

# IEEE 802.3

l'implementazione di csma/cd  
nello standard IEEE 802

**g. di battista, m. patrignani**

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## nota di copyright

- questo insieme di slides è protetto dalle leggi sul copyright
- il titolo ed il copyright relativi alle slides (inclusi, ma non limitatamente, immagini, foto, animazioni, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati sulla prima pagina
- le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente, non a fini di lucro, da università e scuole pubbliche e da istituti pubblici di ricerca
- ogni altro uso o riproduzione è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori
- l'informazione contenuta in queste slides è fornita per scopi didattici e non può essere usata in progetti di reti, impianti, prodotti, ecc.
- gli autori non si assumono nessuna responsabilità per il contenuto delle slides, che sono comunque soggette a cambiamento
- questa nota di copyright non deve essere mai rimossa e deve essere riportata anche in casi di uso parziale

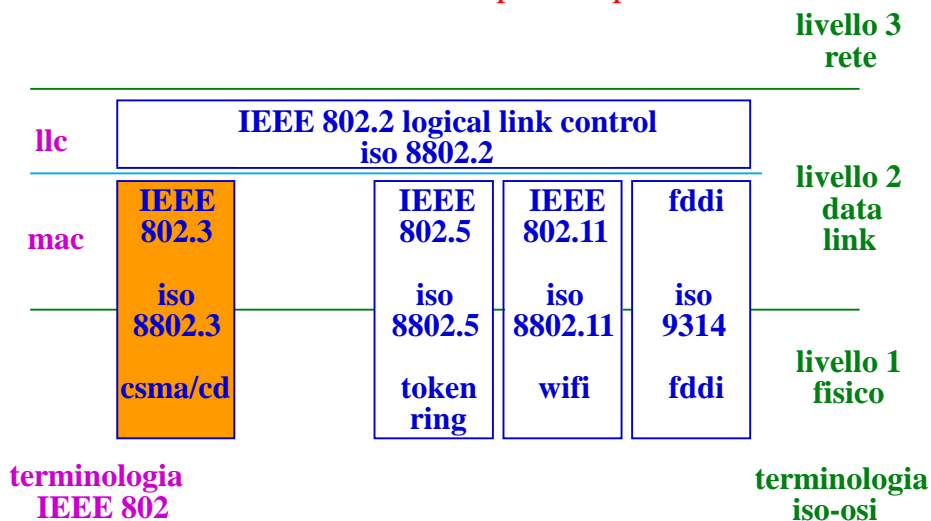
060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## lo standard IEEE802.3/iso8802.3 nella sua versione più semplice

- mezzi trasmissivi
  - coassiali (in disuso)
  - fibre ottiche
  - doppi telefonici
- topologie
  - bus e stella
- velocità
  - 10 Mb/s (ormai quasi ovunque sostituita da velocità superiori)
- inoltre
  - circa 4km di distanza tra le stazioni più distanti
  - massimo 1024 stazioni

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## lo standard IEEE802.3/iso8802.3 nella sua versione più semplice



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

### livello mac

- formato del pacchetto (sostanzialmente invariato nel tempo):
  - **preambolo**: sincronizzazione, 56 bit
  - **start frame delimiter**: inizio del pacchetto, viola in due bit la codifica utilizzata, 8 bit
  - **source e destination address**: 48+48 bit
  - **length**: numero di byte del campo data, 16 bit
  - **data**: contiene le llc pdu
  - **pad**: riempimento; data+pad = 46-1500 byte
  - **fcs (frame check sequence)**: contiene il valore di crc calcolato, 32 bit
- numero minimo di bit = 512 + preambolo + sfd = 576
- non c'è un delimitatore di fine pacchetto

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

### livello mac

- **parametri**:
  - inter frame spacing o inter-packet gap (ipg): tempo per trasmettere 96 bit (96 bit time); a 10 Mbit/sec è uguale a 9,6µs
  - massimo numero ritrasmissioni: 16
  - lunghezza del jam: 32 bit (96 per i repeater)
  - lung. min-max pacchetto senza preambolo e sfd: 64-1518 byte
- **dominio di collisione**:
  - zona della lan dove due pacchetti possono collidere

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

### funzioni svolte dal mac

- **trasmissione dei pacchetti**: il mac accetta un pacchetto da llc, lo incapsula nel pacchetto di livello mac e lo trasforma in una stringa di bit che viene consegnata al livello fisico per la trasmissione sul mezzo fisico
- **ricezione dei pacchetti**: il mac riceve una stringa di bit dal livello fisico e lo interpreta come pacchetto di livello mac; se il pacchetto è indirizzato ad altri o contiene errori viene scartato, altrimenti la parte mac viene rimossa e il pacchetto è fornito a llc
- **schedulazione ritrasmissioni e trasmissione in modalità differita**: canale occupato

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

### funzioni svolte dal mac

- **generazione del campo fcs**: contiene un codice a ridondanza ciclica (crc) per il controllo degli errori
- **controllo del campo fcs**: il mac verifica che l'fcs ricevuto sia uguale a quello calcolato localmente, i pacchetti con errori vengono scartati senza richiesta di ritrasmissione
- **spaziatura di pacchetti**: il mac garantisce un tempo minimo tra due pacchetti;  $ipg = 96 \text{ bit-time}$
- **verifica di lunghezza minima pacchetto** (64 byte)
- **generazione e rimozione del preambolo**

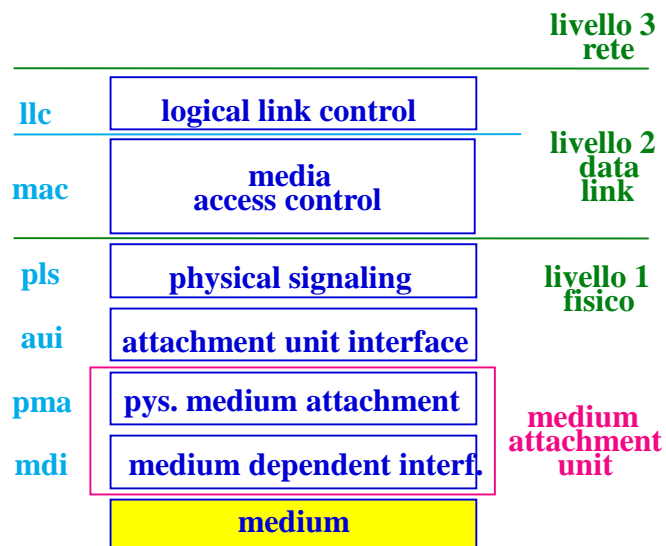
060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## preambolo

- sequenza alternata 0, 1
- consente alla stazione ricevente di agganciare in frequenza e in fase il pacchetto
- il preambolo non viene passato allo strato superiore

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## livello fisico di IEEE 802.3 (architettura originale)



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## ripetitori

- il ripetitore è situato al livello fisico
- ha, in generale, varie porte
- ripete il segnale ricevuto su una porta a tutte le altre porte
  - i bit sono inoltrati immediatamente sulle altre porte
  - non è una macchina *store and forward*
- rigenera il preambolo
- ritemporizza tutti i bit

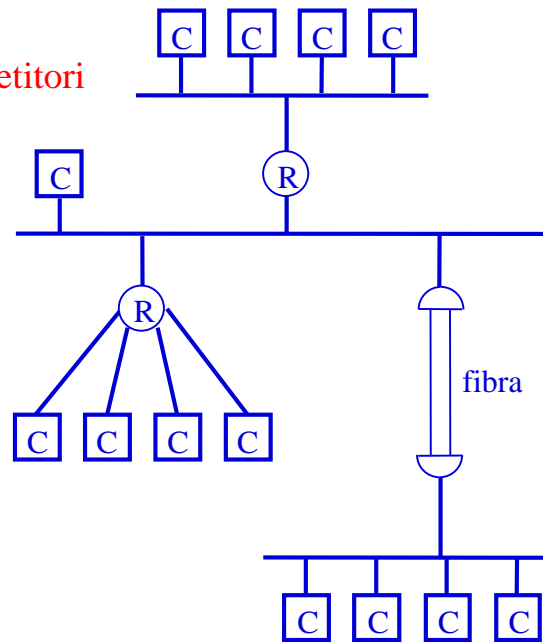
060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## ripetitori

- visto che ripete i bit su tutte le porte, trasferisce anche le collisioni
- può escludere una porta quando sul segmento corrispondente si verificano troppe collisioni

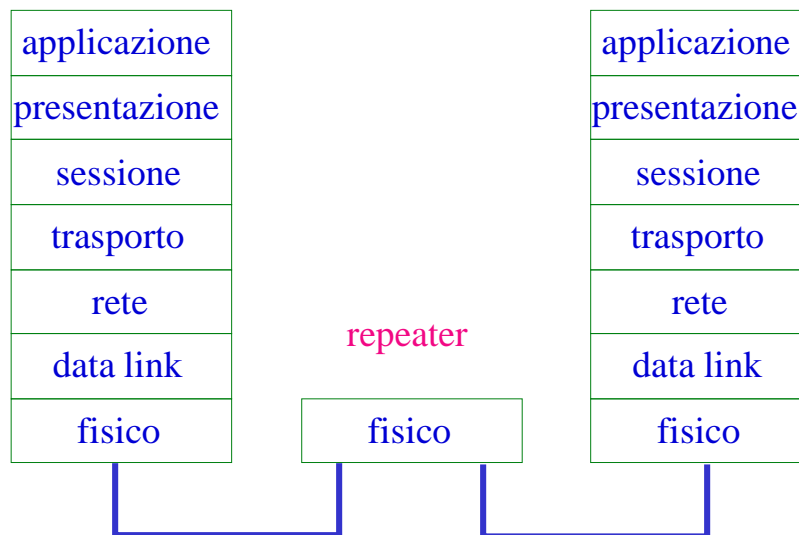
060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

### esempio di rete con ripetitori



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

### rapporto tra ripetitore e standard iso-osi



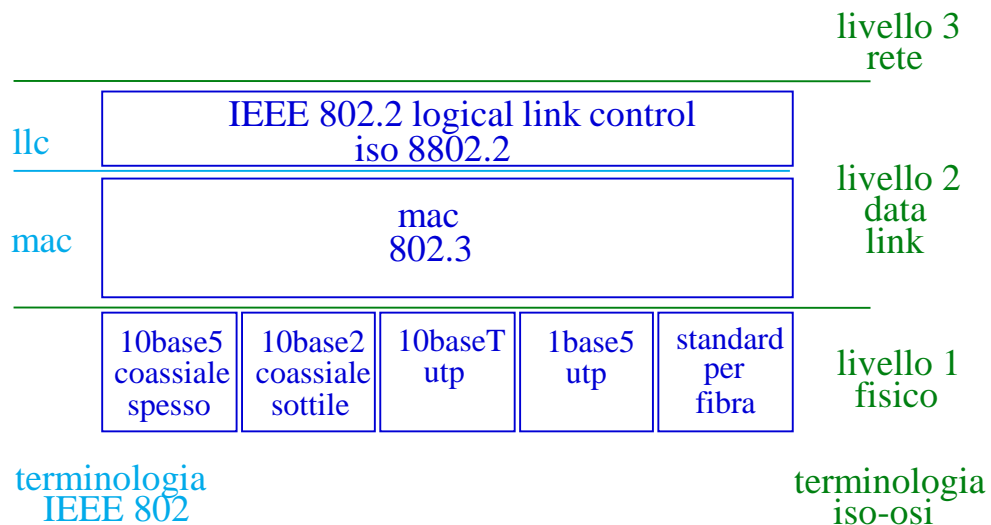
060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

studiare le reti di calcolatori è anche studiare le diverse apparecchiature di rete

router	load balancer	switch
gateway	intrusion detection system	bridge
firewall	hub	repeater
	packet shaper	route reflector
		proxy

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

IEEE 803.3 in versione iniziale e i mezzi trasmissivi consentiti



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani



## 10baseT

- twisted pair
- segmento punto-punto di massimo 100 m
- uso di coppie separate per trasmissione e ricezione
  - uso di un connettore di crossover (spesso a bordo del ripetitore)
- necessità di ripetitori multi-porta; un ripetitore svolge in pratica il ruolo del mezzo trasmissivo condiviso
- connettore RJ-45, cavi utp cat. 3 o cat. 5
- topologia a stella
- segnale di idle
- link test pulse



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

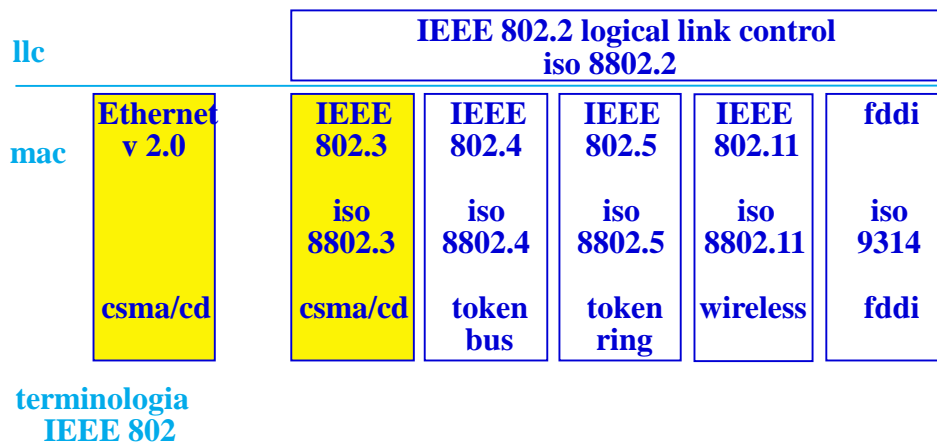
## 10baseF

- 10baseFP stelle ottiche passive (ripartitori di segnali ottici)
  - max distanza mau-stella = 500m
  - max distanza mau-stella-mau = 1000m
- 10baseFB (backbone) trasmissione sincrona su fibra
  - specifiche riguardanti il segmento in fibra ottica che fa da dorsale tra due ripetitori
  - max 2000m
  - segnale di synchronous idle



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## rapporto tra Ethernet 2.0 e IEEE 802.3



060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## rapporto tra Ethernet 2.0 e IEEE 802.3

- nelle reti locali convivono comunemente pacchetti IEEE 802.3 e pacchetti Ethernet 2.0
- i pacchetti IEEE 802.3 e quelli Ethernet 2.0 sono molto simili, ma:
  - in Ethernet 2.0 non c'è lo strato llc, per cui il pacchetto di livello 3 entra direttamente nel pacchetto di livello mac
  - le funzioni di multiplexing per i protocolli di livello 3 svolti da llc sono svolti dal campo type, che sostituisce il campo lunghezza di IEEE 802.3

060-ieee8023-08 copyright ©2015 g. di battista, m. patrignani

## rapporto tra Ethernet 2.0 e IEEE 802.3

### Ethernet 2.0

Pre.	SFD	DA	SA	Type	Data	FCS
------	-----	----	----	------	------	-----

### IEEE 802.2 e 802.3

Pre.	SFD	DA	SA	Len	DSAP	SSAP	Ctrl	Data	FCS
------	-----	----	----	-----	------	------	------	------	-----

### SNAP (SubNet Access Point)

Pre.	SFD	DA	SA	Len	DSAP	SSAP	Ctrl	SNAP Hdr.	Data	FCS
------	-----	----	----	-----	------	------	------	-----------	------	-----