

# Lezione 13

**“ Metodi di accesso multiplo:  
Introduzione, FDMA, TDMA ”**

---

**Reti di Telecomunicazioni  
R. Bolla, L. Caviglione, F. Davoli**

## Contenuto della 13<sup>a</sup> lezione

- Classificazione dei metodi di accesso multiplo
- Indici di prestazioni
- Metodi ad assegnamento fisso (FDMA, TDMA)

## Livello di Linea

---

Come già detto, il livello di linea svolge due compiti principali:

- La gestione dell'accesso al mezzo trasmissivo in linee multipunto  
(*Medium Access Control, MAC*)
- La trasmissione sequenziale con eventuale recupero d'errore  
(*Logical Link Control, LLC*)

13.3

## Sotto-livelli MAC e LLC

---

- Vista la relativa indipendenza dei due compiti, il livello di linea è stato suddiviso in due sotto-livelli



13.4

## **Il sotto-livello MAC**

---

- Il sotto-livello di *Medium Access Control* (MAC) è responsabile della condivisione di un canale comune tra più utenti.
- E' presente nelle LAN, nella distribuzione multipunto, nei canali satellitari, nelle reti radiomobili.

13.5

## **Classificazione dei metodi di accesso multiplo**

---

Distingueremo tra:

- Metodi ad assegnamento fisso
- Metodi ad accesso casuale
- Metodi ad assegnamento su richiesta
- Altri metodi

13.6

## Indici di prestazioni

---

- “Efficienza” (massimo *throughput* normalizzato)
- Ritardo medio per pacchetto

In qualche caso, considereremo il *throughput* per stazione e l'equità del protocollo di accesso (*fairness*)

13.7

## Metodi ad assegnamento fisso

---

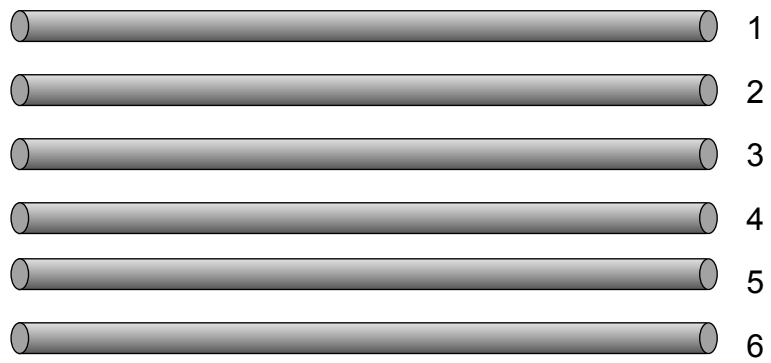
Una porzione definita della risorsa è assegnata in permanenza a ciascun utente. La risorsa assegnata può essere:

- Una porzione di banda (FDMA)
- Una porzione di tempo (TDMA)
- Una sequenza di codice (CDMA)

13.8

## FDMA

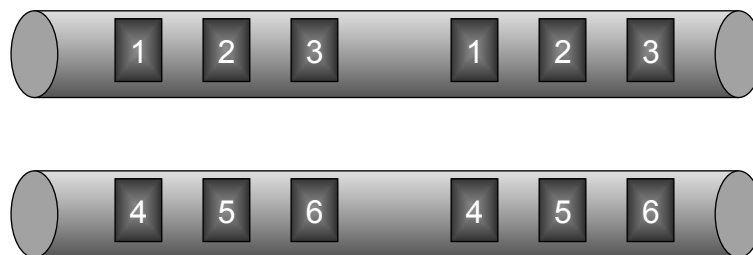
---



13.9

## TDMA

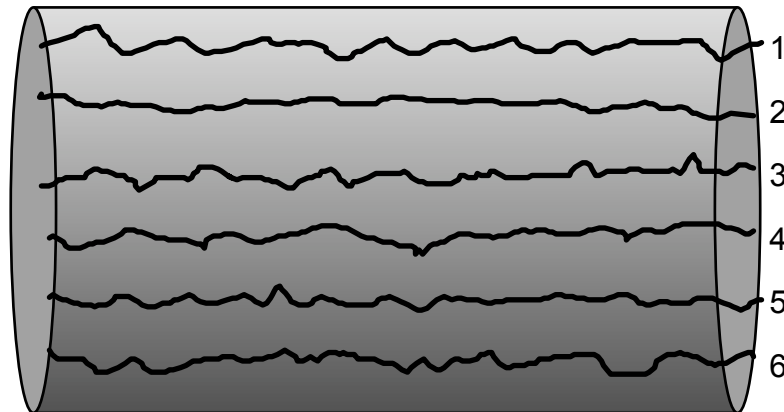
---



13.10

## CDMA

---



13.11

Metodi ad assegnamento fisso:

## FDMA

---

(Cont.)

- Nel *Frequency Division Multiple Access* (FDMA), ad ogni utente è assegnata una porzione fissa di banda.
- Fissato il metodo di modulazione e le caratteristiche del canale, alla banda in Hz possiamo far corrispondere una velocità di trasmissione  $C$  in bit/s.

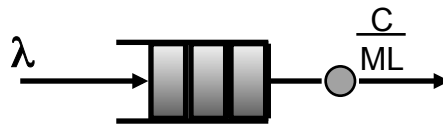
13.12

Metodi ad assegnamento fisso:

## FDMA

(Cont.)

- Se  $C$  [bit/s] è la “banda” totale e  $M$  sono gli utenti, ciascuno “vede” una banda  $C/M$ .
- Se  $L$  è la lunghezza [bit] di ciascun pacchetto, il tempo di servizio è  $LM/C$  [s] e la capacità di servizio  $C/ML$  [pacch./s].



13.13

Metodi ad assegnamento fisso:

## FDMA

(Cont.)

Il throughput [pacch./s] del sistema (in condizioni di equilibrio) è  $M\lambda$ . Normalizzando alla durata di un pacchetto (a velocità  $C$ )

$$S = M\lambda L / C$$

13.14

Metodi ad assegnamento fisso:

## **FDMA**

---

(Fine)

- S è un numero compreso tra 0 e 1.
- Per  $S=0$ , il ritardo è il solo tempo di trasmissione  $T = ML / C$   
( $T' = M$  è il ritardo normalizzato).
- Per S vicino a 1, il ritardo è dovuto principalmente al tempo di attesa in coda e tende ad infinito.