

# Reti di Calcolatori

# Rete di elaboratori (computer network)

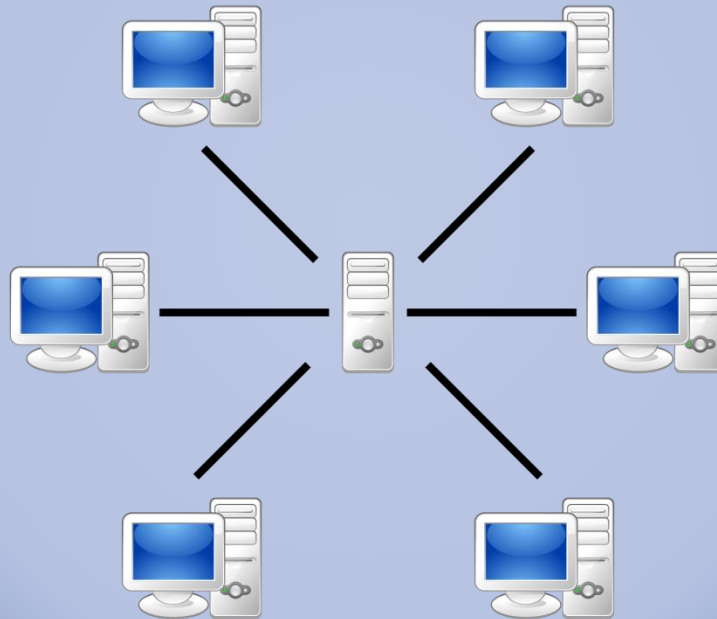
Grande numero di elaboratori ***autonomi***  
***interconnessi*** tra loro:

- Autonomi: non sussiste una relazione master/slave tra i calcolatori;
- Interconnessi: scambiano informazioni sfruttando un opportuno mezzo fisico.

# Usi delle reti per le organizzazioni - 1

- **Condivisione di risorse:** permettono di rendere disponibili dati e programmi
- **Affidabilità:** si ottiene duplicando i dati e le applicazioni
- **Diminuzione dei costi:** elaboratori più potenti offrono servizi agli altri (modello client-server)

# Modello client-server



# Usi delle reti per le organizzazioni - 2

- **Scalabilità:** aumentano le prestazioni del sistema aumentando il numero di elaboratori
- **Comunicazione fra persone:** inviare mail, scambiarsi file, ...

# Usi delle reti per i singoli individui

- **Accesso ad informazioni remote:** servizi bancari, acquisti da casa, World Wide Web
- **Comunicazioni fra persone:** posta elettronica, videoconferenza, gruppi di discussione, ...
- **Divertimento:** video on demand, musica e video in streaming, giochi on-line, ...

# Aspetti hardware delle reti

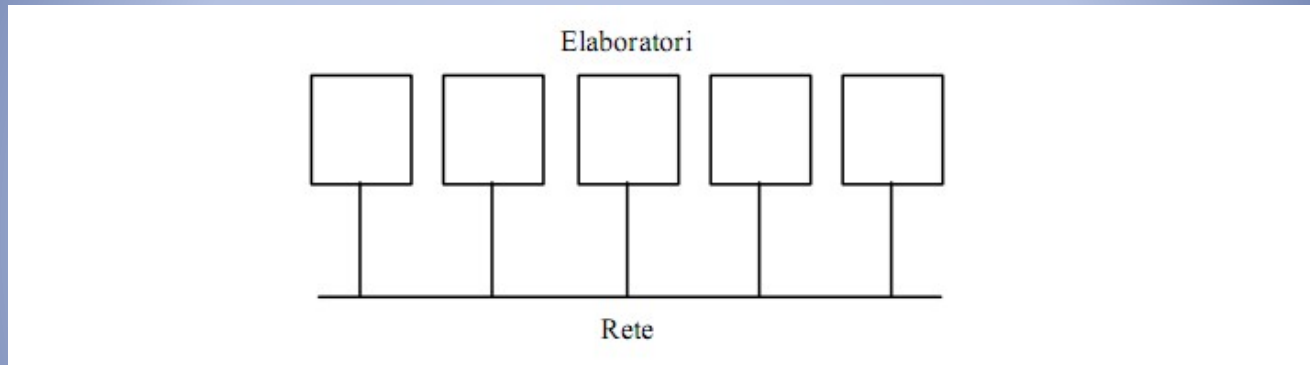
Due parametri per definire le caratteristiche di una rete:

- **tecnologia trasmissiva**
- **scala dimensionale**

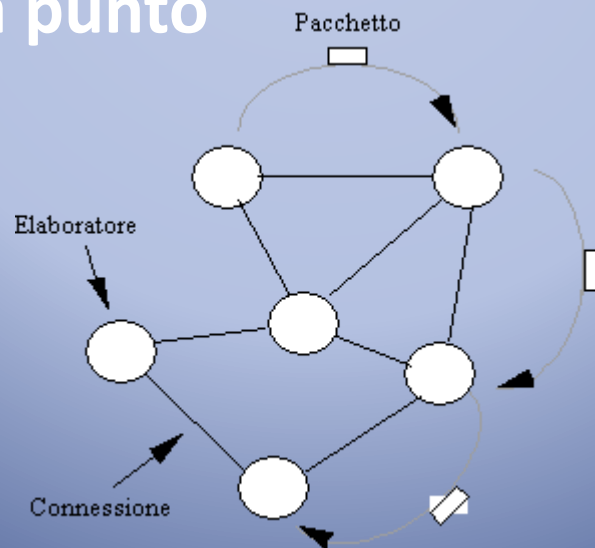
# Tecnologia trasmissiva

Due tipologie di reti:

- Reti broadcast



- Reti punto a punto





# Reti broadcast - 1

- **Unico canale di comunicazione** condiviso da tutti gli elaboratori
- I messaggi (**pacchetti**) inviati da un elaboratore sono ricevuti da tutti
- Un **indirizzo** all'interno del pacchetto specifica il destinatario

# Reti broadcast - 2

- Quando un elaboratore riceve un pacchetto *esamina l'indirizzo di destinazione*. Se coincide col suo **elabora** il pacchetto, altrimenti lo ignora.
- **Broadcasting**: utilizzando un opportuno indirizzo è possibile inviare un pacchetto a tutti i calcolatori.
- **Multicasting**: è possibile inviare un pacchetto ad un sottoinsieme di elaboratori.

# Reti punto a punto

- Insieme di connessioni fra **coppie di elaboratori**.
- Per arrivare a destinazione un pacchetto può dover attraversare uno o più elaboratori intermedi.
- Spesso esistono più cammini alternativi: importante ruolo degli algoritmi di **instradamento (routing)**.

# Tecnologia trasmissiva e dimensione

Generalmente, ma esistono molte eccezioni:

- Reti geograficamente *localizzate* tendono ad essere *broadcast*
- Reti molto *estese* tendono ad essere a *punto a punto*.

# Scala dimensionale

Tre tipi di reti:

- Reti **locali**
- Reti **metropolitane**
- Reti **geografiche**

# Scala dimensionale

| Distanza fra processori | Ambito     | Tipo di rete                  |
|-------------------------|------------|-------------------------------|
| 10 m.                   | Stanza     | Rete locale                   |
| 100 m.                  | Edificio   | Rete locale                   |
| 1 km.                   | Campus     | Rete locale                   |
| 10 km.                  | Città      | Rete metropolitana            |
| 100 km.                 | Nazione    | Rete geografica               |
| 1000 km.                | Continente | Rete geografica               |
| 10.000 km.              | Pianeta    | Internet<br>(Rete geografica) |

*A differenti scale dimensionali si utilizzano differenti tecniche.*

# Reti locali - 1

## LAN – Local Area Network

- Sono in genere **reti private**
- Si estendono **fino a qualche km**
- Si estendono in un **singolo edificio** o campus
- Molto comuni per connettere PC o workstation.



# Reti locali - 2

## LAN – Local Area Network

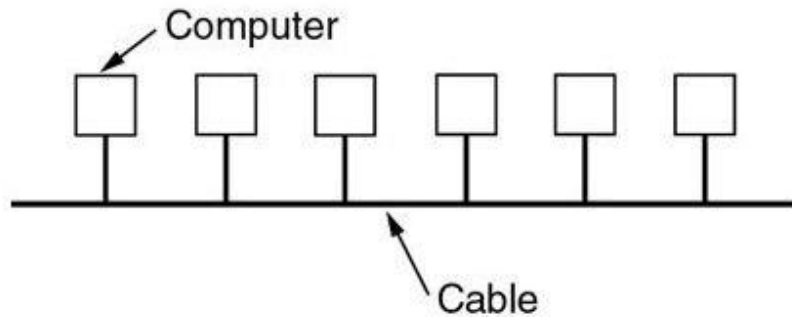
Si distinguono dalle altre reti per tre caratteristiche:

- **Dimensione:** è limitata, pertanto è noto a priori il tempo di trasmissione nel caso peggiore.
- **Tecnologia trasmissiva:** solitamente sono reti ***broadcast***. Velocità da 10 a 1000 Mbit/s. Basso ritardo di propagazione del segnale e basso tasso di errore.
- **Topologia:** diversi tipi, le più diffuse sono ***bus*** e ***ring***.

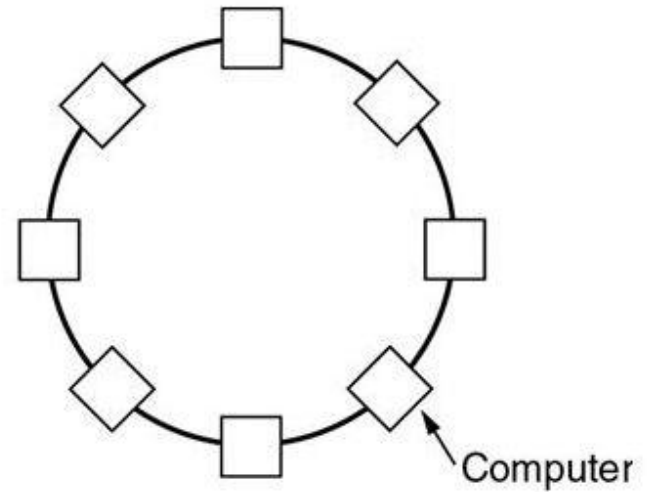


# Topologie

*BUS*



*RING*



# LAN

## Topologia BUS

- In ogni istante solo un elaboratore può trasmettere. E' necessario un meccanismo di **arbitraggio**.
- Standard **IEEE 802.3**: broadcast, basata su bus, velocità da 10 a 100Mbit/s.
- Dopo che un elaboratore ha trasmesso, se c'è una collisione aspetta un tempo casuale e riprova.

# LAN

## Topologia RING

- Un **gettone** (*token*) circumnaviga l'anello. Quando un elaboratore possiede il token può trasmettere.
- Standard IEEE 802.5: rete broadcast basata su ring da 4 a 16 Mbit/s

# LAN

## Topologie BUS e RING

Le reti broadcast possono essere classificate anche in base all'arbitraggio:

- **Allocazione statica:** le regole per decidere chi sarà il prossimo a trasmettere sono fissate a priori, ad esempio assegnando degli *time slot* agli elaboratori
- **Allocazione dinamica:** si decide di volta in volta chi sarà il prossimo a trasmettere. Serve un meccanismo di arbitraggio delle contese che può essere:
  - Arbitraggio centralizzato
  - Arbitraggio distribuito

# MAN

## Metropolitan Area Network

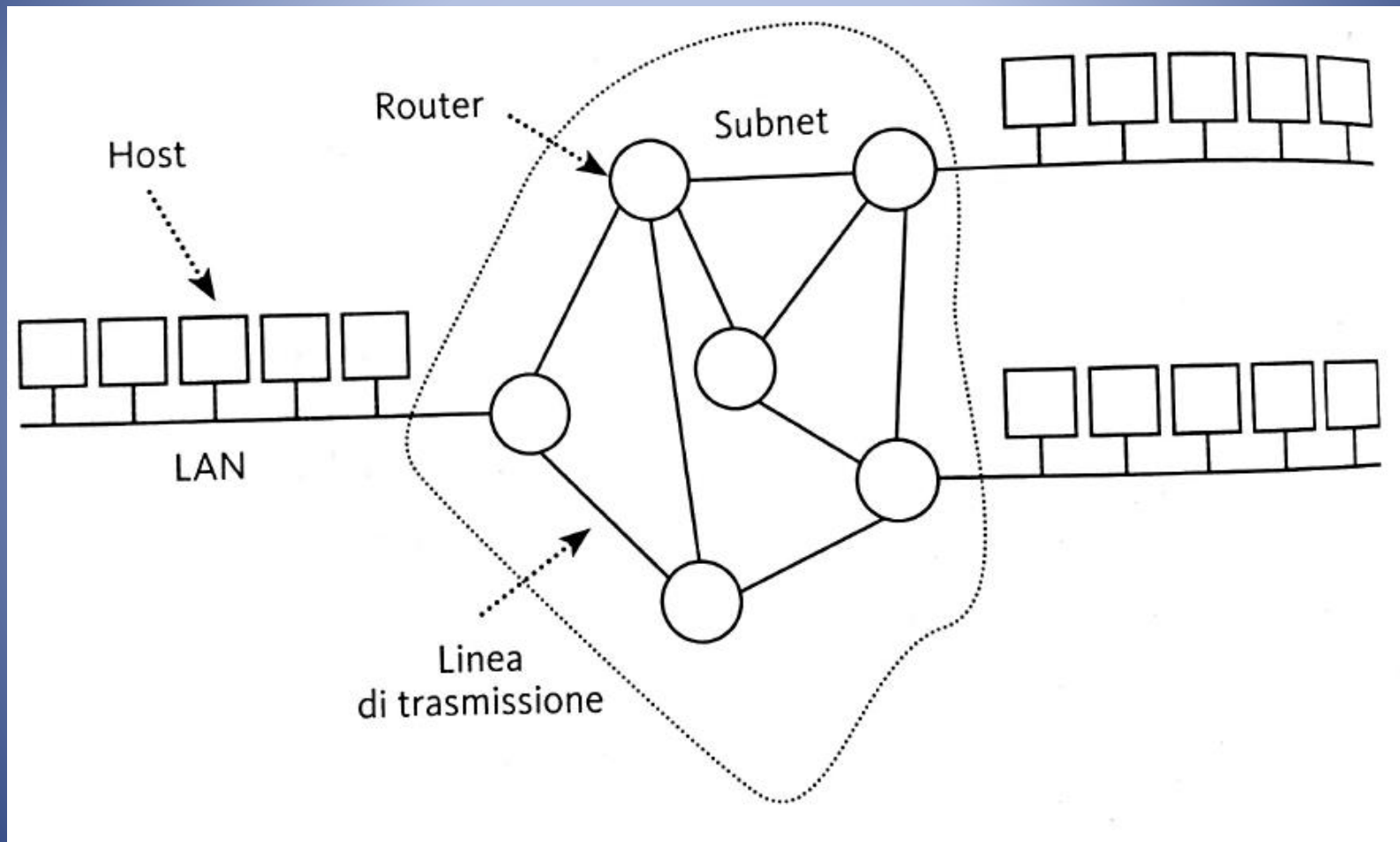
- Hanno un'estensione tipicamente urbana
- Sono generalmente pubbliche (un operatore mette la rete a disposizione di chi lo desidera previo pagamento di un'opportuna tariffa)
- Fino a qualche anno fa basate essenzialmente sulle tecnologie delle reti geografiche
- Recente standard IEEE 802.6 o DQDB molto più vicino alla tecnologia LAN che WAN

# WAN

## Wide Area Network

- Si estendono a livello di una nazione, di un continente o dell'intero pianeta
- Tipicamente costituita da due componenti distinte:
  - Un insieme di elaboratori (host)
  - Una communication subnet (o solo subnet) che connette gli host fra loro. Il suo compito è portare i messaggi da un host ad un altro

# Struttura tipica di una Wan





# Subnet

La subnet consiste di due componenti:

- Linee di trasmissione
- Elementi di commutazione (router): utilizzati per connettere tra loro due o più linee di trasmissione

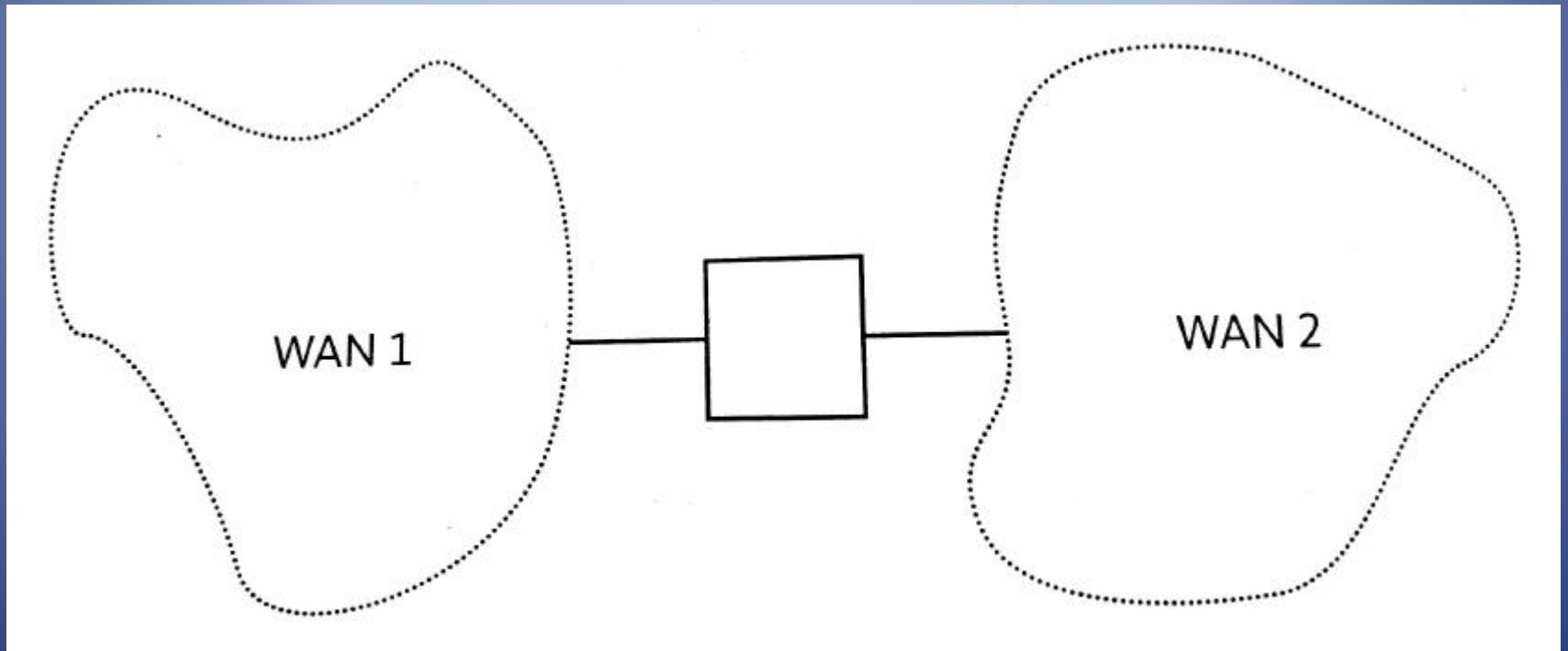


# Router

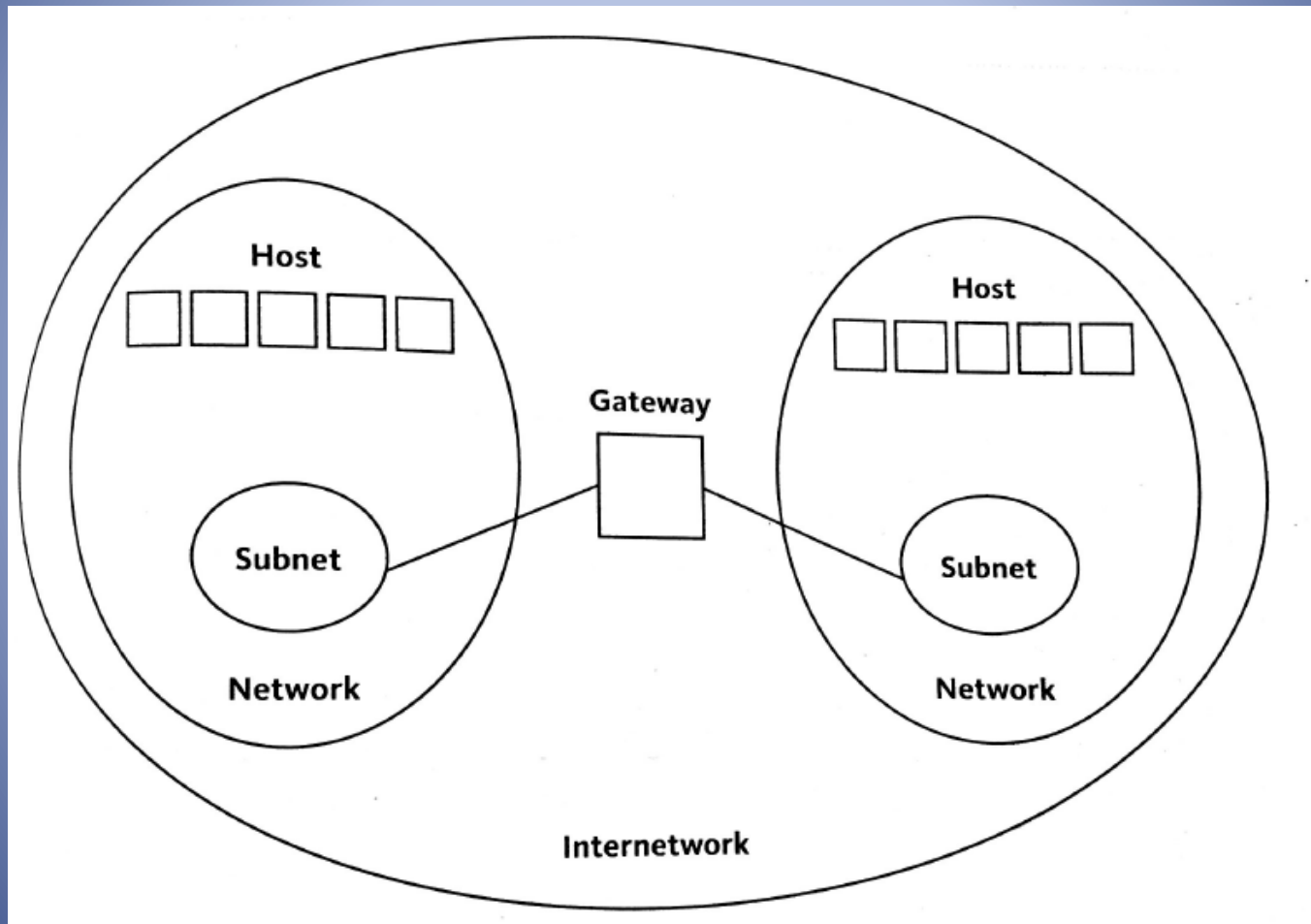
- **Riceve** un **pacchetto** da una linea in ingresso
- **Memorizza** il pacchetto per intero in un buffer interno
- Appena la necessaria linea in uscita è libera, **instrada** il pacchetto su di essa

# Internetwork

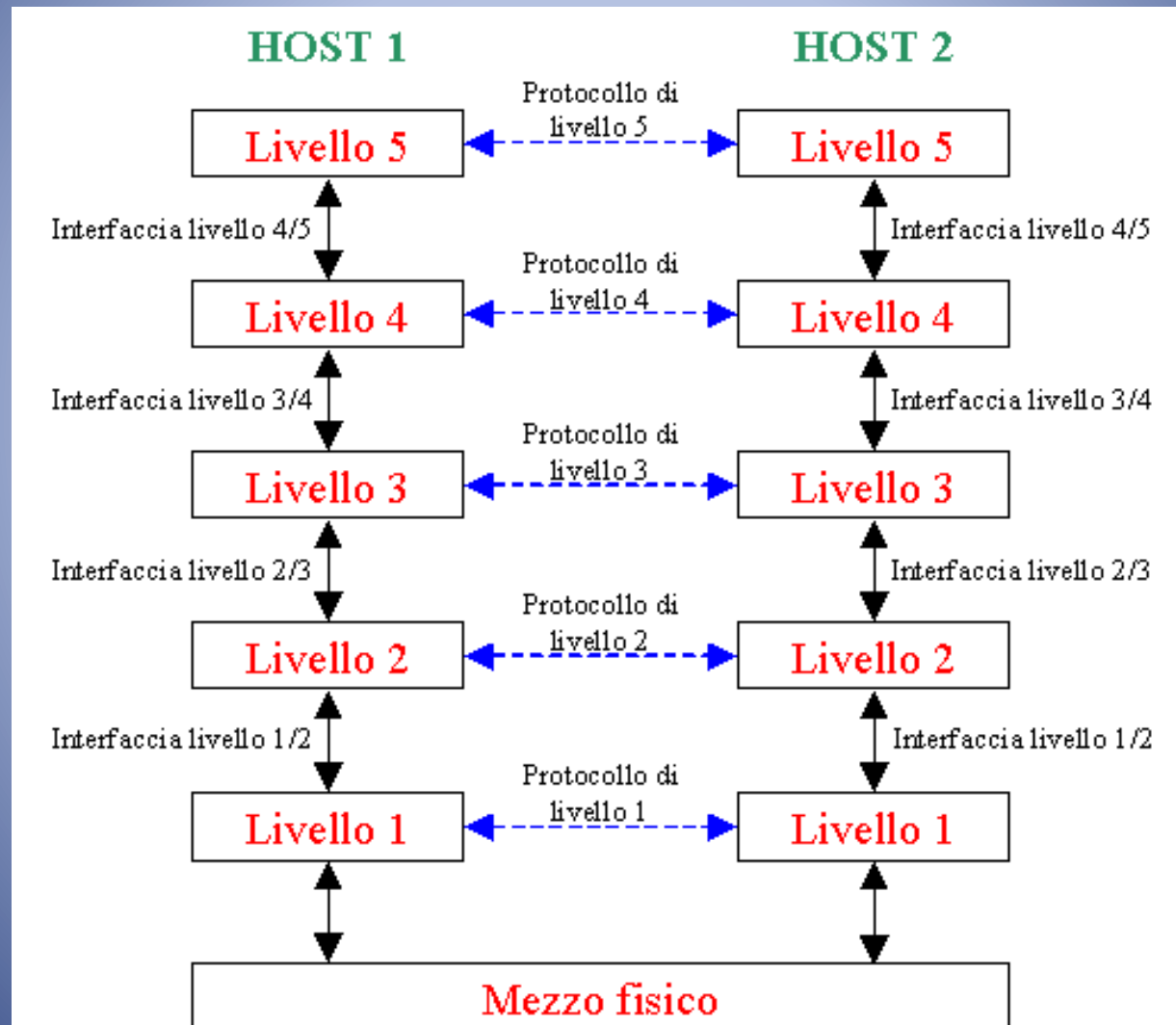
Si ha una **internetwork** quando reti diverse sono collegate fra loro



# Subnet, network e internetwork



# Software delle reti



# Software delle reti

