

# Informatica di base 6/ed

Autori: Dennis P. Curtin, Kim Foley, Kunal Sen e Cathleen Morin

A cura di: Agostino Marengo e Alessandro Pagano



## Capitolo 8

### Networking: reti di computer

Copyright © 2016

McGraw Hill Education (Italy) srl



## Concetti chiave



- **Internet**
  - La Rete
  - La “rete delle reti” di computer
  - Struttura utilizzabile per numerosi servizi
- **World Wide Web (o Web)**
  - Uno dei servizi offerti da Internet
- **Rete**
  - Sistema per collegare computer e dispositivi tra loro

## Cos'è una rete



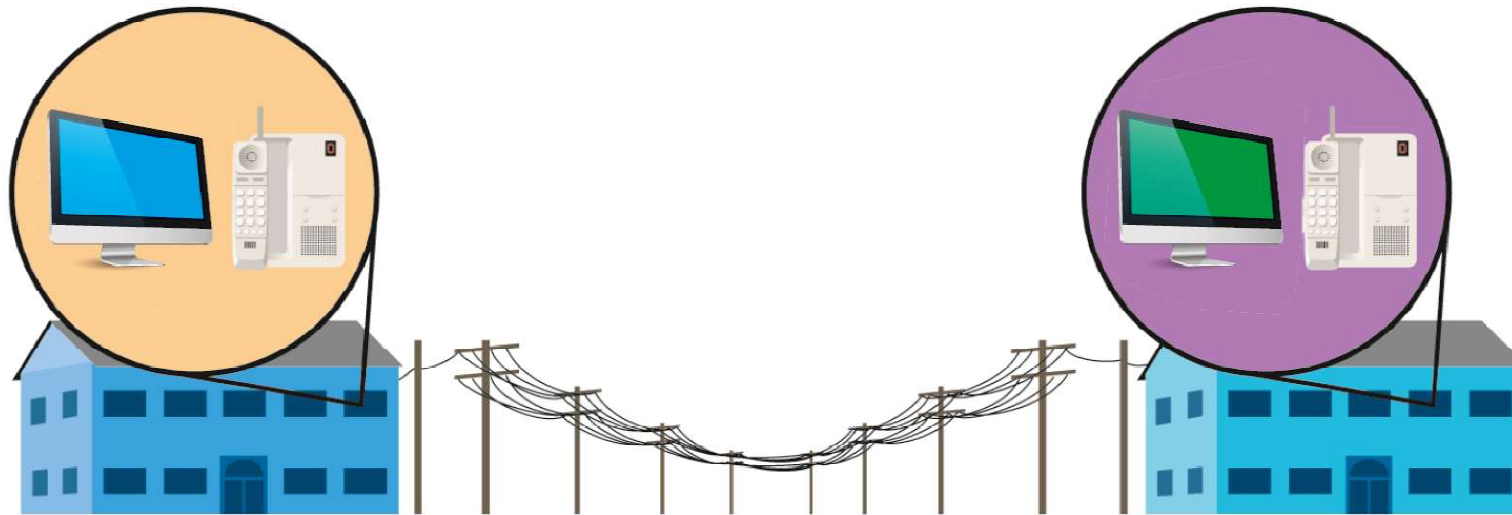
- Una rete informatica è un insieme di dispositivi collegati tra loro tramite sistemi di interconnessione (cablaggio o wireless).
  - Consente di comunicare e condividere informazioni e risorse.
  - Sono classificate a seconda delle dimensioni.
  - È possibile ospitarle in una sede singola oppure dislocarle in vaste aree.

## Architetture di rete: caratteristiche



I mezzi di trasmissione costituiti da:

- appositi cablaggi;
- rete telefonica dati;
- satelliti;
- sistemi di comunicazione wireless.





Ogni elaboratore collegato a una rete viene detto **nodo o host**.

I dati trasmessi vengono raggruppati in **pacchetti** per essere trasmessi e ricevuti da un host all'altro.

Il pacchetto (frame) rappresenta una quantità di dati di dimensione standardizzata, che può variare secondo il

***protocollo di comunicazione utilizzato.***

## Perchè collegare i computer in rete?



- **Condivisione risorse hardware**
- **Condivisione di software ( programmi e dati da parte di utenti)**
- **Condivisione di dati (database)**
- **Lo scopo**
  - utilizzo razionale di risorse (sia hardware sia software)

# Componenti di una rete



Componenti di una rete sono:

- **nodi**: un nodo è un qualsiasi dispositivo hardware del sistema, in grado di comunicare con gli altri dispositivi che fanno parte della rete;
- **collegamenti** (links) tra i nodi.

## Tipologie di rete

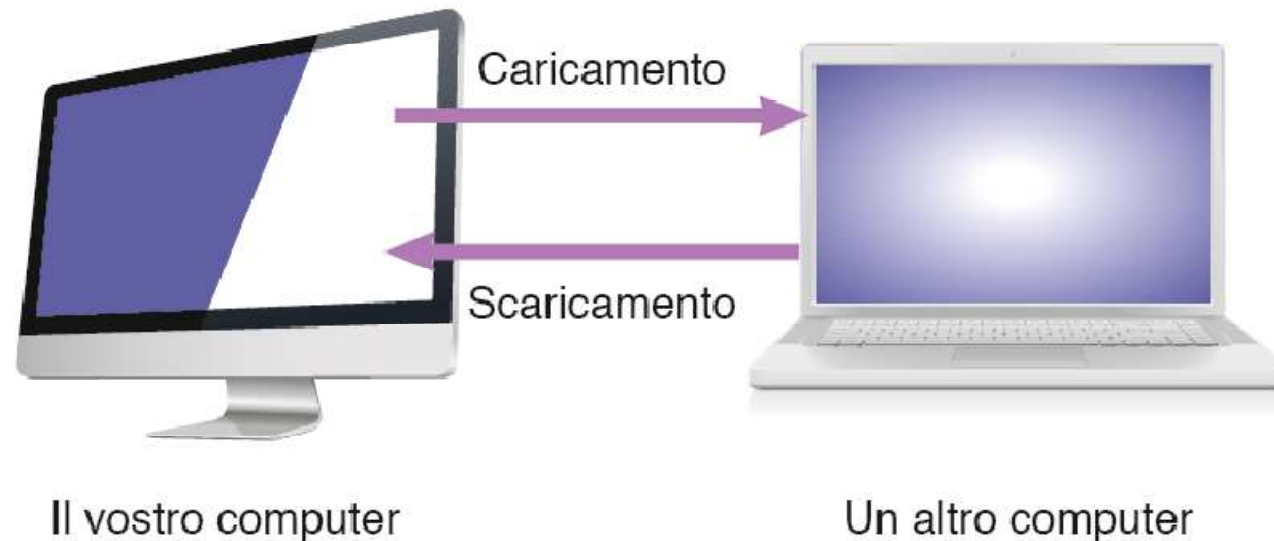


I tipi di rete che possiamo utilizzare coprono spazi diversi:

- possiamo utilizzare una semplice rete, collegando un computer a un portatile;
- collegarci via Internet per comunicare senza limiti di spazio.



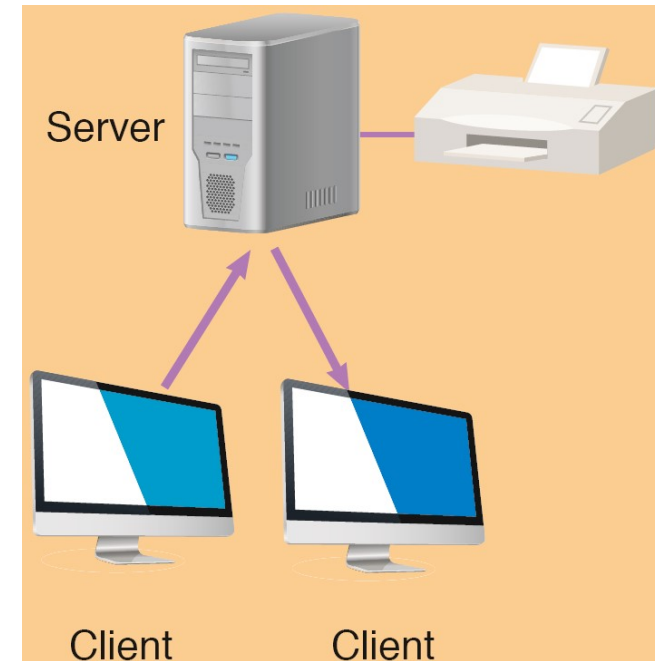
- **Collegamento punto punto:**
  - un collegamento punto-punto è un circuito che collega solo due nodi direttamente;
  - senza passare per un nodo intermedio.





### ● Struttura centralizzata

- Terminali non intelligenti
- Risorse elaborative condivise HW-SW
- Il computer centrale chiamato Host



## Architetture distribuite



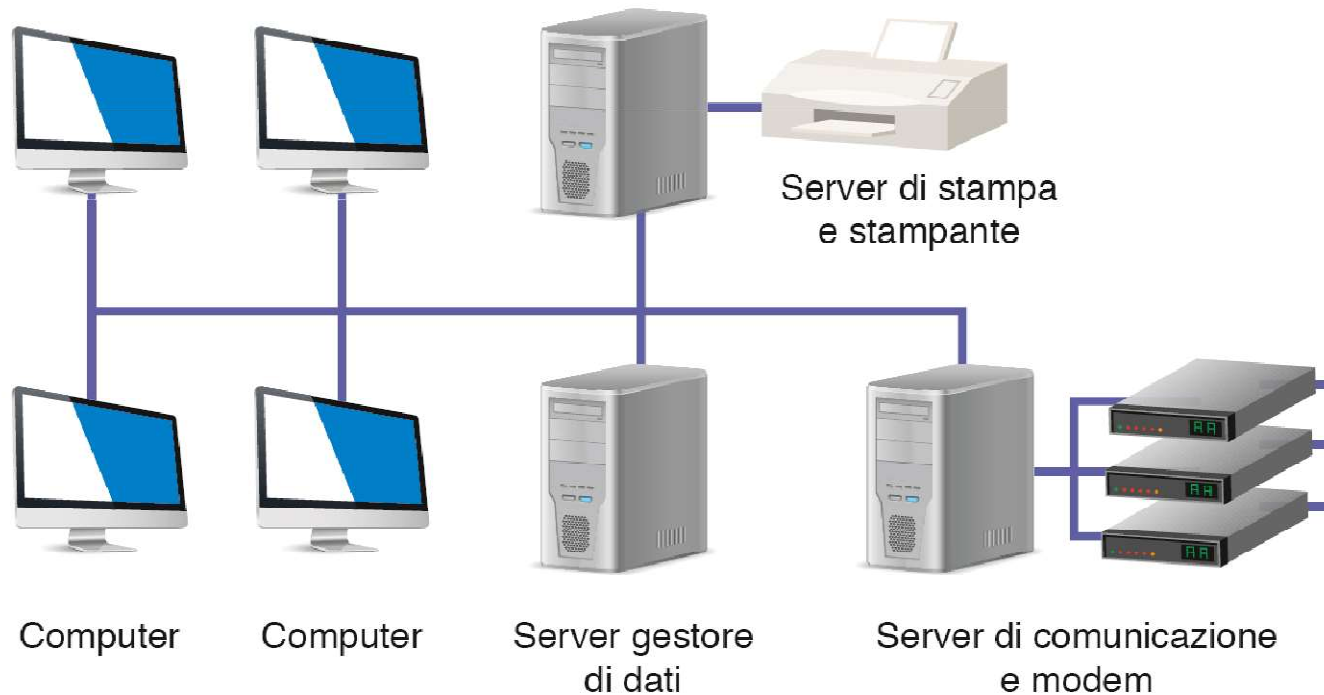
A seconda dell'estensione geografica, si distinguono diversi tipi di reti:

- rete LAN (Local Area Network);
- rete MAN (Metropolitan Area Network);
- rete WAN (Wide Area Network).

# LAN: Local Area Network



Identifica una rete costituita da **computer collegati** tra loro (comprese le interconnessioni e le periferiche condivise) 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)



## LAN: Local Area Network

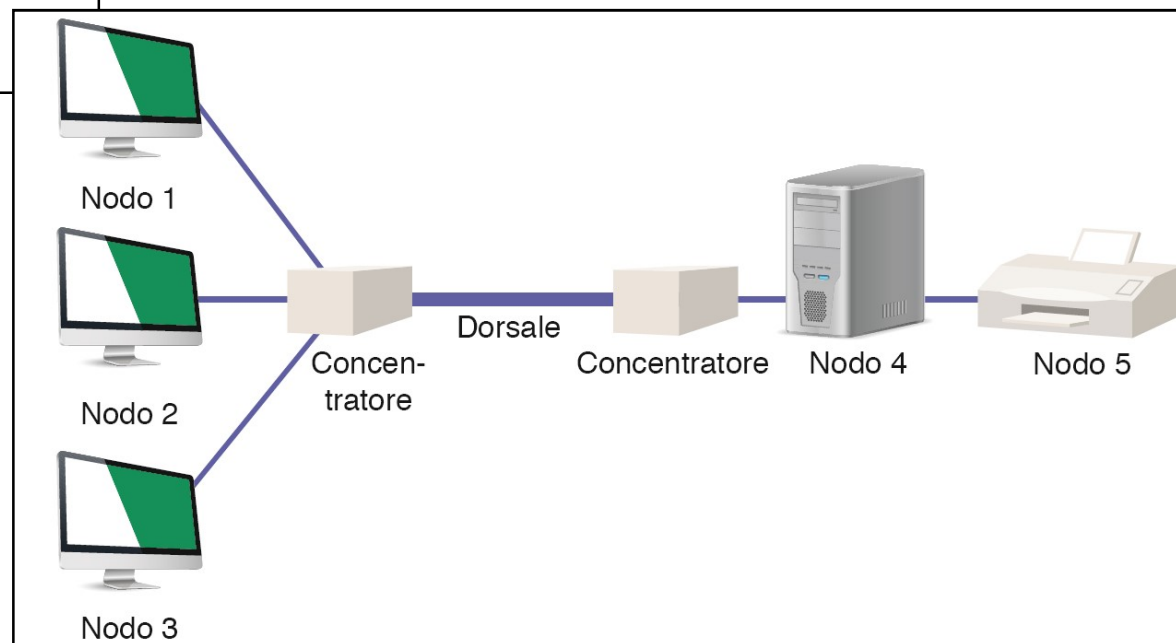
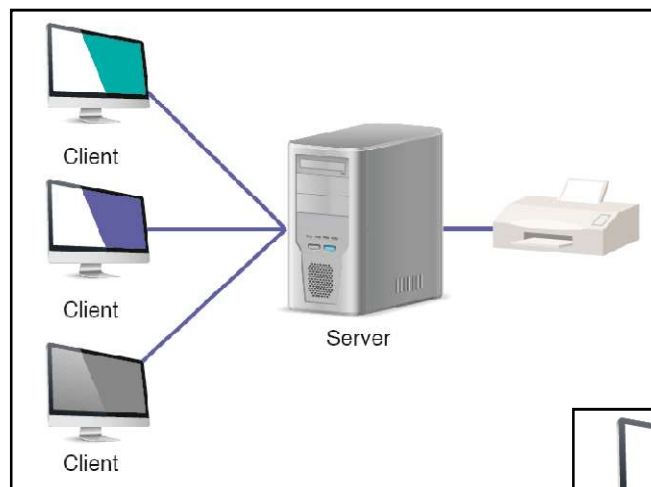
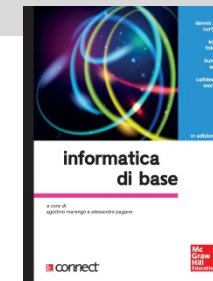


Sono reti private implementate per la condivisione di risorse.

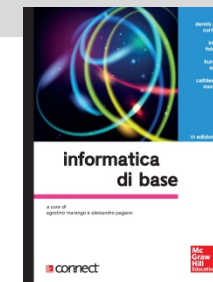
Le risorse possono essere:

- elaboratori;
- stampanti;
- dati.

# LAN: Local Area Network



# LAN: Local Area Network



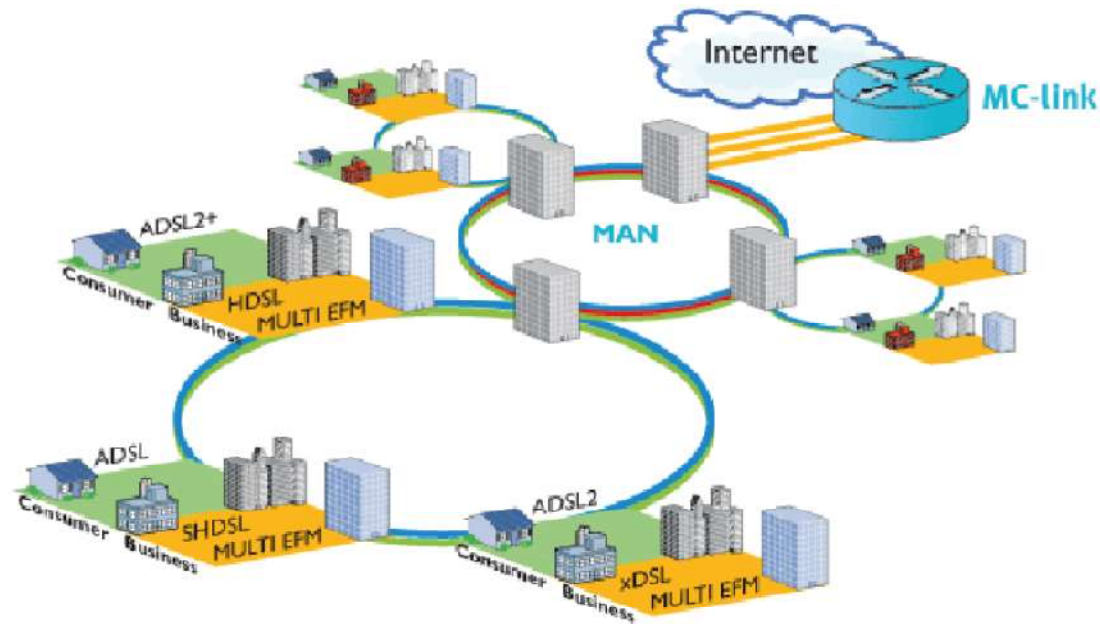
- I mezzi di trasmissione sono:
  - cavi coassiali;
  - doppino telefonico;
  - fibre ottiche;
  - Wi.Fi

## MAN: Metropolitan area network



La MAN è una rete che si estende in un'area metropolitana; essa può comprendere diverse LAN al suo interno.

La connessione di tutti gli elaboratori di una Università distribuita in diversi plessi è una rete MAN.





## MAN: Metropolitan area network



- Una rete metropolitana è una versione ampliata di rete.
- Può coprire un gruppo di uffici, aziende, città.
- È pubblica ma anche privata.
- La comunicazione avviene su linee dedicate (analogico/digitale).

## WAN: Wide Area Network



Le **WAN** (**Wide area network**) sono usate per connettere più reti locali in modo che un utente di una rete possa comunicare con utenti di altra rete.

Molte WAN sono costruite per una particolare organizzazione e sono private.



## WAN: Wide Area Network



- Una WAN è una rete di reti.
- Esempi di WAN:
  - la rete GARR, che collega tutte le reti delle Università italiane;
  - la rete ARPANET rete americana per collegare centri di ricerca.

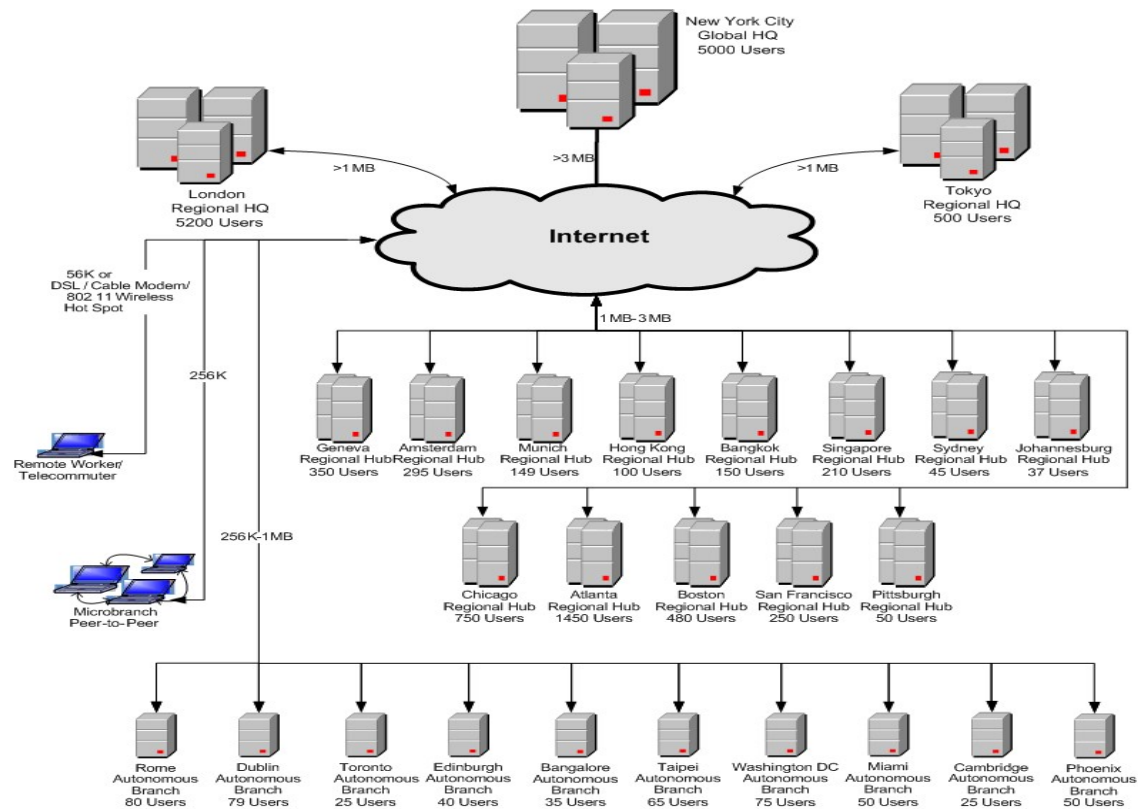
## WAN: Struttura fisica



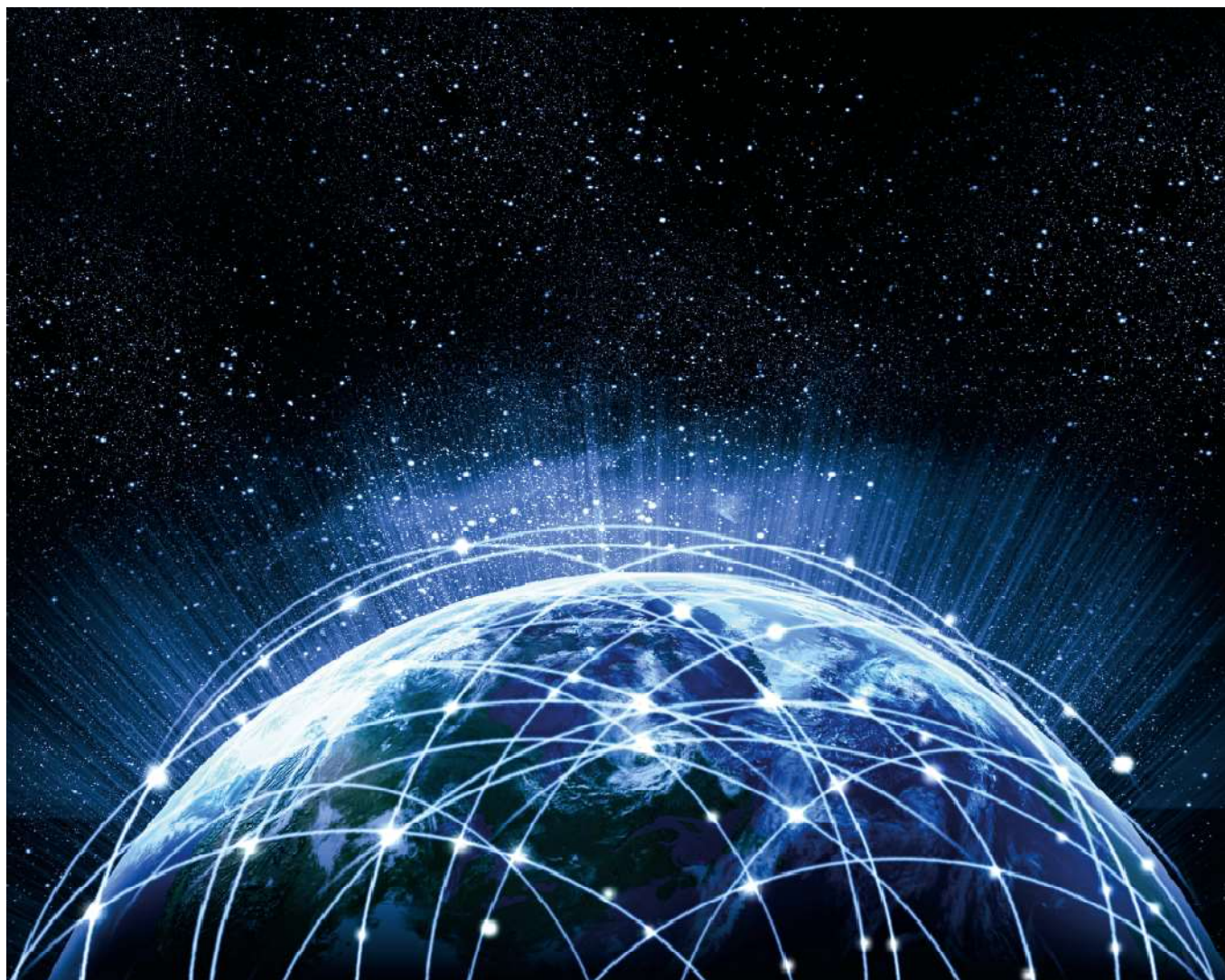
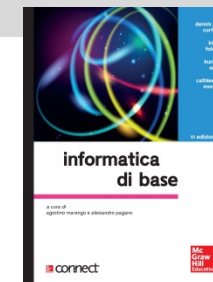
Una rete WAN si compone di:

- host: i computer degli utenti o server che offrono servizi alla rete;
- linee di comunicazione, circuiti, canali o dorsali;
- hub, bridge, router: dispositivi usati per collegare due o più linee di comunicazione e instradare informazioni.

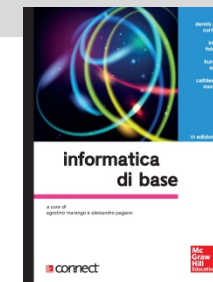
# WAN: Wide Area Network



# Internet è una WAN

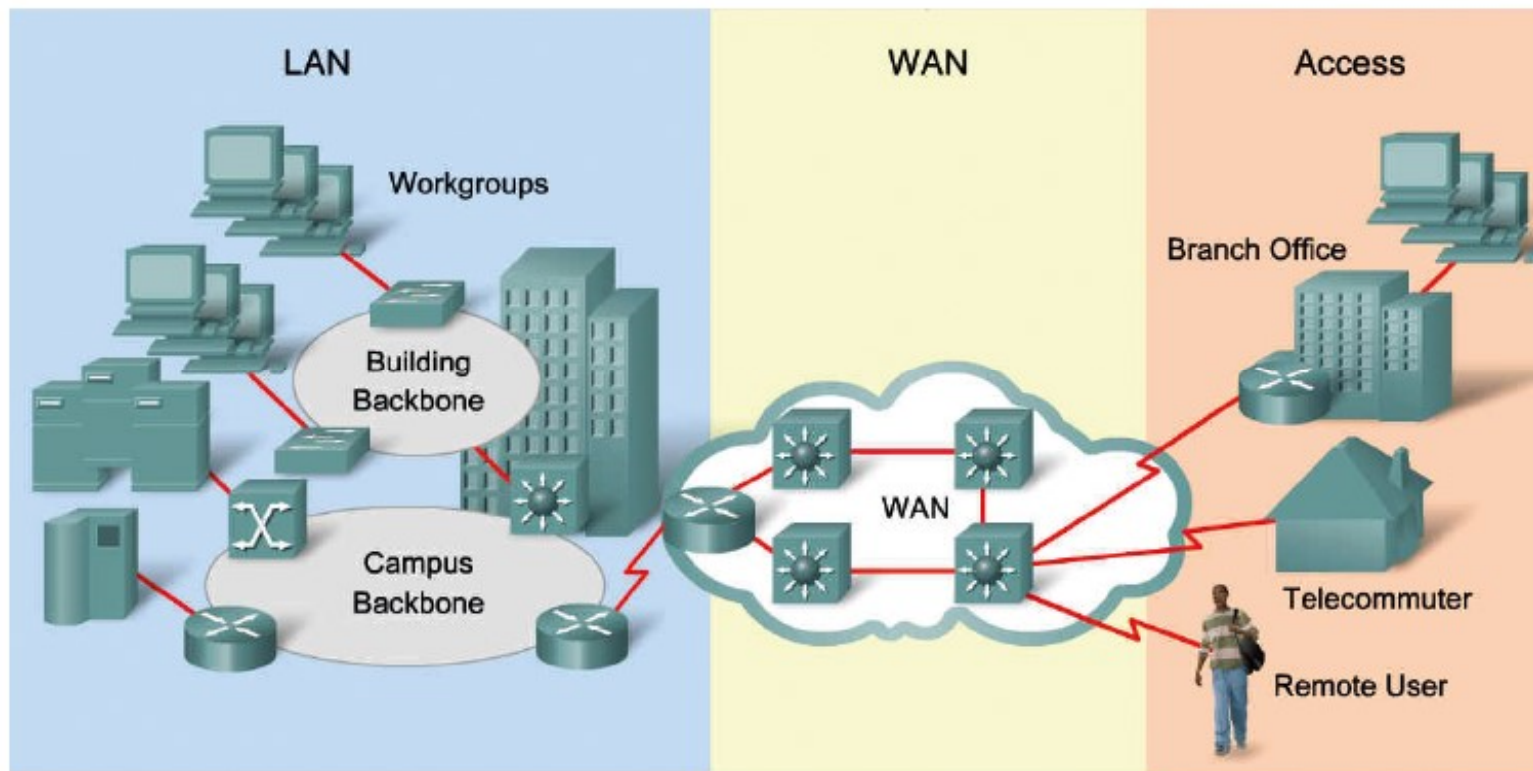


## WAN: Wide Area Network



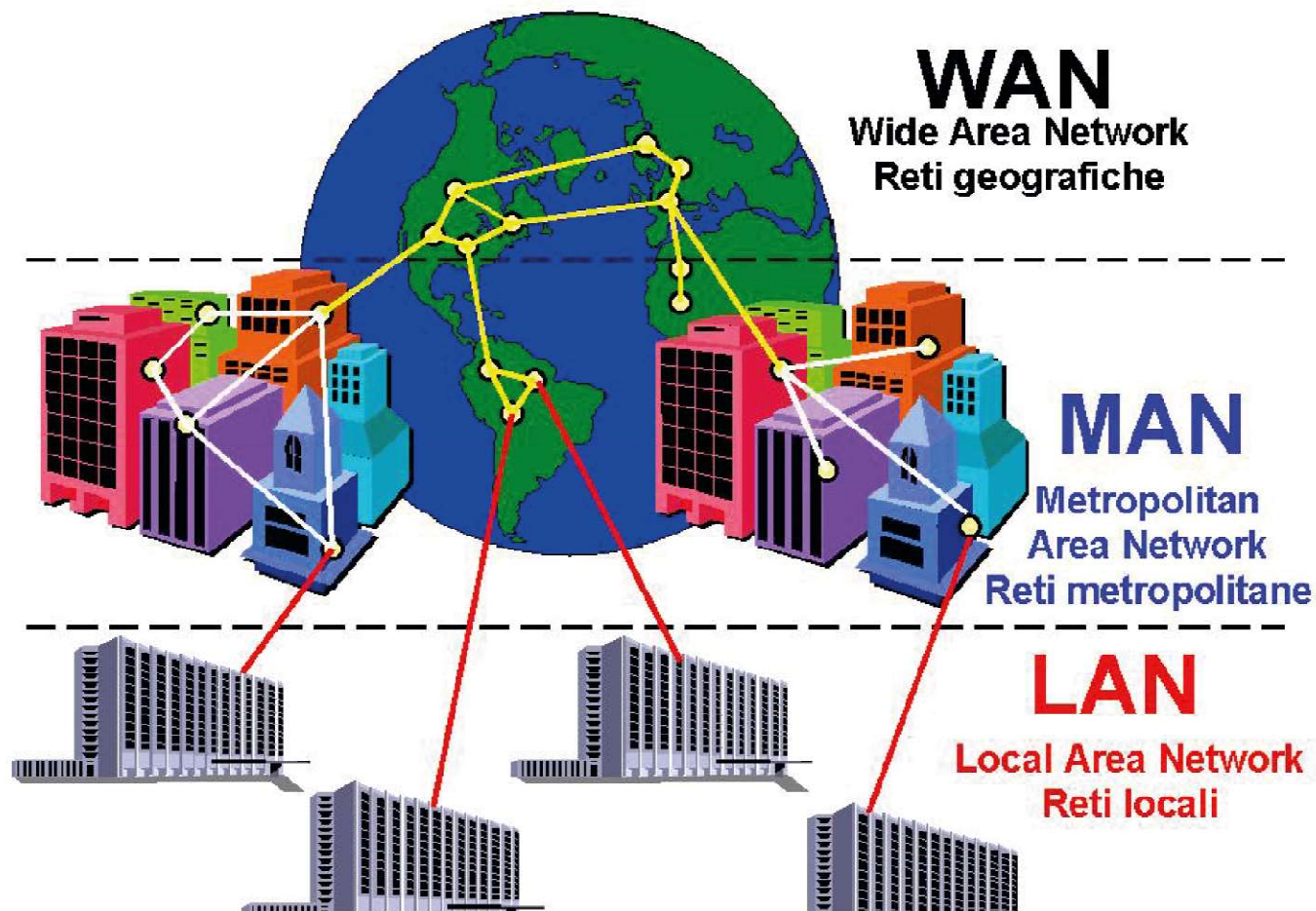
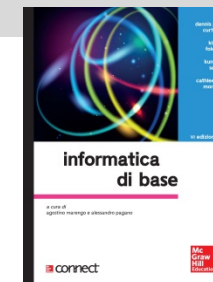
- I mezzi di trasmissione sono:
  - reti telefoniche;
  - ponti radio ;
  - satelliti.

# Ricapitolando





# Ricapitolando



## Scala delle reti



Un criterio per classificare le reti è legato alla loro scala in base alla distanza tra nodi.

10 m	stanza	Rete locale LAN
100 m	edificio	LAN
1 km	università	LAN
10 km	città	Rete metropolitana MAN
100 km	nazione	Rete geografica WAN
1000 km	continente	Internet
10000 km	pianeta	Internet

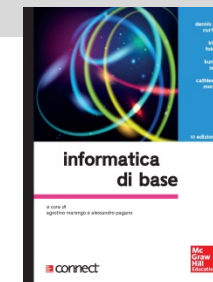
## Altre tipologie



Altre tipologie di reti sono:

- **rete personale o PAN (Personal area network)**, se la rete si estende intorno all'utilizzatore con una estensione di alcuni metri;
- **rete senza fili o WLAN (wireless local area network)**, se la rete locale è basata su una tecnologia in radio frequenza (RF) (permettendo la mobilità all'interno dell'area di copertura);
- **rete CAN (campus area network)**, intendendo la rete interna ad un campus universitario.

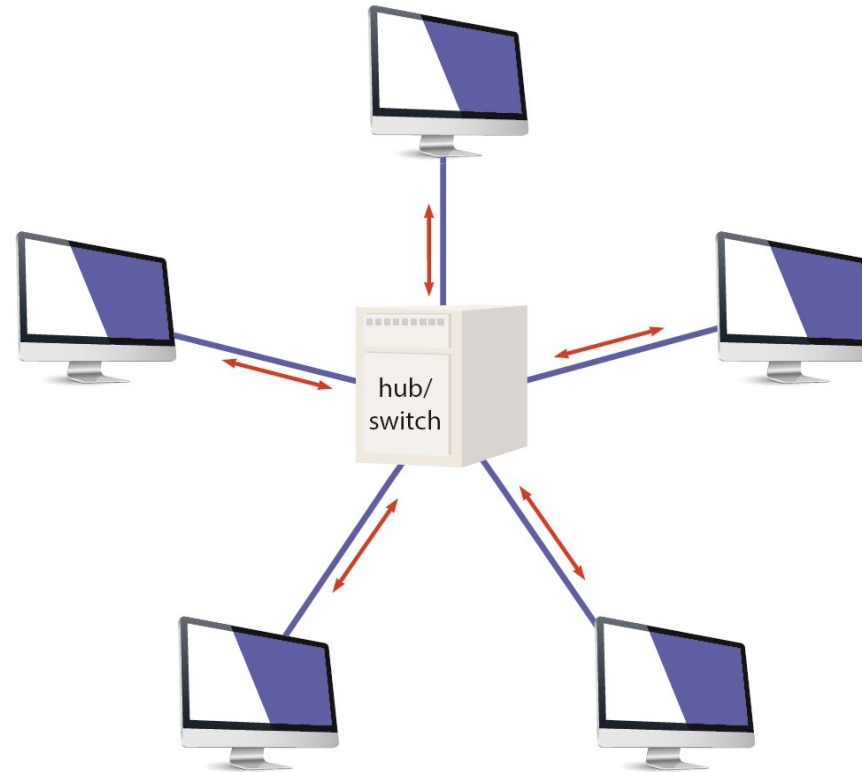
# Topologia delle reti



In base alla topologia esistono tre tipi di reti:

- a stella;
- ad anello;
- a bus.

## Topologia a stella



In una **topologia a stella** ogni computer è collegato da un cavo dedicato ad un dispositivo centrale: il concentratore (hub o switch). Tutte le comunicazioni passano per il nodo centrale e in pratica sono gestite completamente da quest'ultimo.

## Topologia a STELLA



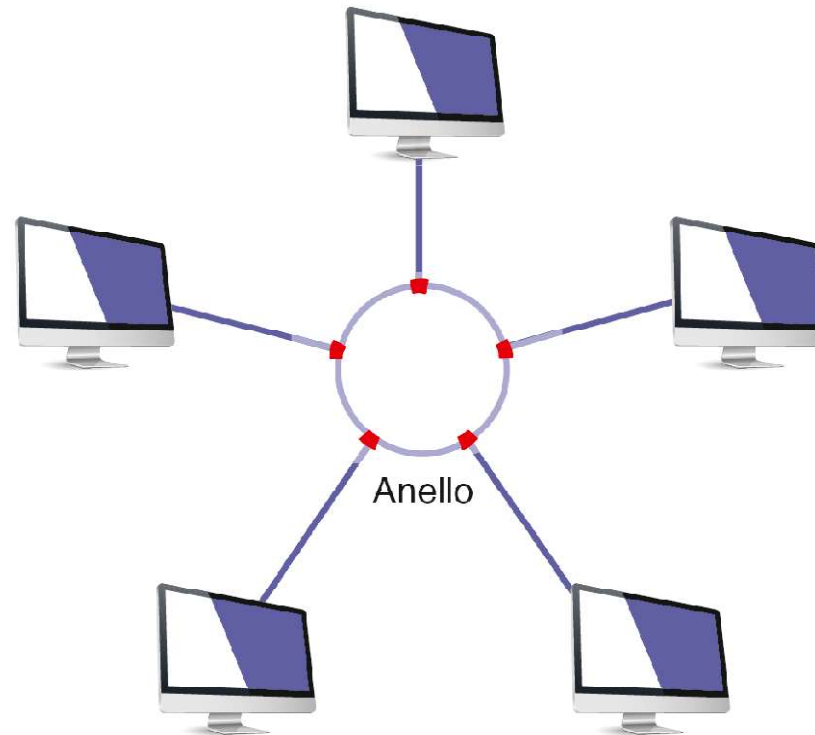
- Rientra in questa categoria il collegamento da punto a punto (point-to-point) in cui sono collegati solo due nodi.
- Questa topologia richiede un'elevata quantità di cavi in una rete di grandi dimensioni.
- In caso di interruzione di uno dei cavi di connessione di un computer all'Hub, solo quel computer verrà isolato dalla rete.
- In caso di mancato funzionamento dell'Hub, saranno interrotte tutte le attività di rete.

## Topologia a STELLA



- **Tra i vantaggi dell'Hub ci sono:**
  - l'espandibilità (basta collegare un altro Hub all'Hub iniziale);
  - controllo centralizzato del traffico sulla rete in base a led luminosi che permettono di diagnosticare quel ramo.

## Topologia ad anello



In una topologia ad anello i computer sono connessi in serie da un cavo continuo (canale) che, dal punto di vista logico, realizza un cerchio chiuso.

Ogni nodo ha un contatto diretto solo con il precedente e il successivo.

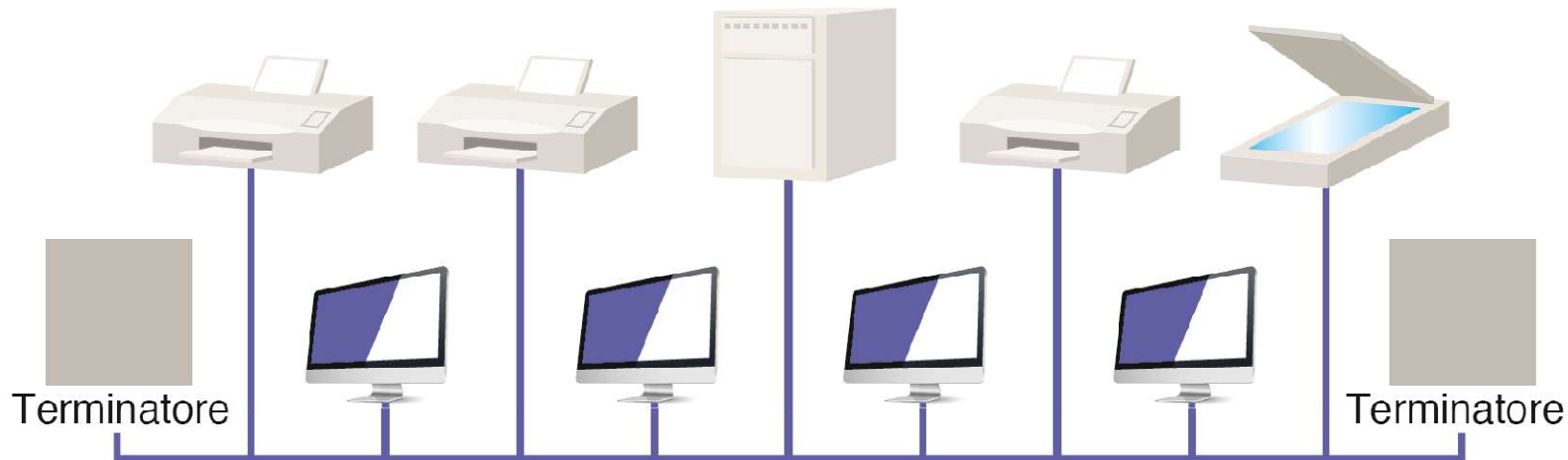
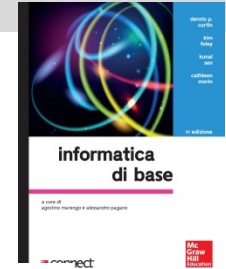


## Topologia ad ANELLO



- In questo modo, la comunicazione avviene a senso unico, e ogni nodo ritrasmette al successivo i dati che non sono destinati allo stesso.
- I computer sono connessi tramite un unico cavo circolare privo di terminatori.
- I segnali sono inviati in senso orario lungo il circuito chiuso passando attraverso ciascun computer che funge da ripetitore e ritrasmette il segnale potenziato al computer successivo:
  - si tratta quindi di una *topologia attiva*, a differenza di quella a **bus**.

## Topologia a bus



In una topologia a bus tutti i computer sono collegati in serie lungo il medesimo cavo.

Ogni macchina è connessa alla precedente ed alla successiva.

La trasmissione simultanea da parte di due nodi genera un collisione e la perdita del messaggio trasmesso.

## Topologia a BUS



- 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.
- I dati sono inviati a tutti i computer come segnali elettronici e vengono accettati solo dal computer il cui indirizzo è contenuto nel segnale di origine.

## Topologia a BUS



- Poiché un solo computer alla volta può inviare dati, maggiore è il numero di computer connessi alla rete, più saranno i computer in attesa di trasmettere dati, rallentando le prestazioni dell'intera rete.
- Quella a bus è una topologia di rete passiva:
  - i computer ascoltano i dati trasmessi sulla rete, ma non intervengono nello spostamento di dati da un computer a quello successivo.

## Topologia a BUS

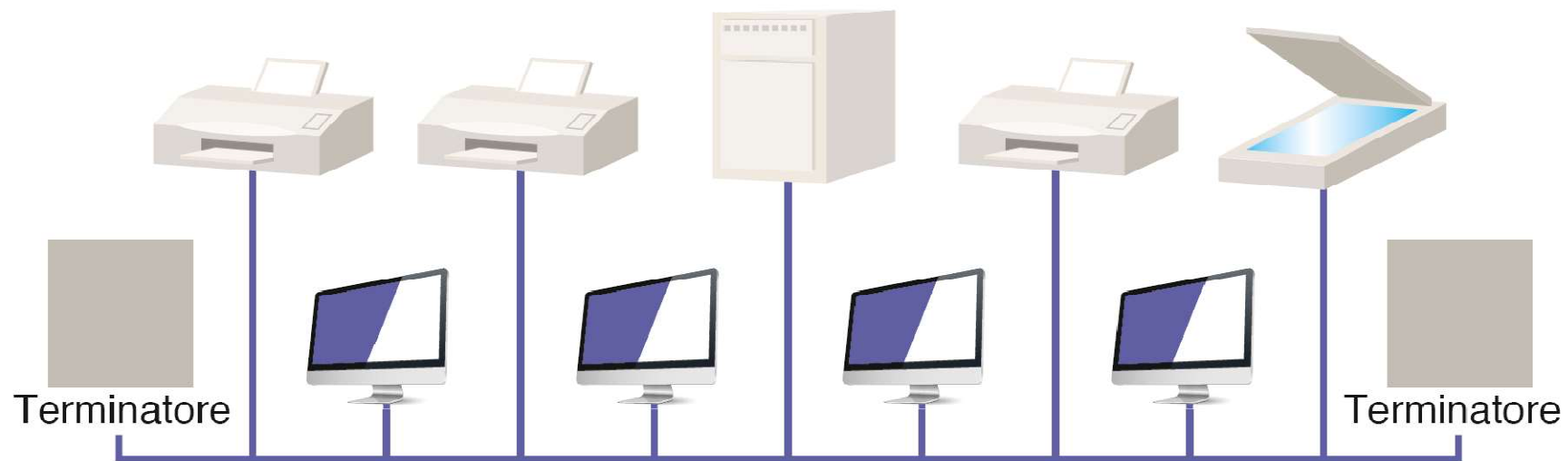


- I dati trasmessi da un computer viaggiano da un capo all'altro del cavo, rimbalzano e tornano indietro impedendo ad altri computer di inviare segnali.
- A ciascuna estremità del cavo viene applicato un componente chiamato **terminatore** che assorbe i dati liberi rendendo disponibile il cavo per l'invio di altri dati.

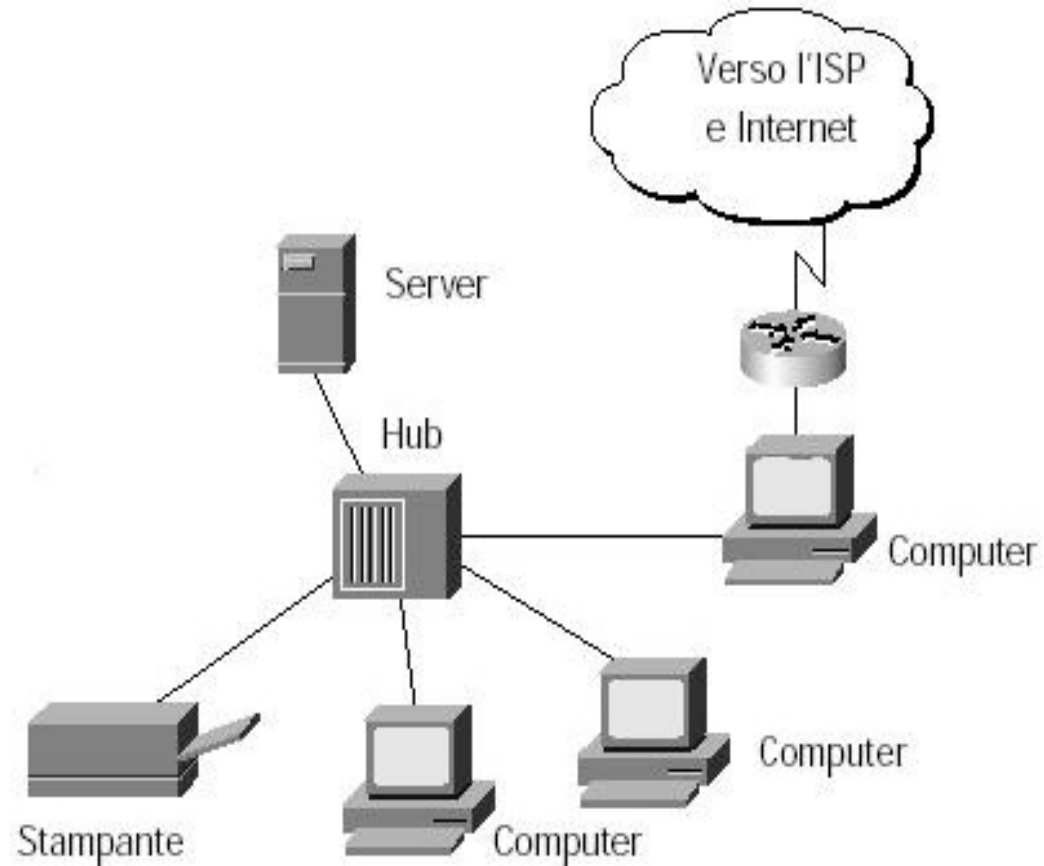
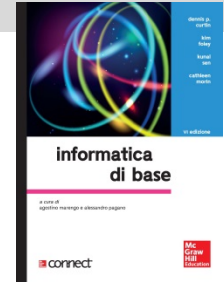
## Topologia a BUS



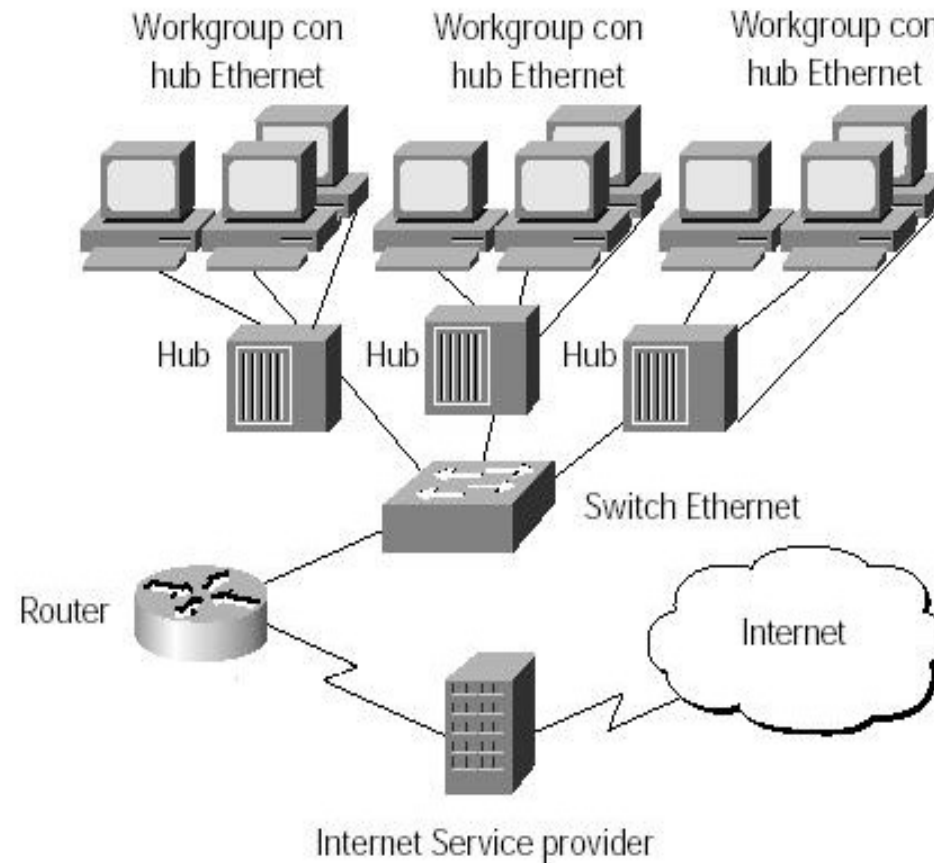
- Se un cavo viene tagliato o se uno dei capi viene scollegato, e quindi uno o più capi sono privi di terminatore, i dati rimbalzeranno interrompendo l'attività su tutta la rete (rete inattiva).



# Esempi di rete LAN, tipologia a stella

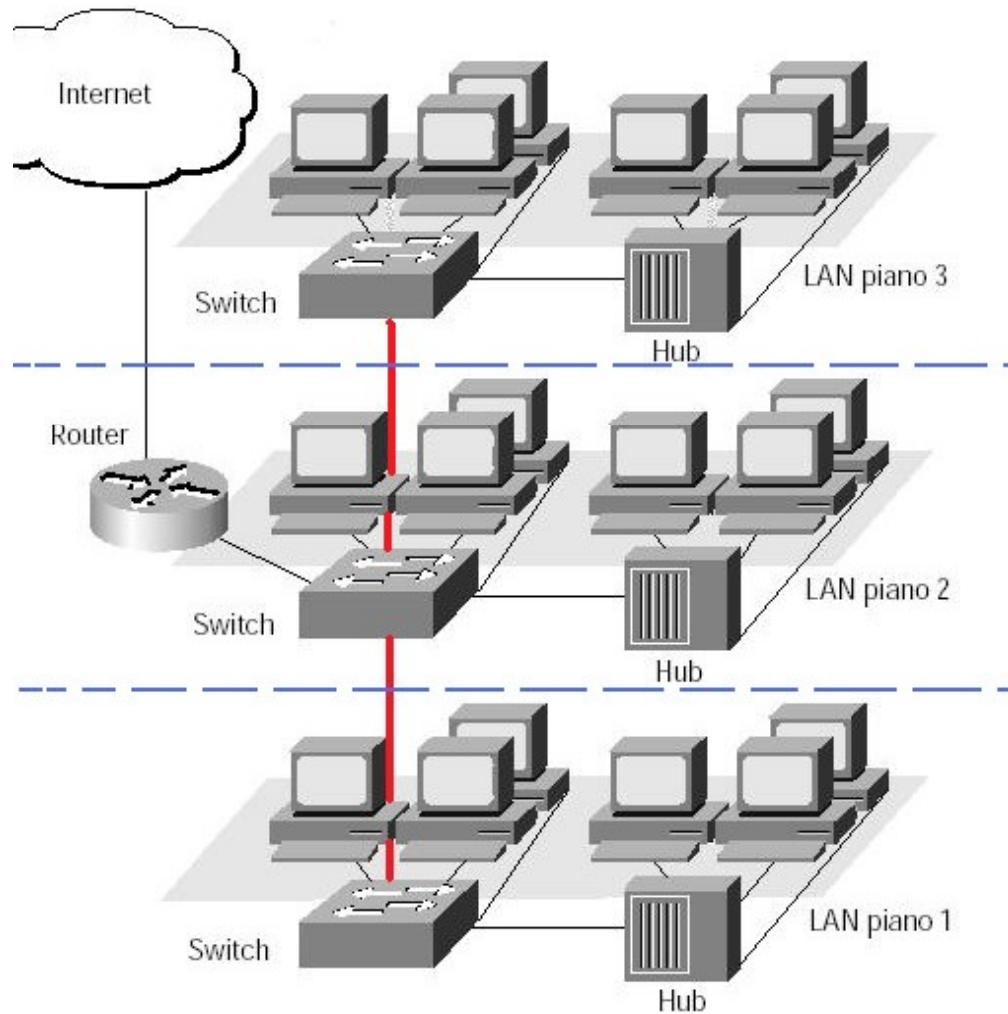
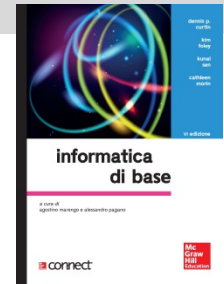


# Esempi di rete lan: topologia a stella con tre sottoreti

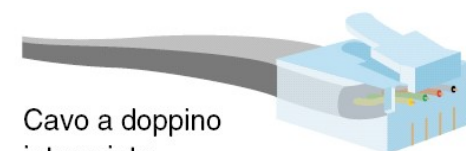
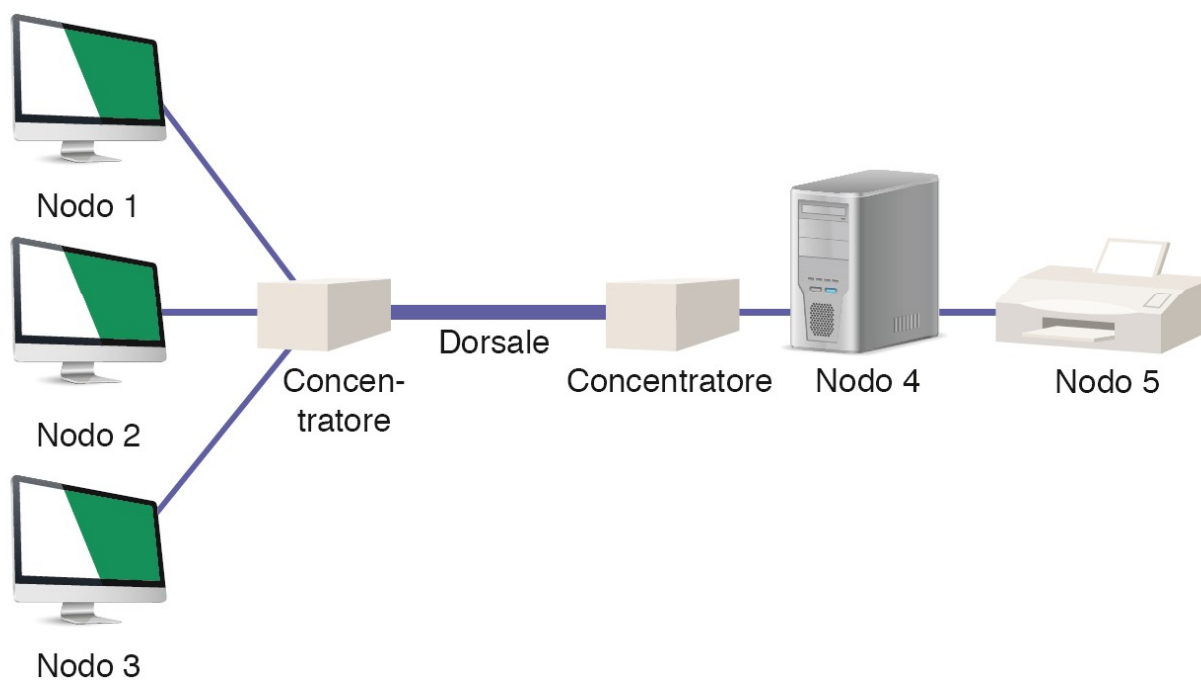
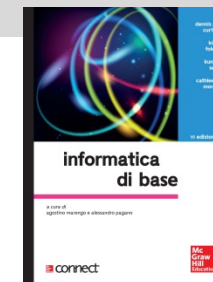




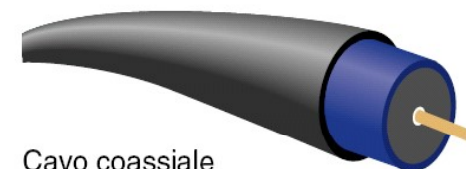
# Esempi di topologia a stella: stesso edificio, 3 diversi piani



# Tipi di reti e componenti



Cavo a doppino  
intrecciato



Cavo coassiale



Cavo in fibra ottica

*tipi di cavi utilizzati per i collegamenti di rete*



- I dispositivi di una rete comunicano trasmettendo reciprocamente informazioni.
- Informazioni trasmesse: gruppi di piccoli impulsi elettrici, detti 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**).



- Nel gergo informatico si chiama pacchetto ciascuna sequenza di dati distinta trasmessa su una rete o in generale su una linea di comunicazione (ad esempio su una linea seriale) che utilizzi la commutazione a pacchetto.
- A seconda del tipo di protocollo di comunicazione e di sistema di trasmissione, il termine “pacchetto” può assumere significati diversi. Per il livello di collegamento del modello ISO/OSI si preferisce il termine **frame**.

# Ethernet



- Ethernet è la tecnologia più utilizzata per reti LAN oggi in uso.
- Può avere architettura:
  - bus;
  - stella.

## Ethernet e Fast Ethernet



- Ethernet è il nome di un protocollo per le reti locali (LAN), sviluppato a livello sperimentale da Robert Metcalfe e David Boggs.
- Esistono diverse tecnologie LAN; le più comuni sono: **Ethernet e Fast Ethernet**.
- Una rete può essere formata da una o più di queste tecnologie.

## Ethernet, Fast e Giga Ethernet



- Le reti **Ethernet** e **Fast Ethernet** funzionano in modo simile e la differenza principale è data dalla velocità alla quale trasferiscono le informazioni.
- Ethernet funziona a **10 Megabit/s** per secondo (o Mbps) e Fast Ethernet funziona a **100Mbps**.
- **Giga Ethernet** inoltre funziona a **1 Gigabit/s**.

## Tecnologie per le reti ad ANELLO



- Uno dei metodi usati per la trasmissione dei dati lungo l'anello è detto **Token Passing**, e si parla infatti di reti **Token Ring**.
- Il **Token (gettone)** è un pacchetto di bit che viaggia sull'anello, e che contiene informazioni di controllo.
- Il token viaggia sull'anello sino a quando un computer che deve inviare dati se ne impossessa; a questo punto lo modifica e lo invia insieme al messaggio.



## Tecnologie per le reti ad ANELLO

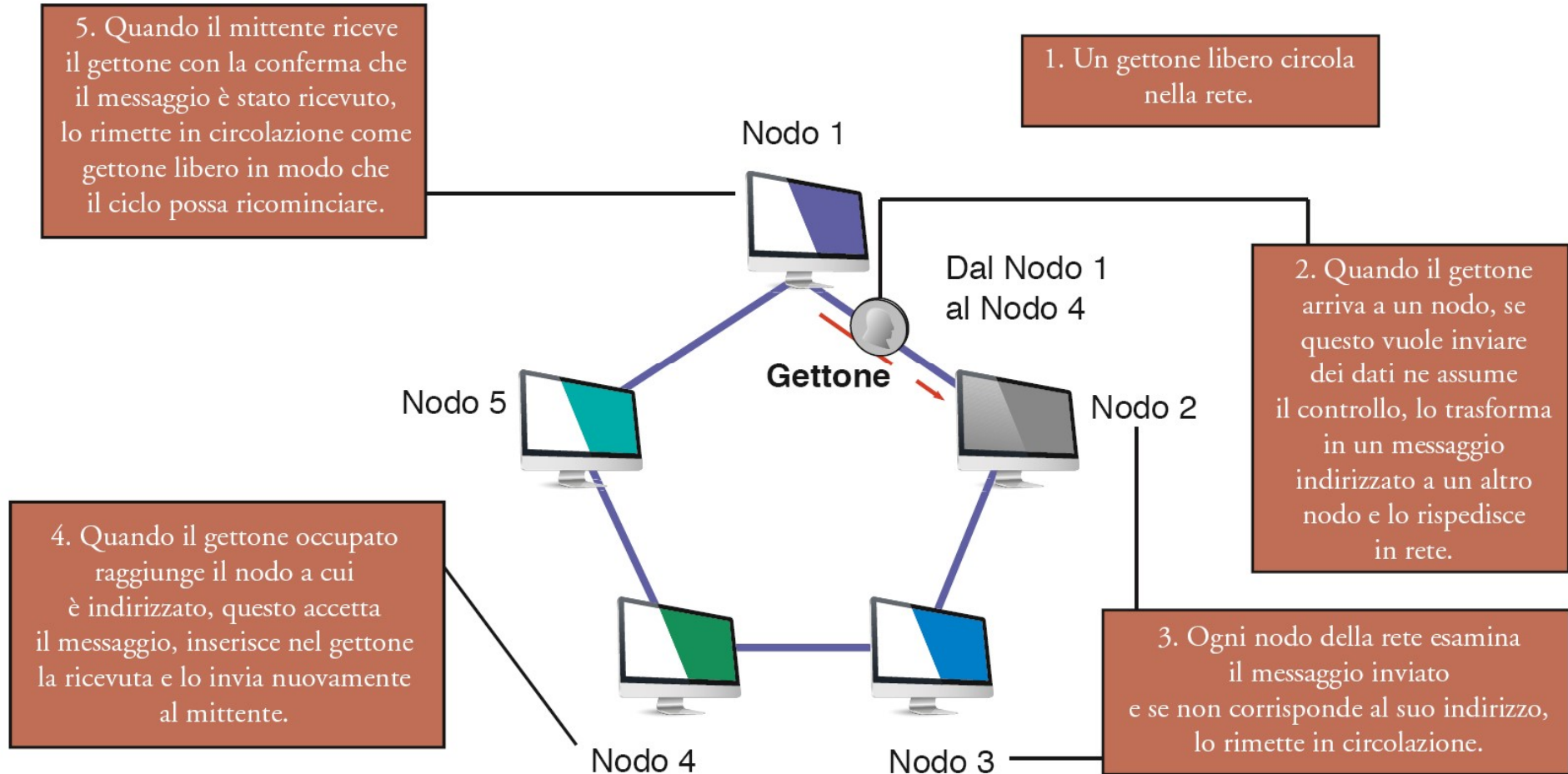


- Il **token** viene trasferito dal computer trasmittente al successivo finché non raggiunge il computer di destinazione, che, una volta confrontato il proprio indirizzo con quello contenuto nel messaggio, elabora i dati ricevuti, e se necessario crea un nuovo **token** per ritrasmettere i dati sulla rete.
- Un **token** può percorrere un anello di 200m di diametro 10.000 volte al secondo, poiché viaggia alla velocità della luce.

## Tecnologie per le reti ad ANELLO



- 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.
- Nelle reti ad anello che non utilizzano la tecnologia token ring, un computer che non funziona può provocare la caduta di tutta la rete.

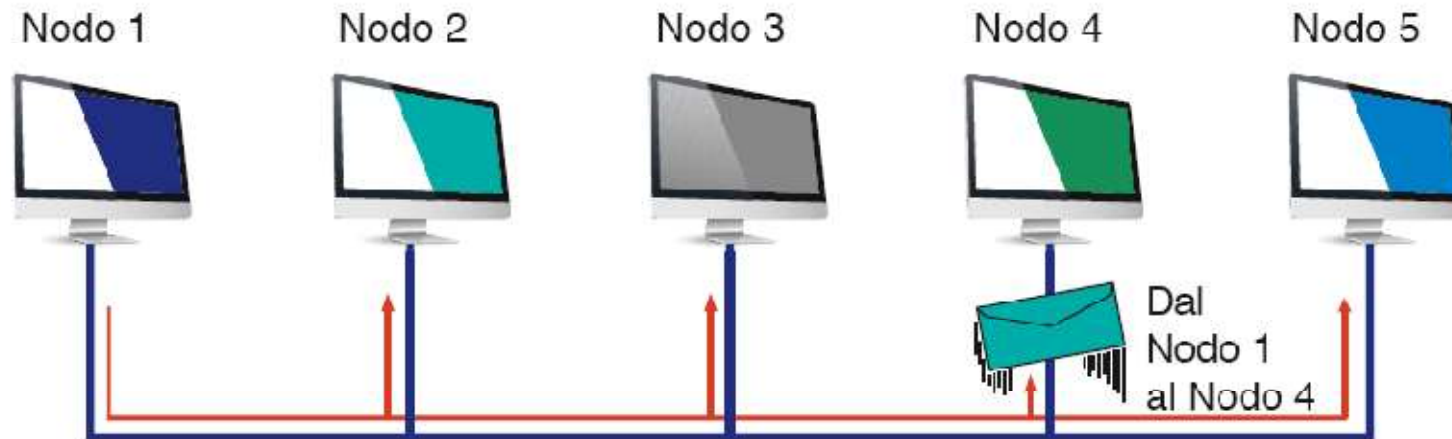


## Tecnologie per le reti a BUS



- Un **token bus** è un tipo di connessione di rete tra computer che viene usato nelle reti locali a topologia bus.
- Nella rete viene definito un anello logico a cui tutte le stazioni sono collegate, in altre parole viene deciso un ordinamento delle stazioni. In questo anello logico circola un gettone (token), il quale contiene il numero della stazione di destinazione. In altre parole viene sfruttata la tecnica di connessione token passing ring.
- Il token bus è una valida alternativa al token ring quando non c'è possibilità di stendere una rete ad anello.

# La comunicazione nelle reti a bus



## Prestazioni della rete



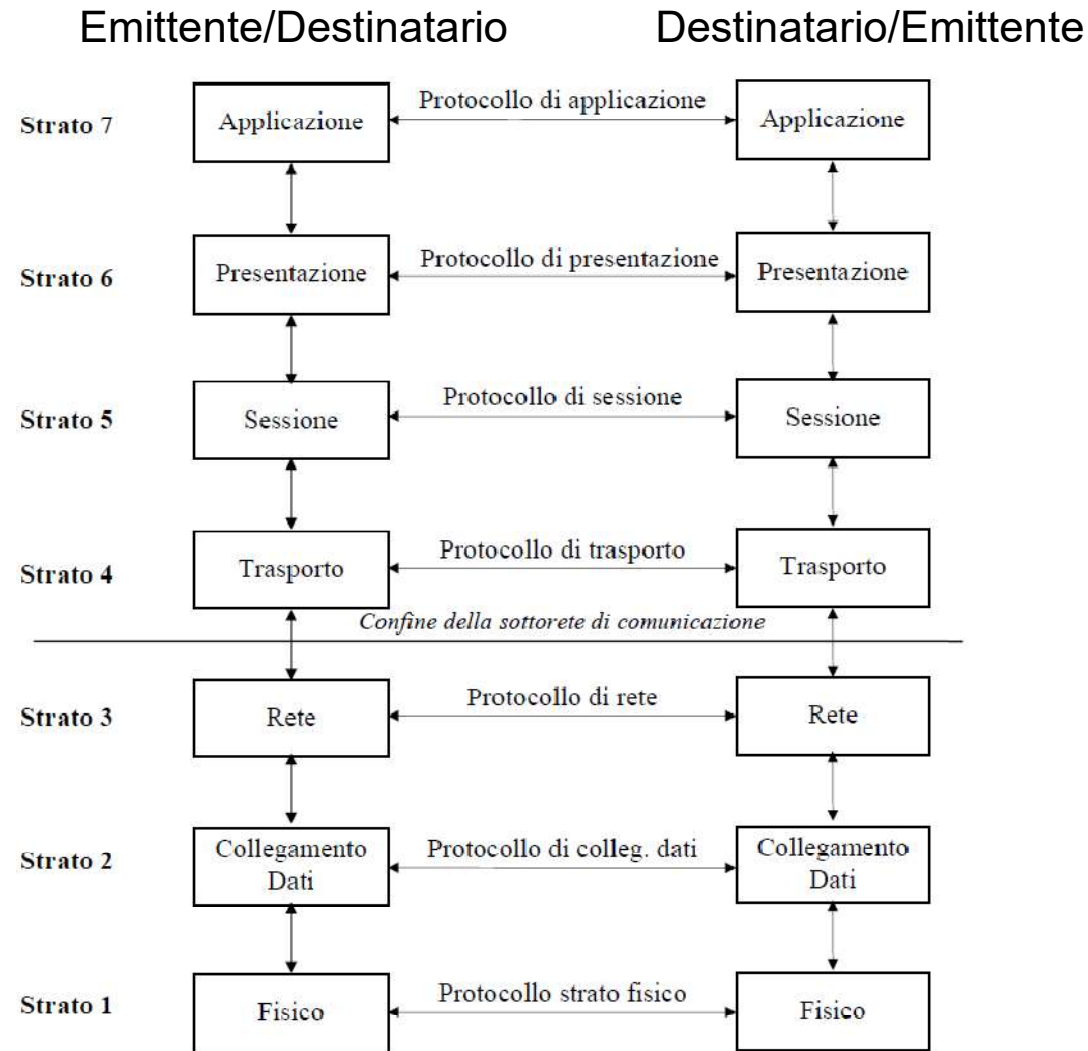
- La trasmissione avviene in base alla banda della rete (larghezza di banda- utilizzo di più canali).
- La velocità misurata in **bit al secondo**:
  - Kilobit/s (Kb/s);
  - Megabit/s (Mb/s);
  - Gigabit/s (Gb/s)

## Protocolli di comunicazione: il Modello ISO/OSI



- La gestione della comunicazione in una rete è un problema complesso per incompatibilità tra i vari sistemi (differenze legate all'hardware).
- Il modello **OSI (Open System Interconnection)**, diventato parte degli standard *ISO (International Standard Organization)*, scompone la gestione della comunicazione in rete, in livelli o strati (**layer**).
- ISO/OSI è uno standard in cui vengono definite tecnologie e metodologie di comunicazione e scambio di dati.

# Il Modello ISO/OSI





## Il Modello ISO/OSI



- **Livello 1 Fisico**  
Trasmissione dei dati lungo il supporto fisico di comunicazione
- **Livello 2 Collegamento dati**  
Definizione dei pacchetti e dell'indirizzamento in funzione del tipo fisico di comunicazione
- **Livello 3 Rete**  
Definizione dei pacchetti, dell'indirizzamento e dell'instradamento in modo astratto rispetto al tipo fisico di comunicazione

## Il Modello ISO/OSI



- **Livello 4 Trasporto**

Invio e ricezione di dati in modo da controllare e possibilmente correggere gli errori

- **Livello 5 Sessione**

Instaurazione, mantenimento e conclusione delle sessioni di comunicazione

## Il Modello ISO/OSI



- **Livello 6 Presentazione**

Formattazione e trasformazione dei dati a vario titolo, compresa la cifratura e decifratura

- **Livello 7 Applicazione**

Interfaccia di comunicazione con i programmi (Application Program Interface)

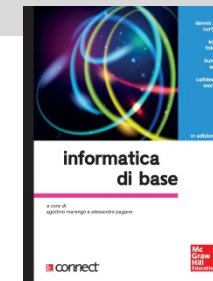
## Protocolli di comunicazione: Internet Protocol (IP)



- Un Indirizzo IP è un numero che identifica **univocamente** i dispositivi collegati con una rete informatica che utilizza lo standard IP (Internet Protocol).
  - Ciascun dispositivo (router, computer, server di rete, stampanti, alcuni tipi di telefoni, ...) ha il suo indirizzo.
- L'indirizzo IP (definito dall'omonimo protocollo) opera al 3<sup>^</sup> livello (RETE) del modello ISO/OSI.



- All'interno di un indirizzo IP si distinguono due parti:
  - l'indirizzo di rete;
  - l'indirizzo dell'host.
- Il meccanismo di interpretazione degli indirizzi IP è simile a quello dei numeri telefonici in cui:
  - la prima parte del numero, il prefisso, definisce il distretto telefonico;
  - il resto identifica l'apparecchio telefonico specifico in quel quartiere, zona, abitazione, interno.



209 . 85 . 129 . 147



Macrorete

Singolo  
dispositivo



*I protocolli TCP/IP*

- Ogni “pacchetto” contiene una porzione di un file, e può seguire nella rete la strada che vuole.
- Il protocollo si occupa anche di ricomporre il messaggio con l'ordine esatto dei pacchetti.

## Dimensioni delle reti e tecniche di cablaggio



Sono state messe a punto tecniche avanzate di cablaggio per assicurare il rispetto dei seguenti

**fattori chiave:**

- elevata estensione
- qualità del servizio (QoS)
- sicurezza
- produttività
- costi contenuti



## Dimensioni delle reti e tecniche di cablaggio



Tali soluzioni di networking necessitano dell'utilizzo e l'integrazione di componenti Hardware tra cui:

- Cavi ethernet
- Schede di rete
- Modem
- Router
- Switch
- Bridge
- Firewall
- Apparati Wireless (Access Point)

## Cavi Ethernet e schede di rete



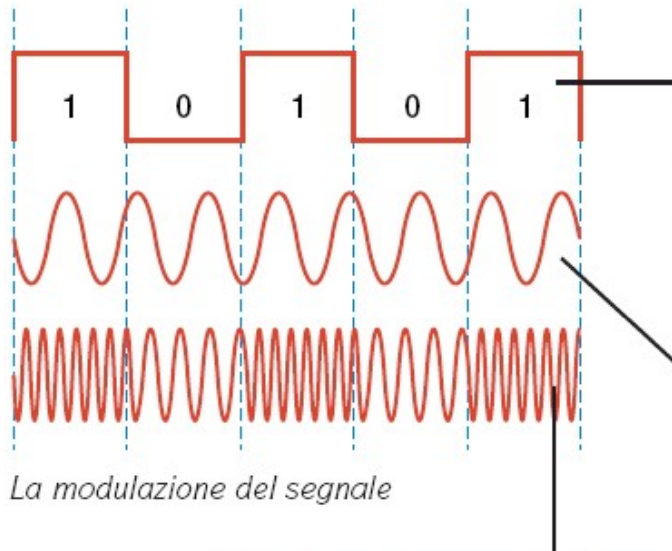
I cavi ethernet e le schede di rete sono componenti indispensabili per il corretto funzionamento di una rete informatica.



- Il modem deve convertire i dati digitali in segnali analogici e viceversa su linea telefonica.
- È indispensabile nelle connessioni Internet.



## Il modem telefonico



La modulazione del segnale

1. I dati sono emessi dal computer come *segnali digitali* che possono avere soltanto due stati: alto, corrispondente a 1, e basso, corrispondente a 0.

2. I *segnali analogici* trasportati dalle linee telefoniche hanno una forma sinusoidale di ampiezza variabile. A differenza dei segnali digitali, un'onda analogica rappresenta un'ampia gamma di stati. Per esempio, in un segnale analogico potete distinguere vari toni, come quelli che sentite quando componete un numero di telefono utilizzando una tastiera a toni.

3. Il segnale emesso dal computer viene utilizzato per modificare, o *modulare*, un segnale ad alta frequenza chiamato *onda portante* e generato dal modem. Se sollevate la cornetta di un telefono collegato a un computer, lo stridio acuto che sentite è l'onda portante. Quando il segnale arriva a destinazione, il processo viene invertito: il modem estrae il segnale digitale dal segnale modulato e trasmette al computer soltanto il segnale digitale demodulato.

## Switch/HUB



- È un dispositivo di rete che inoltra selettivamente i pacchetti ricevuti verso una porta di uscita.
- Gli **switch** si avvalgono degli indirizzi di ciascun pacchetto per gestire il flusso del traffico di rete.



## Switch/HUB



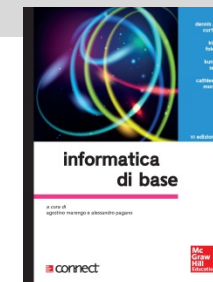
- Monitorando i pacchetti che riceve, uno switch "impara" a riconoscere i dispositivi che sono collegati alle proprie porte per poi inviare i pacchetti solamente alle porte pertinenti.
- Lo switch (a differenza dell'HUB) riduce la quantità di traffico non necessario, dato che le informazioni ricevute nella porta vengono trasmesse solo al dispositivo con il giusto indirizzo di destinazione.

## Bridge



- Connette due (o più) reti limitandosi a intervenire nei primi due livelli del modello ISO/OSI (fisico /dati).
- È in grado di connettere tra loro solo reti fisiche dello stesso tipo.





- Teoricamente, possono esistere bridge in grado di gestire connessioni con collegamenti ridondanti (duplicati), in modo da:
  - determinare automaticamente l'itinerario migliore per i pacchetti e
  - da bilanciare il carico di utilizzo tra diverse connessioni alternative.
- Questo compito viene svolto preferibilmente dai **router**.



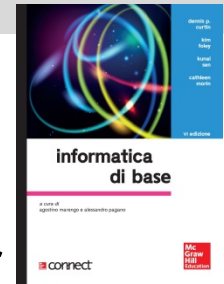
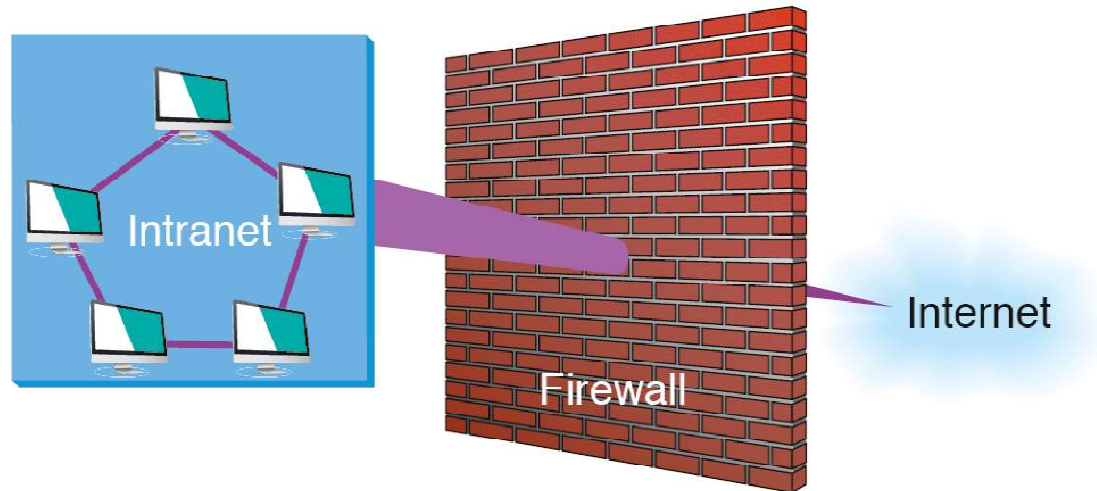


- Connette due (o più) reti intervenendo al terzo livello(rete) del modello ISO/OSI.
- È in grado di trasferire pacchetti di un determinato tipo di protocollo di rete indipendentemente dal tipo di reti fisiche effettivamente connesse.



## Firewall

- Il Firewall è un **Nodo** configurato come una **barriera** per impedire l'attraversamento del traffico da un segmento all'altro, migliorando la sicurezza della rete.
- Può fungere da barriera tra reti pubbliche e private collegate tra loro.





- Utilizzando un **firewall** è possibile:
  - impedire gli accessi indesiderati;
  - monitorare le sedi alle quali si accede più di frequente;
  - analizzare la quantità di larghezza di banda che la connessione Internet sta utilizzando.
- I Firewall possono essere implementati in un **router** o configurati a tal scopo come dispositivi di rete.
- Distinguiamo i ***FW hardware*** e i ***FW software***.

## Firewall Hardware



- Un firewall può essere realizzato con un normale computer (con almeno due schede di rete e software apposito), può essere una funzione inclusa in un router o può essere un apparato specializzato.
- Si pone al terzo livello (rete) “ISO/OSI”.



# Firewall Software



- Un FW software effettua un controllo di tutti i programmi che tentano di accedere ad Internet presenti sul computer.
- l'utente può impostare delle regole tali da concedere o negare l'accesso ad Internet.
- Opera al livello 7 ISO/OSI (applicazione).



## Firewall Hardware e Software



- Il firewall Software risulta più economico di quello Hardware ma anche più vulnerabile.
- Nel FW Hardware le regole che definiscono i flussi di traffico permessi vengono impostate in base all'indirizzo IP sorgente, quello di destinazione e la porta attraverso la quale viene erogato il servizio.
- Nel FW software è sufficiente che l'utente esprima il consenso affinché una determinata applicazione possa interagire con il mondo esterno attraverso il protocollo IP.



- **Affidabilità e sicurezza**

- Per poter entrare in un sistema protetto da FW SW, è sufficiente mandare in crash il programma.
- Mentre per entrare in un sistema con FW HW è necessario manomettere FISICAMENTE il dispositivo.

## Scheda di rete wireless



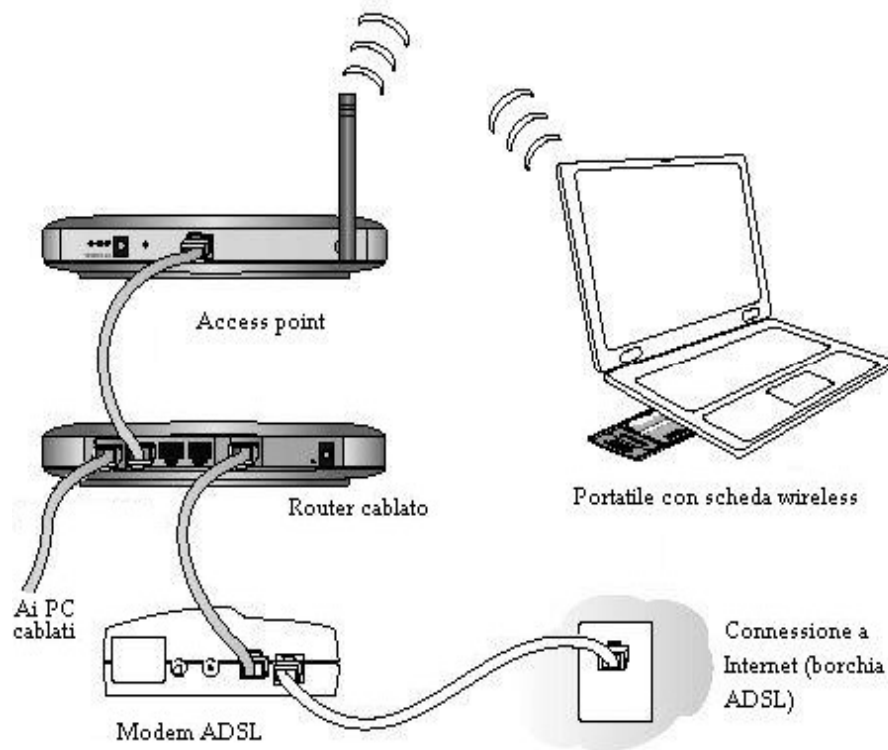
### Funzionalità

- Modulazione: traduzione del segnale dalla banda base a una forma analogica opportuna.
- Amplificazione: aumento della potenza del segnale.
- Controllo degli errori.





## Devices per una rete wireless



Nelle reti casalinghe, spesso, Modem, Router e Access Point sono contenuti in un unico apparato.

## Access Point



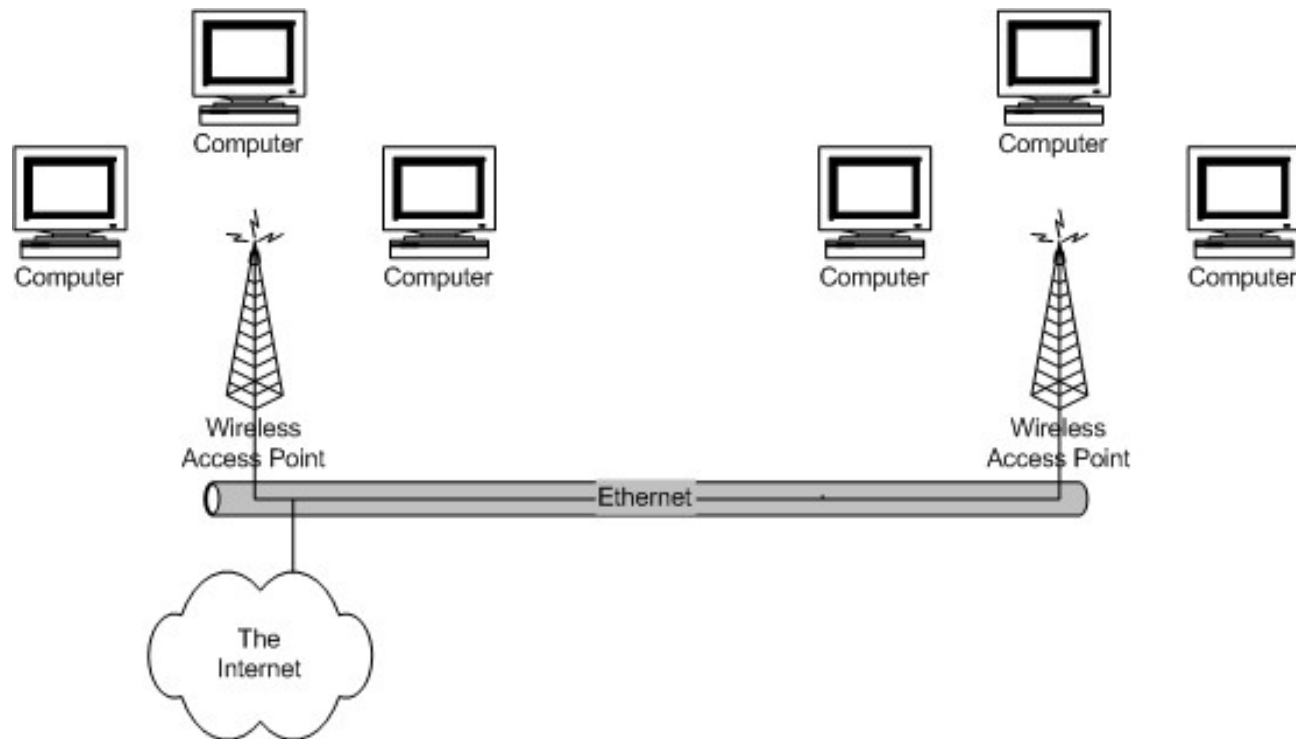
- È un dispositivo che permette all'utente mobile di collegarsi ad una rete wireless.
- L'access point, collegato fisicamente ad una rete cablata (oppure via radio ad un altro access point), riceve ed invia un segnale radio all'utente (per connessione).



## Modalità di funzionamento di un Access Point



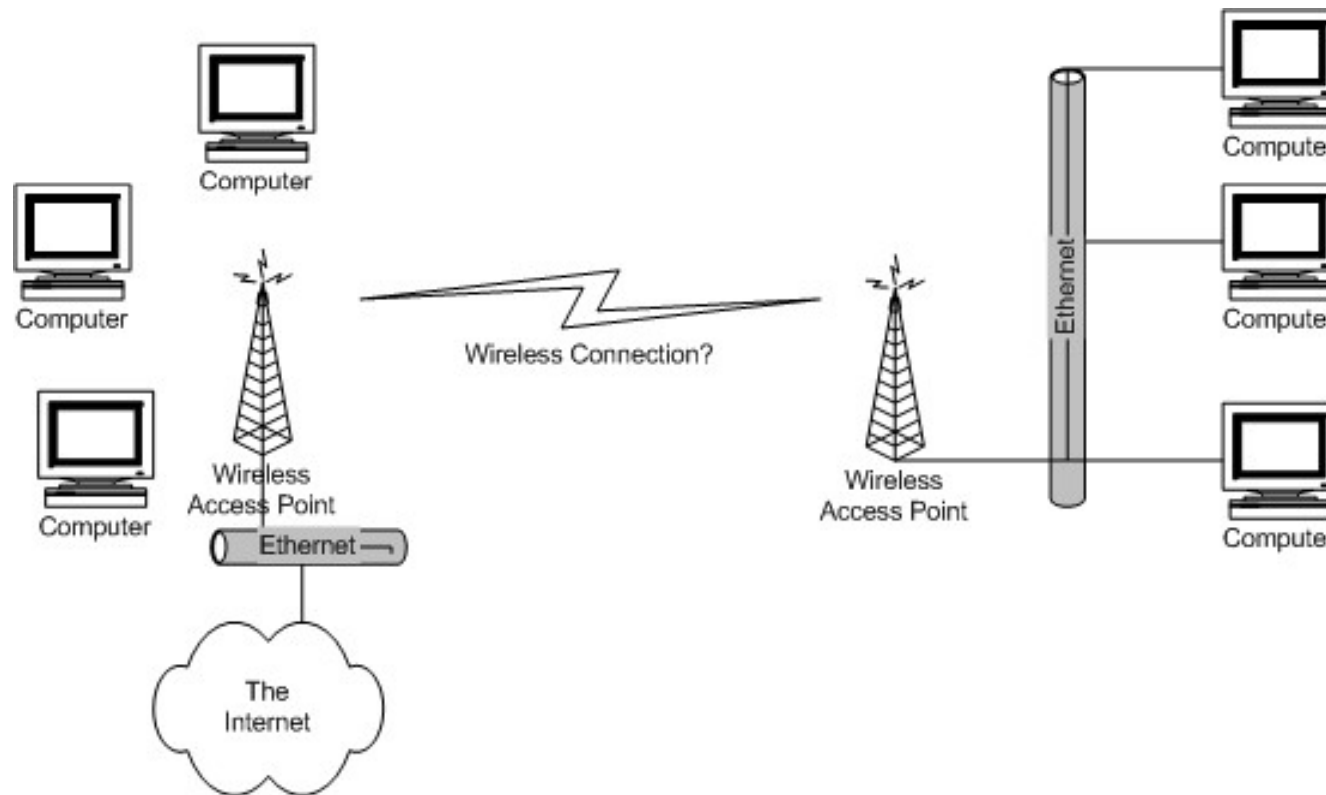
- **Root mode:** funziona da punto di accesso per i nodi mobili wireless (palmari, Laptop, cellulari ecc.)



## Modalità di funzionamento di un Access Point



- **Bridge Mode:** crea un link wireless tra due (point-to-point) o più (point-to-multipoint) access point.



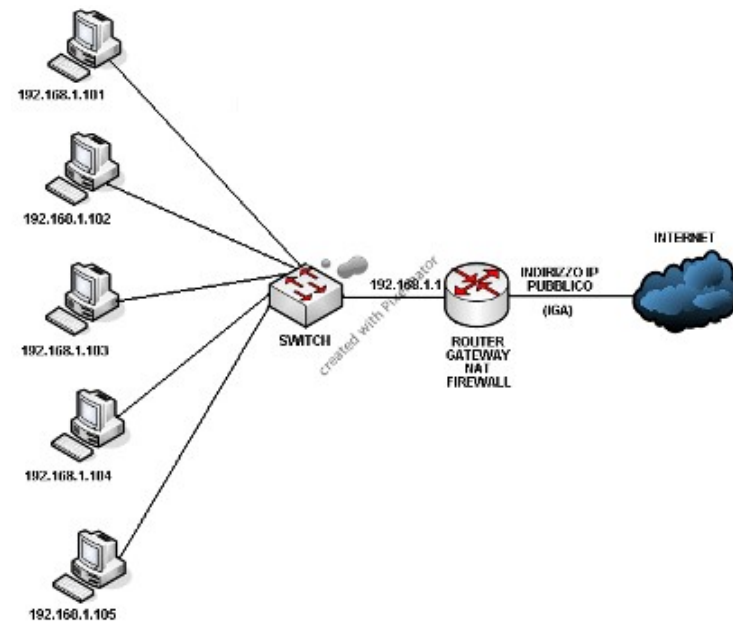
## Modalità di funzionamento di un Access Point



**Repeater Mode:** serve per aumentare il raggio di copertura di una rete wireless quando vi sono difficoltà di raggiungimento (con il cablato) di una determinata zona.



In genere aziende di piccole o medie dimensioni, possono optare per la creazione di una LAN aziendale, ovvero una rete locale attraverso la quale verranno poi gestiti, e resi accessibili ai dipendenti, anche i database aziendali.



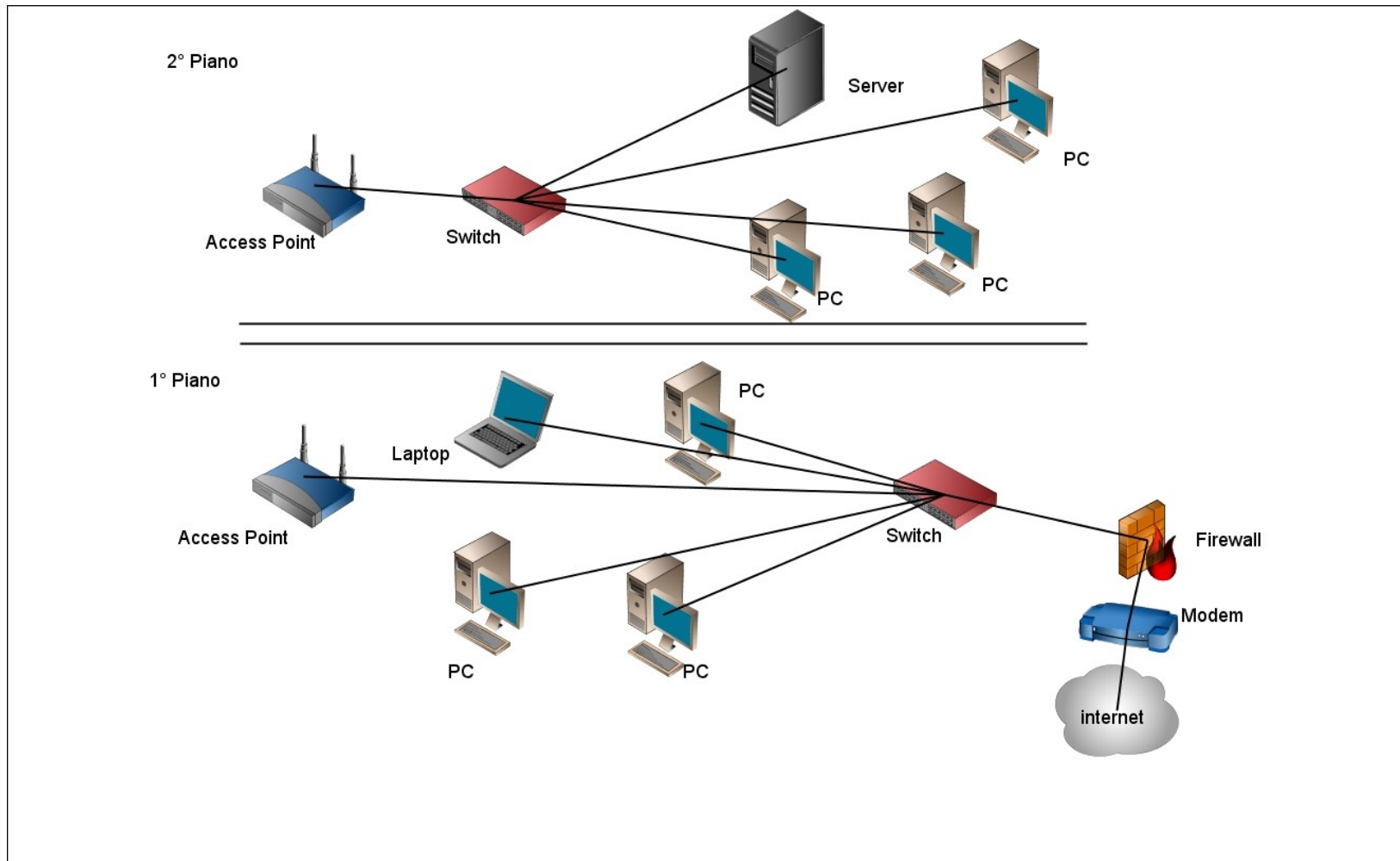
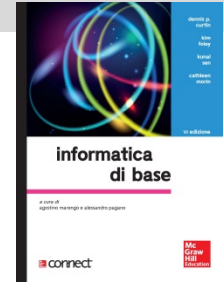
## Espansione delle reti



Cosa accade quando un'azienda si espande in altre sedi, o semplicemente vuole trasmettere informazioni riservate per la propria attività ai propri partner o fornitori?

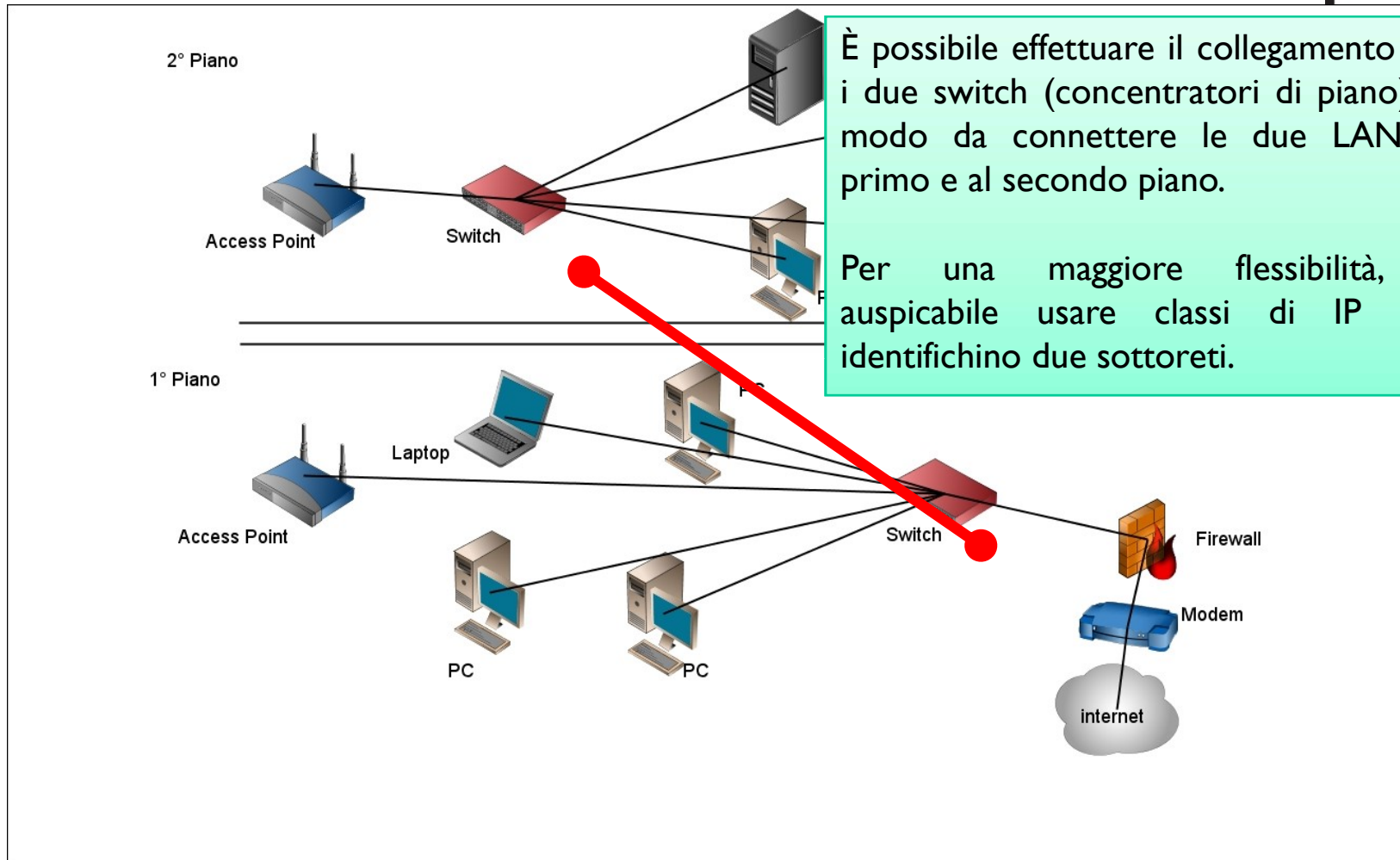


# Scenario di rete su due piani





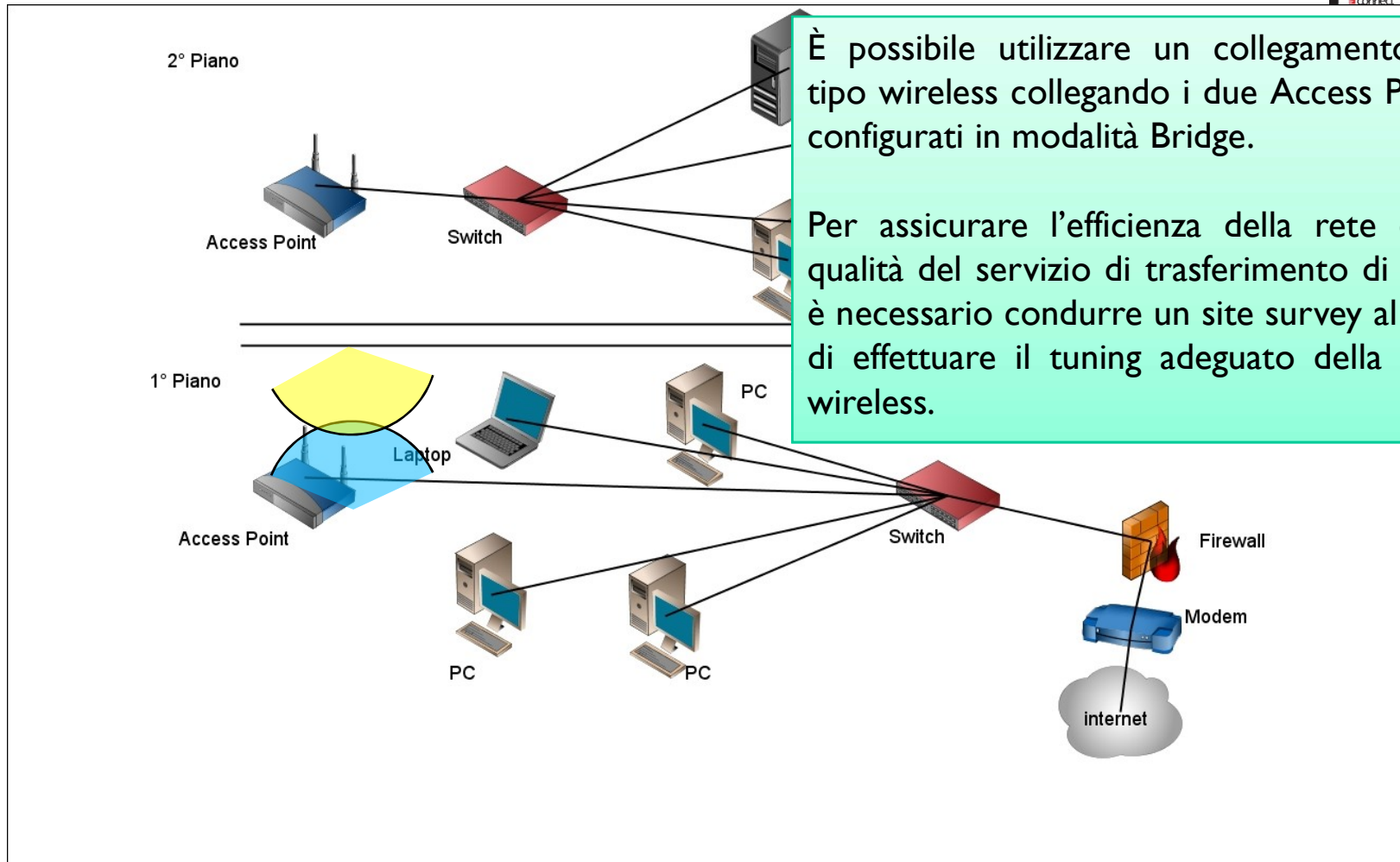
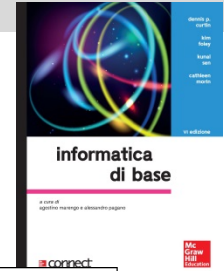
## Scenario di rete su due piani



È possibile effettuare il collegamento tra i due switch (concentratori di piano) in modo da connettere le due LAN al primo e al secondo piano.

Per una maggiore flessibilità, è auspicabile usare classi di IP che identifichino due sottoreti.

## Scenario di rete su due piani



## Aumento dimensioni aziendali



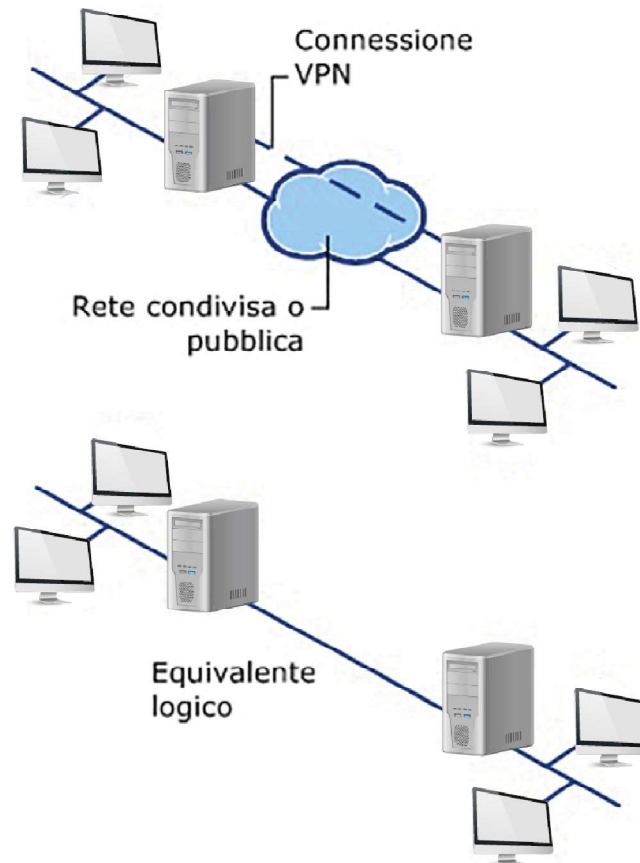
A lungo andare e all'accrescersi della complessità organizzativa dell'azienda, si renderà necessaria una continua implementazione di tutti quegli strumenti che garantiscano l'efficacia dell'utilizzo della propria rete aziendale.



## Le reti VPN (Virtual Private Network)



L'infrastruttura di rete di una VPN si compone di strumenti Hardware e Software che permettono una connessione geografica.



# Virtual Private Network



- **Obiettivi:**
  - anzichè creare reti geografiche fisicamente private (con linee dedicate, ecc.), si utilizza, il canale pubblico, Internet.
- **Quindi:**
  - macchine che lavorano in qualunque parte del mondo, potranno essere connesse tra loro come in presenza di una linea diretta, ma a costi decisamente inferiori, operando in remoto.

# Virtual Private Network



Possiamo definire una VPN come:  
una rete privata strutturata tra soggetti che utilizzano  
un sistema di trasmissione pubblico e condiviso  
(Internet).

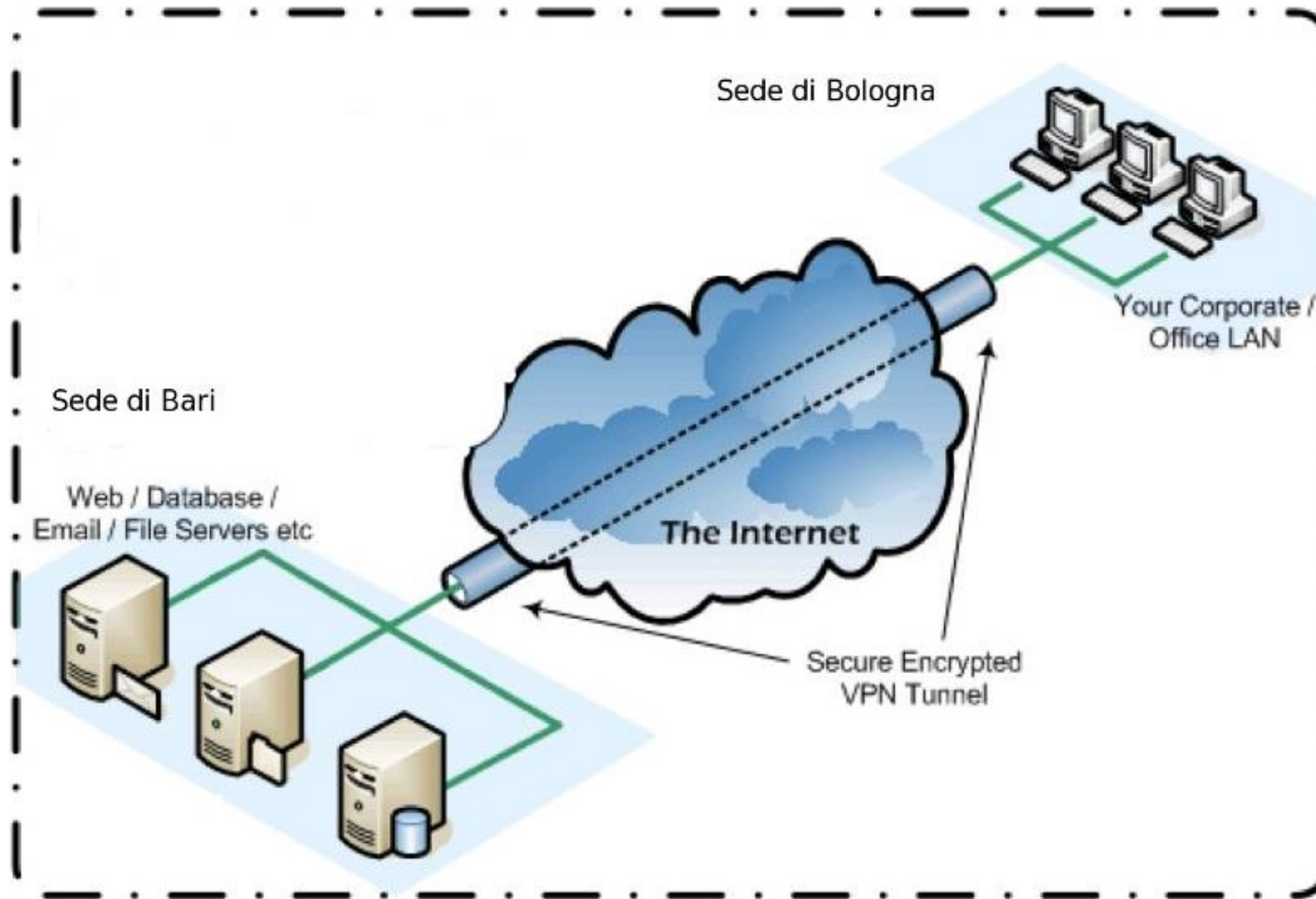
Lo scopo delle reti VPN è dare alle aziende le stesse  
possibilità delle linee private in affitto ad un costo  
inferiore sfruttando le reti condivise pubbliche.

## Sicurezza nelle VPN: Tunnelling



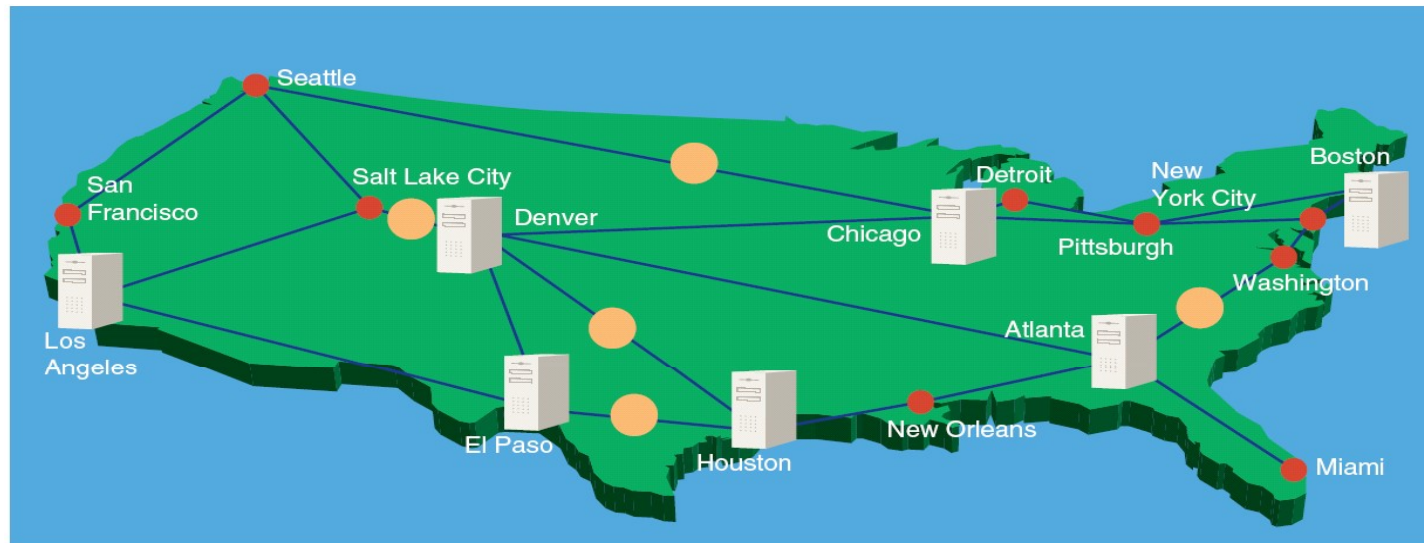
- Il meccanismo più diffuso alla base del trasferimento dei dati in sicurezza, attraverso una VPN, viene detto **tunneling**.
- Il termine vuole indicare che i dati, pur viaggiando in un canale pubblico, vengono incanalati in un canale (**tunnel**) preferenziale crittografato, e resi inaccessibili da chiunque non possieda l'autorizzazione.

# Virtual Private Network





## Internet e la rete telefonica (1/2)



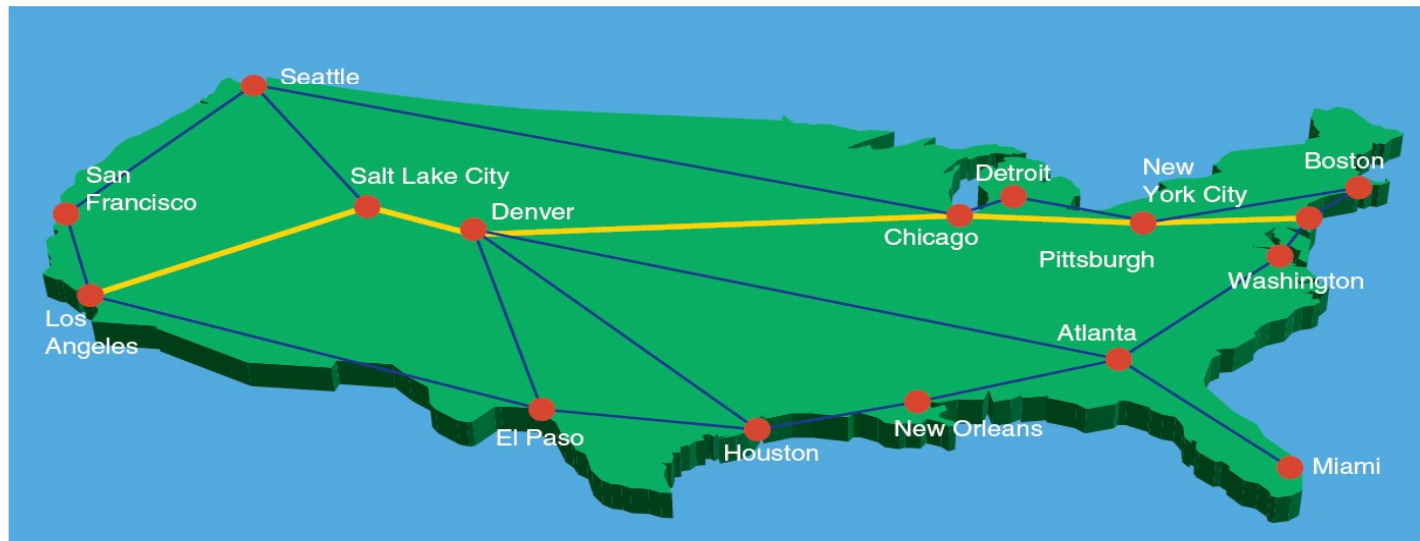
*Una rete a commutazione di pacchetto dove sono evidenziati alcuni router*

- I messaggi in rete possono sempre scegliere percorsi differenti per raggiungere la destinazione.

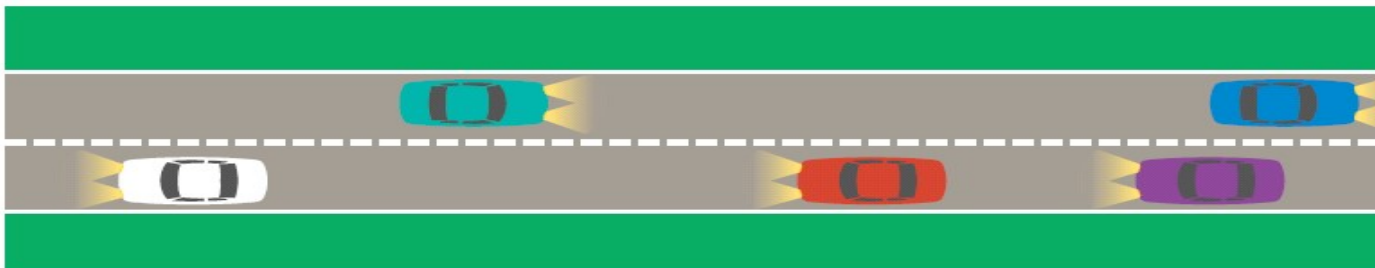
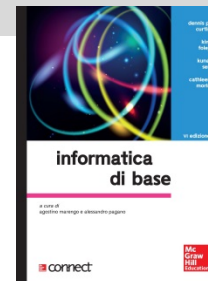
## Internet e la rete telefonica (2/2)



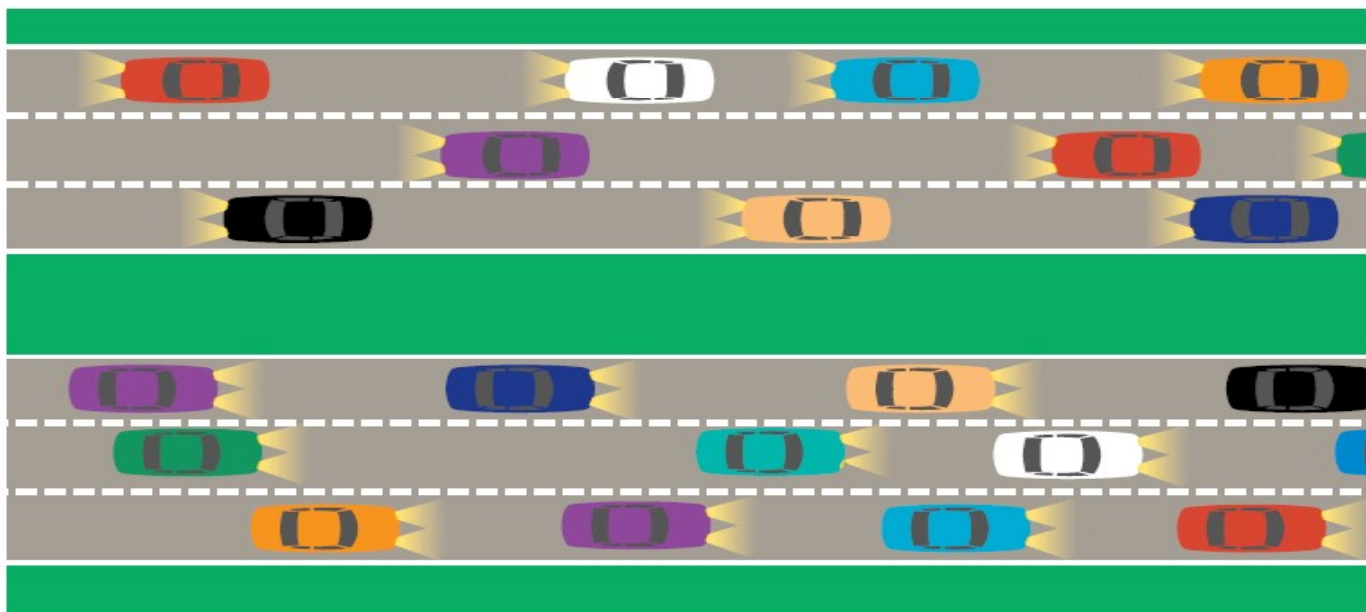
- Una telefonata è invece il possesso di un canale diretto tra gli interlocutori senza occupare il quale la comunicazione sarebbe impossibile.



*Una rete a commutazione di circuito dove viene evidenziato un circuito tra più centri*



Una banda stretta è come una strada a due corsie



Una banda larga è come un'autostrada

*La larghezza di banda*



Banda larga significa:

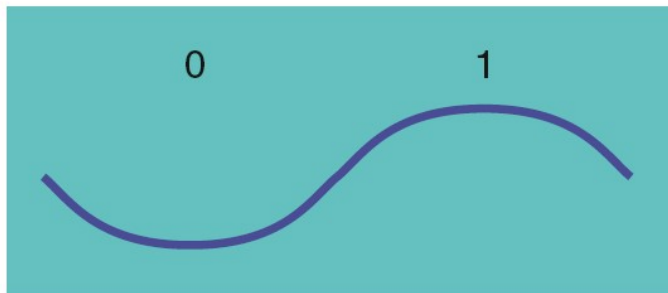
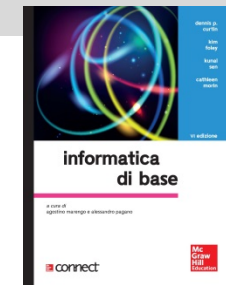
- più servizi (TV, telefonia tradizionale, “on demand”, etc.) sulla stessa linea e senza cambiare il supporto fisico;
- contenuti più “pesanti” (e interessanti).

Ecco quanti dati si devono trasmettere per un video di qualità media:

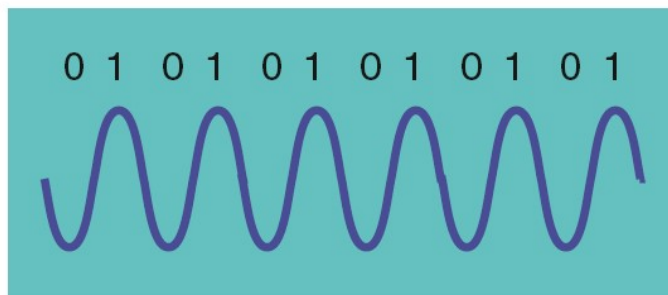
Elemento	Quantità
Pixel dello schermo (640 × 480)	307 200
Bit per pixel	8
Totale bit dello schermo	2 457 600
Fotogrammi per secondo	30
Totale bit per secondo	73 728 000

*Le cifre della trasmissione video*

# Rapporto tra larghezza di banda e frequenza



Bassa frequenza  
Banda stretta

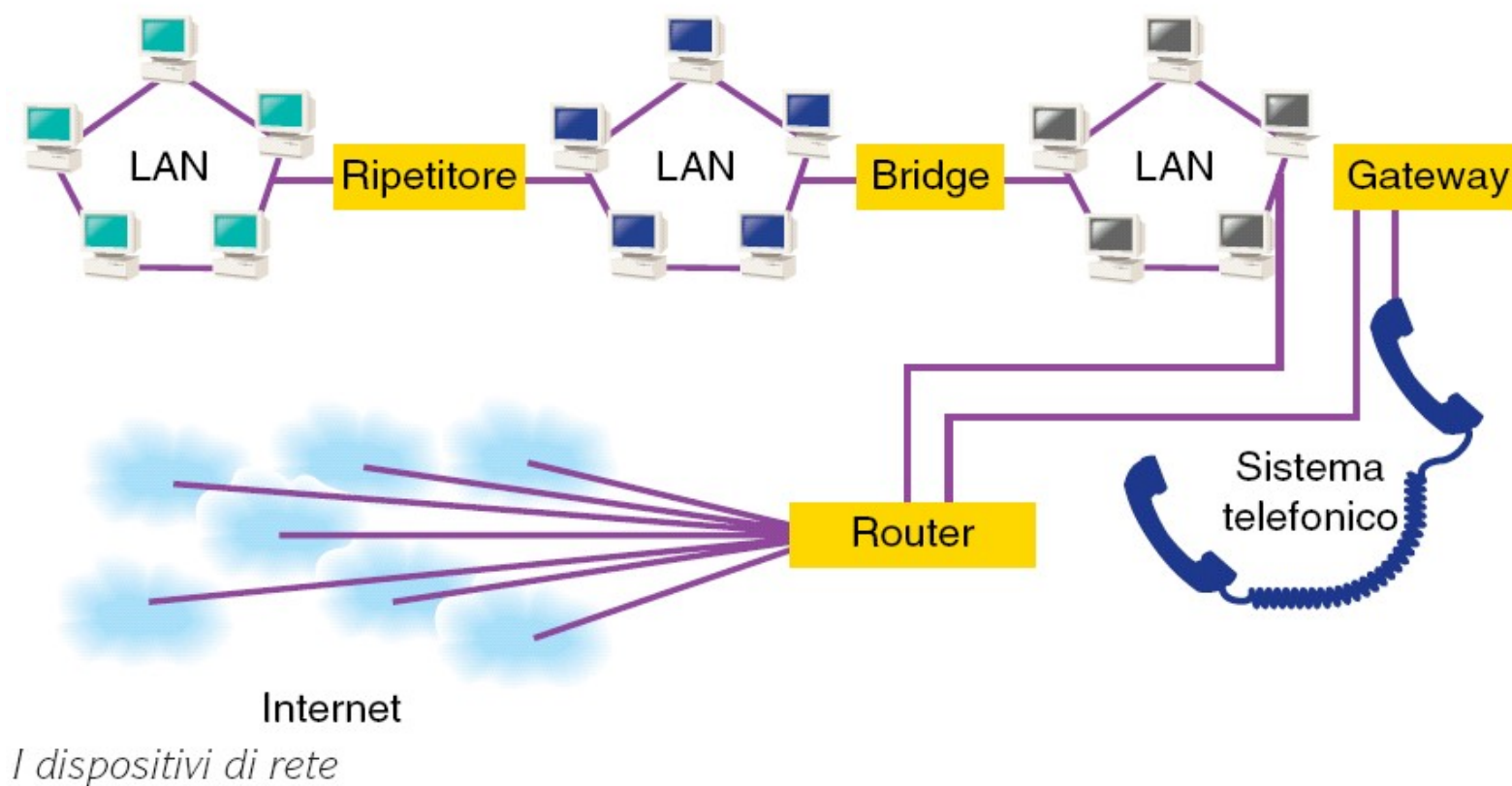
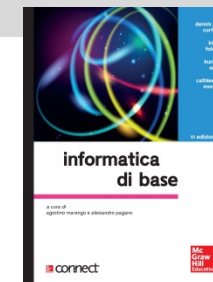


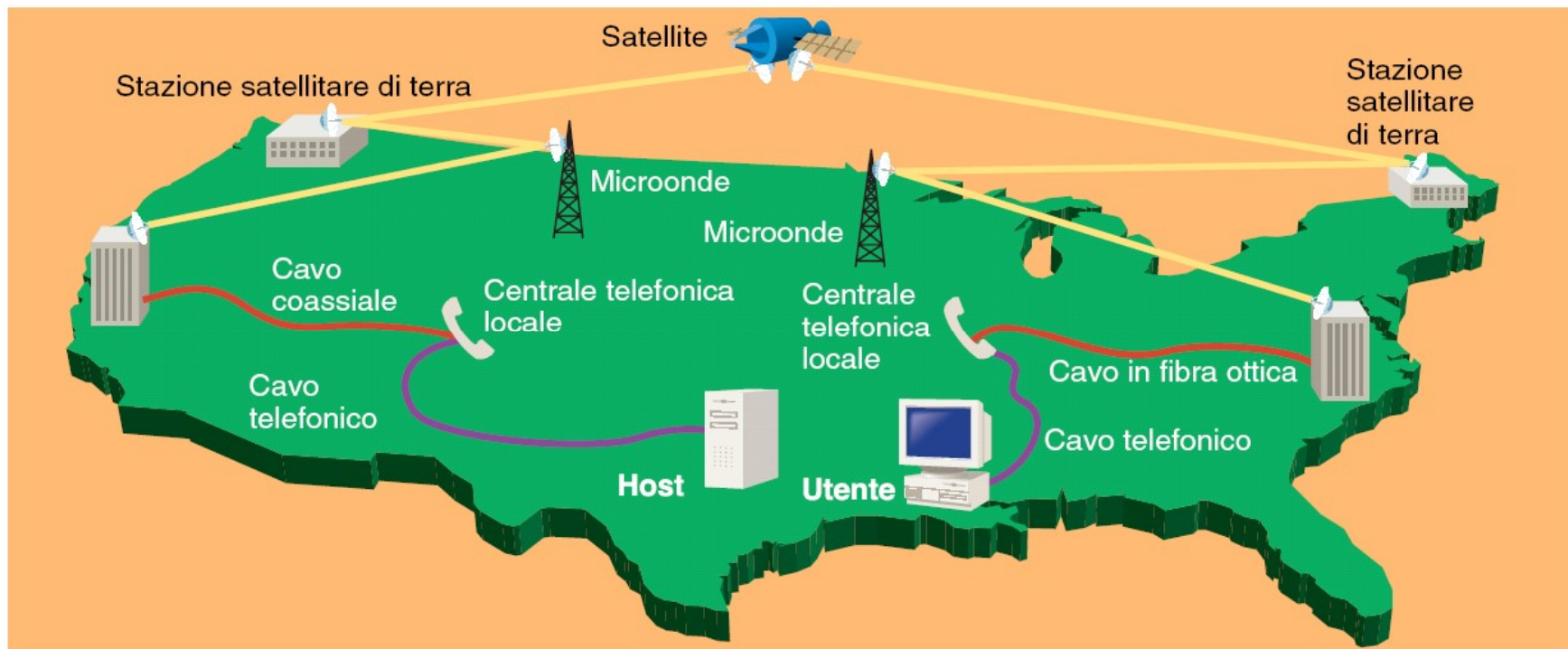
Alta frequenza  
Banda larga

Elemento	Quantità
Pixel dello schermo (640 × 480)	307 200
Bit per pixel	8
Totale bit dello schermo	2 457 600
Fotogrammi per secondo	30
Totale bit per secondo	73 728 000

**Tabella 8.1** Le cifre della trasmissione video.

# Reti diverse, collegamenti diversi

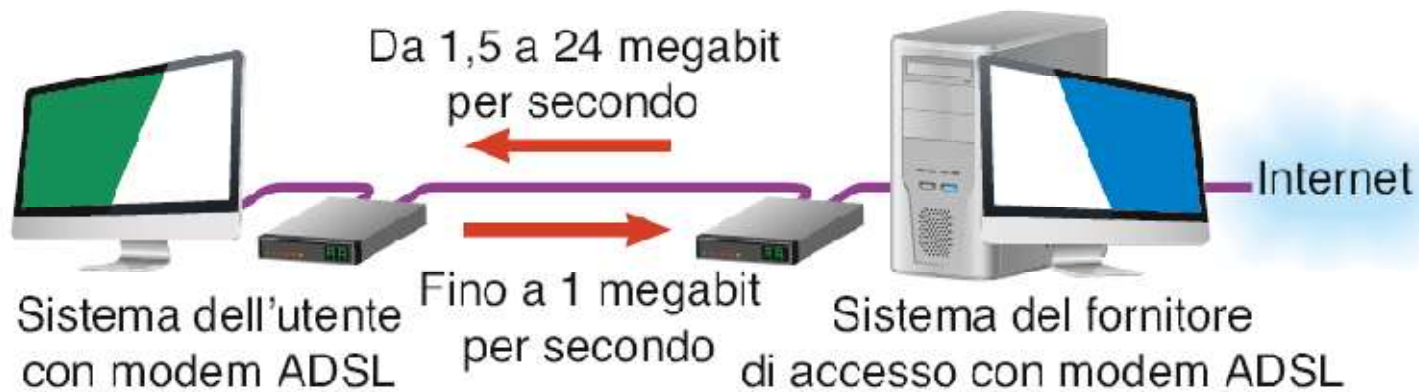




*Sistema a collegamento misto*

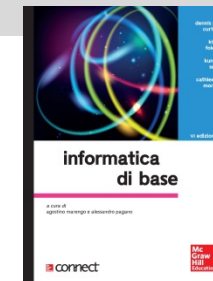
Il collegamento misto è l'unico modo per superare barriere geografiche in modo efficiente ed economico.

## Vantaggi della connessione ADSL



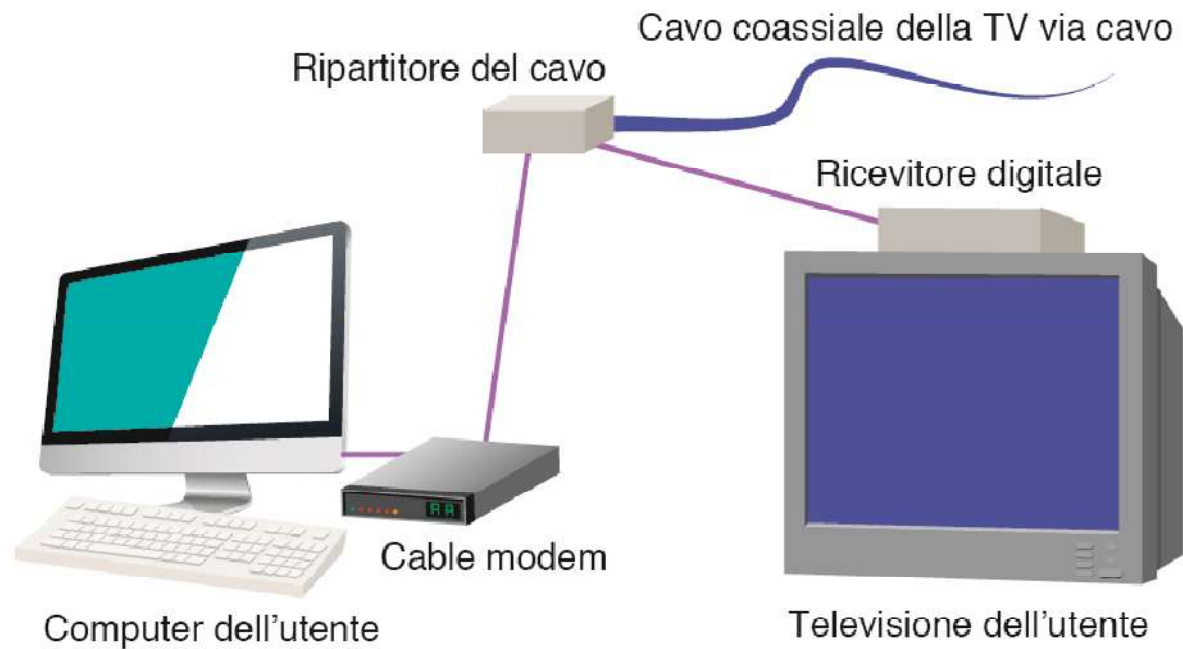
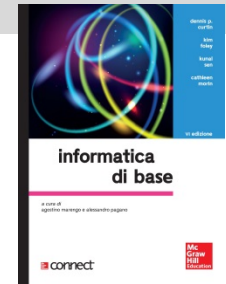
- Usa le normali connessioni in rame della telefonia.
- Resiste molto bene alle interferenze.
- La connessione alla rete è sempre attiva.



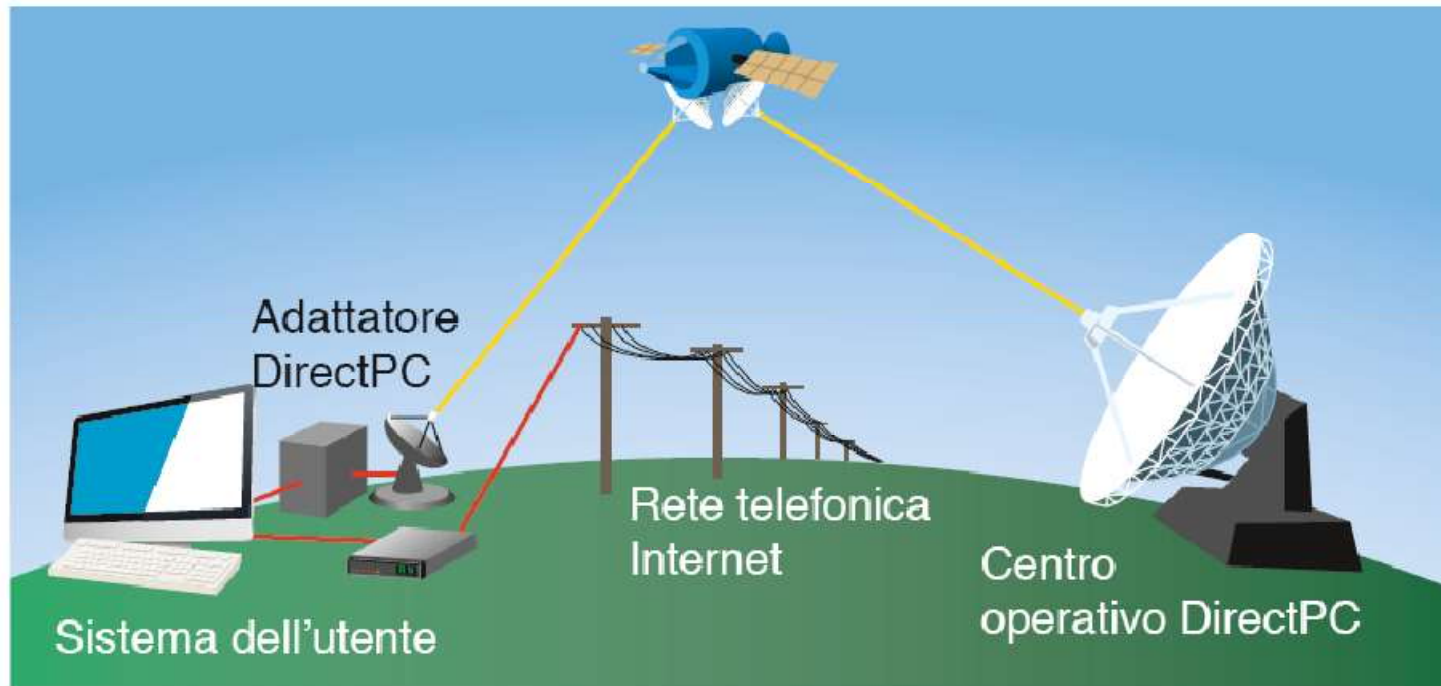
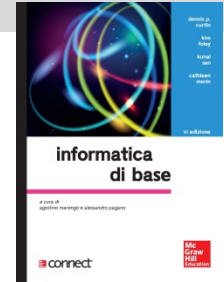


- **Fibra ottica:**
  - più efficiente dell'ADSL, ma meno diffusa dato l'elevato costo della posa dei cavi dedicati.
- **Connessioni senza fili:**
  - GPRS/UMTS: permette di usare il telefono cellulare come un modem, e di scambiare i dati anche in movimento su tutta la superficie del globo. I costi, però, sono ancora alti;
  - wireless: un segnale radio viene trasmesso in un'area circoscritta. Economicamente vantaggioso, permette a molti utenti di condividere l'accesso ma le prestazioni calano notevolmente proporzionalmente al numero di utenti connesso.

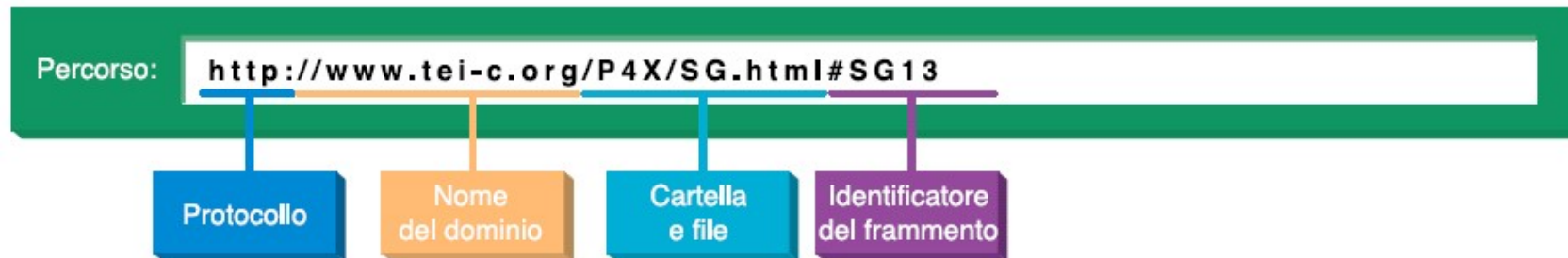
# Connessione a Internet via cavo



# Tecnologia Direct PC



# Analisi di un indirizzo web (URL)



Un indirizzo URL è l'unione del metodo (protocollo) per trovare un file in Internet e l'esatta locazione di un elemento all'interno di quel file disponibile su un server. Ogni parte dell'URL identifica, sempre più specificatamente, la posizione dell'elemento. Non tutte le parti sono necessarie.

# Comunicazioni fra individui



Nome utente      Nome dominio  
|                      |  
**dcurtin @ interserve.com**

*Un indirizzo di posta elettronica*

La posta elettronica (email) e l'instant messaging sono i principali mezzi di comunicazione individuale attraverso la rete.

La tecnica detta store-and-forward permette alle email di raggiungere il destinatario con certezza e nel più breve tempo possibile.



*La tecnica store-and-forward*

# Videoconferenze



The screenshot shows a Skype chat window titled "Skype™ - charliekent1974". The interface includes a menu bar (Skype, Contacts, Conversation, Call, View, Tools, Help), a contact list on the left, and a chat area on the right. The contact list shows "Charlie Kent" selected, with a balance of € 10.88 and a Facebook link. The chat area shows a conversation with "Chloe Rose", who is online. The chat history includes the following messages:

- Charlie Kent:** Great, it's a beautiful day outside!  
How are you? (10:20 AM)
- Chloe Rose:** I'm great. Did you ever make it that Japanese restaurant I told you about? (10:20 AM)
- Charlie Kent:** Yes, it was amazing. Great recommendation! I brought my best friend for her birthday and we had a blast. (10:21 AM)
- Chloe Rose:** What did you do this weekend? (10:21 AM)
- Chloe Rose:** Took the kids to the park. We fed the ducks and rode our bikes. (10:22 AM)
- Chloe Rose:** Can you believe they are 5 and 8 now? (10:23 AM)
- Charlie Kent:** Wow, they are growing up so fast! (10:23 AM)
- Charlie Kent:** I bet they enjoyed the ducks 😊 (10:23 AM)
- Charlie Kent:** How's your sister doing? (10:24 AM)
- Charlie Kent:** I know she just had a baby a few months back. (10:24 AM)
- Chloe Rose:** She's good and our parents are thrilled to have another grandchild to spoil. (10:27 AM)
- Chloe Rose:** Okay. Gotta run. Say hi to John for me. (10:27 AM)
- Charlie Kent:** Sounds good. Talk to you soon! (10:28 AM)

The chat area also features buttons for "Call", "Share", "Add people", and "Check settings". At the bottom, there is a text input field with a smiley face icon and a microphone icon.

# Posta elettronica

Inbox - william@lefkovics.net - Microsoft Outlook

File Home Send / Receive Folder View

New E-mail New Items Ignore Clean Up Delete Reply Reply All Forward More

Move to: Team E-mail Reply & Delete To Manager Done Create New Move Rules OneNote

Unread/ Read Categorize Follow Up Find a Contact Address Book Filter E-mail

Search Inbox (Ctrl+E)

From	Subject	Received	Size	Categories
Les Bessa...	Re: Handy Manny	Mon 1/26/20...	18 KB	
Les Bessa...	Re: Are any of these funny?	Sat 1/17/2009...	10 KB	
Les Bessa...	Re: The Queen is dead. Long live the Queen!	Mon 1/12/20...	11 KB	
Les Bessa...	Re: I miss Tiggercam	Sun 8/17/200...	8 KB	
Les Bessa...	Re: prepaid smartphones?	Fri 8/1/2008 1...	18 KB	
Les Bessa...	Re: Why are all my ex-girlfriends googling me?	Tue 7/8/2008 ...	40 KB	
Les Bessa...	Re: Why are all my ex-girlfriends googling me?	Tue 7/8/2008 ...	32 KB	
Les Bessa...	Re: Well... I guess this 'song' has lost some relevance.	Mon 7/7/200...	10 KB	

**Re: Handy Manny**  
Les Bessant [les@lcb.me.uk]

Sent: Mon 1/26/2009 3:26 AM  
To: William Lefkovics  
Cc: kevinm@wlkmmas.org; johnetie@cox.net

I refer you to my earlier question

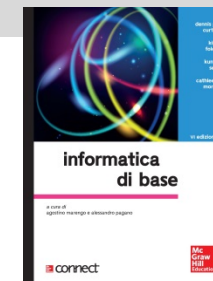
Les Bessant [les@lcb.me.uk](mailto:les@lcb.me.uk)  
Losing it[1] - <http://losingit.me.uk>

Les Bessant

- Re: I miss Tiggercam 10:44 AM 8/17
- Re: Why are all my ex-girlfriends googling me? 12:12 PM 7/8
- Re: Red Gate 10:27 AM 7/3
- Re: I think Les would appreciate this review, if he hasn't already seen it... 1:17 PM 6/16

Items: 10,606 Unread: 10,535

# Archivi su web



Atomic Email Hunter

Search Export Results Settings Help

Search Stop Logs Save Copy Excel Word Send mail

Hunt:  More options...

E-mail address	Owner	Location
✉ paul_barragan@yah...		http://email.people.yaho...
✉ art_paul1126@yaho...		http://email.people.yaho...
✉ carlospaul7@yahoo....		http://email.people.yaho...
✉ newinbe@yahoo.com		http://email.people.yaho...
✉ sie26er33@yahoo.de		http://email.people.yaho...
✉ digueco@yahoo.com		http://email.people.yaho...
✉ huesos82@yahoo.c...		http://email.people.yaho...
✉ jeanpaulmb@yahoo.fr		http://email.people.yaho...
✉ basajep2000@yaho...		http://email.people.yaho...
✉ jean_paulrem@yah...		http://email.people.yaho...
✉ jeanpaul_007@yah...		http://email.people.yaho...
✉ jp_gelinas@yahoo.ca		http://email.people.yaho...
✉ ipolca@vahoo.fr		http://email.people.yaho...

**Common tasks:**

- [Continue stopped job](#)
- [Export to MS Excel](#)
- [Send mass mail](#)
- [Verify e-mail addresses](#)
- [Other mailing list tasks](#)
- [Customize program](#)

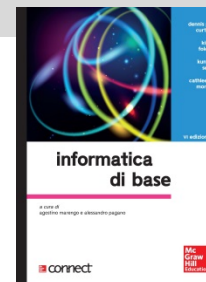
**Want to know how to...**

Show on start

Ready. Press F1 for help      20 e-mails      4/4 pages



# Chat



facebook
Pop In

**Estee Teo**  
is trying to steal Klumpee. on Sunday

Clear Chat History

Daryl  
yay i got facebook chat 3:46pm

Estee  
finally  
haha  
ur a power user now  
officially 3:47pm

Daryl  
haha ok let me play around with this thing 😊 3:47pm

Estee  
when did u get it? 3:48pm

Daryl  
today! 3:48pm

Daryl  
hmm is there a way to add multiple ppl to the chat? 3:54pm

Estee  
i dont know  
tell me  
try it out  
i dont think so though 3:57pm

Daryl  
haha yeah i'm trying to find some option or sth but it's not thered  
daminn 3:59pm

Estee  
no perhaps not yet  
i wonder whats the criteria for releasing it 4:03pm

Daryl  
mmmm i honestly have no idea. i'm suspecting geographical though  
cos the bloggers i follow in north america were talking about it first 4:05pm

📎

**Chat** Settings | Help

Show Mini-Feed Stories in Chat

Show Only Names in Online Friends

👤 You are Online, Go Offline

**Current Conversations**

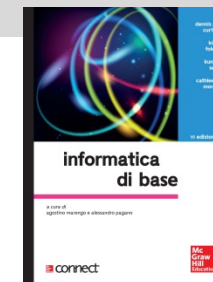
**Estee Teo** ✕

Jamie Chua ✕

Lim Kian Hean ✕

**Online Friends**

- Aaron Koh  
is twitting: Blogg...
- Alvin Loh Yongjie
- Ambrose Anthuvan  
says farewell to SMU...
- Annie Wong  
is twitting: Extre...
- Ann Summers
- Ash Teh  
Salmon is pronounce...
- Brian Leery  
is twitting: Facab...
- Clara Ng  
is busy catching up ...
- Diane Poon
- Estee Teo  
is trying to steal K...
- Farhan Giler  
is waking for his n...
- Greg Loo  
is experiencing unbr...
- Hwei Fen  
is, just is.
- Jamie Chua  
is happy she cooked ...
- Janice Goh
- Jesse James Jalleh  
is grinin.
- Joanne Chia  
is going to start ac...
- Kelv Cen
- Lim Chin Yuen John  
has just heard "The ...
- Lora Christelle Lim  
is studying for upco...
- Mabel Yeo



- VOIP: Voice Over Internet Protocol
- Tecnologia che permette di trasmettere messaggi vocali mediante l'utilizzo del protocollo IP