



ITIS G. Marconi - Catania

# Le Reti Informatiche

## modulo 4



**Prof. Salvatore Rosta**

[www.byteman.it](http://www.byteman.it)

[s.rosta@byteman.it](mailto:s.rosta@byteman.it)

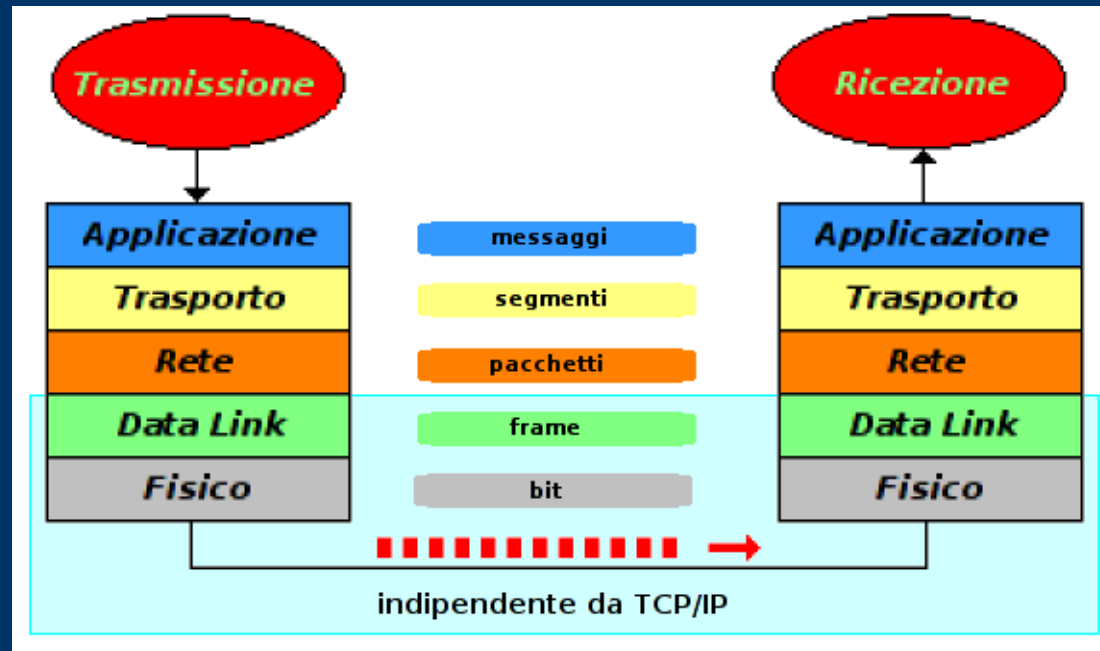
# *Lo Standard TCP/IP: 1*

Nasce dall'esigenza di creare uno standard per le reti a livello mondiale che si possa adattare ad **ogni tipo di mezzo fisico** e sia in grado di far dialogare sistemi diversi mediante l'uso dello **stesso protocollo**.

Ad esempio, una macchina con sistema operativo Unix può comunicare con una macchina Windows (pur trattandosi di sistemi operativi completamente diversi) attraverso il protocollo TCP/IP.

Basta realizzare separatamente lo stack TCP/IP all'interno dei 2 sistemi operativi nel rispetto delle regole standard TCP/IP.

# Lo Standard TCP/IP: 2



Con riferimento allo standard ISO/OSI:

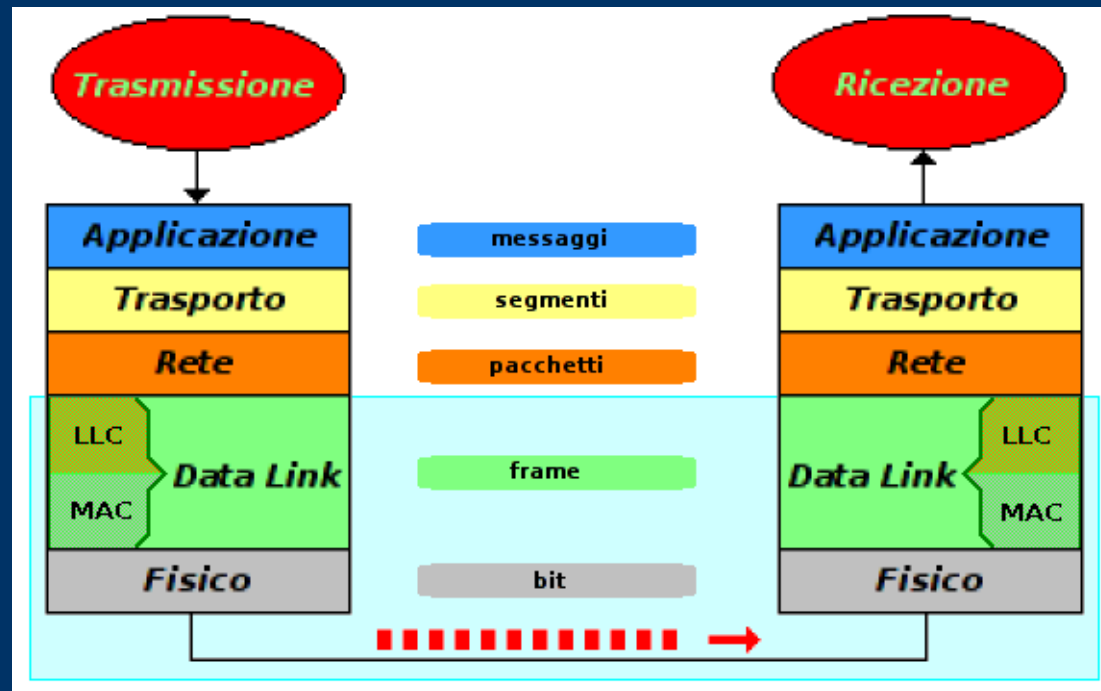
- mancano i due livelli **Presentazione** e **Sessione**
- i due livelli inferiori risultano indipendenti da TCP/IP.

# Lo Standard TCP/IP: 3

**TCP** = **T**ransport **C**ontrol **P**rotocol      **IP** = **I**nternet **P**rotocol

- Il livello **Applicazione** include anche i due ex livelli **Presentazione** e **Sessione**.
- Il livello **Trasporto** è caratterizzato dal protocollo **TCP**.
- Il livello **Rete** è caratterizzato dal protocollo **IP**.
- I due livelli inferiori **Data-Link** e **Fisico** sono indipendenti dallo Standard TCP/IP, l'importante è la comunicazione con il livello di **Rete** sovrastante.

# Lo Standard TCP/IP: 4



Indipendentemente da TCP/IP, il livello **Data-Link** può essere suddiviso in due sottolivelli:

- **LLC** = **L**ogical **L**ink **C**ontrol (controllo di collegamento logico)
- **MAC** = **M**edium **A**ccess **C**ontrol (controllo di accesso al mezzo)

# *Lo Standard TCP/IP: 5*

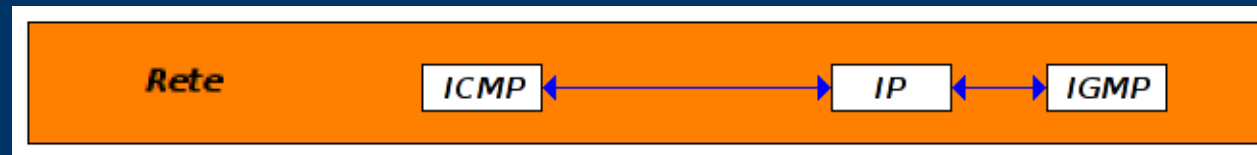
Il **livello Fisico** della pila TCP/IP non è specificato, nel senso che qualsiasi mezzo fisico (doppino telefonico, cavo coassiale, onde elettromagnetiche, o altro) può andar bene.

Nel **livello Data-Link** la sottosezione **LLC** instaura il dialogo con TCP/IP al livello di **Rete**, mentre la sottosezione **MAC** risolve le problematiche di accesso al mezzo fisico.

Dal **livello di Rete** in poi interviene lo standard TCP/IP.

# Standard TCP/IP (rete): 1

Al **livello di Rete** della pila TCP/IP opera il principale protocollo, è chiamato protocollo **IP** (Internet Protocol).



La sua funzione è quella di instradare i dati, indicare il percorso da seguire e consentire quindi a tutti i **pacchetti** di raggiungere la meta.

**IP** è un protocollo **non orientato alla connessione**, è pertanto compito dei livelli superiori accertare l'avvenuta ricezione dei dati (questo lavoro viene svolto dal protocollo **TCP**).

# Standard TCP/IP (rete): 2

Ma nel livello di Rete, oltre al protocollo **IP**, vengono anche utilizzati i protocolli **ICMP** e **IGMP** con i quali il protocollo **IP** dialoga.

**ICMP** = Internet **C**ontrol **M**essage **P**rotocol

Permette di ottimizzare dinamicamente il routing, verificando lo stato della rete e riportando eventuali anomalie.

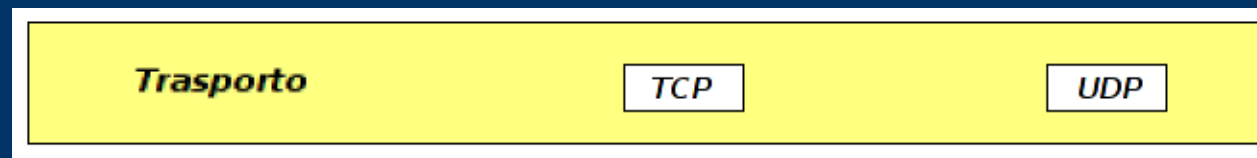
**IGMP** = Internet **G**roup **M**anagement **P**rotocol

Fornisce ad un host i mezzi per informare il multicast router ad esso più vicino che un'applicazione vuole unirsi ad un determinato gruppo multicast.



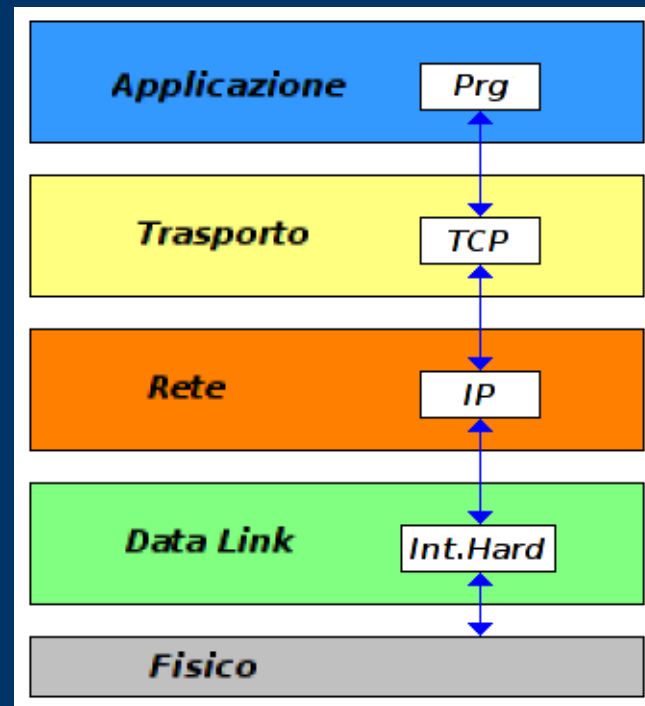
# Standard TCP/IP (trasporto): 1

A **livello di Trasporto** nella pila TCP/IP esistono 2 protocolli differenti:



- **TCP** = **T**ransport **C**ontrol **P**rotocol che gestisce il flusso di dati tra le diverse macchine, garantendo una comunicazione affidabile tra i diversi host. E' **orientato alla connessione**.
- **UDP** = **U**ser **D**ata **P**rotocol che ha sempre il compito di trasportare i dati, ma **non è orientato alla connessione**, e quindi non dà alcun riscontro dell'avvenuta consegna dei dati (questo lavoro viene sempre svolto dal protocollo **TCP**).

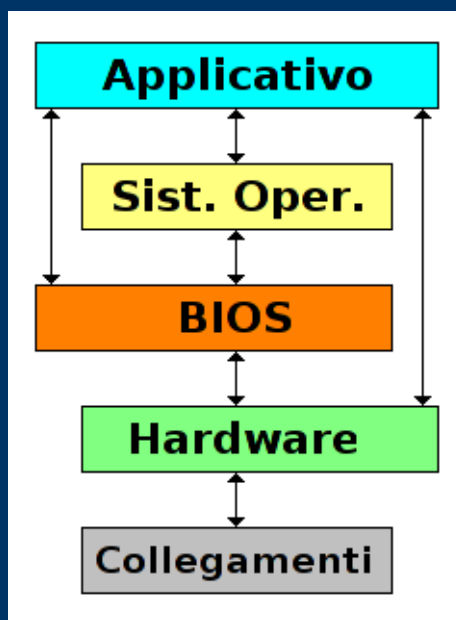
# Lo Standard TCP/IP: 6



Le comunicazioni tra Livelli diversi **dovrebbero** avvenire solo tra Livelli contigui, ma non sempre è così.

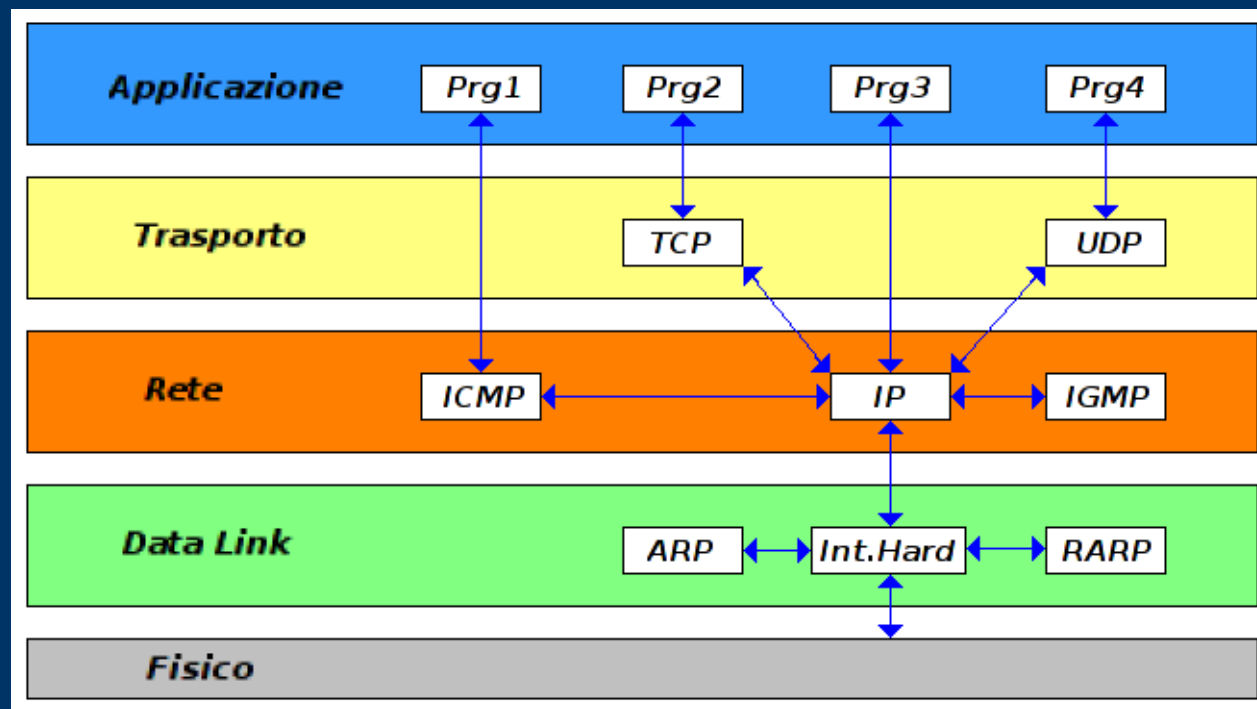
# Lo Standard TCP/IP: 7

Paragone con il caso dell'architettura del classico **PC x86**.



L'applicativo **dovrebbe** dialogare solo con il Sistema Operativo, in pratica spesso lo scavalca e si rivolge a BIOS direttamente, talvolta si spinge addirittura al dialogo diretto con l'hardware.

# Lo Standard TCP/IP: 8



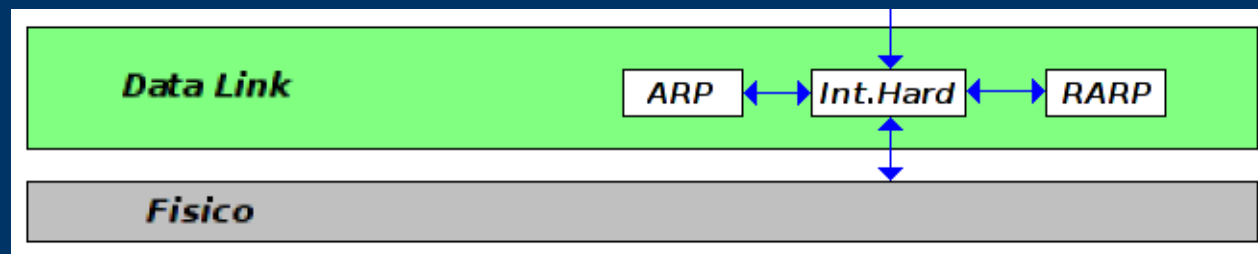
- Si notino alcune eccezioni alla regola.
- Nodi centrali risultano essere:
  - Internet Protocol (a livello Rete)
  - Interfaccia Hardware (a livello Data Link)

# Lo Standard TCP/IP: 9

- Nella maggior parte dei casi i dati scorrono dallo strato superiore a quello immediatamente sotto.
- Quando si scavalca un livello occorre un maggior lavoro di programmazione.
- La maggior parte del lavoro di programmazione avviene negli **strati intermedi** per comunicare direttamente o indirettamente con il livello di Rete.
- A prescindere dalla strada intrapresa i dati **devono** passare dal modulo **IP** per raggiungere l'hardware di rete.

# Lo Standard TCP/IP: 10

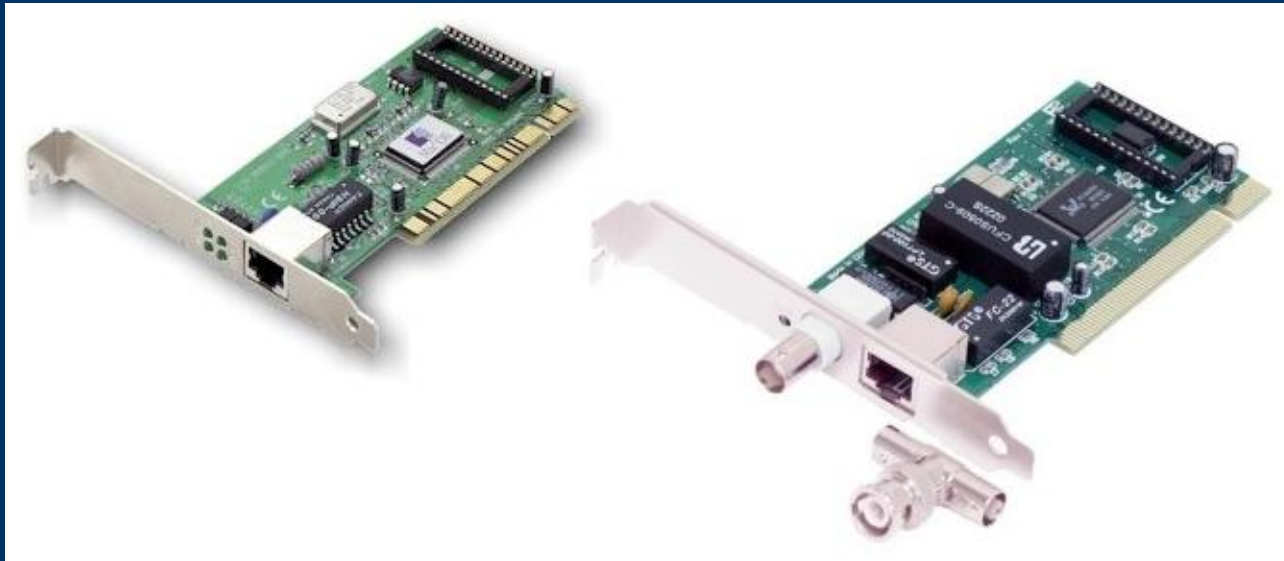
- Lo strato **Fisico** in una rete TCP/IP comprende i mezzi di trasmissione: cavi, connettori, etc.
- Lo strato **Data Link** comprende: un'interfaccia hardware e 2 moduli di protocollo (ARP e RARP) per la risoluzione degli indirizzi.



- Lo strato **Rete** (primo livello TCP/IP) ha anche il compito di nascondere ai livelli superiori le tecnologie specifiche dell'implementazione fisica (Ethernet, Token Ring, etc.).

# Ethernet: 1

- E' oggi la tecnologia di rete più comune.
- Supporta diversi tipi di cablaggio.
- Ha un basso costo hardware.
- Utilizza una connettività plug-and-play.



# Ethernet: 2

Le sue caratteristiche sono definite dallo **STANDARD IEEE 802.3**

**IEEE** (Institute of Electrical and Electronics Engineers) definisce le norme per l'elettronica e l'informatica, e' membro di **ANSI** e **ISO**.

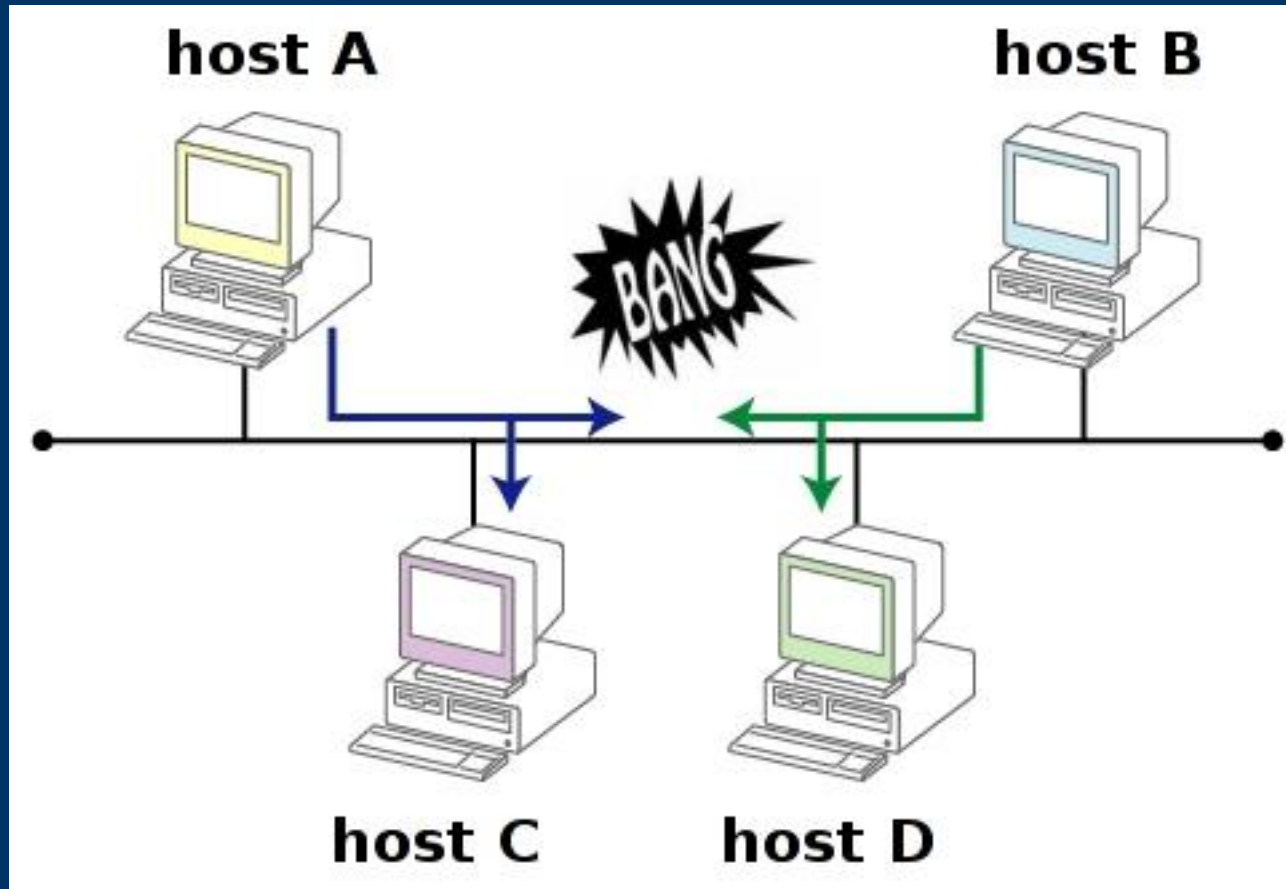
Le regole di comunicazione di Ethernet sono chiamate:

**CSMA / CD**

**C**arrier **S**ense    **M**ultiple **A**ccess with    **C**ollision **D**etection



# Ethernet: 3



Per risolvere il problema delle **collisioni**.

# Ethernet: 4

## Carrier Sense

Tutte le stazioni Ethernet, prima di iniziare a trasmettere, devono verificare che nessun'altra stazione stia trasmettendo sul canale.

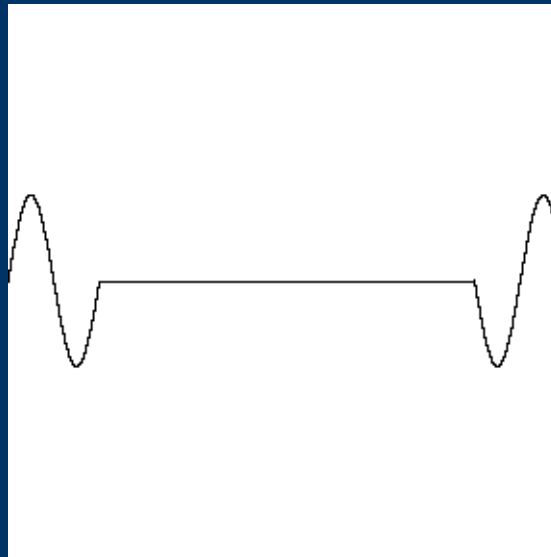
## Multiple Access

Più di 2 stazioni possono essere collegate al medesimo canale e tutte possono iniziare a trasmettere quando rilevano la disponibilità del canale.

# Ethernet: 5

## Collision Detection

Comportamento di due stazioni che trasmettono in contemporanea.



La determinazione di una collisione è un processo **analogico**. L'hardware di ciascuna stazione **ascolta** il cavo mentre sta trasmettendo. Se ciò che torna indietro è diverso da ciò che ha spedito si accorge di una collisione.

# Ethernet: 6

Appena viene rilevata una collisione:

- Tutte le stazioni interessate segnalano la collisione
- Ogni stazione sospende la comunicazione per un intervallo di tempo casuale definito in maniera autonoma
- In caso di nuova collisione (detta multipla) viene raddoppiato l'intervallo di tempo casuale

Le collisioni fanno parte delle comunicazioni sulle reti Ethernet e possono verificarsi di quando in quando.

Troppe collisioni multiple sono il sintomo di problemi gravi (scheda di rete guasta, traffico eccessivo, ...)

# Ethernet: 7

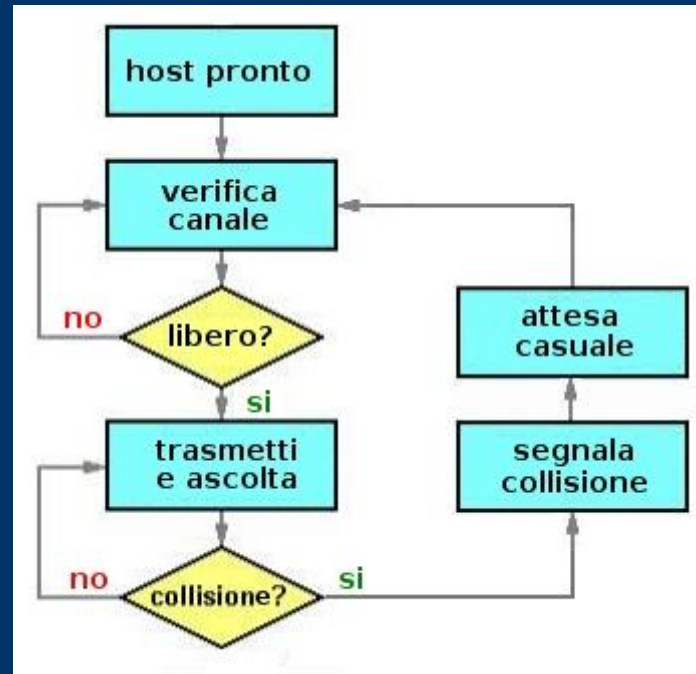


Diagramma di flusso di una trasmissione CSMA/CD