

---

# Reti Locali

## LAN

---

Prof. Francesco Accarino

IIS Altiero Spinelli Sesto San Giovanni

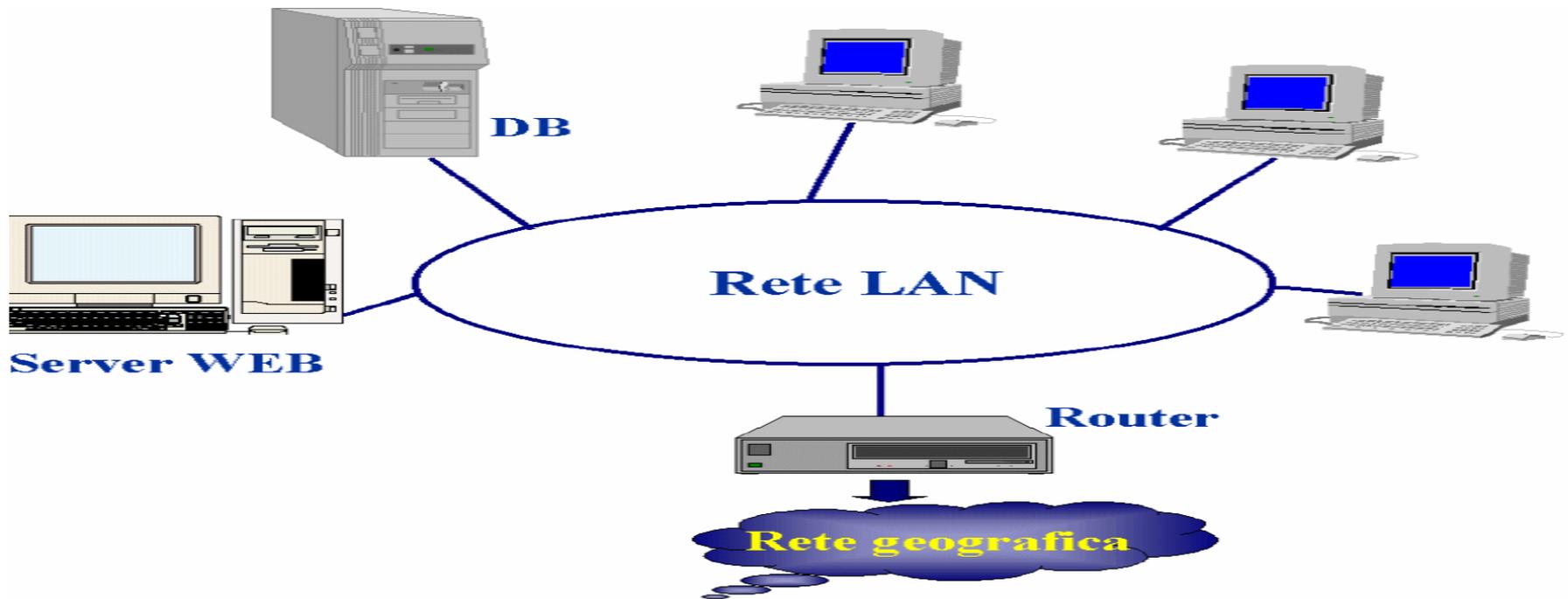
---

# Caratteristiche delle reti LAN

- Nelle reti locali tutte le stazioni condividono lo stesso canale trasmissivo, generalmente ad alta velocità.
- Quando una stazione ottiene l'accesso alla trasmissione, essa occupa temporaneamente tutta la banda disponibile per il tempo necessario a trasmettere uno o più pacchetti.
- I pacchetti immessi sulla rete sono ricevuti da tutte le stazioni presenti sulla LAN e perciò la trasmissione è di tipo "broadcast".
- Ogni pacchetto contiene l'indirizzo di destinazione, oltre a quello della stazione trasmittente, e può però essere recuperato dalla stazione ricevente.

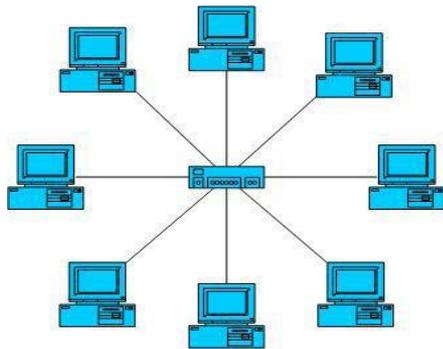
# Struttura di una rete LAN

- La rete locale (LAN)
- Il sistema informativo(DataBase, Web)
- Le apparecchiature di comunicazione verso l'esterno (es. un router)

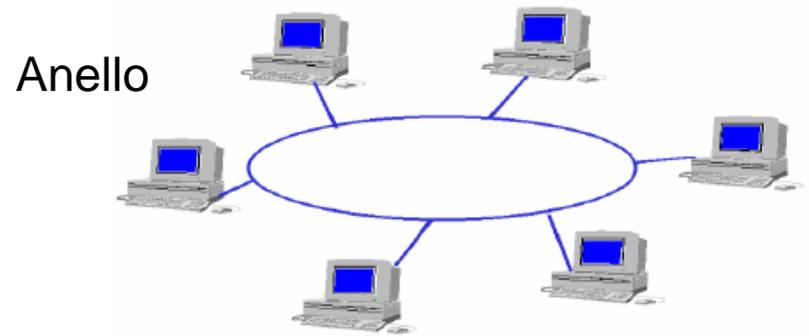


# Topologie delle reti locale

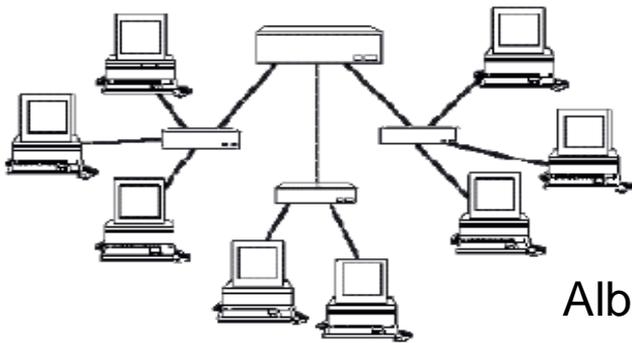
- La topologia di una rete locale indica come le diverse stazioni sono collegate al mezzo trasmissivo.
- Le principali topologie di una rete locale sono:



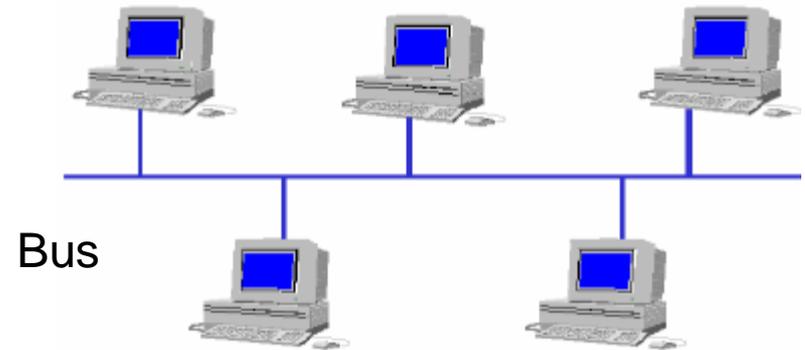
Stella



Anello



Albero

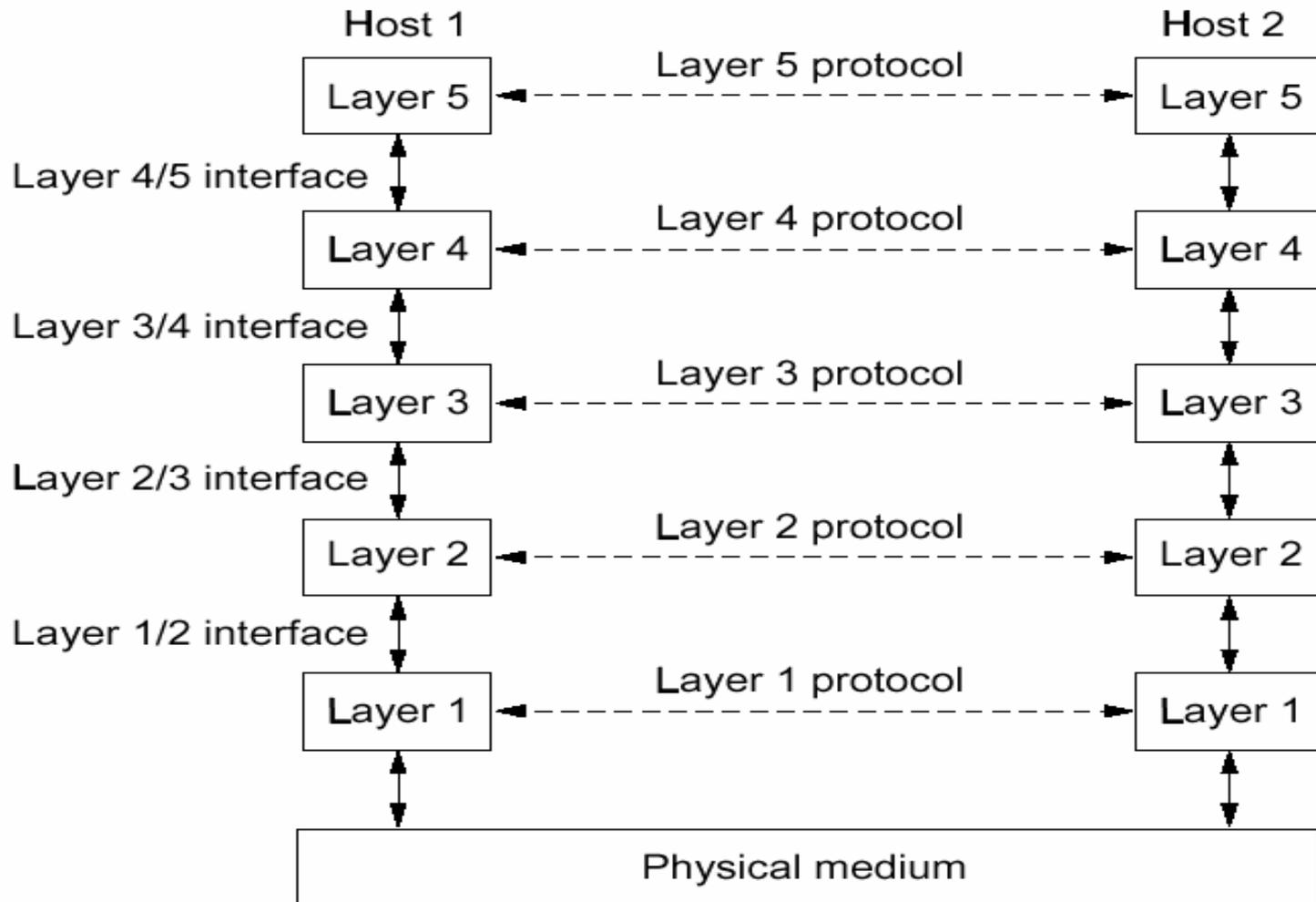


Bus

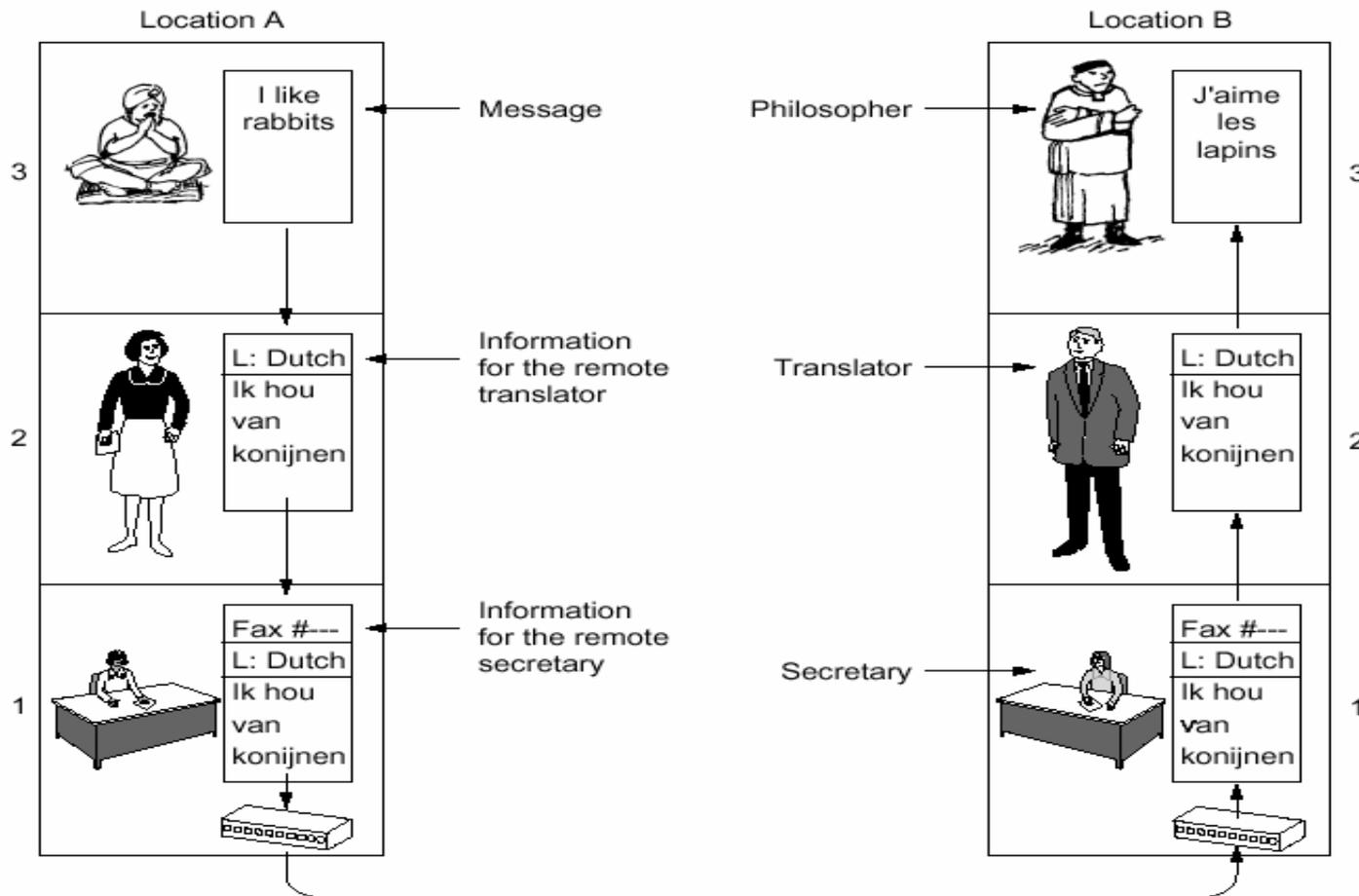
# Architettura della rete

- Il software che gestisce la rete è molto complesso e il suo sviluppo è stato pensato in maniera modulare.
- Le regole della buona progettazione del software di comunicazione lo hanno suddiviso in livelli, a ciascuno dei quali vengono assegnati compiti precisi.
- Il dialogo tra i vari livelli di una stessa architettura è definito dalle interfacce
- Il dialogo tra i livelli di pari grado su architetture differenti è regolato dai protocolli

# Protocolli e Interfacce



# Protocolli e Interfacce



# Progetto IEEE 802.x

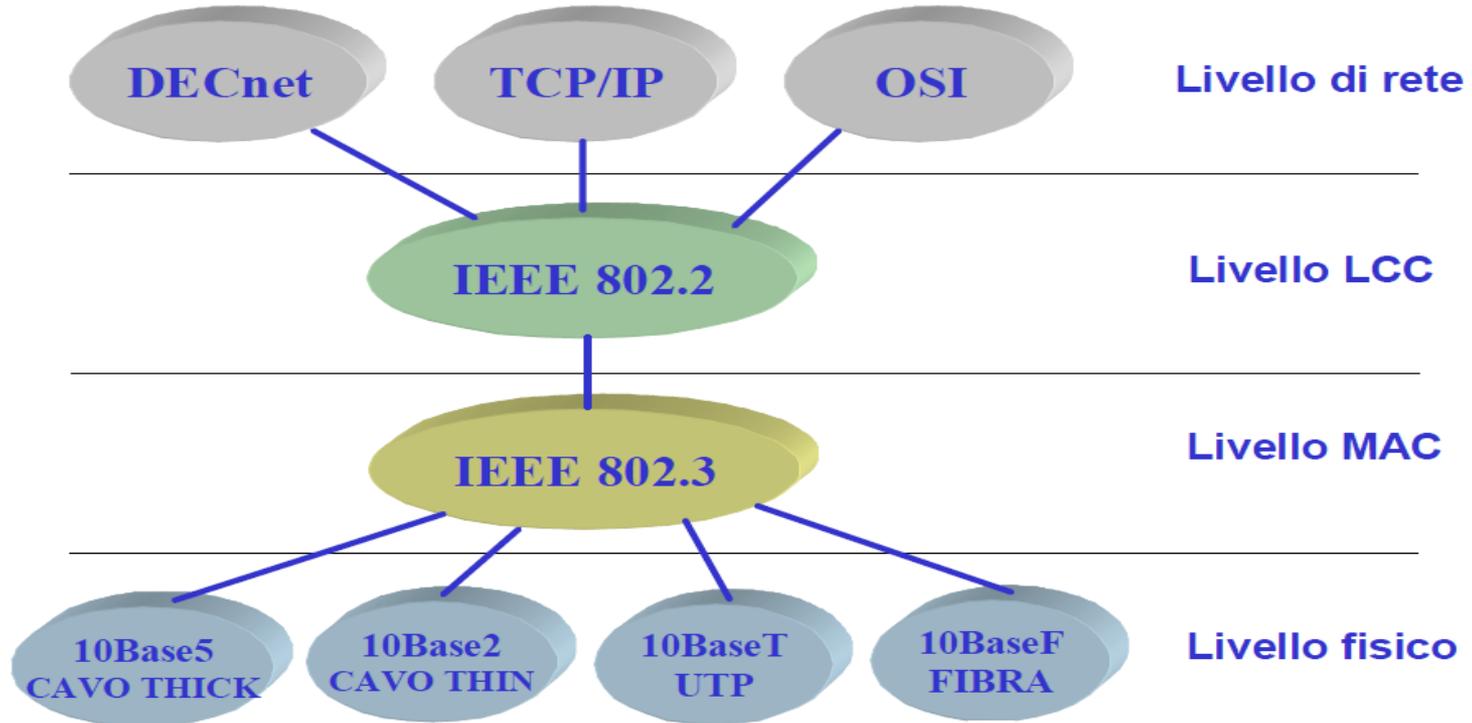
COMITATO IEEE	STANDARD LAN
802.1	Architettura , Gestione
802.2	LLC
802.3	Ethernet
802.3u	Fast Ethernet
802.3z	Gigabit Ethernet
802.4	Token bus
802.5	Token ring
802.6	DQDB - rete MAN
802.7	Broadband technical advisory group
802.8	Fiber - optic technical advisory group
802.9	Reti fonia-dati integrate
802.10	Sicurezza
802.11	Wireless
802.12	100VG - Any LAN
802.16	Bluetooth

# La rete Ethernet

- La nascita di Ethernet risale al 1976 quando Xerox utilizzò il protocollo CSMA/CD per realizzare una rete locale con una velocità di 2,94 Mbit/s per collegare oltre 100 stazioni.
- Ethernet incontrò subito un notevole successo per la sua semplicità realizzativa e le elevate prestazioni; nel 1979 **Digital, Intel e Xerox formarono un consorzio DIX** per elaborare le specifiche della rete Ethernet a 10 Mbit/s. Nel 1980 fu proposta Ethernet ver. 1.0.
- Nel 1982 fu presentata **Ethernet vers. 2.0.**
- Nel 1983 il comitato **IEEE 802** iniziò a sviluppare uno standard di rete locale basato su CSMA/CD e simile alla rete Ethernet, noto come **IEEE 802.3.**
- **Ethernet e IEEE 802.3** sono molto simili, anche se esistono differenze significative. Oggi si realizzano soltanto reti IEEE 802.3 ma in molti casi si continua ad utilizzare la denominazione di rete Ethernet.

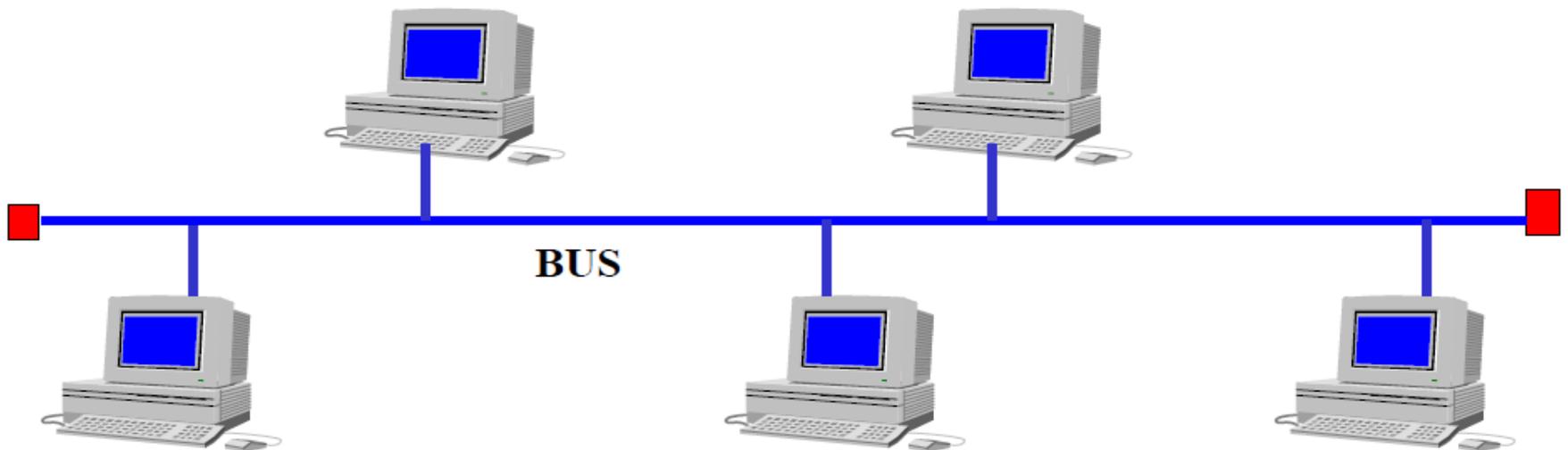
# Standard IEEE 802.3

- Il livello LLC e il livello MAC sono uguali per tutti i mezzi trasmissivi.
- Il livello fisico cambia con il mezzo trasmissivo.



# Caratteristiche generali di Ethernet

- Le reti Ethernet e IEEE 802.3 si basano su una struttura a bus con una velocità di 10 Mbit/s.
- Lo standard IEEE 802.3 specifica il livello fisico e il livello MAC.
- Il metodo di accesso multiplo CSMA/CD utilizza una struttura completamente distribuita, per cui non è necessaria la presenza di una stazione master.



# Mezzi trasmissivi in Ethernet

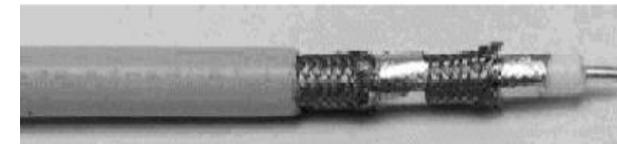
- Lo standard IEEE 802.3 è stato definito per diversi mezzi trasmissivi precisamente:

- cavo coassiale fine (Thin)
- cavo coassiale spesso (Thick)
- doppino telefonico (UTP o STP)
- Fibra ottica (monomodale o multimodale)



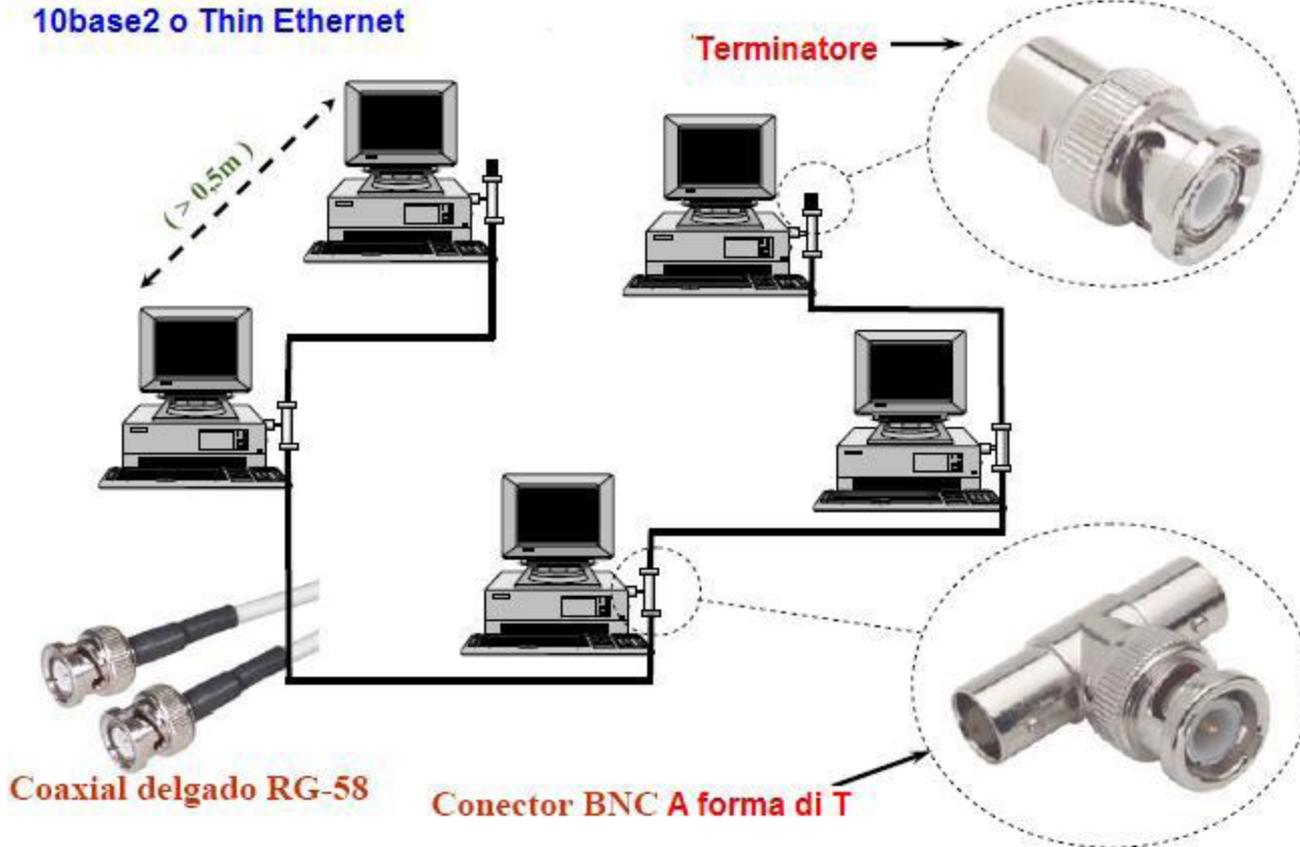
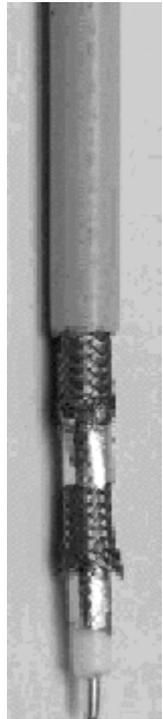
- Per ciascun tipo di cavo utilizzati sono stati definiti vari standard:

- Cavo coassiale spesso : standard 10 Base 5
- Cavo coassiale fine : standard 10 Base 2
- Doppino telefonico : standard 10 Base T
- Fibra Ottica : standard 10 Base F.



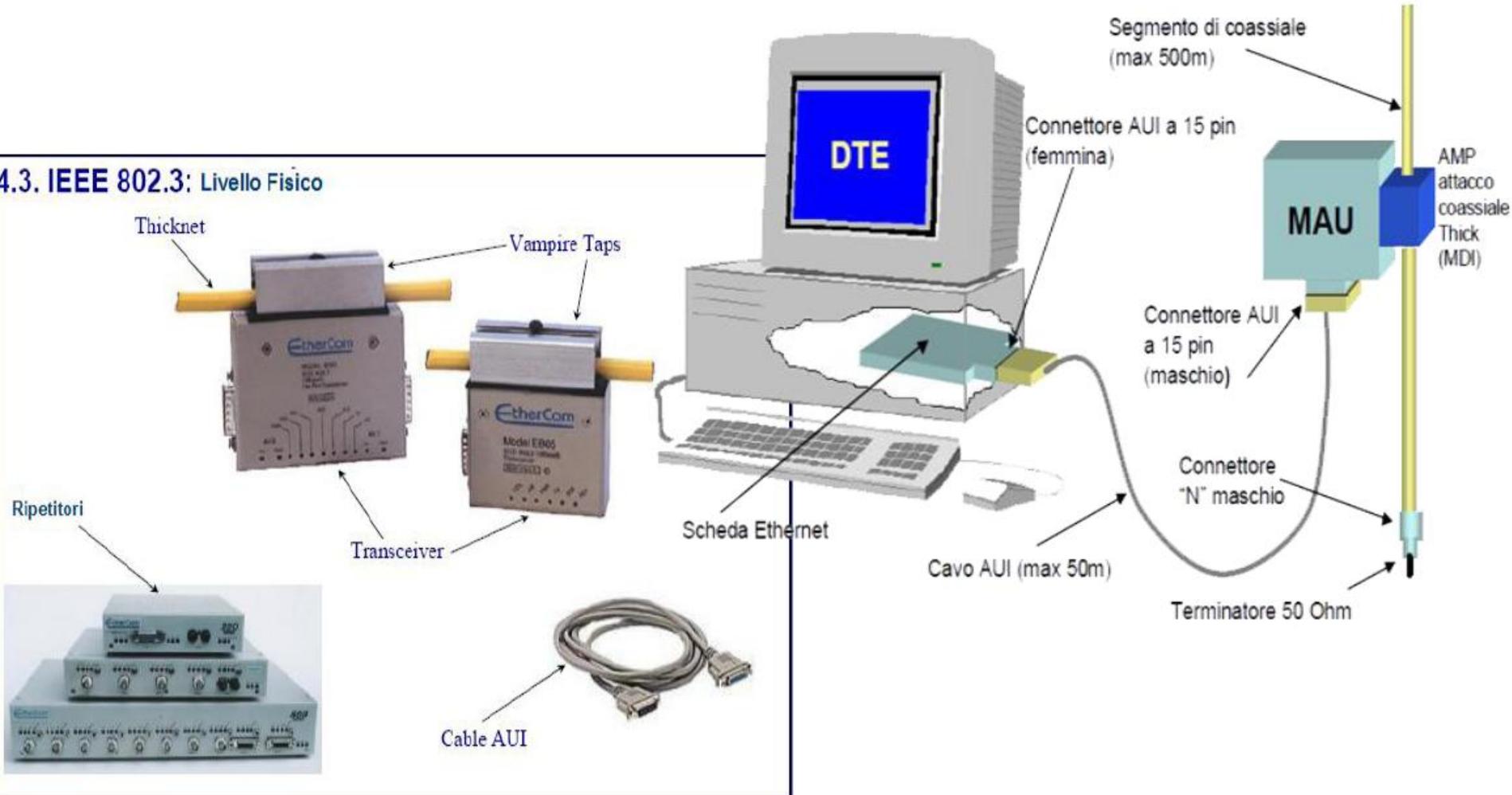
# Collegamento Fisico di Ethernet

CAVO COASSIALE



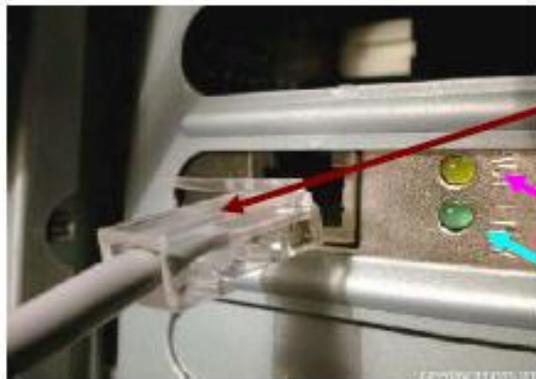
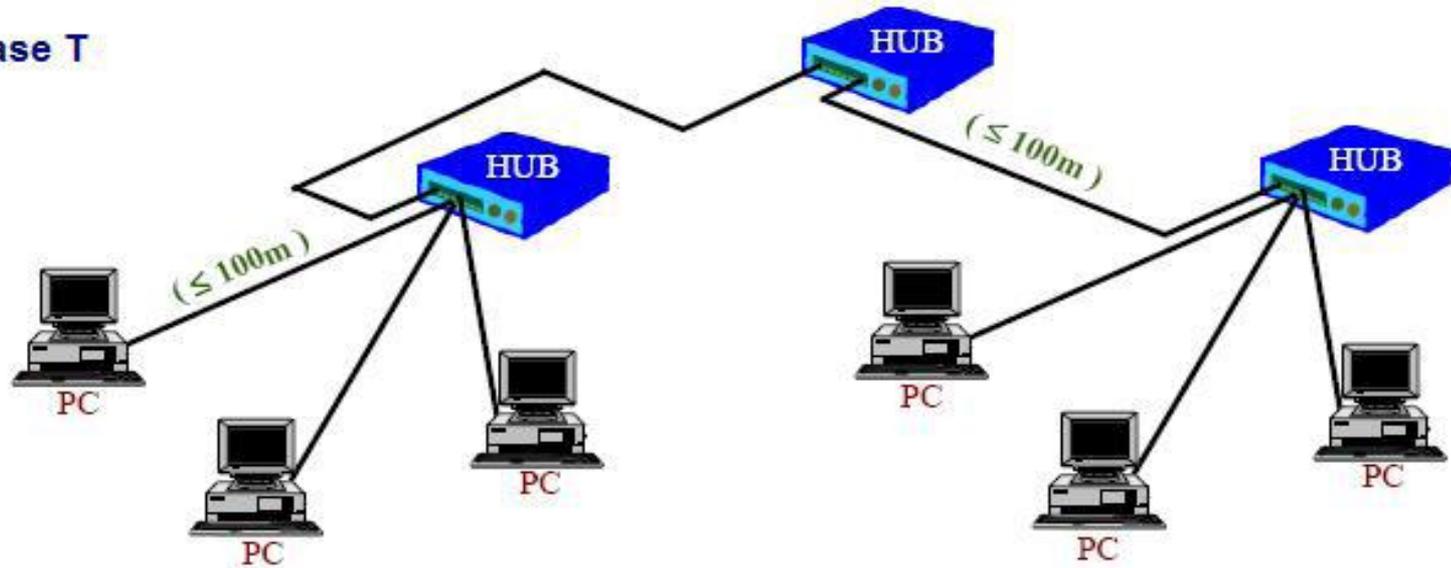
# Collegamento Fisico di Ethernet

## 4.3. IEEE 802.3: Livello Fisico



# Collegamento Fisico di Ethernet

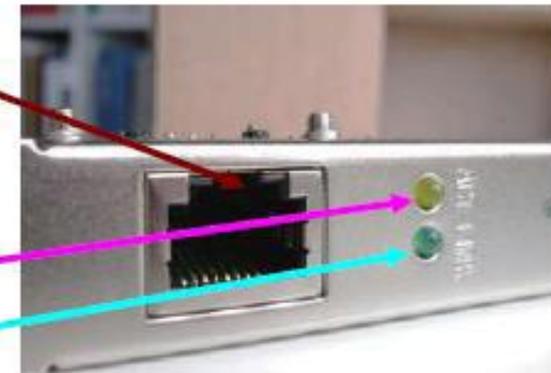
10base T



Conector RJ-45

Led di attività

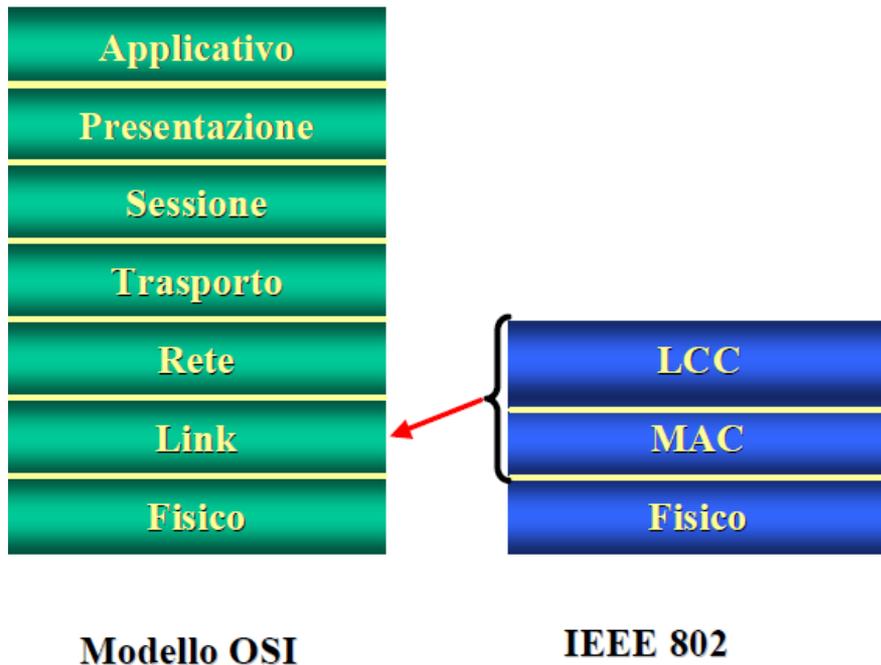
Led di collegamento



# Protocolli e livelli di una rete LAN

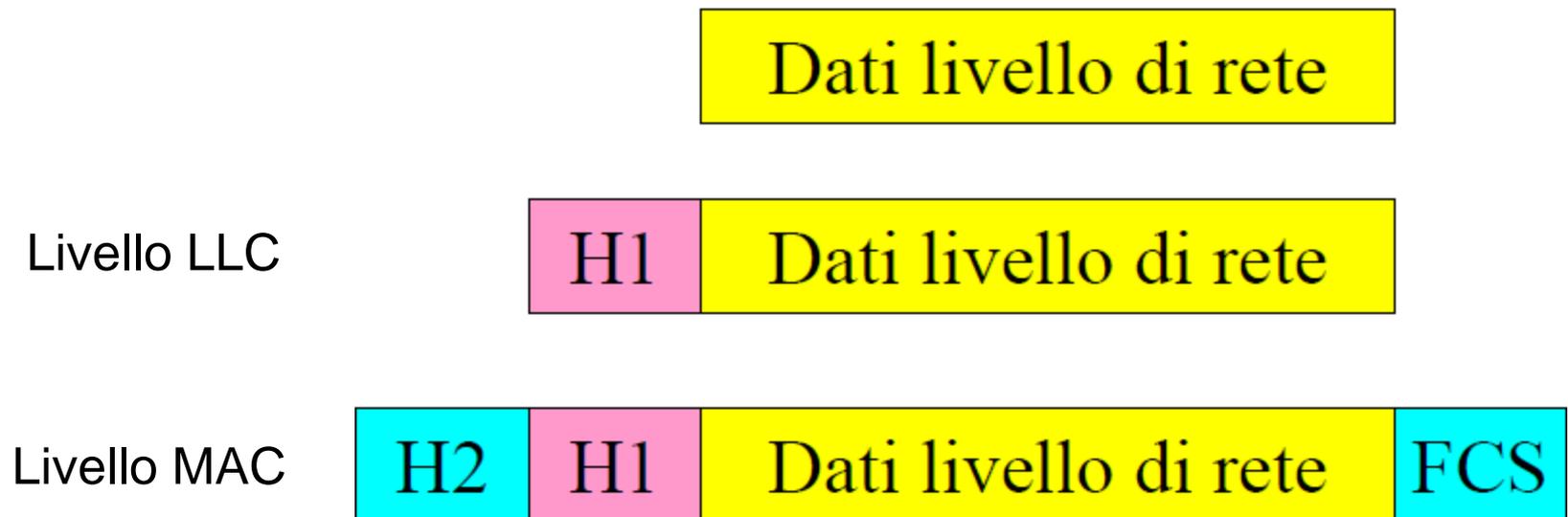
Il gruppo IEEE 802 ha definito una struttura generale di una rete locale basata su una suddivisione in livelli, come nel caso del modello OSI.

- **LLC (Logical Link Control):** specifica l'interfaccia unificata verso il livello di rete. *Il livello LLC è comune a tutte le reti locali.* Il livello LLC è descritto dallo standard IEEE 802.2. Il livello LLC è realizzato generalmente via software.
- **MAC (Medium Access Control):** caratterizza le modalità per la condivisione del mezzo trasmissivo tra gli utenti. *Questo livello è specifico per ogni LAN* ed esistono diversi protocolli di livello MAC. Il livello MAC è generalmente realizzato sulla scheda di rete e quindi mediante un'apposita struttura hardware.



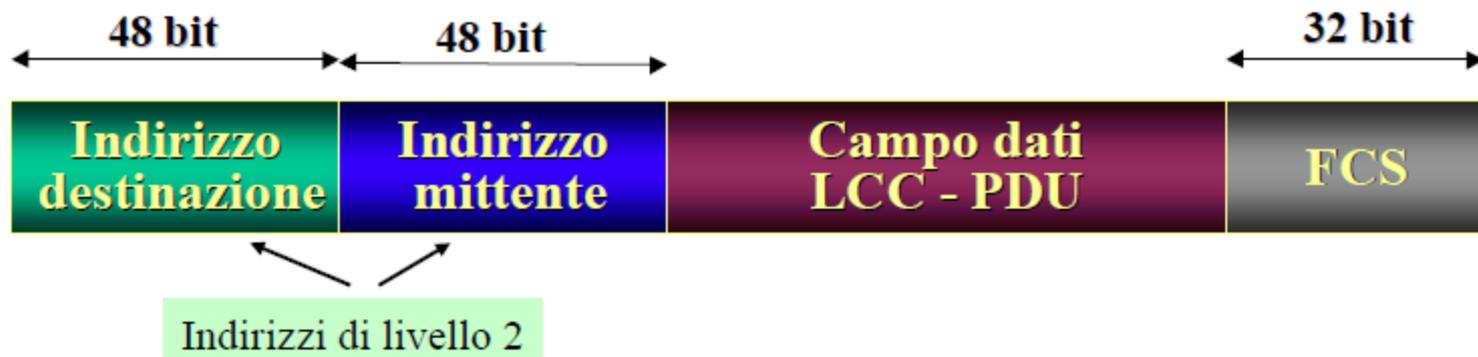
# Struttura dei dati in una rete LAN

- Il livello LLC riceve i dati dal livello della rete geografica, inserisce una testata;
- Il livello MAC inserisce una testata e una coda.



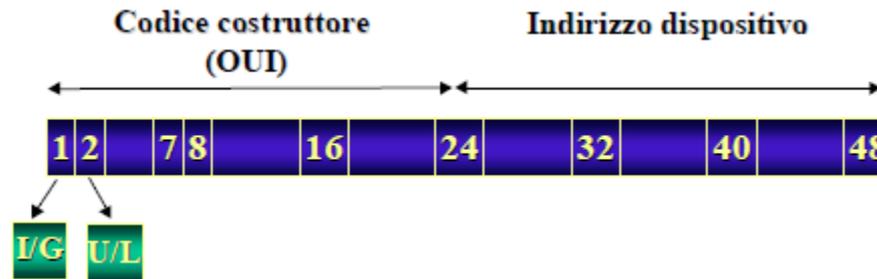
# Livello MAC

- Il livello MAC rappresenta l'elemento centrale nel funzionamento della rete locale, poiché gestisce l'accesso alla rete da parte degli utenti.
- Il livello MAC definisce un metodo di accesso multiplo in grado di evitare conflitti tra utenti e regolare la corretta trasmissione dei messaggi.
- I protocolli di accesso multiplo utilizzate nelle reti locali possono essere divise in due classi:
  - *accesso multiplo casuale;*
  - *accesso multiplo deterministico.*
- Il livello MAC, come il formato del frame, è specifico per ogni tipo di LAN. Alcuni campi essenziali per il funzionamento sono presenti in tutti i formati indipendentemente dal tipo di LAN.



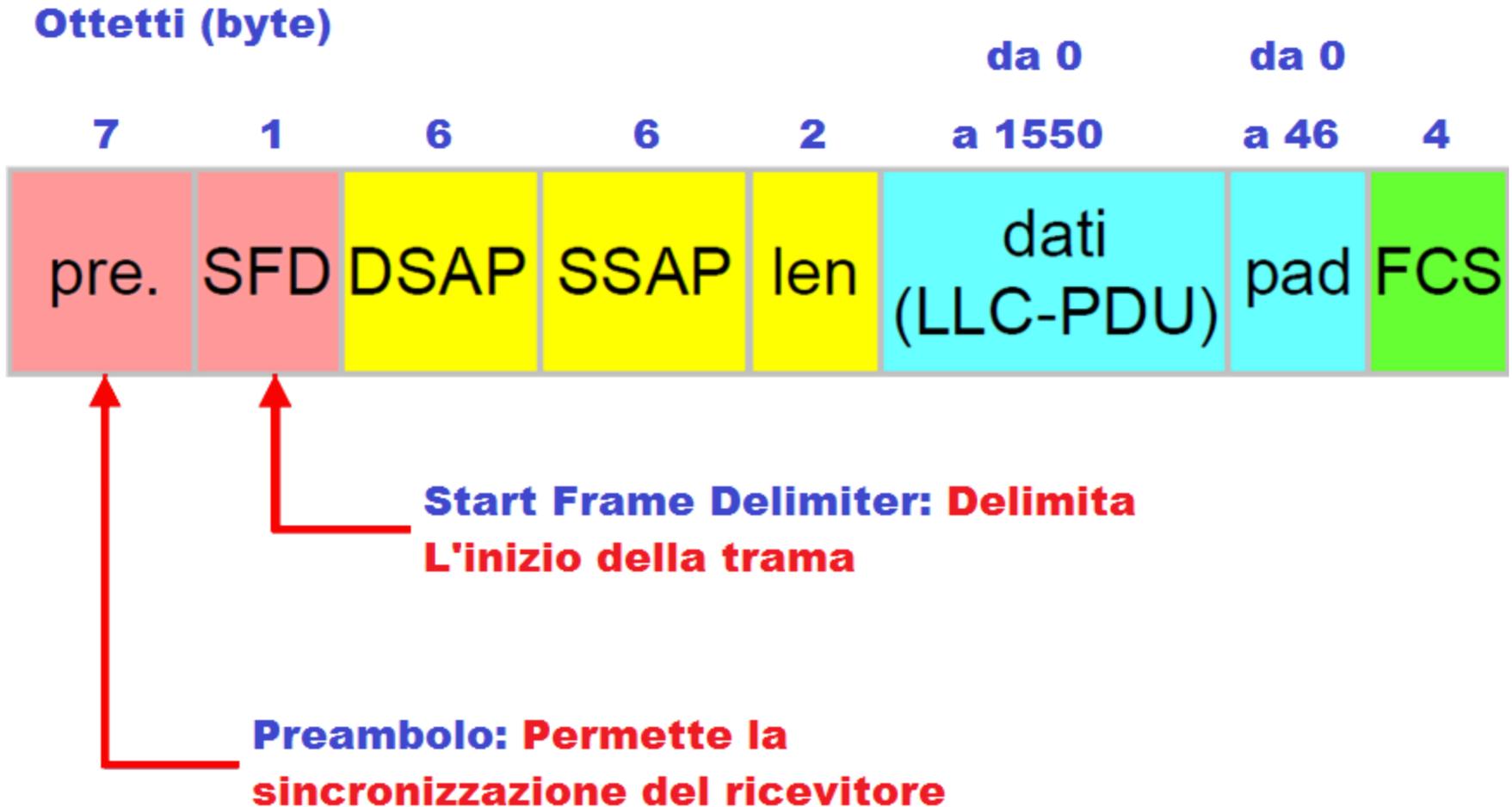
# Livello Di MAC

- L'uso di indirizzi universali richiede la presenza di un'autorità che distribuisca gli indirizzi. Quest'autorità, inizialmente Xerox, è oggi rappresentata da IEEE.
- Il costruttore richiede un blocco di indirizzi composto da  $2^{24}$  indirizzi, ciascuno composto da 6 byte con la seguente struttura:
  - i primi 3 byte identificano il costruttore;
  - i rimanenti 3 byte ( $2^{24}$  indirizzi) sono a disposizione del costruttore per identificare i singoli dispositivi.



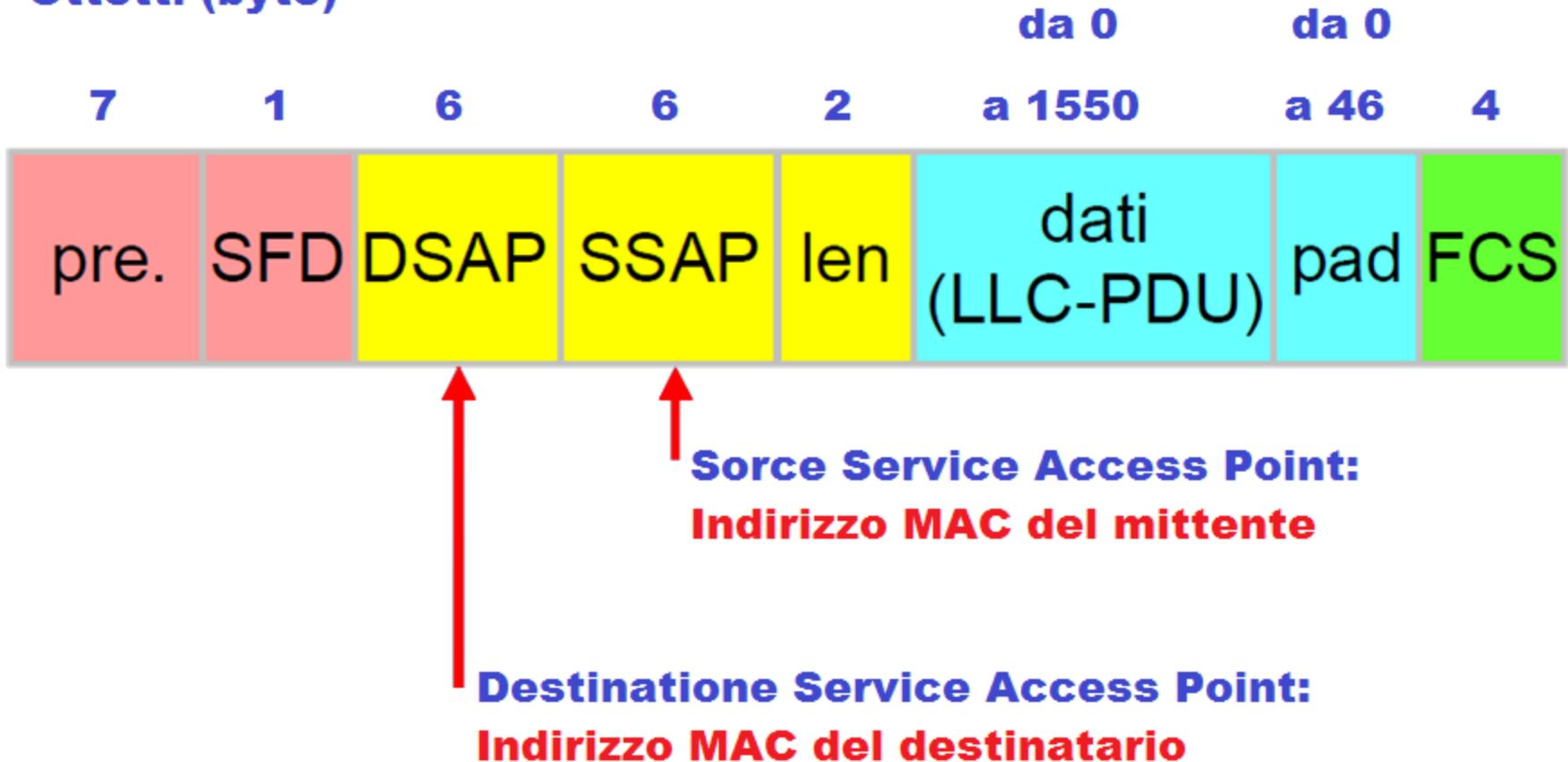
- **I/G (Individual/Group)** serve a distinguere tra indirizzi individuali o di gruppo.  
**I/G=0** : indirizzo di un singolo dispositivo, **I/G=1** : indirizzo relativo ad un gruppo logico di dispositivi.
- **U/L (Universal/Local)** indica se l'indirizzo è globale (assegnato da IEEE) o deciso localmente.

# Formato della trama 802.3



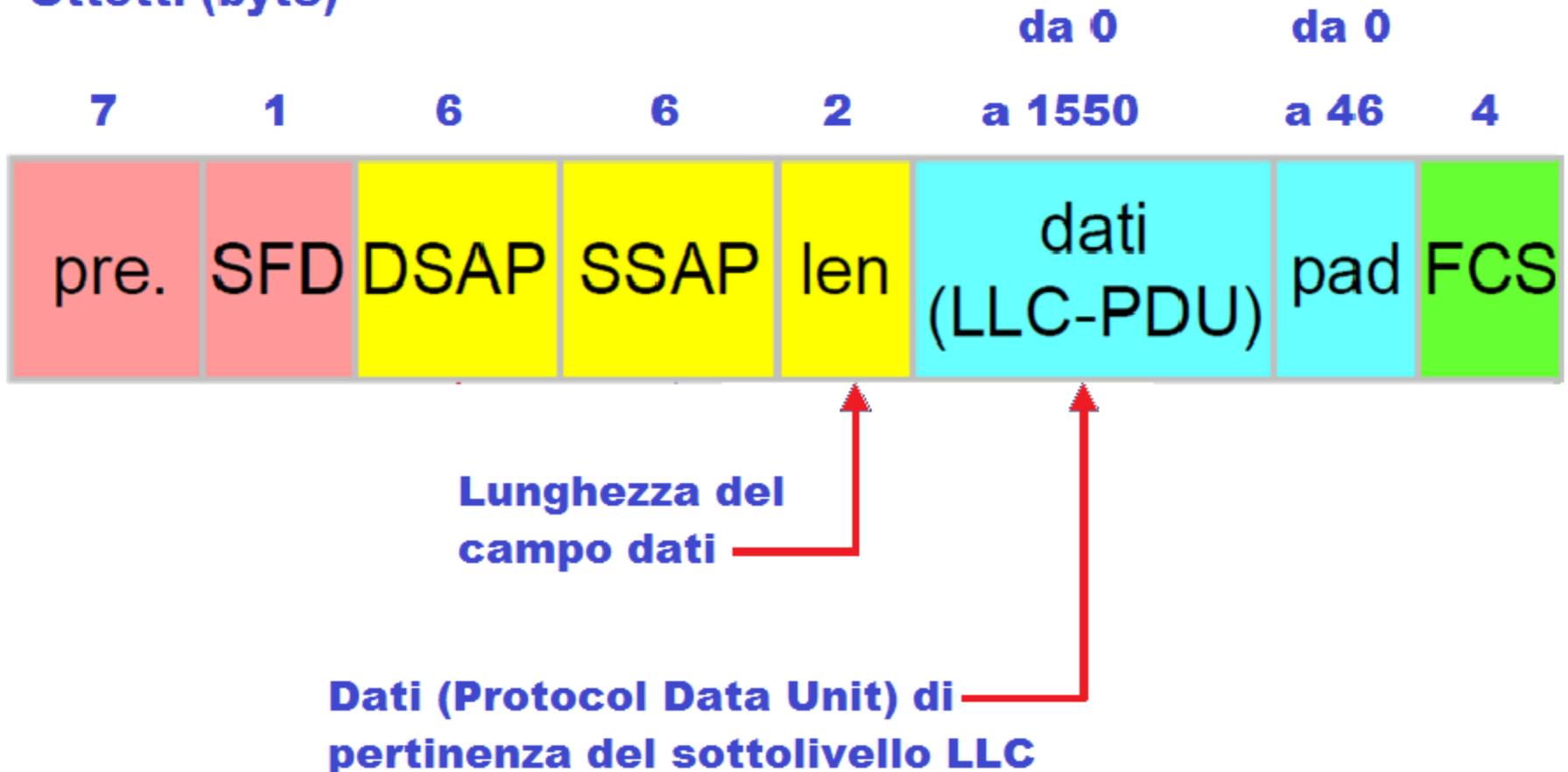
# Formato della trama 802.3

Ottetti (byte)



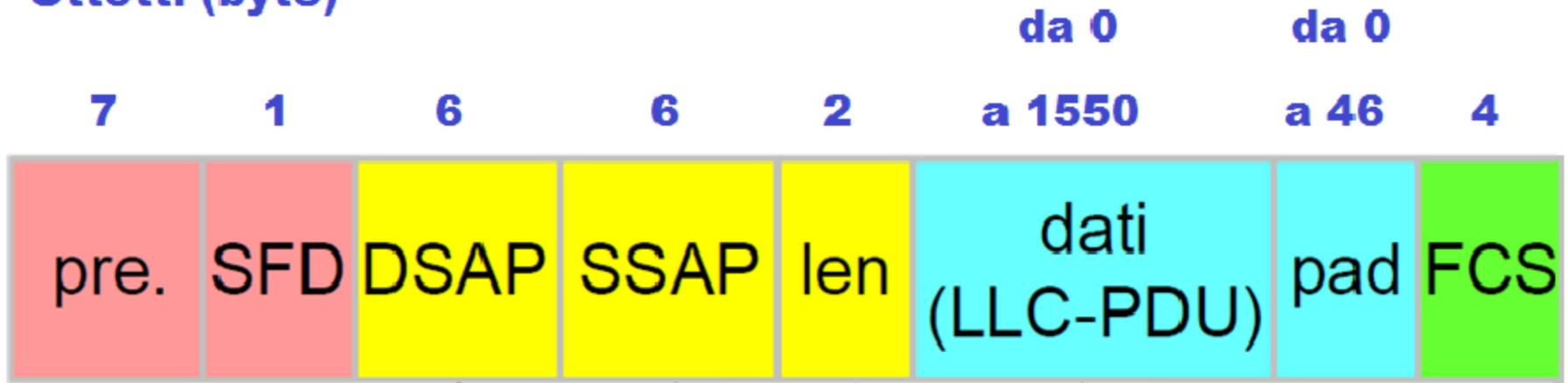
# Formato della trama 802.3

Ottetti (byte)



# Formato della trama 802.3

Ottetti (byte)



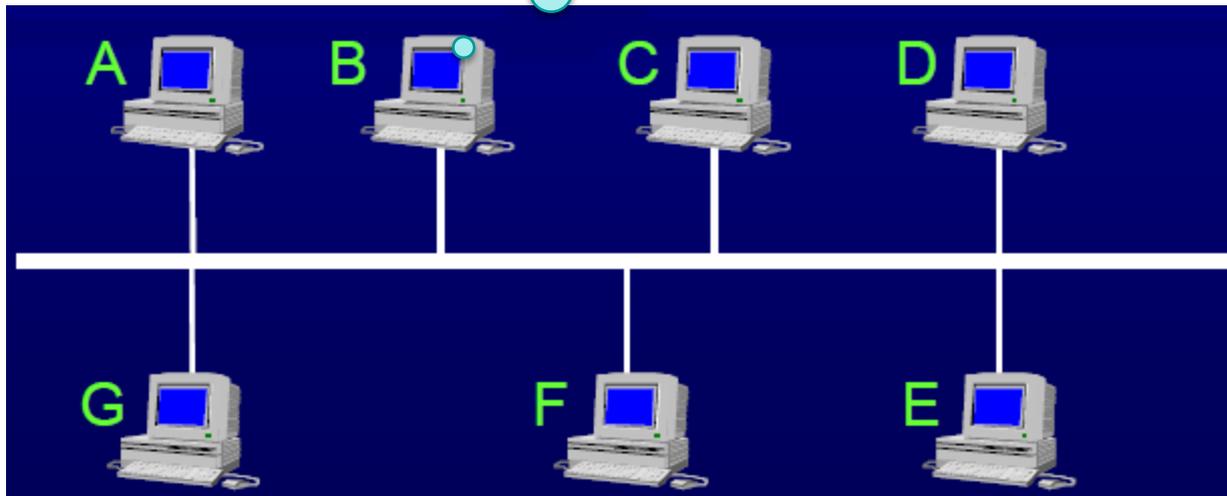
Se necessario allunga il pacchetto  
affinché sia lungo almeno 64 byte

**Frame Check Sequence:** Codici per il controllo  
degli errori di trasmissione (CRC)

# Controllo MAC CSMA/CD

CS: Carrier Sense

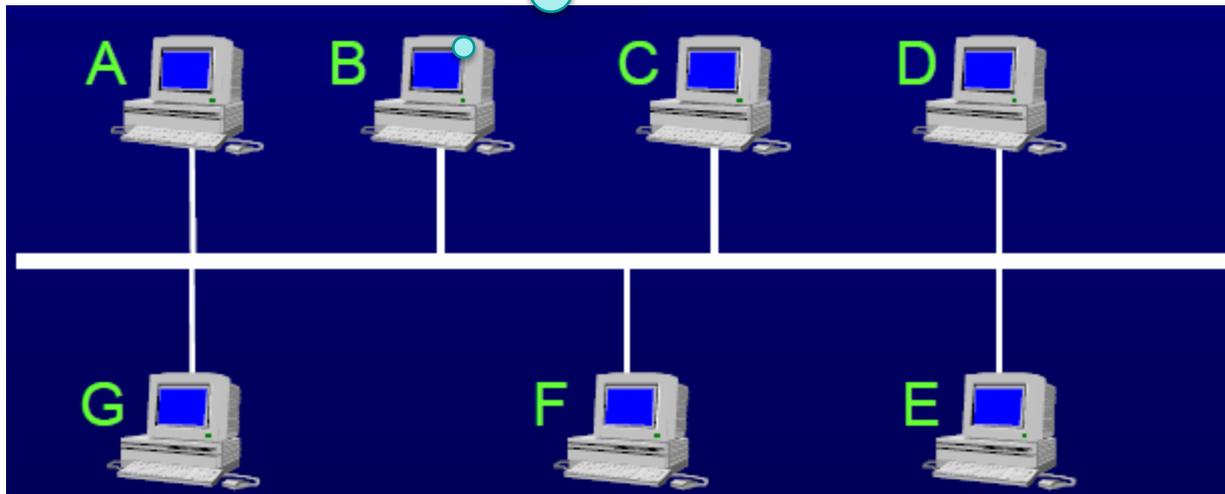
Qualcuno sta  
Trasmettendo?



# Controllo MAC CSMA/CD

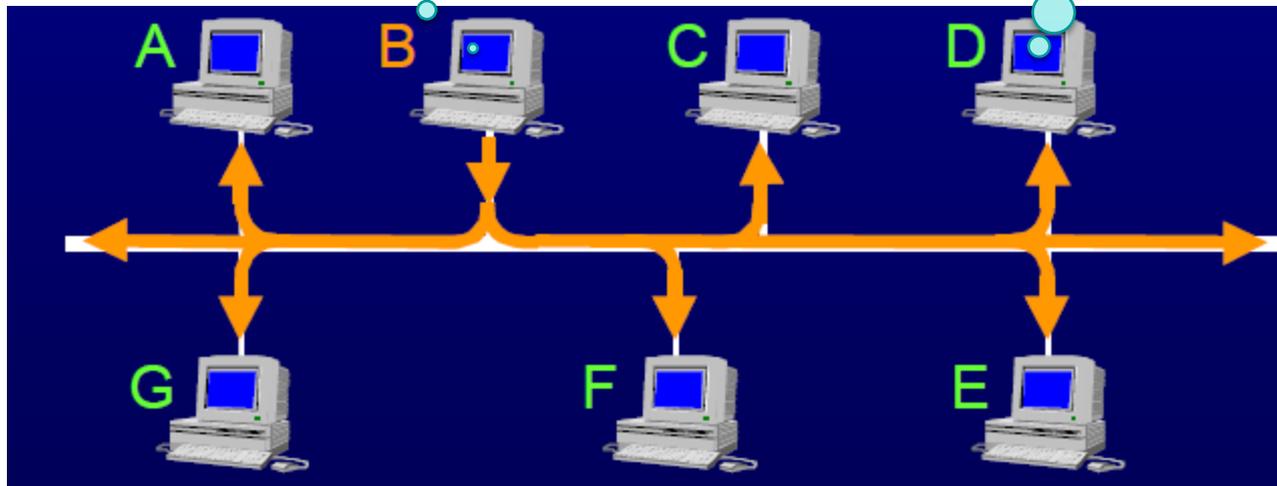
CS: Carrier Sense

Il Mezzo è libero.  
Posso iniziare a  
trasmettere



# Controllo MAC CSMA/CD

MA: Multiple Access

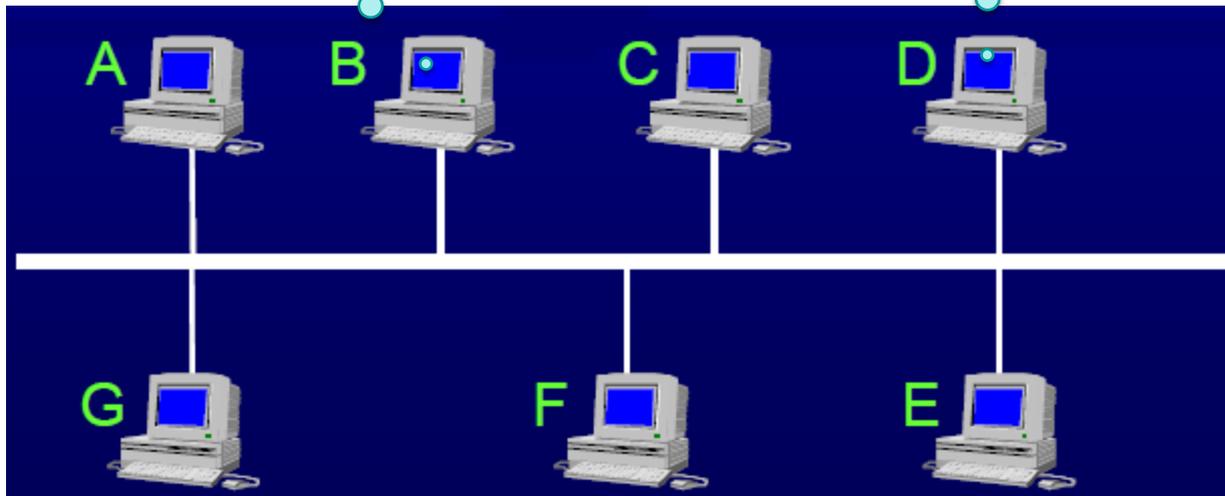


# Controllo MAC CSMA/CD

CS: Carrier Sense II

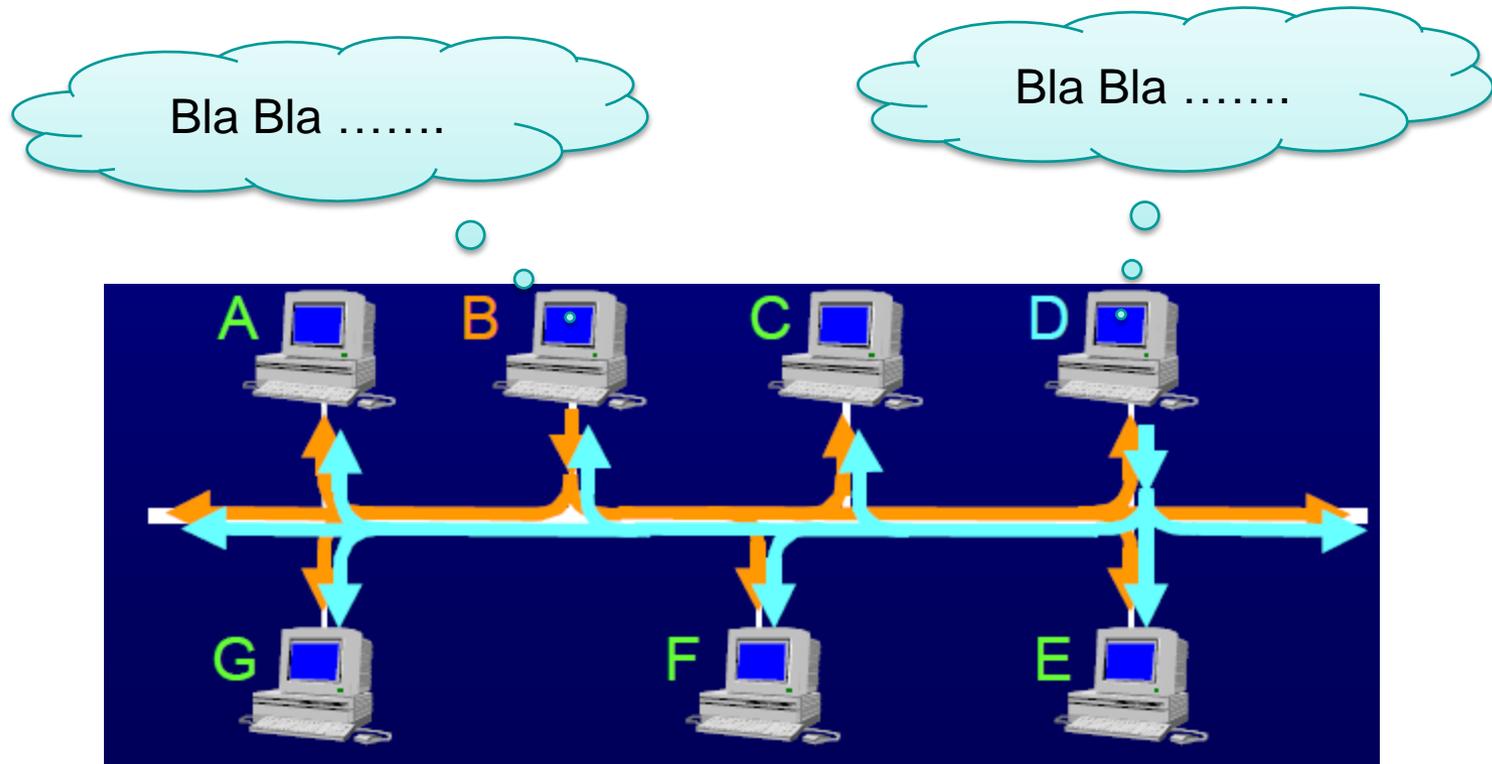
Il Mezzo è libero.

Il Mezzo è libero.



# Controllo MAC CSMA/CD

MA: Multiple Access

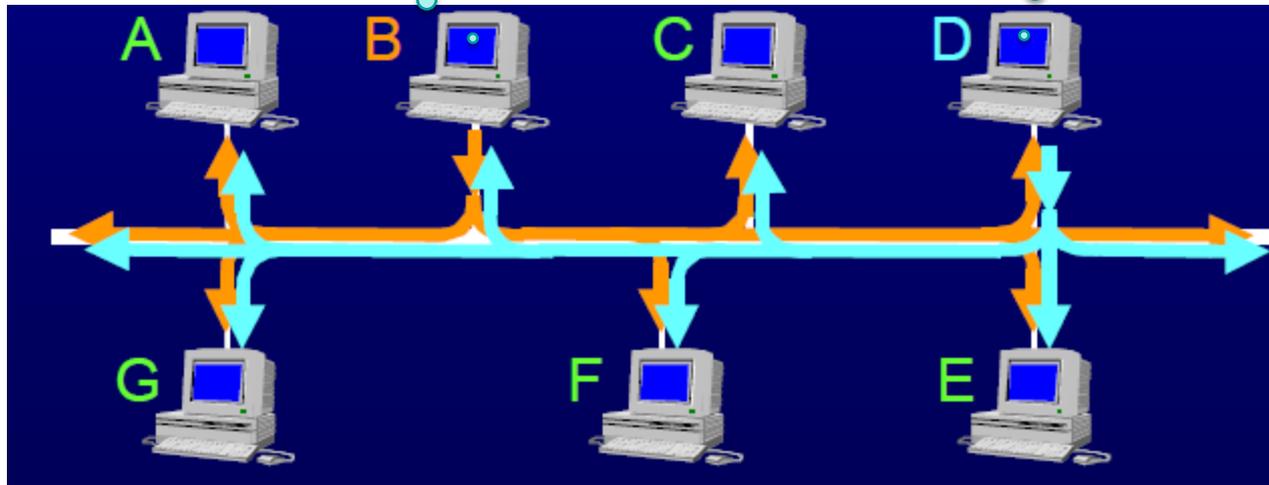


# Controllo MAC CSMA/CD

MA: Multiple Access

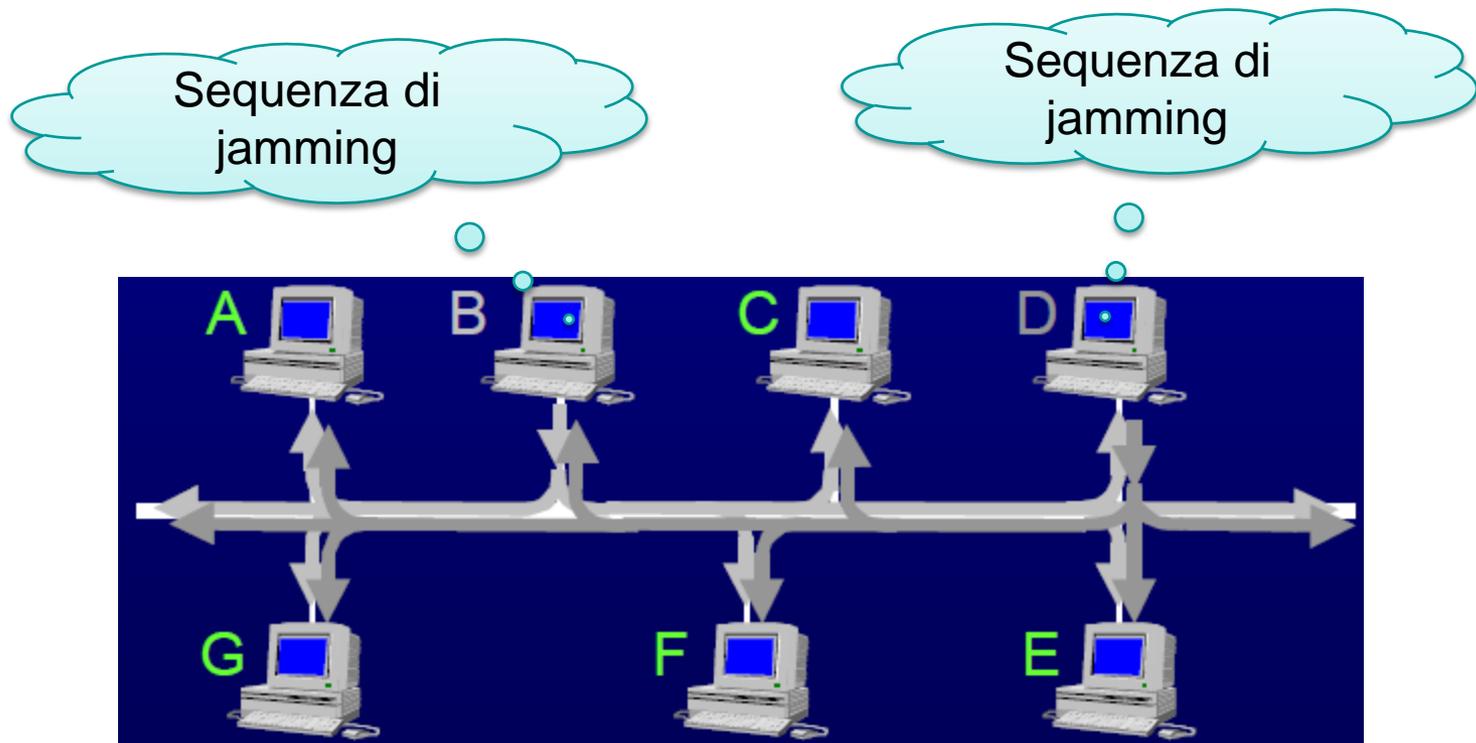
C'è stata una collisione

C'è stata una collisione

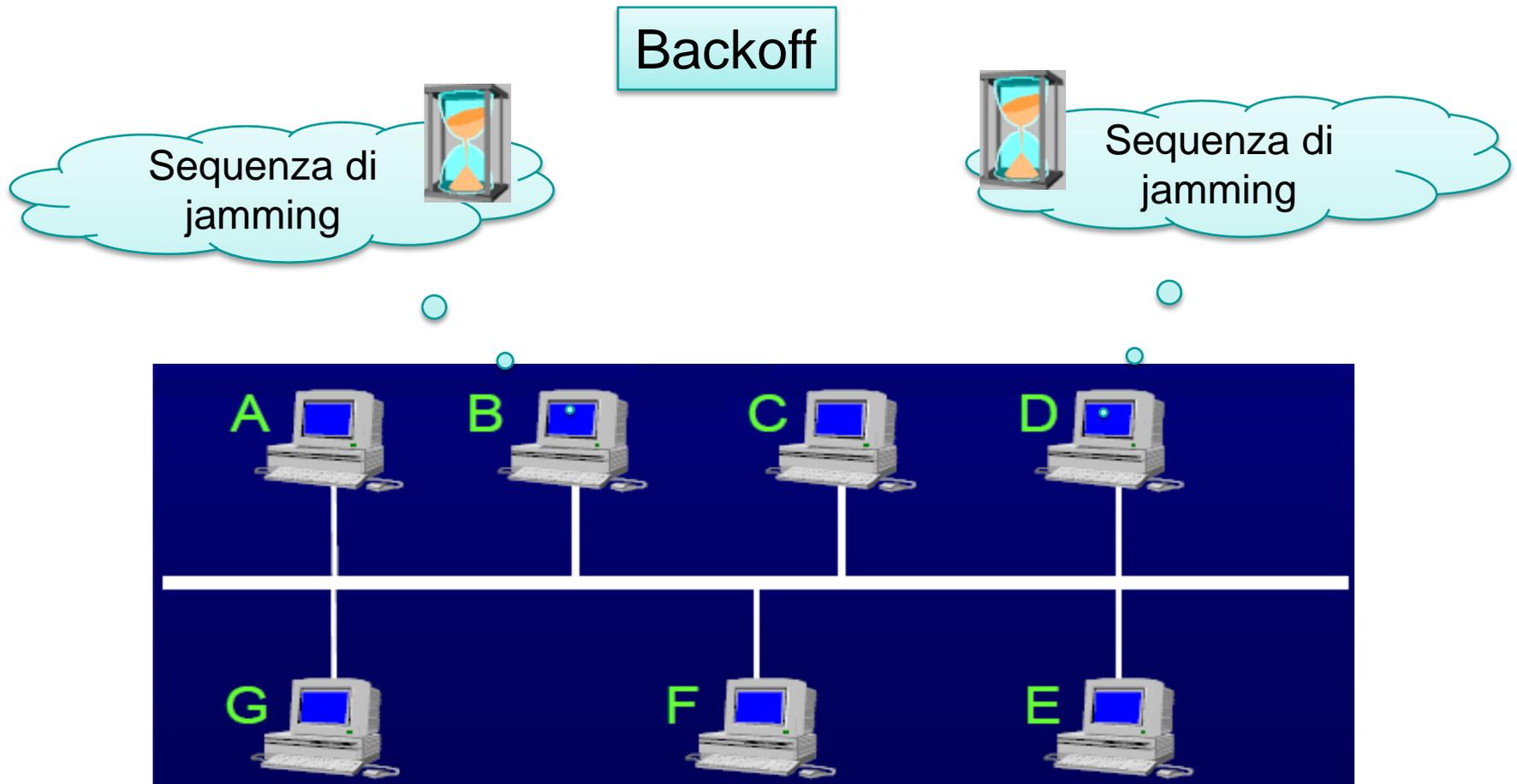


# Controllo MAC CSMA/CD

Annullamento della trasmissione



# Controllo MAC CSMA/CD



# Controllo MAC CSMA/CD

Il Mezzo è libero

Collisione dovuta al ritardo della propagazione del segnale



# Controllo MAC CSMA/CD

Collisione dovuta al ritardo della propagazione del segnale

Bla Bla.....

Il Mezzo è libero



# Controllo MAC CSMA/CD

Collisione dovuta al ritardo della propagazione del segnale

Bla Bla.....

Bla Bla.....



