

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)

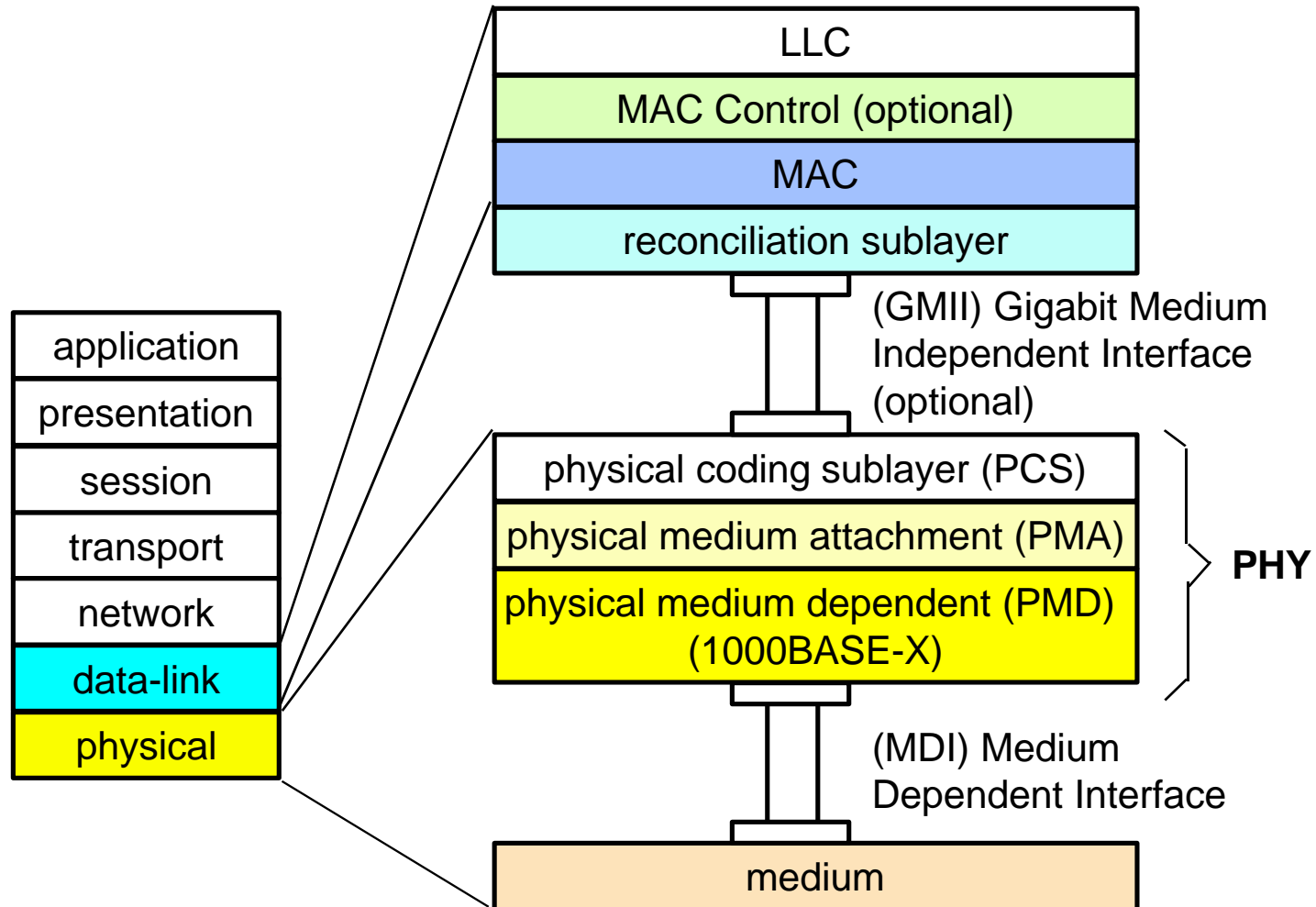
Gigabit Ethernet

- 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



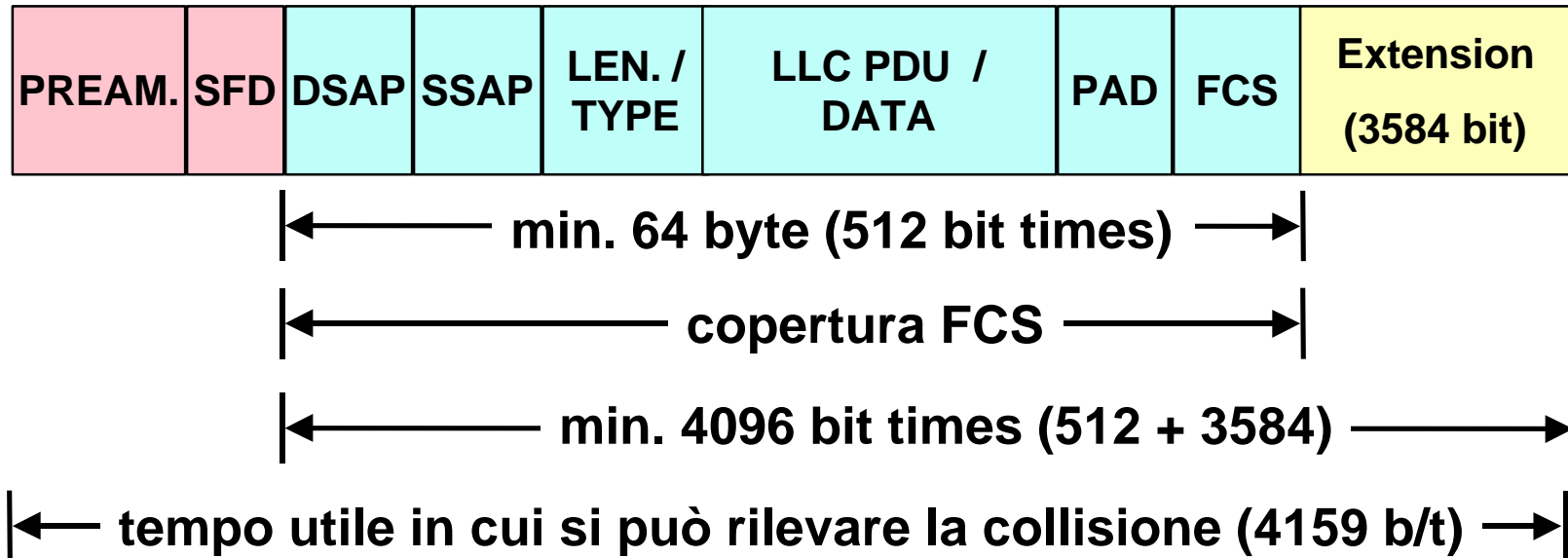
MAC di Gigabit Ethernet

- 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 μs	0.96 μs	96 ns
Slot Time	51.2 μs	5.12 μs	4.096 μs

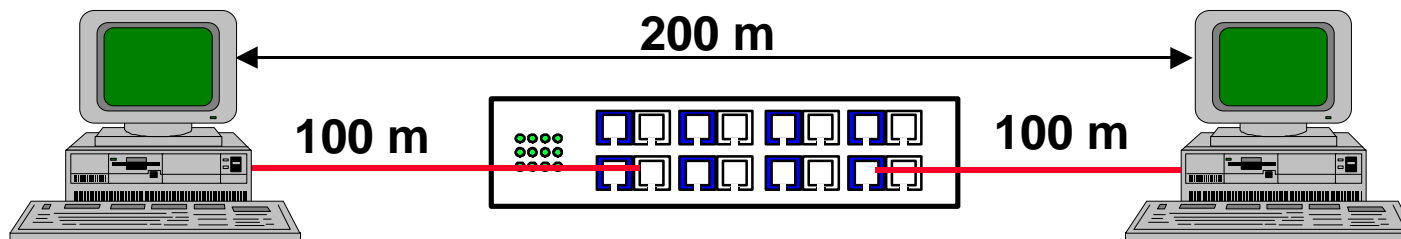
Estensione del pacchetto corto

- 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



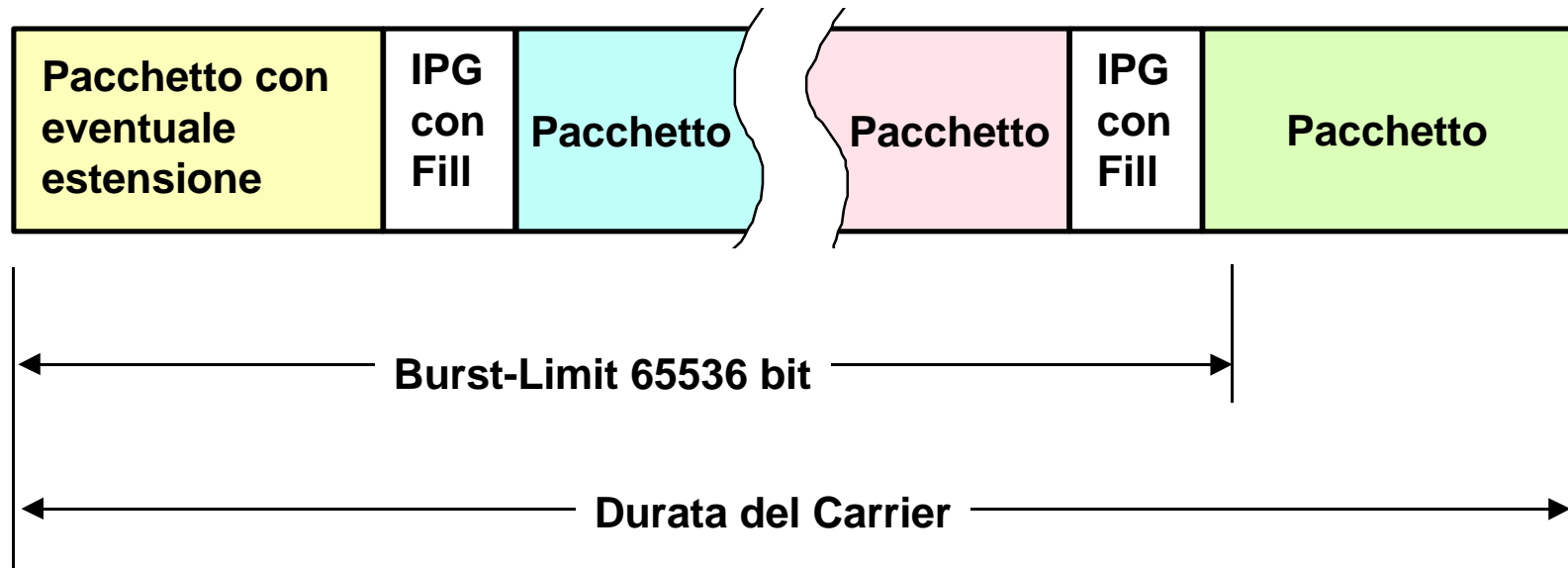


Frame Bursting

- 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

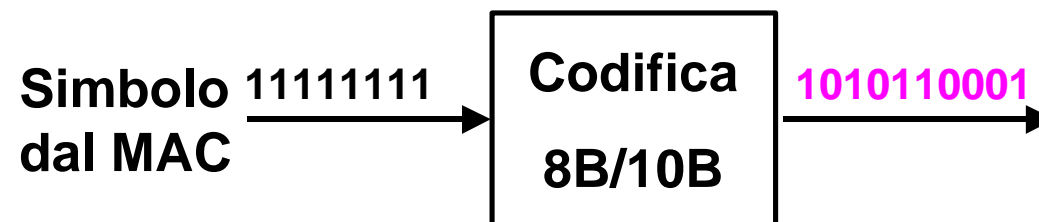


Sottolivelli fisici PCS e PMA

- 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

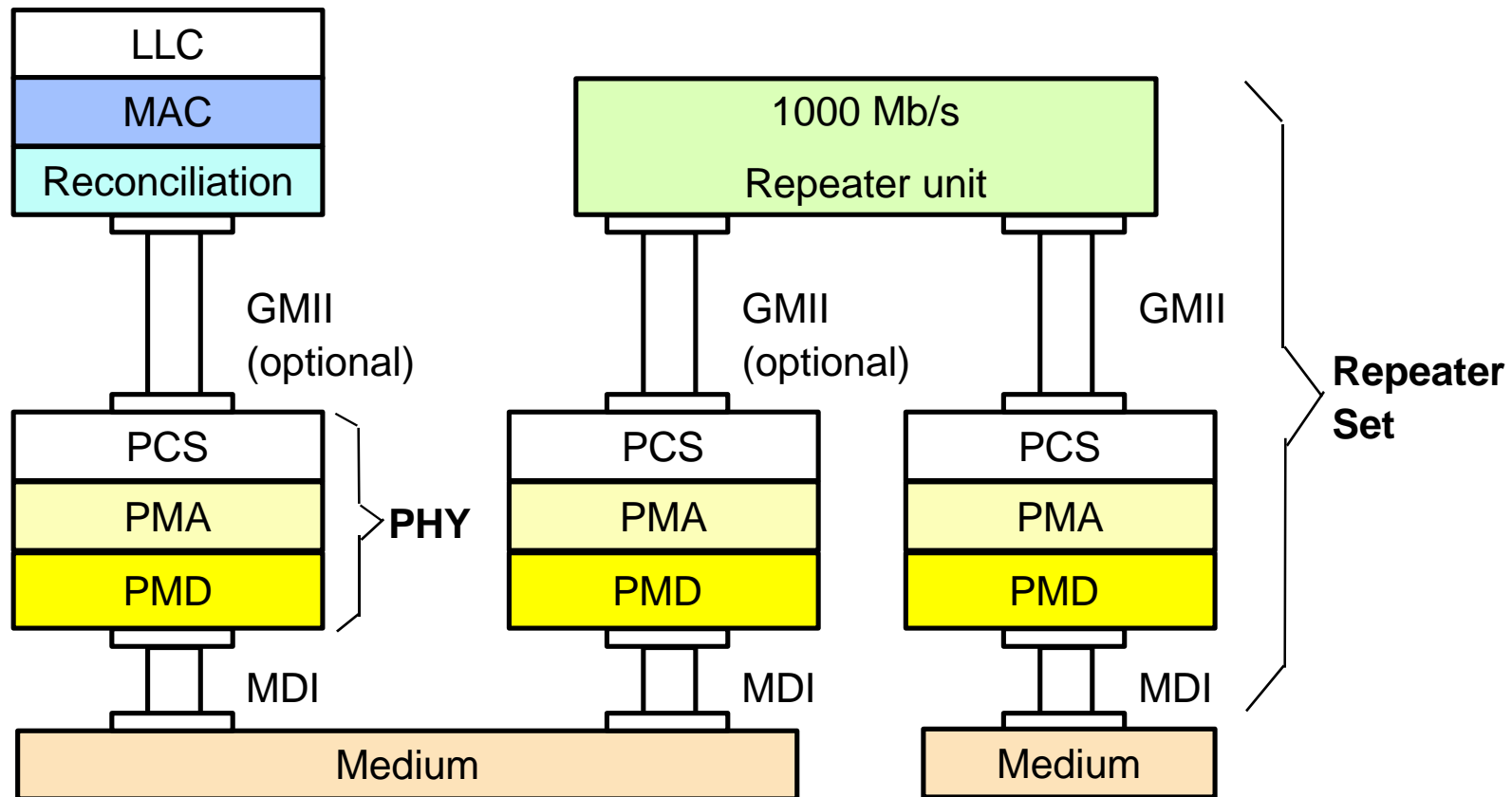
Schema di codifica 8B/10B

- 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 Wavelength Laser)
 - **LX-PMD** che opera su fibra ottica multimodale e monomodale a 1300 nm (utilizza LWL= Long Wavelength Laser)
 - **CX-PMD** che opera su cavo a due coppie 150 Ω (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
1000BASE-SX	MMF 50/125 μm	da 2 a 550 m
	MMF 62.5/125 μm	da 2 a 300 m
1000BASE-LX	MMF 50/125 μm	da 2 a 550 m
	MMF 62.5/125 μm	da 2 a 550 m
	SMF 9/125 μm	da 2 a 3 Km
1000BASE-CX	STP 150 Ω	25 m massimi

MMF = Multi Mode Fiber

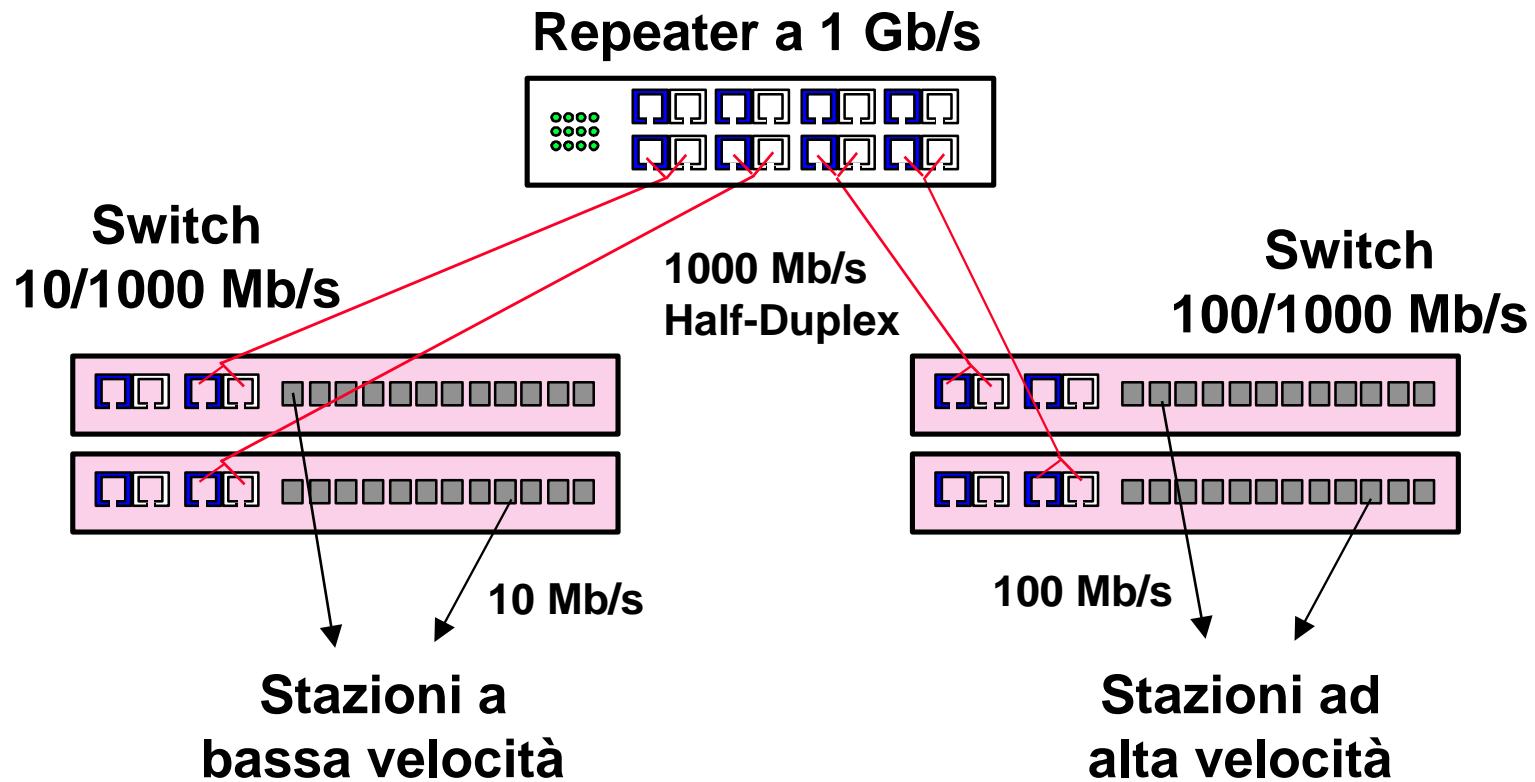
SMF = Single Mode Fiber

Nota: Fibra 62.5/125 conforme alle spec. ISO/IEC 11801

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

