dati.** È necessario gestire separatamente il backup dei dati. Questa responsabilità ricade sui singoli utenti.

comunicazioni peer to peer-P2P

- È diventata popolare nel 2000 con il servizio Napster, che al suo momento di massimo sviluppo contava più di 50 milioni di appassionati dediti allo scambio di musica: fu la più grande violazione di copyright nella storia dell'industria discografica

Napster

- L'idea era molto semplice. I membri inviavano l'elenco della musica che avevano memorizzato sul proprio disco fisso a un database centrale ospitato dal server Napster. Se un membro desiderava una canzone, controllava il database per verificare chi ne aveva una copia, e vi si connetteva direttamente per prelevarla. Non memorizzando alcun brano musicale sulle proprie macchine, Napster sosteneva che non stava infrangendo alcun copyright. Il tribunale non fu d'accordo e chiuse il servizio.

Successive generazioni di Napster

- Tuttavia la successiva generazione di sistemi peer-to-peer ha eliminato il database centrale, facendo gestire a ogni utente il proprio database locale, e rendendo disponibile un elenco di utenti vicini che sono membri del sistema. Un nuovo utente può quindi collegarsi a qualsiasi membro esistente per vedere che cosa offre, e ottenere un elenco di altri membri da controllare alla ricerca di altra musica e altri nomi.



The diagram illustrates three types of computer networks. At the top, a globe represents a Wide Area Network (WAN), with yellow lines connecting various points across its surface. Below the globe, two clusters of colorful buildings (red, orange, green, blue, and purple) represent Metropolitan Area Networks (MANs). These clusters are connected to each other and to the globe by yellow lines. At the bottom, three clusters of grey office buildings represent Local Area Networks (LANs). Red lines connect each of these LAN clusters to one of the MAN clusters. Horizontal dashed lines separate the three network levels: WAN at the top, MAN in the middle, and LAN at the bottom.

WAN
Wide Area Network
Reti geografiche

MAN
Metropolitan
Area Network
Reti metropolitane

LAN
Local Area Network
Reti locali

Classificazione delle reti in base alle dimensioni

In base alle distanze ricoperte si distinguono diverse tipi di rete:

- PAN (Personal area network)
- LAN (local area network)
- MAN (metropolitan area network)
- WAN (wide area network) o GAN (global area network)

Distanze ricoperte

1 m	Metro quadrato	Personal area network
10 m	Stanza	Local area network
100 m	Edificio	
1 km	Campus	
10 km	Città	Metropolitan area network
100 km	Nazione	Wide area network
1.000 km	Continente	
10.000 km	Pianeta	Internet Internet è il noto esempio di internetwork (connessioni di due o più reti)

PAN

Personal Area Network

- reti che sono pensate per una sola persona.



PAN

- rete che collega dispositivi come mouse, tastiere, stampanti, smartphone e tablet, all'interno dell'area di una singola persona.
- I dispositivi sono spesso connessi con la tecnologia **Bluetooth**, una tecnologia wireless che consente ai dispositivi di comunicare tra loro su brevi distanze e descritta dallo **standard IEEE 802.15.**

- I dispositivi Bluetooth sono in grado di gestire voce e dati.
- I dispositivi Bluetooth operano nella banda **ISM** (Industrial, Scientific and Medical) nel range di frequenza **2,4 - 2,485 GHz**.
- Lo standard Bluetooth adotta la tecnica **Adaptive Frequency Hopping (AFH)**. AFH consente ai segnali di saltare (in inglese "hop") da una frequenza a un'altra all'interno della banda Bluetooth, riducendo quindi la probabilità di interferenza quando molti dispositivi Bluetooth sono presenti.

LAN

Si parla di *rete locale* o *LAN (Local area network)* se

la rete è costituita da computer collegati tra loro all'interno di un ambito fisico delimitato (ad esempio in una stanza o in un edificio, o anche in più edifici vicini tra di loro) purché **non ci sia attraversamento di suolo pubblico.**

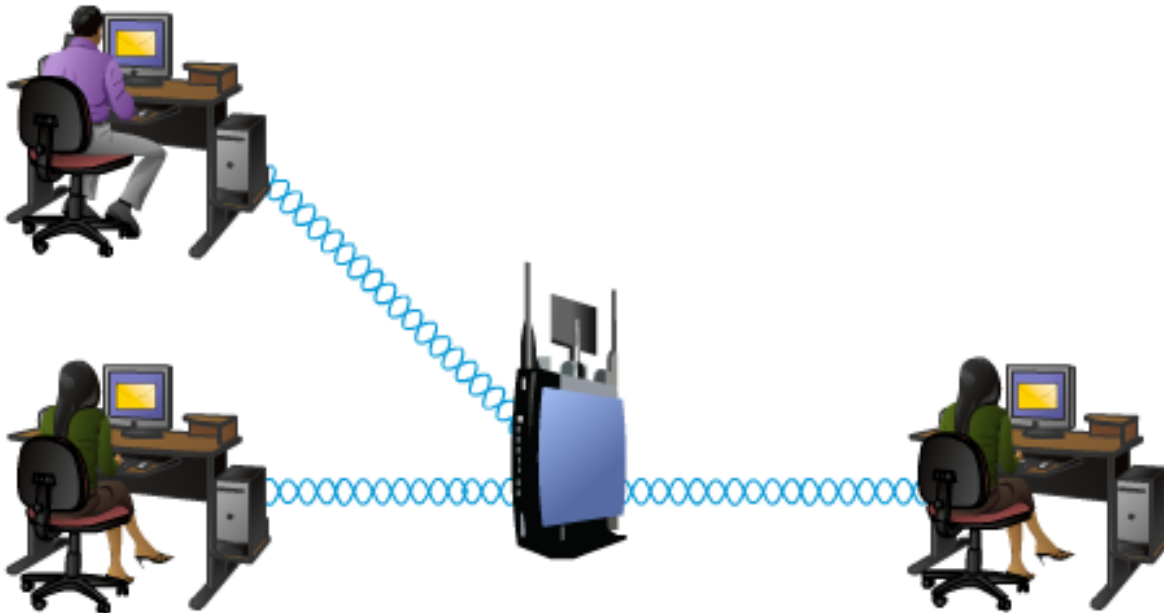
Ethernet - evoluzione

10Base5 (aka: thicknet)	bus condiviso da tutti i nodi (eventuali repeater)	cavo coassiale (giallo) + AUI	10 Mbps
10Base2 (aka: thinnet, cheapernet)		cavo coassiale (nero) + adattatore a "T"	10 Mbps
10BASE-T	star con al centro un hub o switch	4 fili (due twisted pair)	10 Mbps
100BASE-TX		4 fili (due twisted pair)	100 Mbps
100BASE-FX		2 fibre ottiche	100 Mbps
1000BASE-T		8 fili (quattro twisted pair)	1 Gbps
1000BASE-* 10GBASE-* 40GBASE-* 100GBASE-*		numerosi varianti: rame per brevi tratti, fibra per distanze da qualche km ad un centinaio di km	1 Gbps 10 Gbps 40 Gbps 100 Gbps

WLAN

- Una particolare rete LAN è la *rete senza fili* o *WLAN* (*wireless local area network*),

Wireless Local Area Network



Reti wireless WLAN

Rete locale che

- *utilizza le onde radio per trasmettere e ricevere dati,*
- Utenti sono collegati ad un ACCESS POINT
- area di copertura, solitamente intorno al centinaio di metri all'aperto e 30 m al chiuso
- Viene utilizzata soprattutto dove non è possibile l'installazione dei cavi in rame

MAN

- Si parla di *rete metropolitana* o *MAN* (*metropolitan area network*) se la rete si estende all'interno di una città.

WAN - GAN

- Si parla di *rete geografica* o *WAN (wide area network)* o *GAN (Global Area Network)* se la *rete* si estende oltre i limiti indicati precedentemente.
- Una **WAN** è una **rete informatica usata per connettere** insieme più reti locali o metropolitane in modo che un utente di una rete possa comunicare con utenti di un'altra rete.

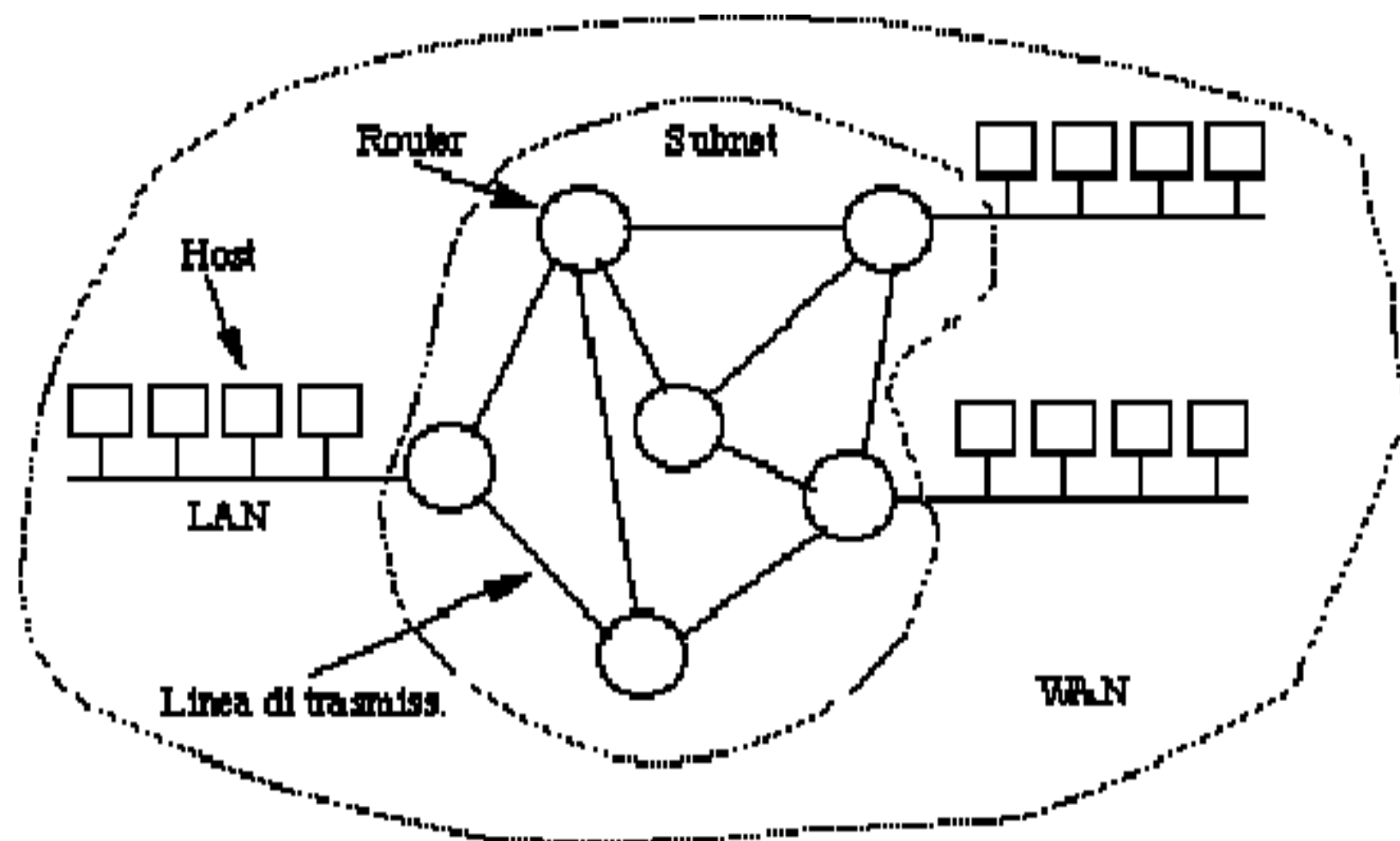


Figura 1: struttura tipica di una WAN

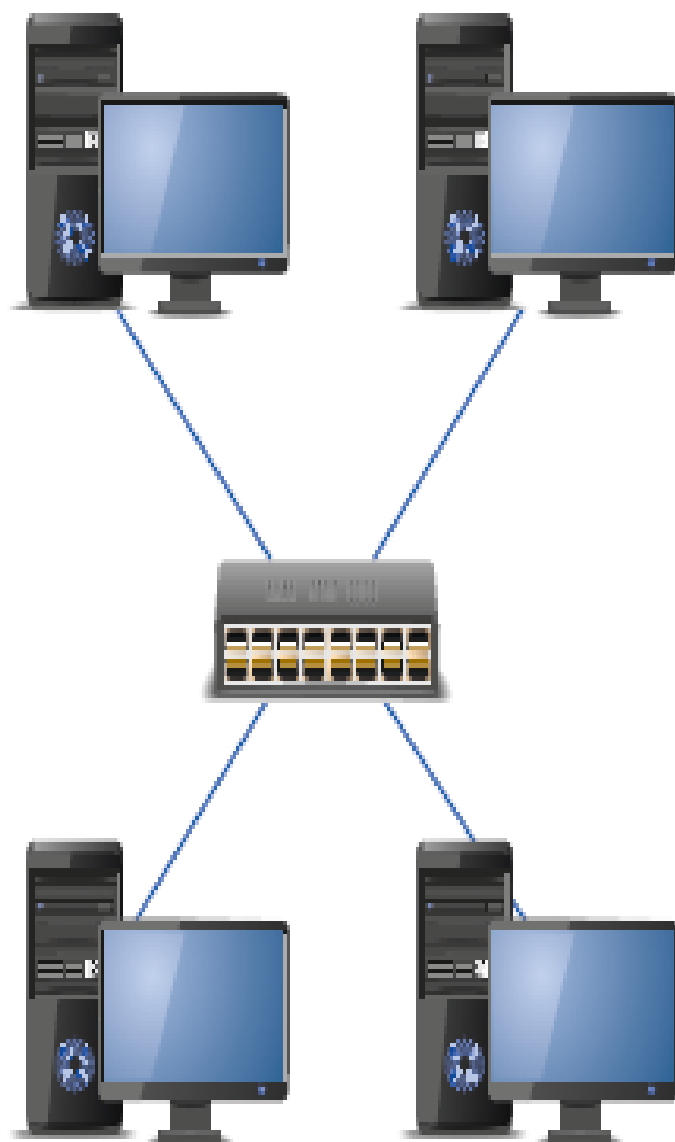
- I computer che eseguono i programmi sono anche detti **host e sono collegati tramite una** sottorete di comunicazione (*subnet*) *che in genere appartiene ad una compagnia telefonica o a un ISP (Internet Service Provider).*
- La subnet si compone di **linee di trasmissione e di elementi di commutazione.**

WAN

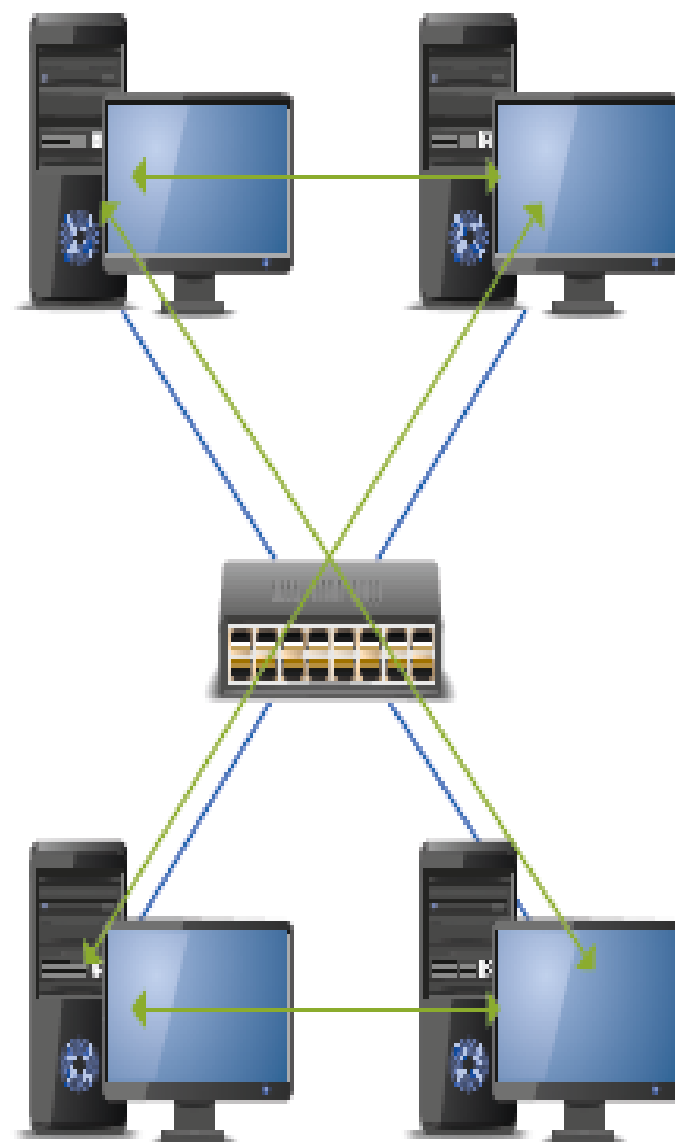
- Le linee di trasmissione spostano i bit e possono essere realizzate in fibra ottica, con collegamenti radio, in rame,
- gli elementi di commutazione sono host specializzati che collegano più linee di commutazione (router ad esempio) il cui compito principale è individuare il percorso migliore per raggiungere il destinatario (routing).

Classificazione in base alla topologia di rete

- La topologia definisce la struttura di una rete.
- Ci sono due tipi di topologia (figura 1):
 - la **topologia fisica**, che riguarda il **collegamento dei cavi, ossia come i nodi sono interconnessi** tramite canali;
 - la **topologia logica**, che riguarda in modo in cui i dati fluiscono nella rete, ossia il percorso che compiono.



topologia fisica



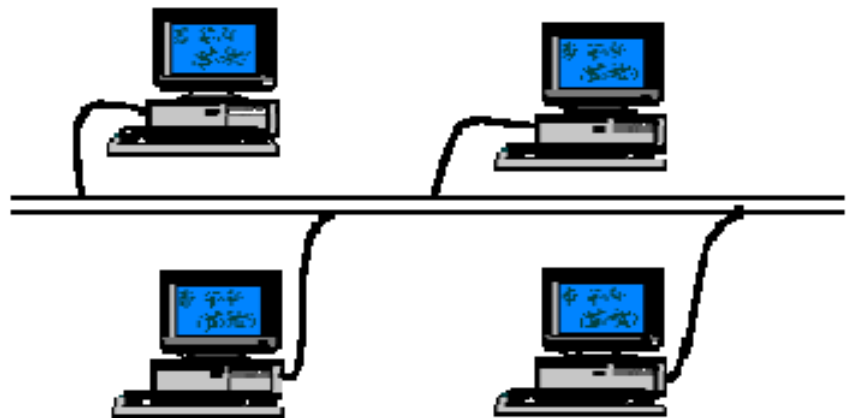
topologia logica

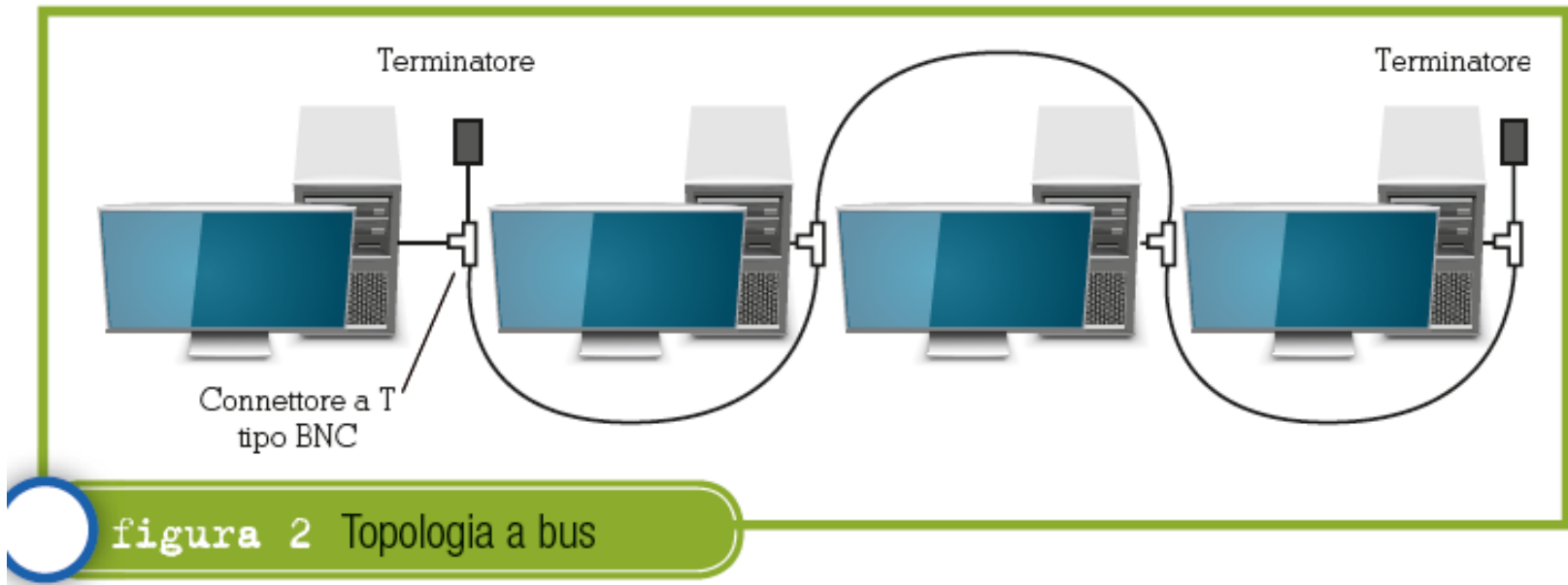
Topologia fisica

- Le più usate sono:
 1. topologia a bus
 2. Topologia ad anello
 3. Topologia a stella
 4. Topologia a stella estesa
 5. Topologia a maglia completa o parziale
 6. Topologia ibrida

Topologia a bus

- In una rete con topologia a bus tutti i dispositivi sono connessi sul medesimo canale di comunicazione, detto appunto bus.
- Sono reti di tipo broadcast, in quanto il messaggio trasmesso da un nodo viene ricevuto da tutti gli altri nodi.





- Il cavo connette ogni computer al successivo, come la linea del bus che attraversa una città.
- A ogni estremità del cavo è posizionato un piccolo tappo, chiamato terminatore.
- Il terminatore consente di evitare indesiderate riflessioni del segnale, con conseguente degrado della trasmissione ed errori di rete.

Topologia a bus

- Sono le più utilizzate per LAN tipo Ethernet.
- Se un host non funziona la rete continua a funzionare, se però si guasta il cavo verso l'host l'intero bus, compreso tra i due terminatori, smette di funzionare.
- Il cavo è quindi il punto debole di questa topologia in quanto un guasto su di esso provoca il malfunzionamento dell'intera rete.

Reti ad anello

- In una rete con tipologia ad anello, ogni stazione è connessa punto a punto con la stazione più vicina.
- Per formare l'anello, la prima e l'ultima stazione sono collegate tra loro.

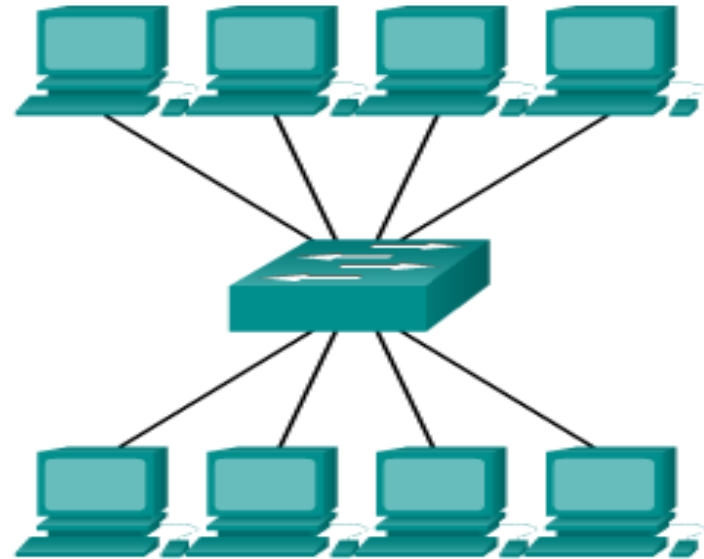


Reti ad anello

- Quando una stazione trasmette informazioni, queste arrivano alla stazione successiva, che le trattiene se sono indirizzate a essa, oppure le trasmette alla stazione successiva se il messaggio contiene un indirizzo diverso dal proprio.
- L'inconveniente fondamentale sta nel fatto che se un solo dispositivo non funziona, tutta la rete diventa inattiva.

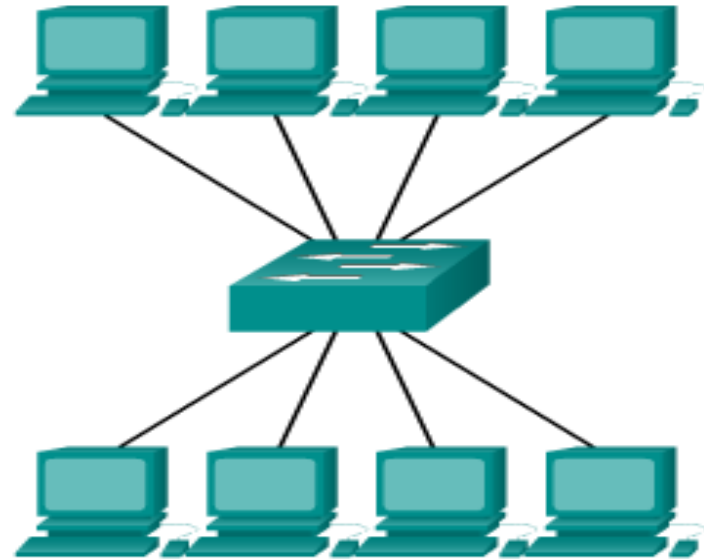
Reti a stella

- tutti i dispositivi sono connessi a un nodo centrale che tipicamente è un dispositivo come un hub o uno switch.



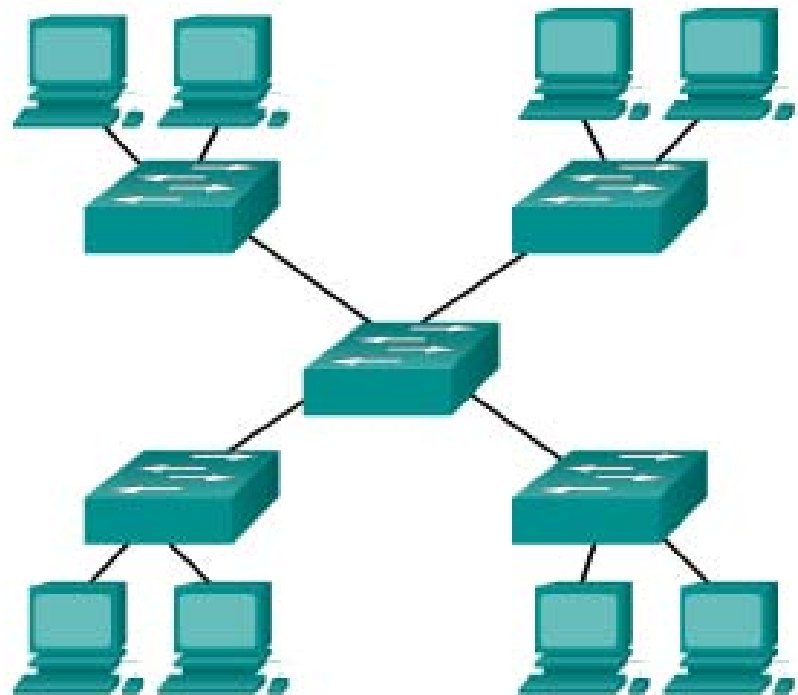
Reti a stella

- Ogni host è collegato al dispositivo centrale con il proprio cavo. Se c'è un problema con un cavo, solo il relativo host ne è influenzato. Il resto della rete rimane operativo.
- se invece il guasto è nel centro stella si provoca il blocco della funzionalità dell'intera rete.



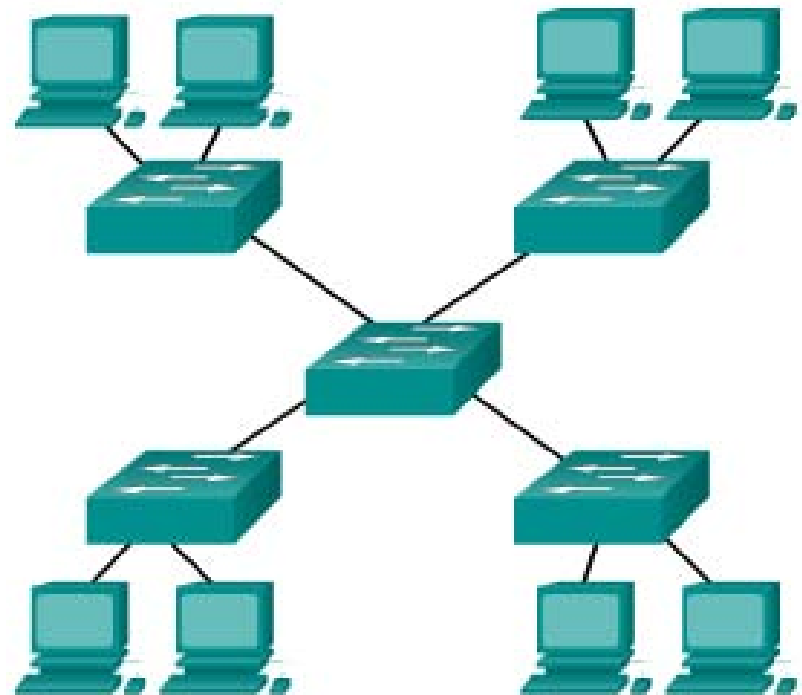
Rete a stella estesa

- è costituita da più topologie star, interconnesse al dispositivo di rete principale..
- Tipicamente, un cavo di rete si connette a uno switch, e poi vari altri switch si connettono al primo switch.



Rete a stella estesa

- È utilizzata nelle reti di grandi dimensioni, come quelle delle aziende o delle università



Rete a maglia

- Nella topologia mesh (a maglia) ogni nodo è connesso direttamente con gli altri.
- La topologia mesh è utilizzata nelle WAN per 'interconnessione delle LAN.

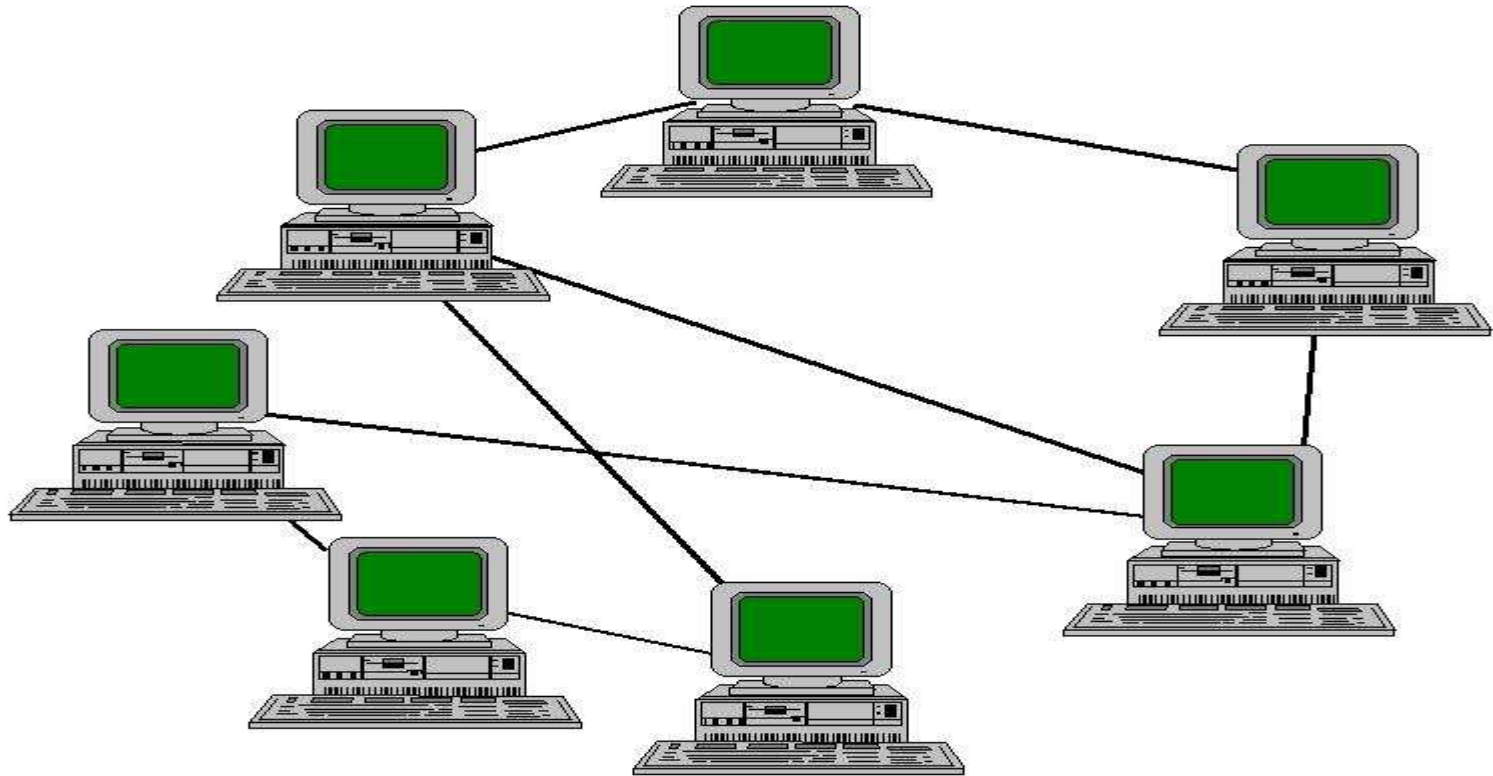


Rete a maglia

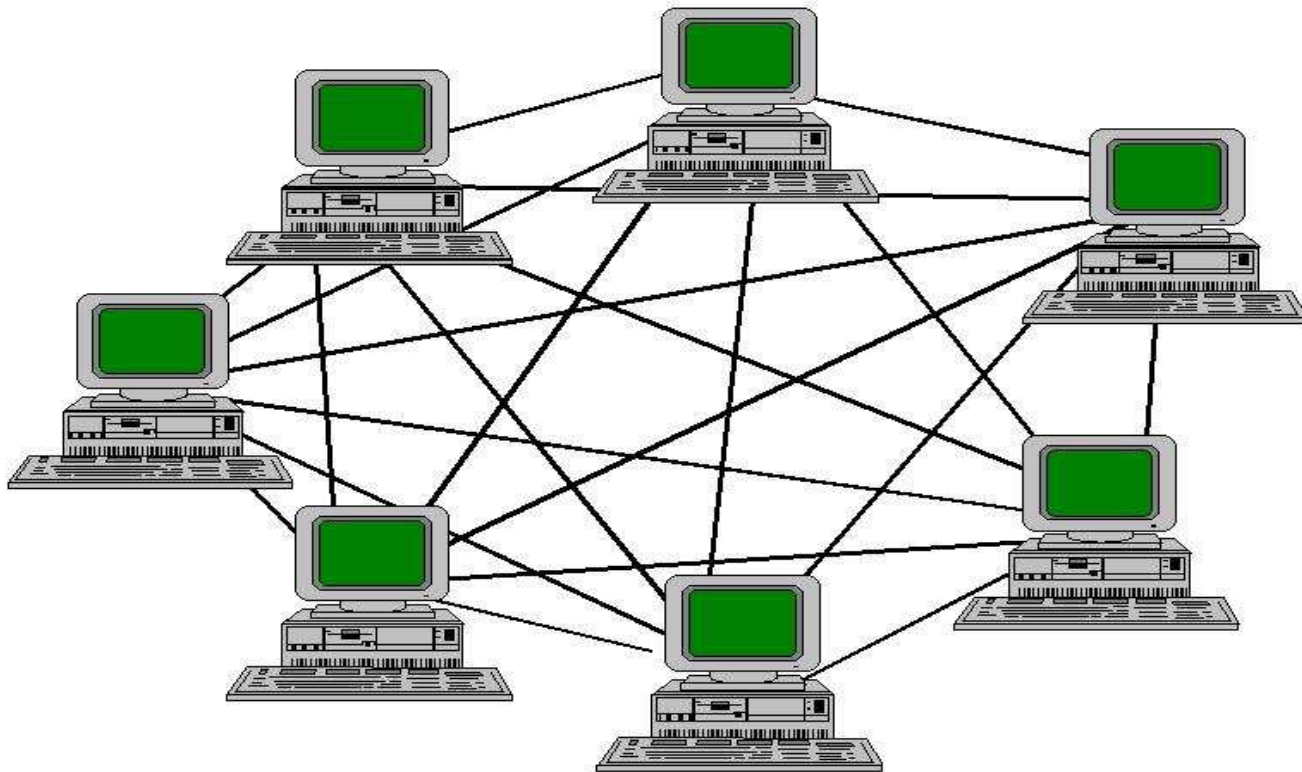
- Quando ogni dispositivo è collegato a ogni altro dispositivo, un guasto di qualsiasi cavo o dispositivo lungo un collegamento non influisce sull'intera rete.



- Le reti a maglia possono essere:
 - non completamente connesse, se non tutti gli elaboratori sono collegati tra loro,

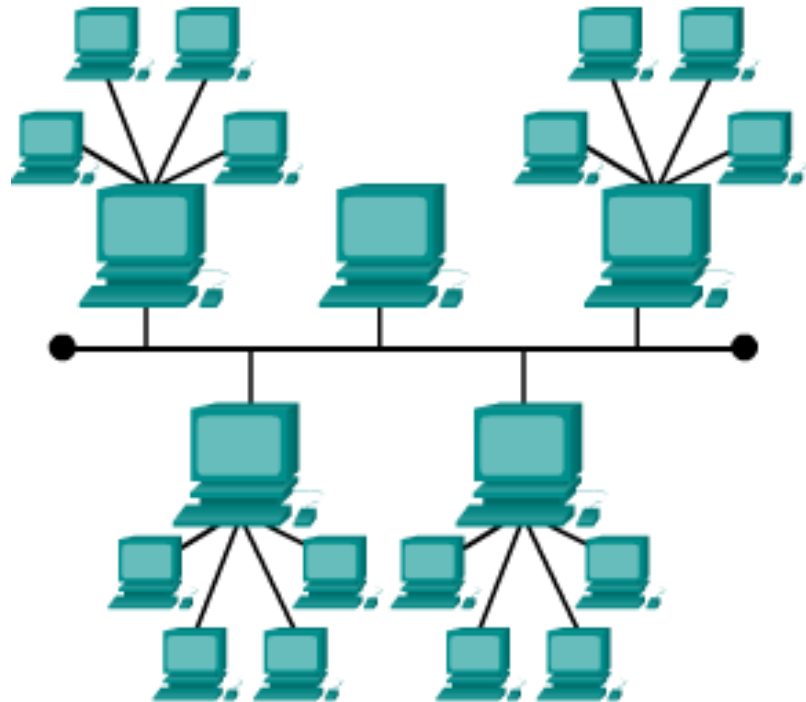


- Oppure completamente connesse



Ibrida

- Una topologia ibrida (hybrid) è una combinazione di due o più topologie fondamentali di rete, ad esempio una stella-bus, o una stella-anello.



Topologia logica

- La **topologia logica** di una rete indica come gli **host comunicano tra loro, non considerando** come sono connessi fisicamente (topologia fisica).

Topologia logica

I due più comuni tipi di topologia logica sono:

- **broadcast: significa che ogni PC manda i dati a tutti gli altri, non ci sono regole sull'ordine da seguire per usare la rete (es. Ethernet);**
- **token passing: permette l'accesso passando un token (gettone) sequenzialmente da un PC all'altro. Quando un PC ha il token può trasmettere i dati. Il token passing è usato nelle reti Token ring e FDDI (Fiber Distributed Data Interface).**