



## Protocolli: strato PH

Luca Veltri

(mail.to: luca.veltri@unipr.it)

Corso di Reti di Telecomunicazioni A, a.a. 2007/2008

<http://www.tlc.unipr.it/veltri>

## Strato fisico (PH)

- Strato fisico (PH)
  - mezzi trasmissivi
  - interfacce fisiche, interfacce di rete
  - mo(demo)dulazione
  - moltiplicazione sincrona e asincrona e commutazione
  - (UI) bit, byte, container
  - wired e wireless
- Strato PH, esempi
  - PDH, SDH, Ethernet PH, etc.

2

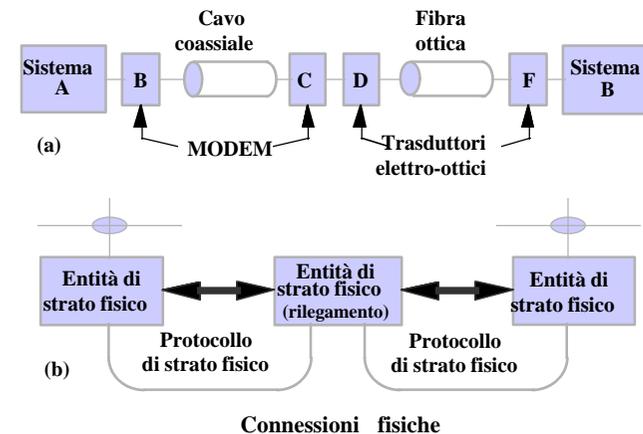
## Strato Fisico

- Assicura l'indipendenza della comunicazione dalle caratteristiche del mezzo trasmissivo che si utilizza, fornendo un trasferimento il più possibile affidabile
  - i dati di utente sono trasferiti cercando di assicurare un elevato grado di integrità della sequenza di cifre binarie ricevute rispetto a quella trasmessa
- Fornisce i mezzi fisici (meccanici e elettrici) funzionali e procedurali che sono necessari per
  - attivare, mantenere e disattivare eventuali connessioni di strato
  - trasferire le cifre binarie dei dati di utente tra due o più entità di collegamento
- il trasferimento può essere orientato al bit o al byte
  - le unità informative trasferite possono essere blocchi di bit o di byte
- In alcuni casi può includere funzionalità di moltiplicazione e commutazione

3

## Esempio di PH connessione

- (a) schema fisico
- (b) schema logico



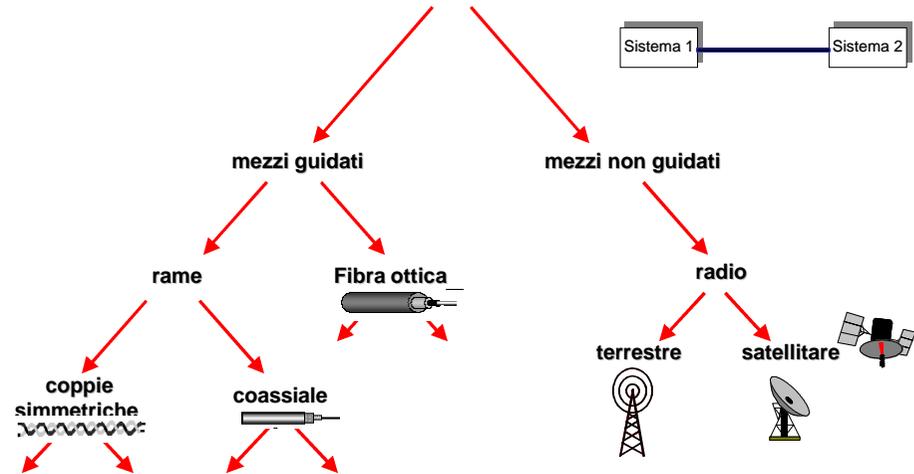
4

## Qualità di una PH-comunicazione

- 1) **disponibilità del servizio**: quota parte media di tempo in cui la connessione è esente da condizioni di fuori servizio
- 2) **tasso di errore binario** (BER- Bit Error Ratio): frequenza media dell'evento di cifra binario che è ricevuta errata rispetto a quella emessa
- 3) **Ritmo binario**: ritmo binario di picco che si può garantire nel trasferimento tra l'entità emittente e quella ricevente
- 4) **ritardo di trasferimento**: intervallo di tempo che intercorre tra l'istante di emissione di una cifra binaria da parte dell'entità di origine e quello della sua ricezione da parte dell'entità di destinazione

5

## Strato PH: Mezzi trasmissivi

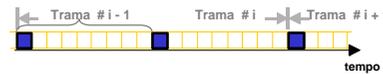


6

## Strato PH: Multiplazione

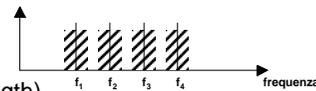
- In alcuni casi lo strato PH provvede a moltiplicare più flussi tributari (a bassa velocità) sullo stesso canale (ad alta velocità)
- 4 tipi di multiplazione:

➤ **divisione di tempo (TDM)**



➤ **divisione di frequenza (FDM)**

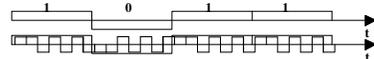
- in alcuni casi chiamata WDM (wavelength)



➤ **divisione di spazio (SDM)**



➤ **divisione di codice (CDM)**



7

## Strato PH: Commutazione

- Nodi che operano a livello di strato PH effettuano commutazione tra flussi in ingresso e flussi in uscita
- La commutazione viene effettuata in accordo ai meccanismi di multiplazione utilizzati in ingresso/uscita
  - **SDM, TDM, WDM, ..** → **SD-Switching, TD-Switching, ..**



8



## Strato PH: Relay Systems

- Relay Systems (nodi di rete) di strato PH possono avere il seguente scopo/funzionalità:
  - **effettuare commutazione tra flussi entranti e flussi uscenti**
    - proprio dei protocolli PH Connection Oriented (CO)
  - **effettuare rilancio tra due tratte fisiche (mezzi trasmissivi), rigenerando il flusso digitale da ingresso a uscita**
    - per aumentare la distanza percorsa
      - a causa dei limiti imposti dal mezzo (attenuazione, distorsione)
    - per utilizzare/interfacciare mezzi di tipo diverso
      - esempio rame e fibra
  - **replicare lo stesso flusso su più tratte fisiche**
    - broadcasting (e.g. hub Ethernet)