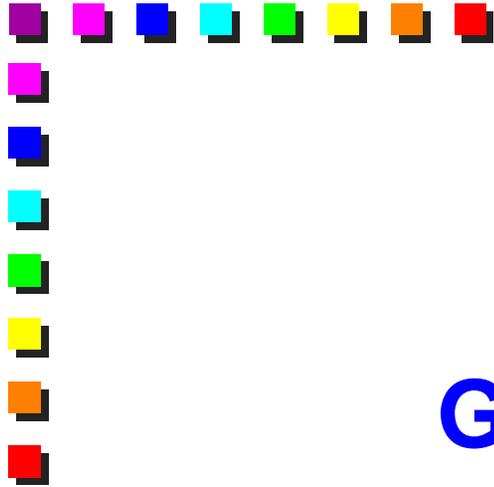


Febbraio 1998



# GIGABIT ETHERNET

**Pietro Nicoletti**  
p.nicol@inrete.it





# Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
  - Le slides 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 slides 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 slides (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 slides.
  - In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.
- 



# Gigabit Ethernet

- Standard denominato **IEEE 802.3z**
- Come lo standard IEEE 802.3u, rappresenta una evoluzione di Ethernet
- Offre i vantaggi tipici di Ethernet:
  - semplicità del metodo di accesso CSMA/CD
  - alta scalabilità tra le diverse velocità di trasmissione
- Permette di velocizzare le moltissime LAN Ethernet già esistenti con costi contenuti tramite:
  - sostituzione degli apparati di rete (hub, switch, moduli, interfacce)

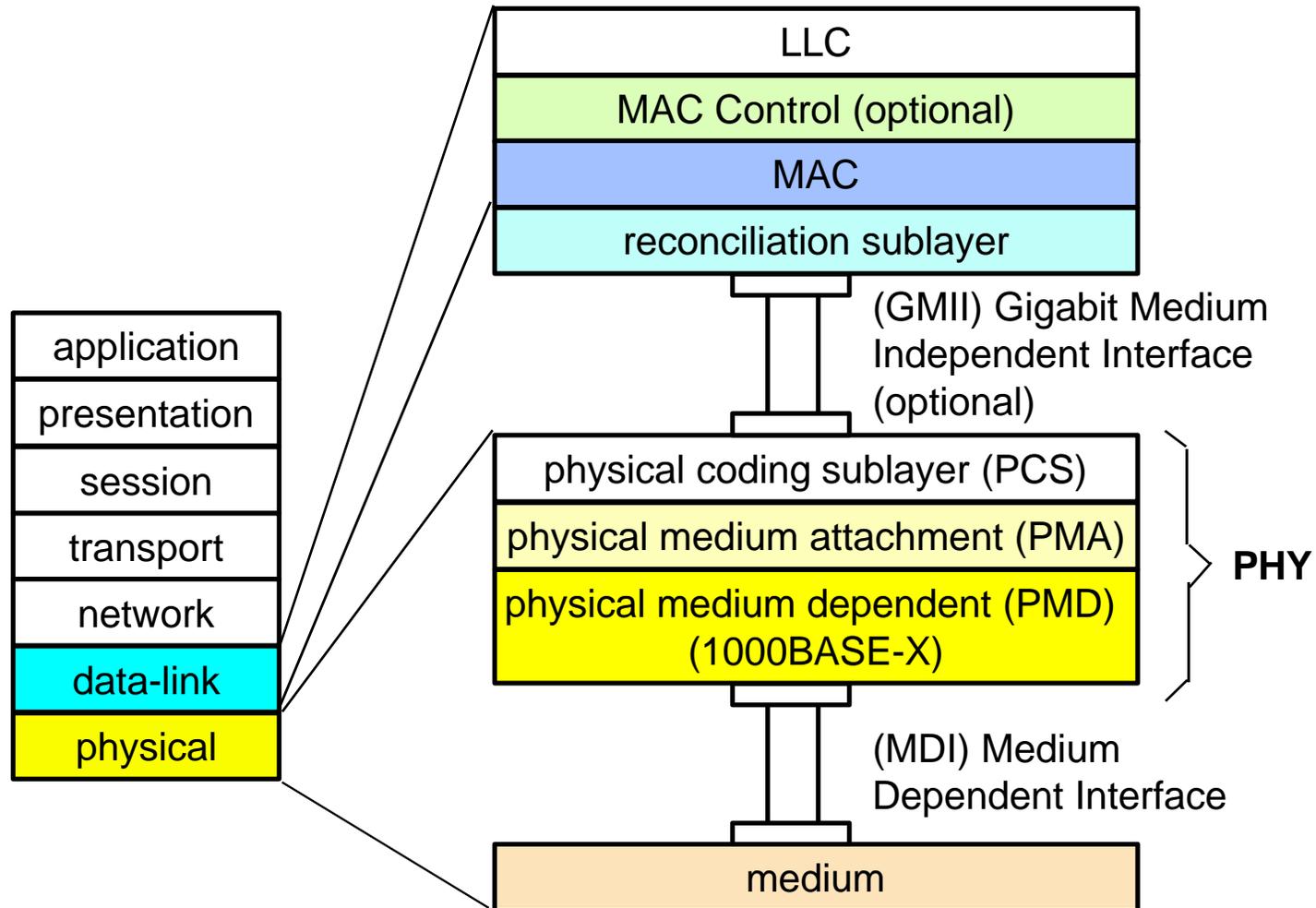
# Gigabit Ethernet

- Metodo di accesso CSMA/CD
- Formato e dimensione del pacchetto uguali a Ethernet / 802.3
- Fornisce una banda di 1 Gb/s
- Supporta le seguenti modalità operative:
  - Half-Duplex
    - quando si usa un repeater (banda condivisa)
  - Full-Duplex (con controllo di flusso)
    - per connessioni tra switch
    - per connessioni tra switch e stazione (Ethernet dedicato)

# Perchè Gigabit Ethernet?

- **Utilizzi immediati del Gigabit Ethernet:**
  - realizzazione di una backbone ad alte prestazioni che collega ripetitori e switch
  - in sostituzione ad una backbone Fast Ethernet
  - in sostituzione ad una backbone FDDI
- **Possibili utilizzi futuri:**
  - connessione di server a 1Gb/s

# Architettura del Gigabit Ethernet



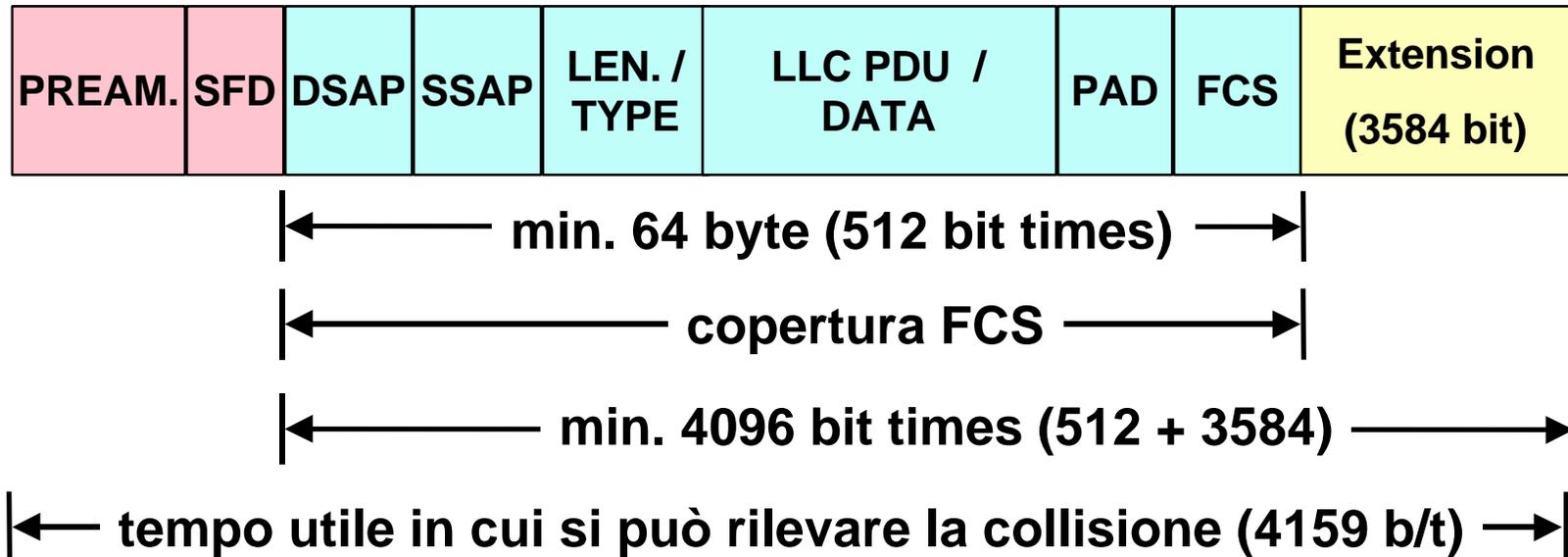
# MAC di Gigabit Ethernet

- Il Gigabit Ethernet utilizza il metodo di accesso CSMA/CD
  - mantenendo inalterata la dimensione minima del pacchetto, i parametri tipici si ridurrebbero di un fattore 100
  - Gigabit Ethernet estende il pacchetto minimo altrimenti lo slot time sarebbe di  $0.512 \mu\text{s}$

	Ethernet	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet
Velocità trasmissiva	10 Mb/s	100 Mb/s	1 Gb/s
Bit Time	100 ns	10 ns	1 ns
Inter Packet Gap	9.6 $\mu\text{s}$	0.96 $\mu\text{s}$	96 ns
Slot Time	51.2 $\mu\text{s}$	5.12 $\mu\text{s}$	4.096 $\mu\text{s}$

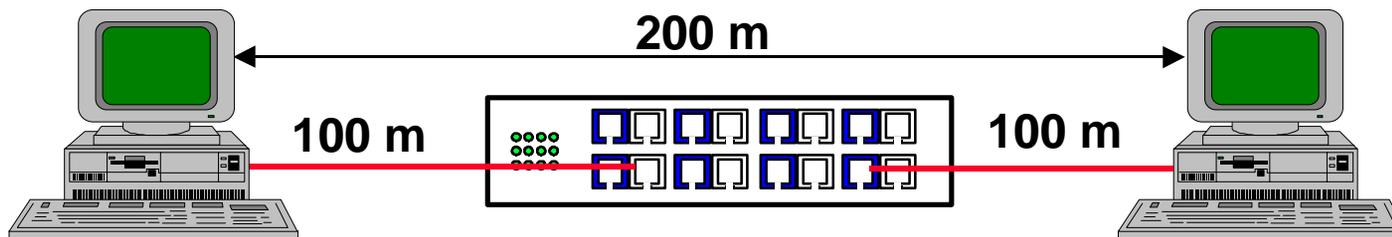
## Estensione del pacchetto corto

- L'estensione del pacchetto viene effettuata sui pacchetti corti
  - si appende un'estensione costituita da particolari simboli per garantire uno slot time di almeno 4096 bit times



## Perchè si estende il pacchetto

- Una LAN per essere utilizzabile deve permettere:
  - l'impiego di almeno un repeater
  - garantire una distanza di almeno 100 m tra repeater e stazione
- Se non si estendessero i pacchetti corti non si potrebbero garantire estensioni di rete fino a 200 m
  - la collisione non verrebbe rilevata in tempi utili



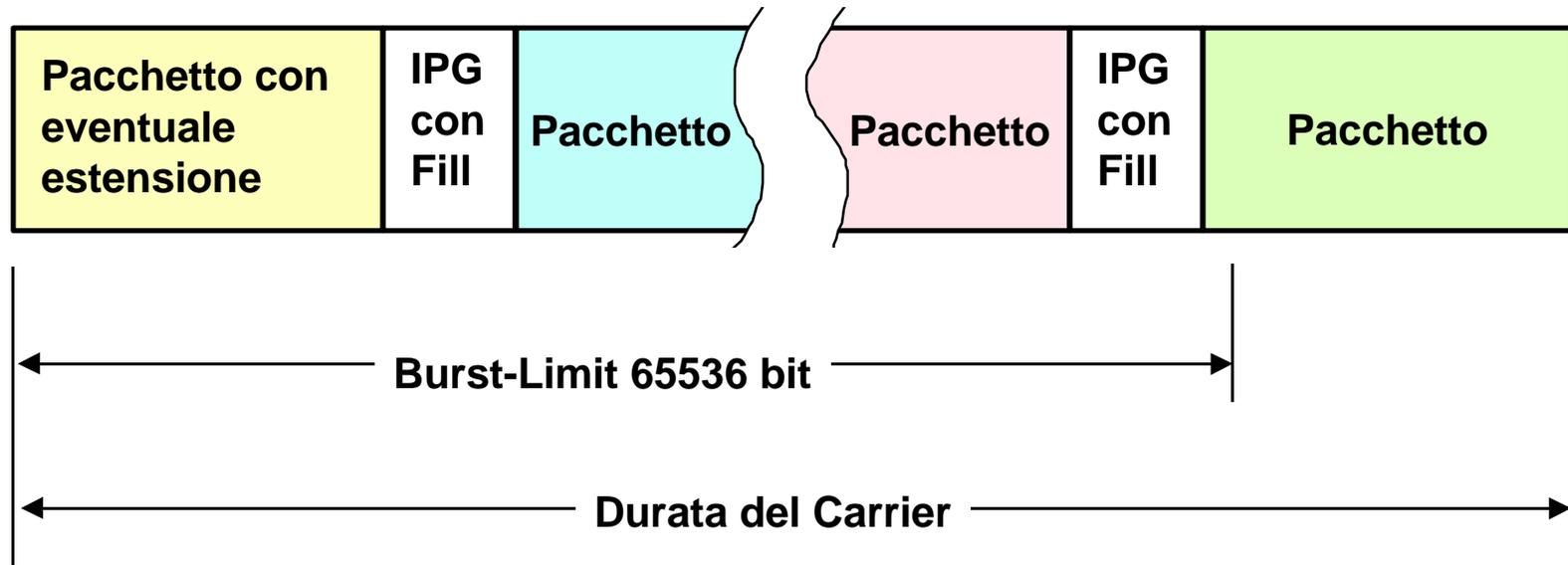


## Frame Bursting

- Una stazione può iniziare la trasmissione di più pacchetti senza rilasciare il mezzo trasmissivo fino al **burst-limit** che è di 65536 bit (8192 ottetti)
    - la stazione che trasmette in burst-mode deve:
      - estendere il primo pacchetto se di lunghezza inferiore allo slot time (i successivi non richiedono l'estensione)
      - riempire lo spazio dell'IPG con dei bit di estensione (**Fill**)
    - le altre stazioni devono attendere il rilascio del mezzo trasmissivo e trasmettere in modalità differita
- 



# Frame Bursting

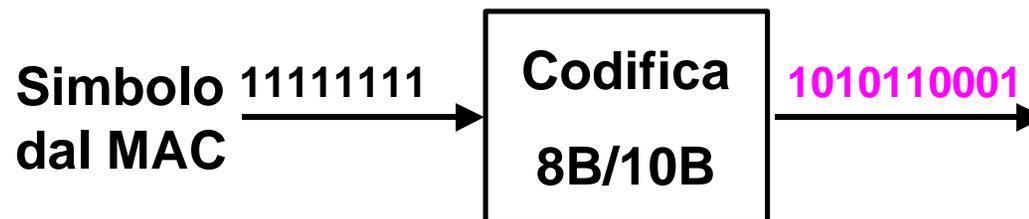


## Sottolivelli fisici PCS e PMA

- Utilizzano ed adattano lo standard ANSI TR/X3.18-199x (Fiber Channel 10 bit interface)
- PCS si occupa di:
  - codificare e decodificare i dati secondo lo schema **8B/10B** definito dallo standard Fiber Channel
  - generare le indicazioni di carrier sense e collision detection verso il livello di reconciliation
- PMA si occupa di:
  - serializzare i dati
  - ricavare il clock dai dati

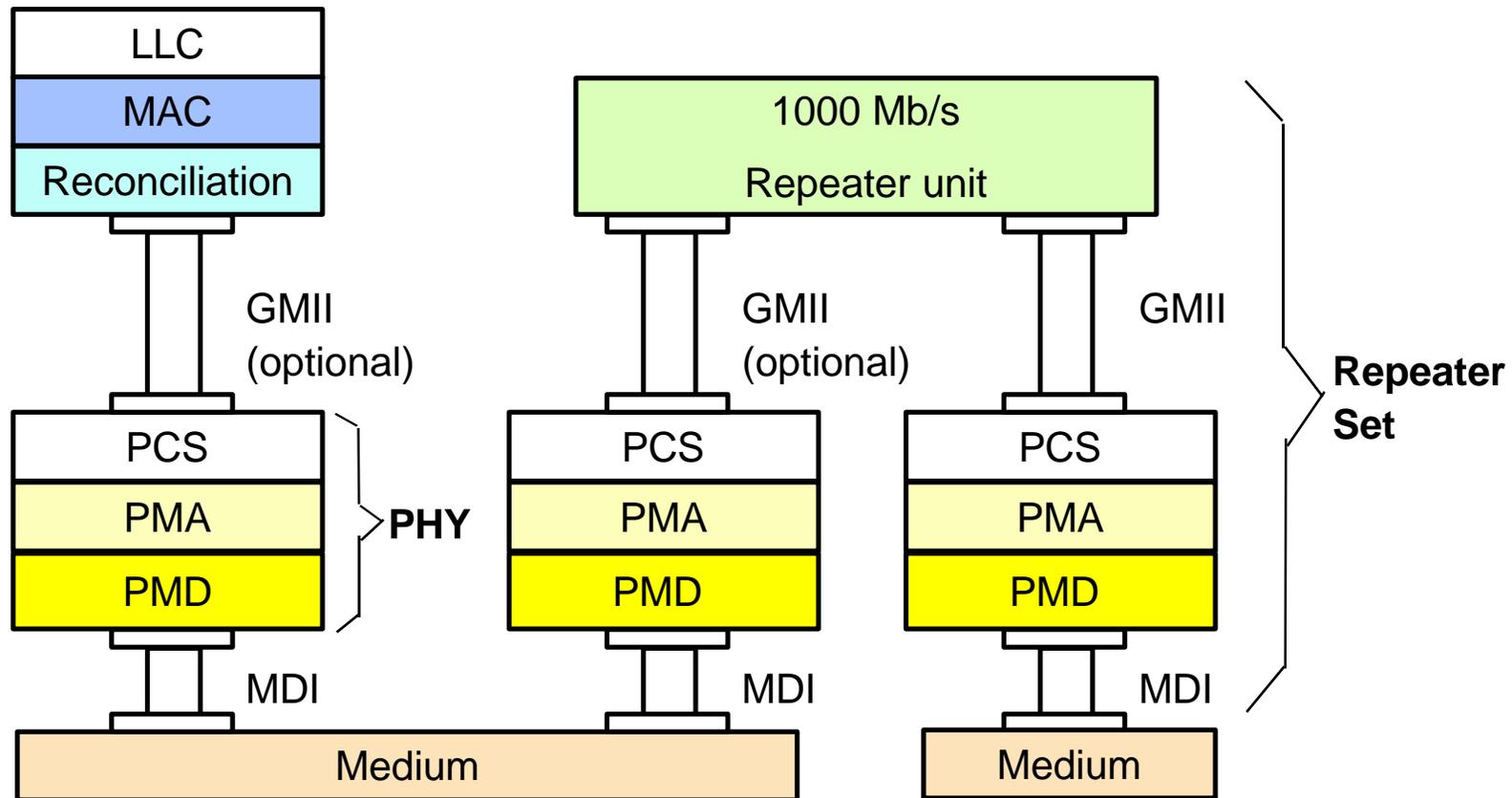
## Schema di codifica 8B/10B

- Schema di codifica specificato dallo standard ANSI X3.230-1994 (FC-PH)
- Consiste nella codifica di un simbolo composto da 8 bit in uno da 10 bit
  - la codifica è effettuata in modo da garantire la trasmissione di un numero di transizioni sufficiente a consentire la sincronizzazione del ricevitore
- Esempio di codifica



# Sottolivello PMD 1000BASE-X

- Opera sia con repeater (Half-Duplex) che con stazioni e switch (Half o Full-Duplex)



## Tipi di PMD

- Lo standard prevede tre tipi di PMD:
  - **SX-PMD** che opera su fibra ottica multimodale a 850 nm (utilizza SWL= Short Wavelenth Laser)
  - **LX-PMD** che opera su fibra ottica multimodale e monomodale a 1300 nm (utilizza LWL= Long Wavelenth Laser)
  - **CX-PMD** che opera su cavo a due coppie 150  $\Omega$  (STP a specifiche ISO/IEC 11801)
  - **1000BaseT** draft per cavo di cat. 5 operante su un link da 100 m

## Distanze massime consentite

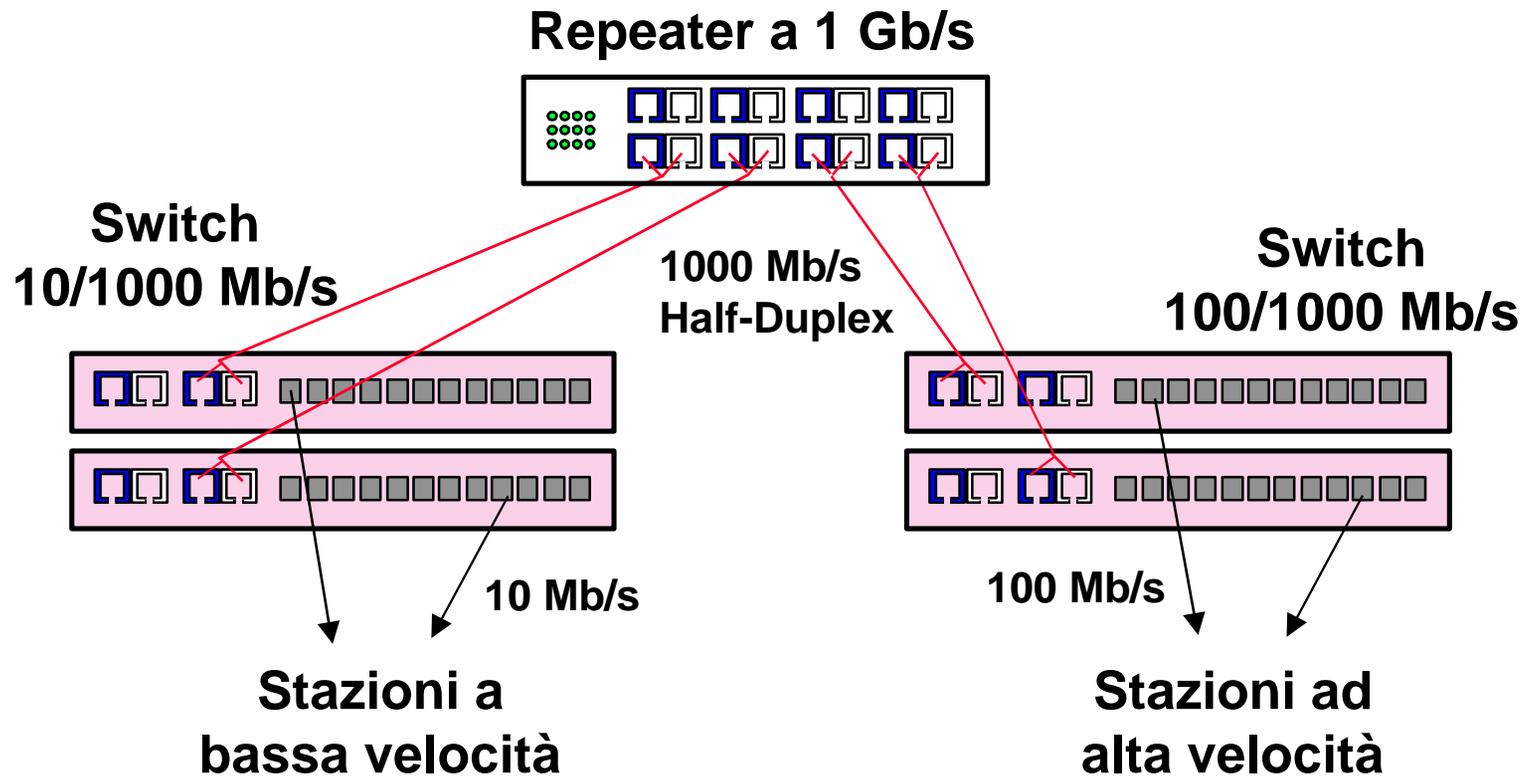
	Mezzo trasmissivo	Distanze
<b>1000BASE-SX</b>	MMF 50/125 $\mu\text{m}$	da 2 a 550 m
	MMF 62.5/125 $\mu\text{m}$	da 2 a 300 m
<b>1000BASE-LX</b>	MMF 50/125 $\mu\text{m}$	da 2 a 550 m
	MMF 62.5/125 $\mu\text{m}$	da 2 a 550 m
	SMF 9/125 $\mu\text{m}$	da 2 a 3 Km
<b>1000BASE-CX</b>	STP 150 $\Omega$	25 m massimi

MMF = Multi Mode Fiber    **Nota:** Fibra 62.5/125 conforme alle spec. ISO/IEC 11801

SMF = Single Mode Fiber    Fibra 50/125 con 500 MHz \* Km a 850 e 1300 nm

# 1° esempio di backbone

- Possibile topologia con un repeater nel centro stella che collega degli switch



## 2° esempio di backbone

- Rete realizzata con switch e connessioni Full-Duplex

