



Le reti Ethernet e IEEE 802.3

Mario Baldi

Politecnico di Torino

mario.baldi[at]polito.it

<http://staff.polito.it/mario.baldi>

Pietro Nicoletti

Studio Reti

nicoletti[at]studioreti.it

<http://www.studioreti.it>

Basato sul capitolo 2 di:

M. Baldi, P. Nicoletti, "Switched LAN", McGraw-Hill, 2002, ISBN 88-386-3426-2

Nota di Copyright

Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slide) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slide (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.

Le slide possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.

Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.

L'informazione contenuta in queste slide è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slide (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).

In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slide.

In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.

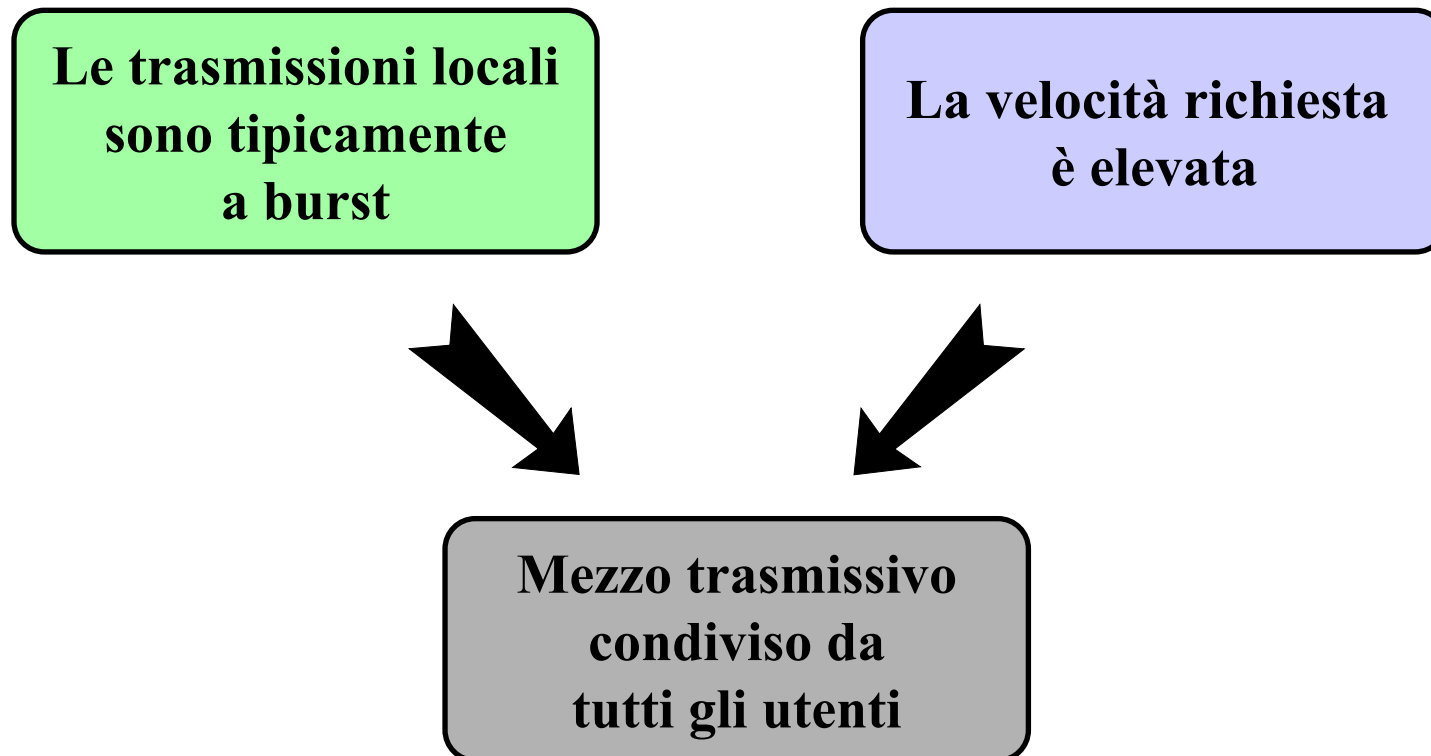
LAN (Local Area Network)

È un sistema di comunicazione che permette ad apparecchiature indipendenti di comunicare tra di loro entro un'area delimitata utilizzando un canale fisico a velocità elevata e con basso tasso di errore.

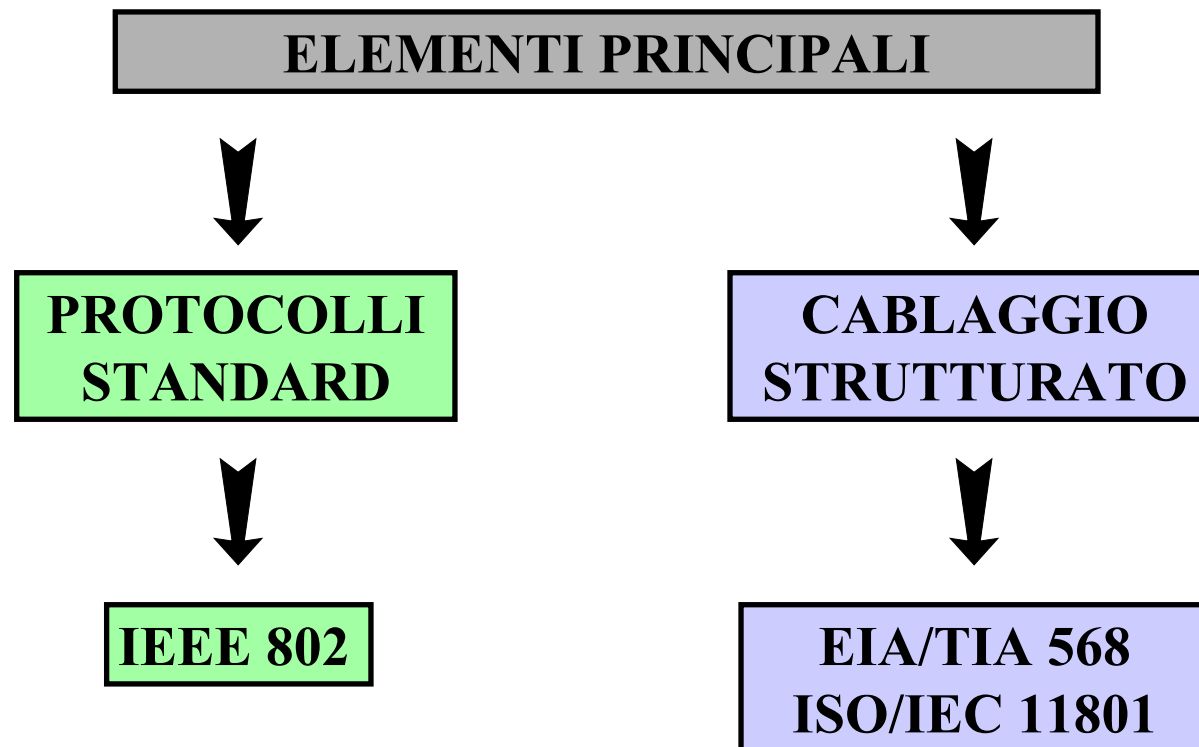
DEFINIZIONE IEEE 802

Perchè le LAN?

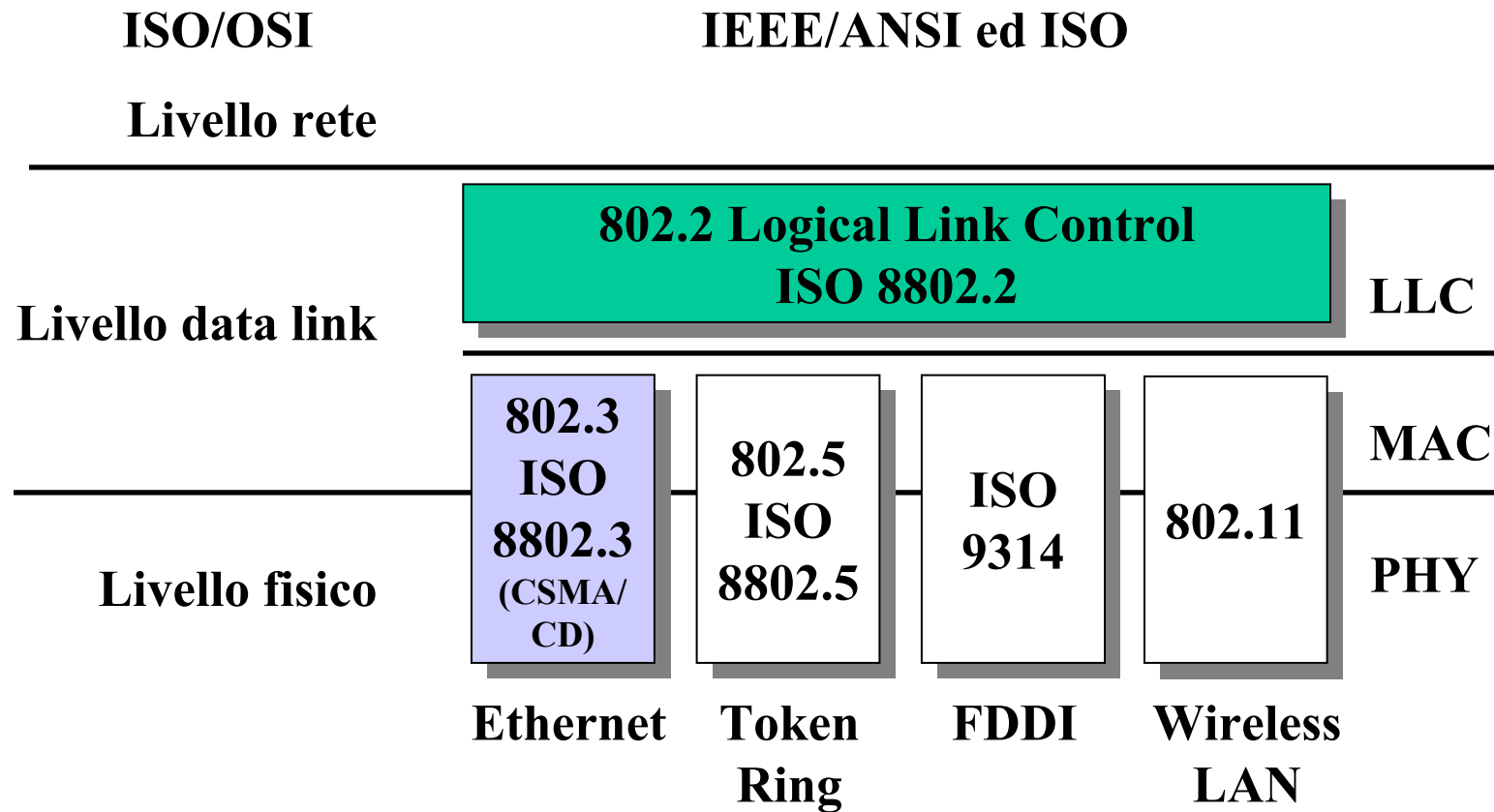
Perchè la maggior parte delle informazioni è trasmessa localmente



Gli standard principali

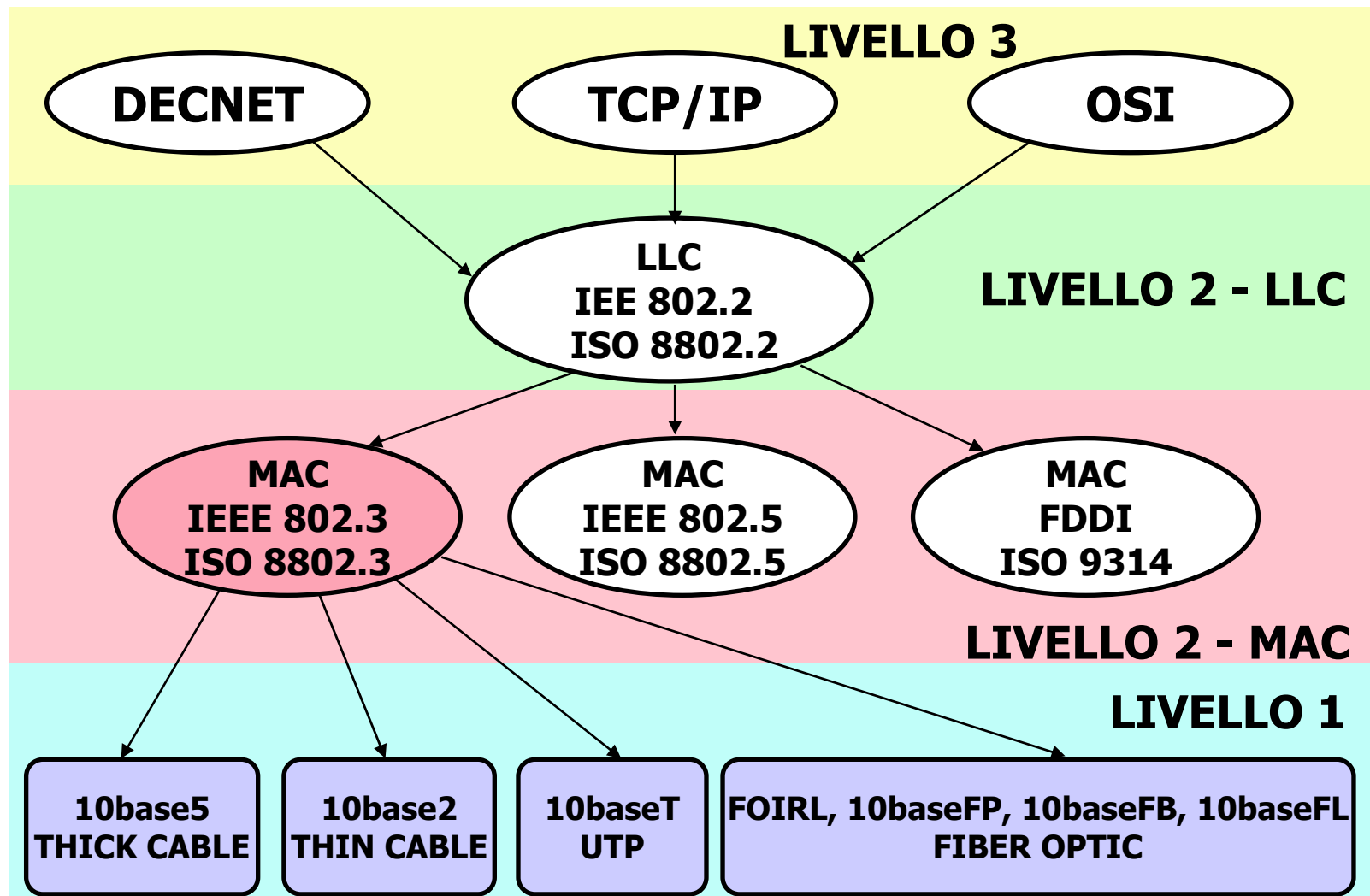


Architettura protocollare IEEE 802



MAC: Medium Access Control
PHY: Physical Layer Device

Relazione tra i livelli

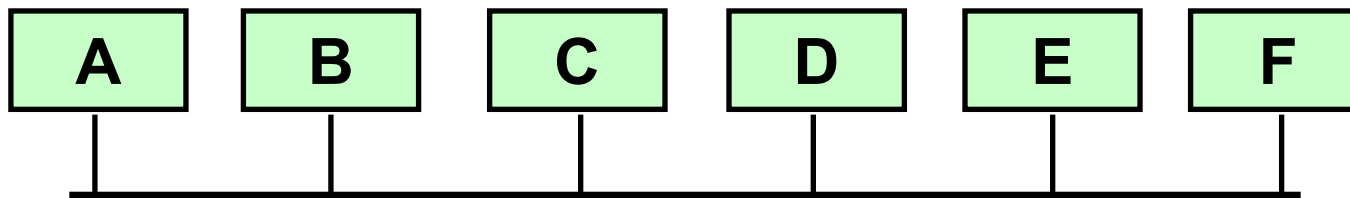


IEEE 802.3

- È l'evoluzione della rete Ethernet creata da Digital, Intel e Xerox all'inizio degli anni 80
- Livello fisico:
 - topologia e cablaggio:
 - originariamente a bus → cavi coassiali
 - ora tipicamente a stella → doppini e fibre ottiche
 - 7 sotto-standard diversi usati
 - velocità trasmissiva è sempre di di 10 Mb/s
- Sottolivello MAC del livello Data-Link
 - CSMA/CD
- Esiste interoperabilità tra Ethernet v2.0 e IEEE 802.3

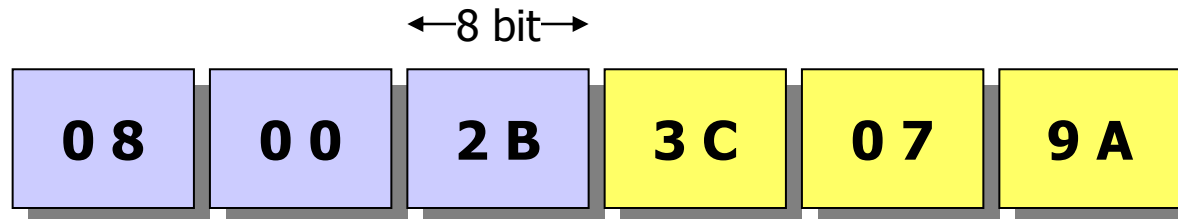
Il MAC di Ethernet/802.3

- CSMA/CD:
 - Carrier Sense
 - Multiple Access
 - with Collision Detection
- Protocollo MAC:
 - concepito per topologie a bus
 - non deterministico con tempo di attesa non limitato superiormente



Indirizzi MAC

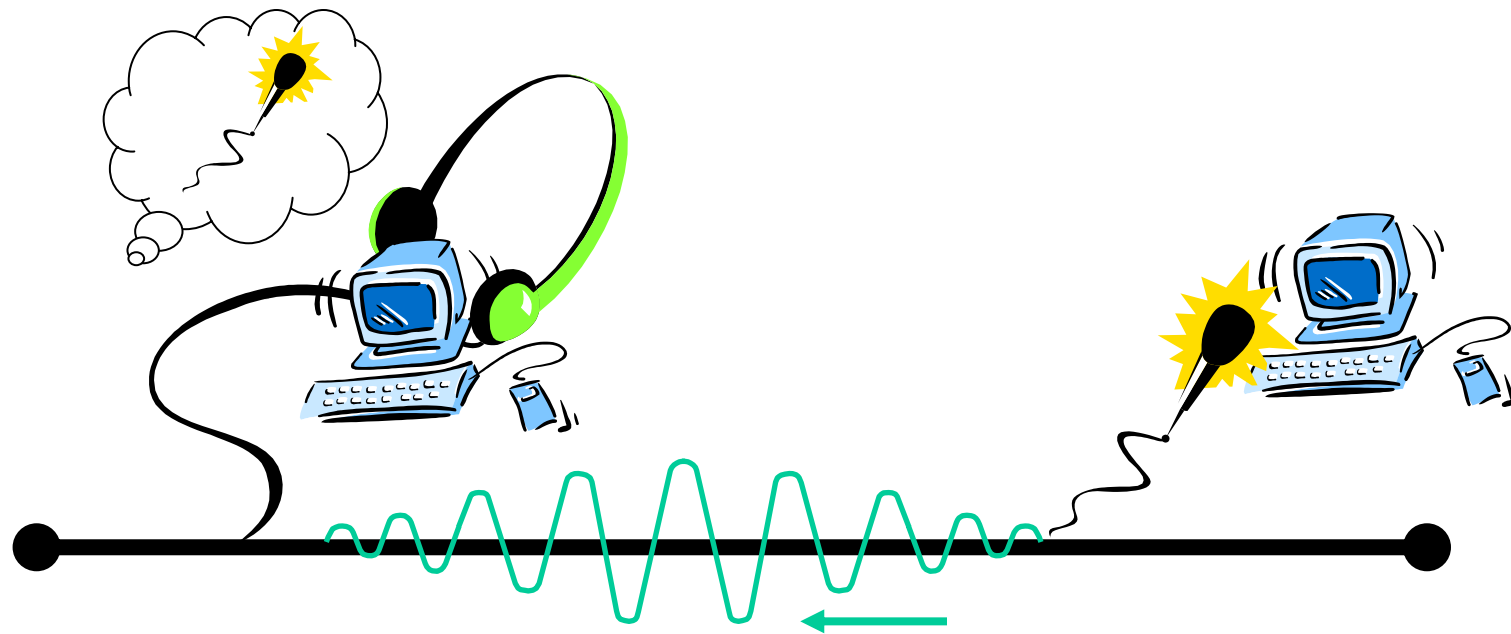
- 6 byte - 48 bit
- Primi 2 bit trasmessi definiscono il tipo di indirizzo
- Unicast
 - Identifica univocamente e universalmente la scheda
 - Normalmente cablato sulla scheda (ROM)



OUI assegnato dall'IEEE Assegnato dal costruttore

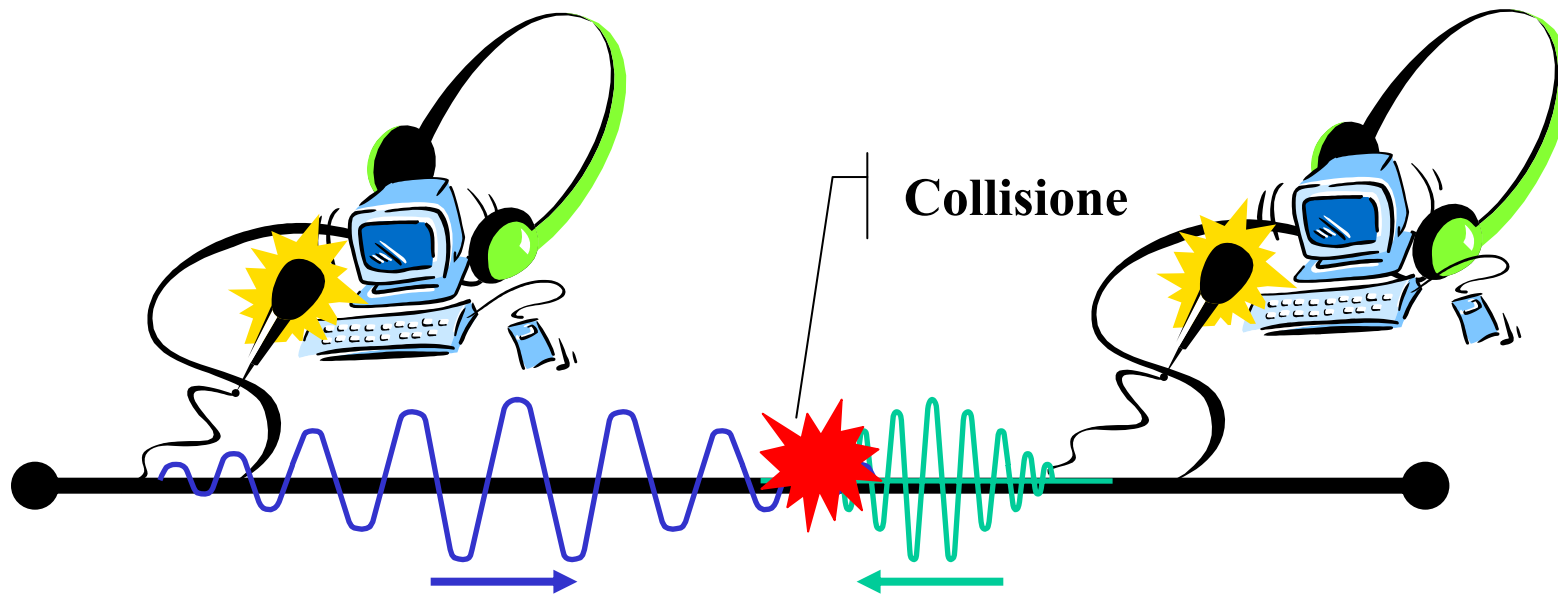
- Broadcast (FF FF FF FF FF FF)
- Multicast
 - Seconda cifra esadecimale dispari (xX xx xx xx xx xx)

Carrier sense

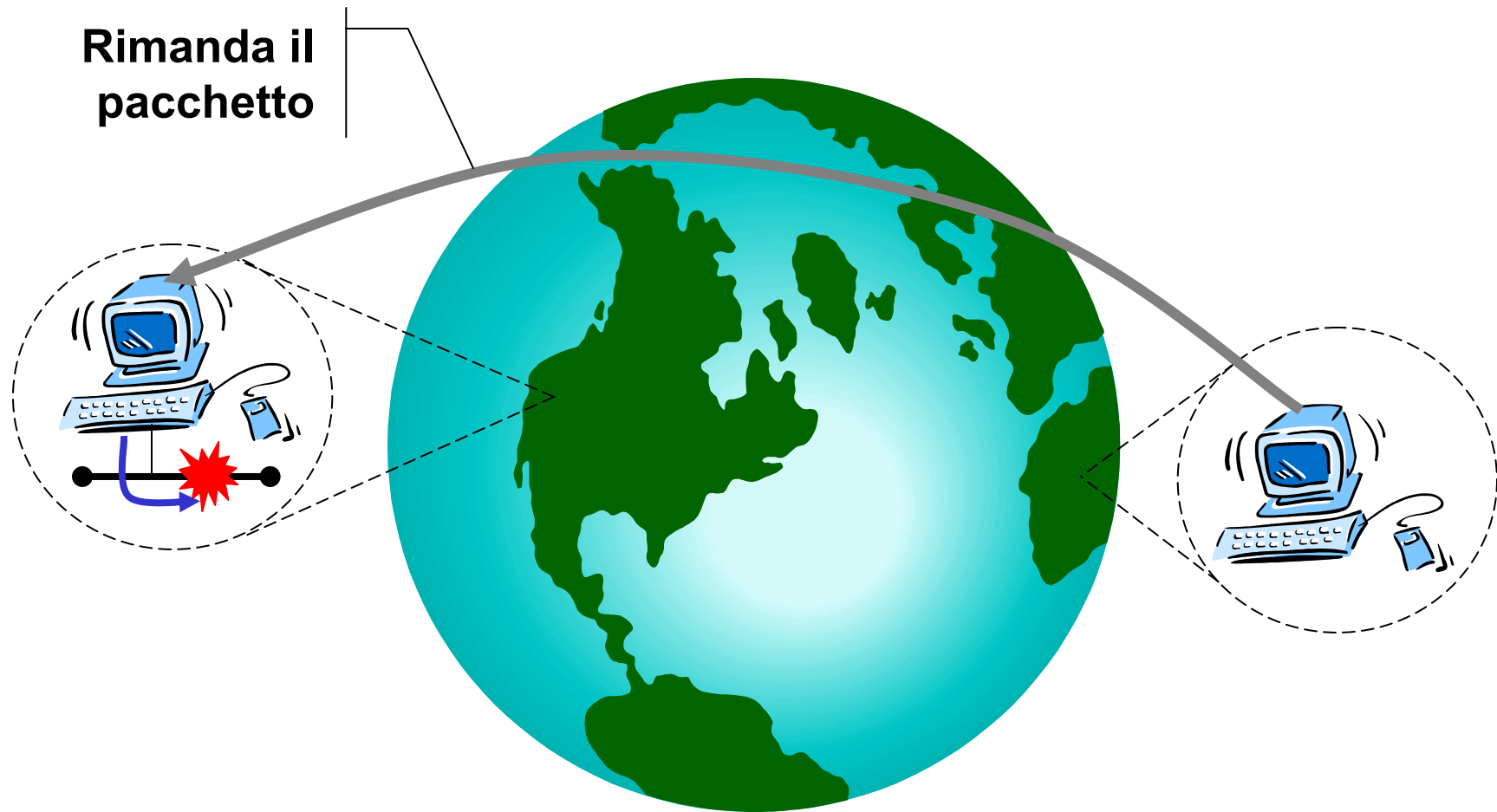


Collisione

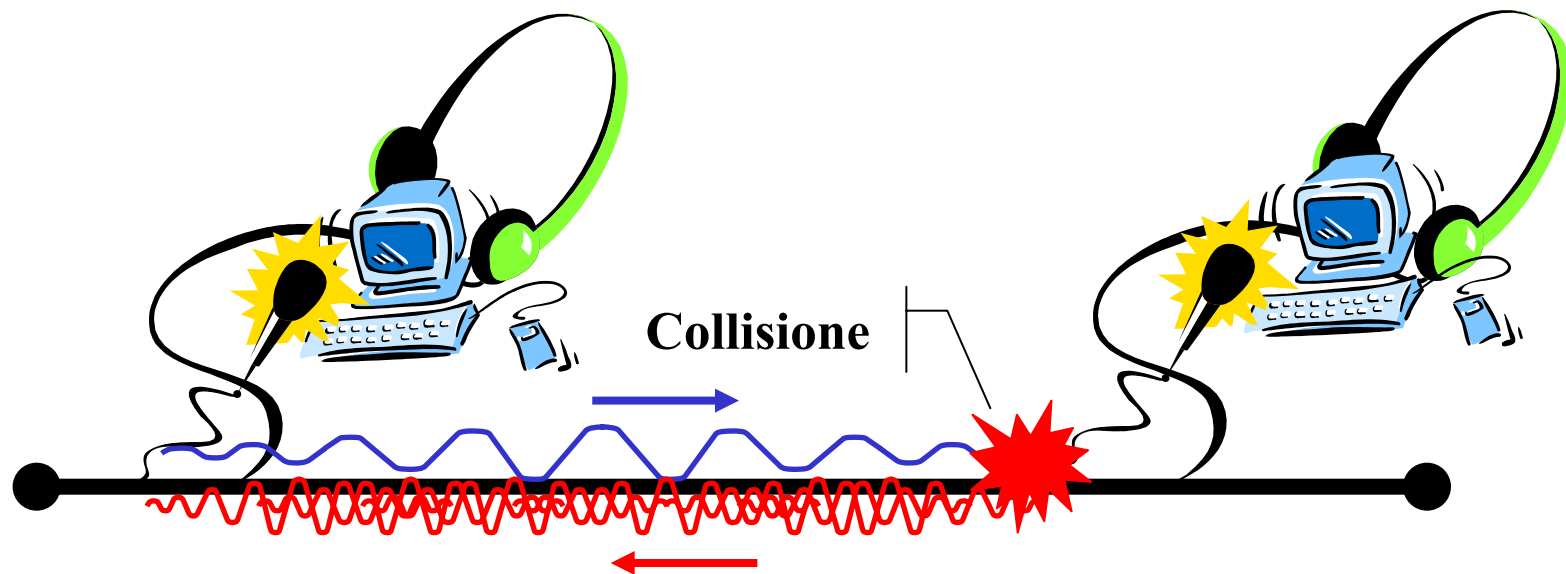
Nonostante l'operazione di carrier sense può comunque avvenire per via della velocità di propagazione dei segnali non infinita



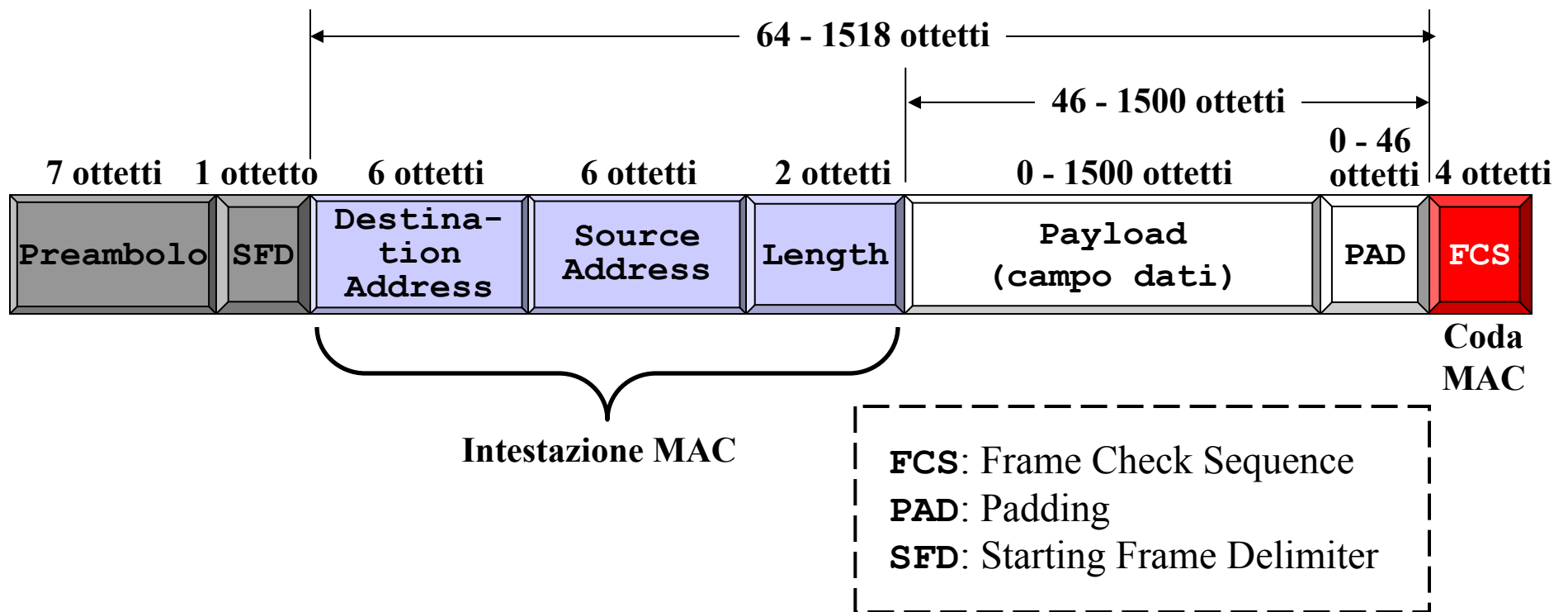
Perchè è importante rilevare le collisioni?



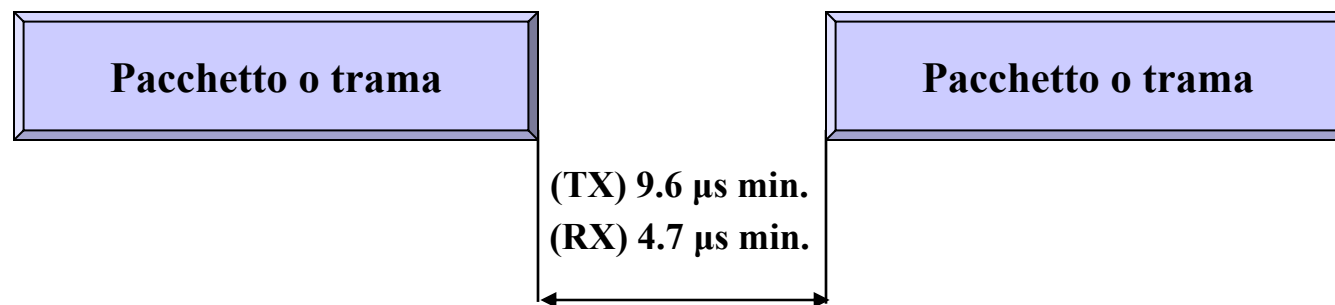
Collision detection



Formato del pacchetto



Delimitazione delle trame: Inter Packet Gap

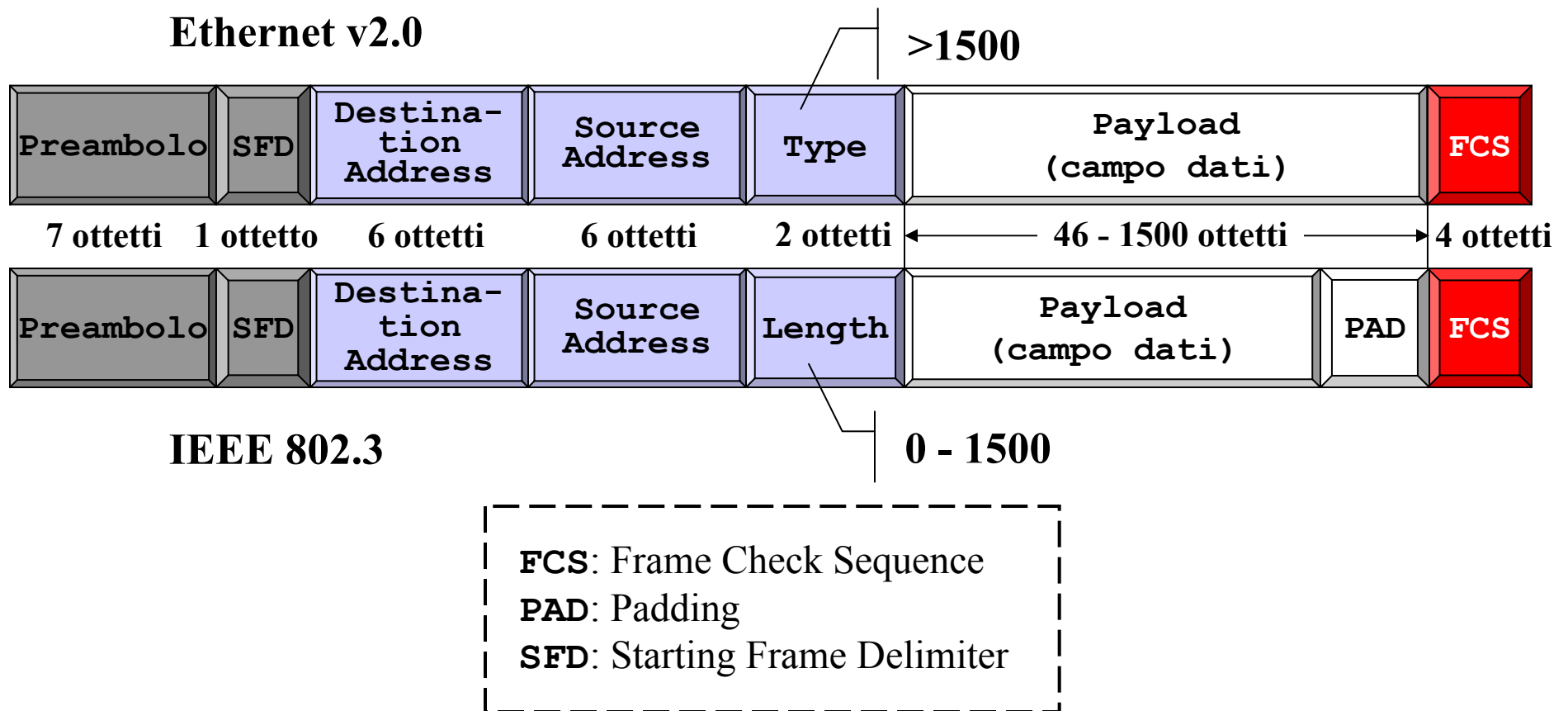


IPG (Inter Packet Gap - termine Ethernet v 2.0)

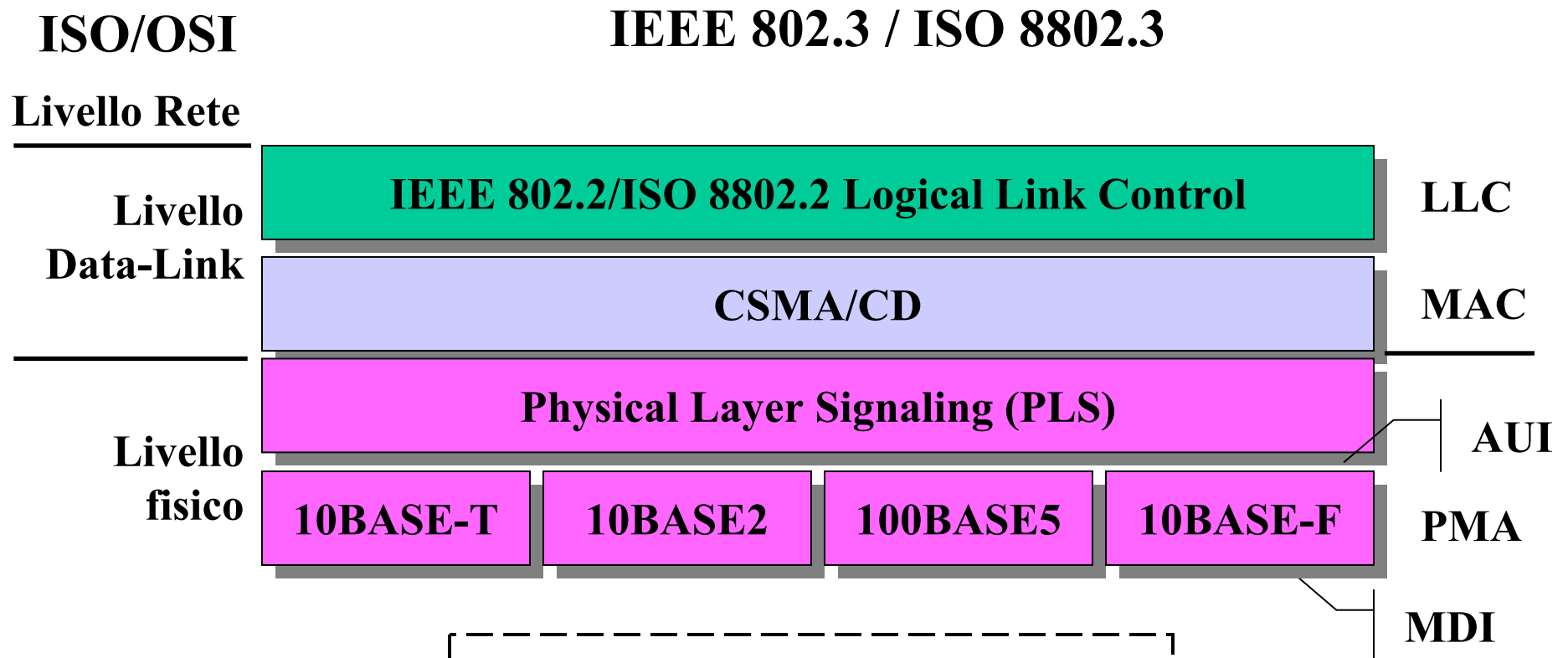
IFS (Inter Frame Spacing - termine 802.3)

Ethernet v2 o IEEE 802.3?

Possono convivere sulla stessa rete senza problemi



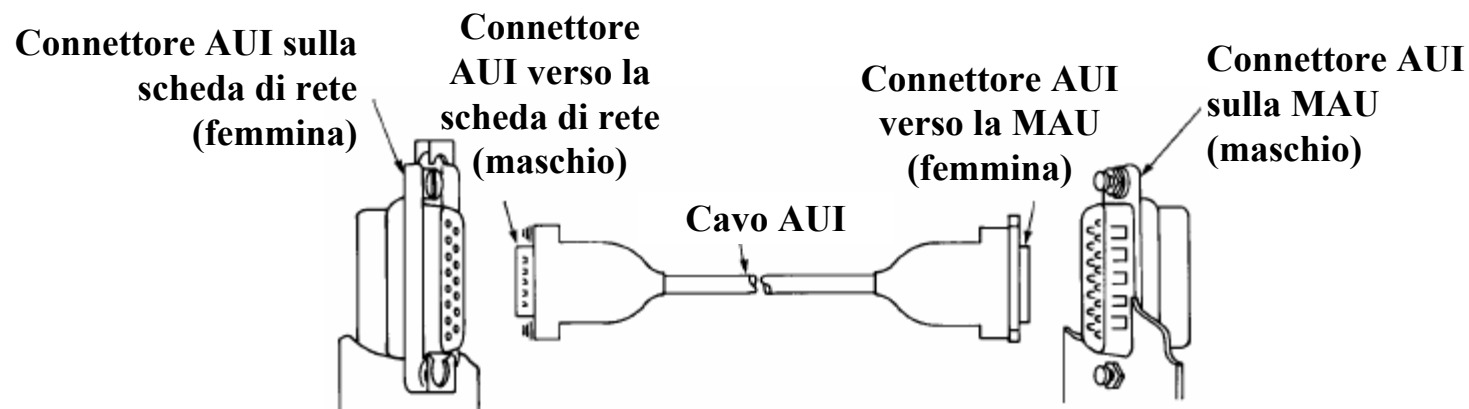
Vari standard a livello fisico



PMA: Physical Medium Attachment
 AUI: Attachment Unit Interface
 MDI: Medium Dependent Interface

Interfaccia AUI

- MAU: medium attachment unit
 - Transceiver
- AUI: attachment Unit Interface



- Oggi normalmente MAU è integrato sulla scheda
 - AUI è sulla scheda
 - Importante per usare componenti di costruttori diversi

Standard a livello fisico

- IEEE 802.3 stabilisce stabilisce 7 standard a livello fisico:
 - 10base5: usa il coassiale di tipo thick
 - 10base2: usa il coassiale di tipo thin
 - 10baseT: usa il doppino
 - FOIRL: usa la fibra ottica per connettere i repeater
 - 10baseFL: è un'evoluzione del FOIRL per connettere repeater o stazioni
 - 10baseFB: è uno standard in fibra ottica con caratteristiche di fault tolerance
 - 10baseFP: è uno standard che fa uso di stelle ottiche passive
- La velocità trasmissiva è sempre 10 Mb/s

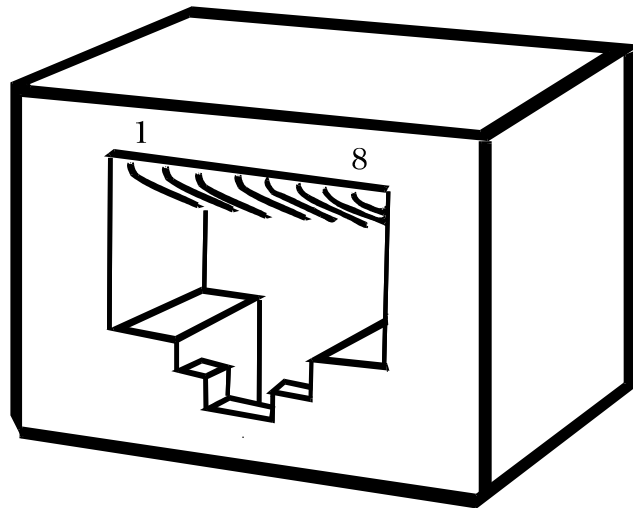
10baseT

- Standard per IEEE 802.3 su doppino UTP (Unshielded Twisted Pair)
- Caratteristiche:
 - concepito per applicazioni d'ufficio
 - utilizzo di UTP a basso costo
 - facilità di connettorizzazione (RJ45)
- Standard di tipo link (punto a punto):
 - richiede l'adozione di repeater per collegare le stazioni
 - la connessione tra repeater e stazione è fatta usando due doppini (due coppie):
 - TX stazione - RX repeater
 - RX stazione - TX repeater

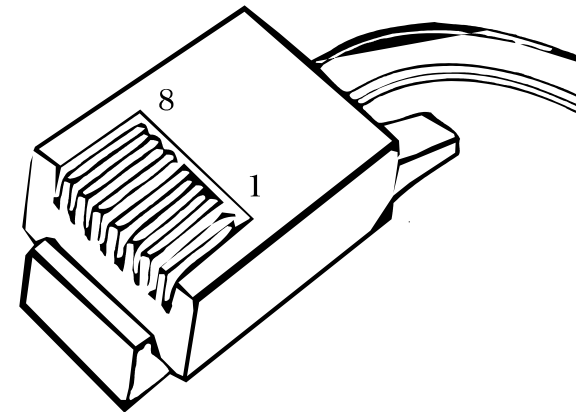
10baseT

- Concepito per adattare IEEE 802.3 a cablaggi strutturati:
 - EIA/TIA 568
 - ISO/IEC 11801
 - TIA/EIA 568A
- Cavo UTP 100 Ω
 - costo del cavo minore di 500 lire/metro
- Lunghezza massima consigliata 100 m
 - 90 m di cablaggio strutturato
 - 10 m di cavetti di patch

Connettori per 10baseT



Presa Femmina da parete

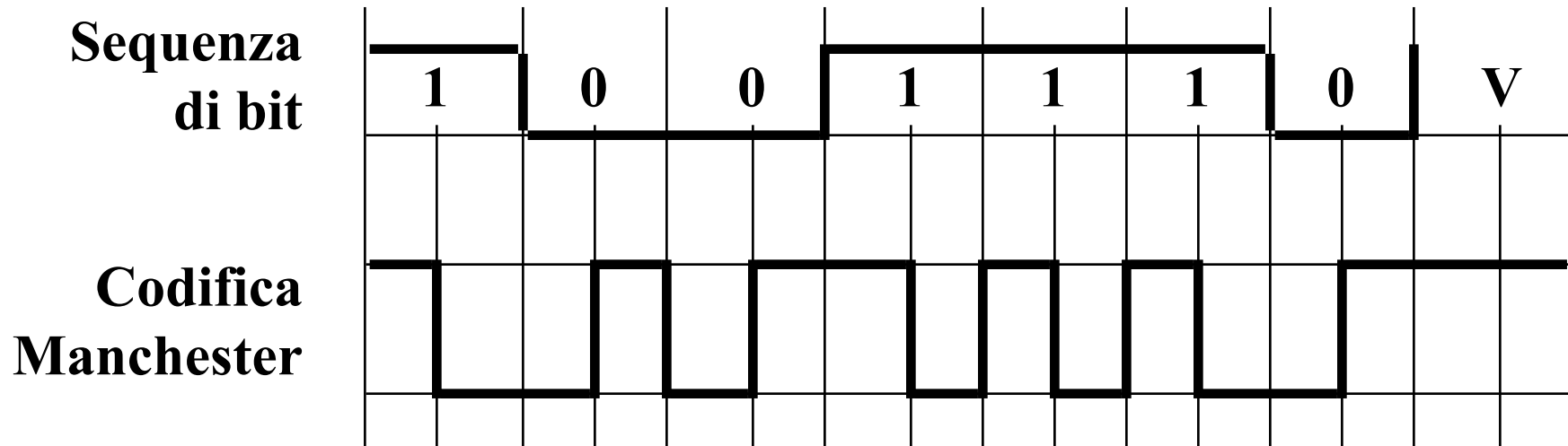


Spinotto (plug) maschio volante

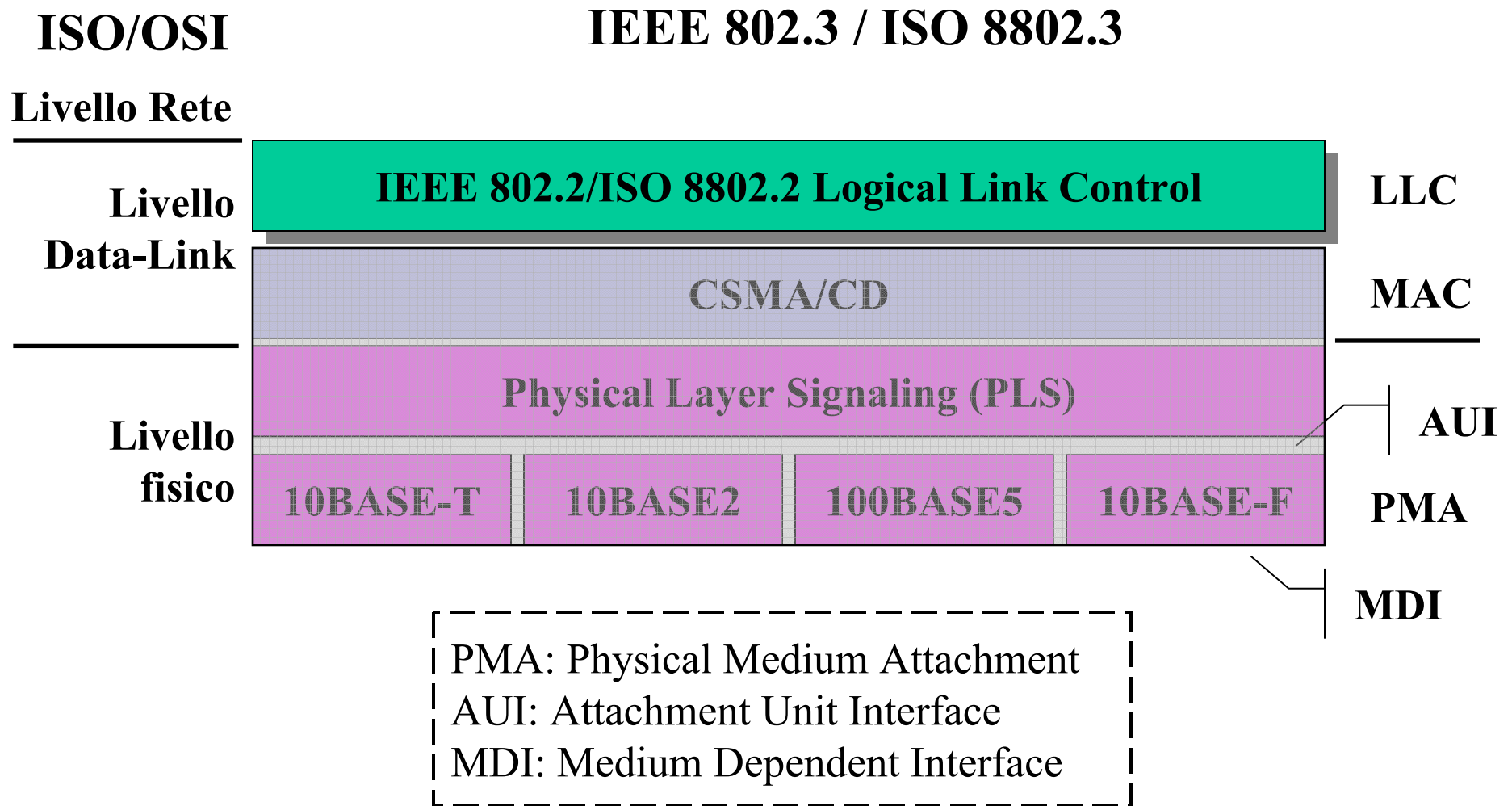
Connettori RJ45 a otto fili

Codifica di linea

V: Violazione

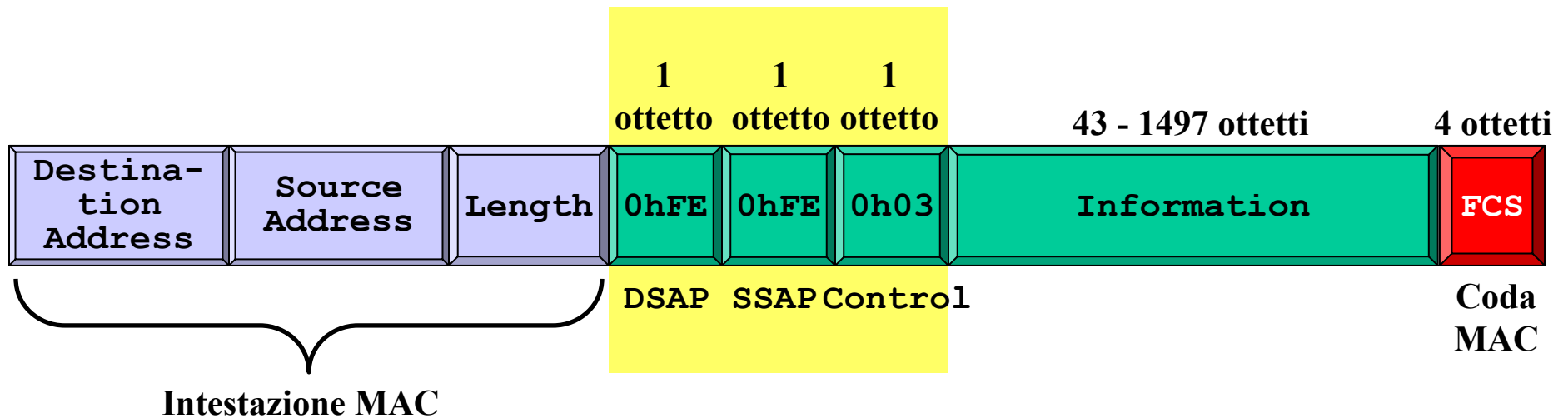


Il livello LLC: logical link control



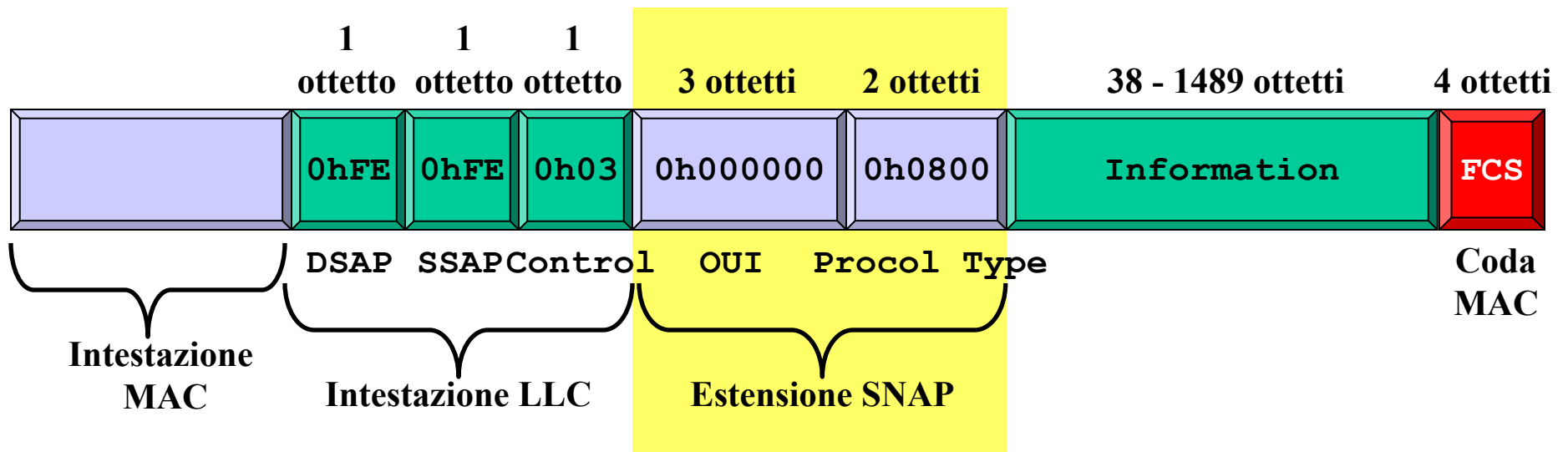
La busta LLC

- Non usata con trame Ethernet v2
- Obbligatoria con trame IEEE 802.3



DSAP: Destination Service Access Point
FCS: Frame Check Sequence
SSAP: Source Service Access

Estensione SNAP - Subnetwork Access Protocol



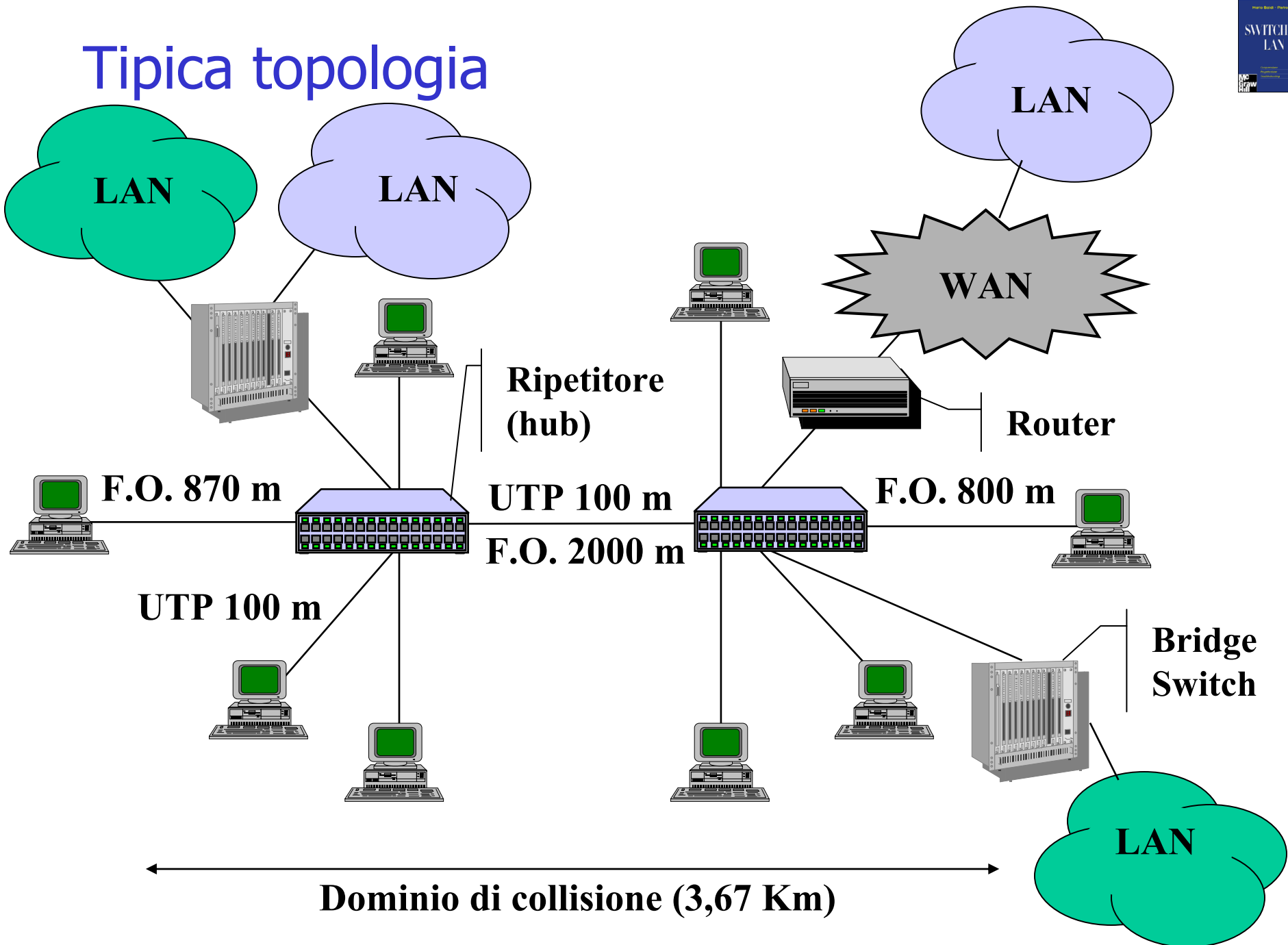
- | | |
|---|--|
| DSAP: Destination Service Access Point | OUI: Organization Unique Identifier |
| FCS: Frame Check Sequence | SNAP: Subnetwork Access Protocol |
| LLC: Logical Link Control | SSAP: Source Service Access |

Dimensionamento della rete

- In linea di principio basato sul massimo ritardo di propagazione
- In pratica ...

Banale

Tipica topologia



Ripetitori

