

Università di Genova
Facoltà di Ingegneria

Telematica
1. Introduzione

Prof. Raffaele Bolla



Contenuti

- Definizioni generali
- LAN, MAN e WAN
- Commutazione di circuito
- Commutazione di pacchetto

1.2

Compito della rete è:

INTERCONNETTERE
più apparati o utenti
per permettere uno
SCAMBIO di INFORMAZIONI

1.3

Scambio di informazione

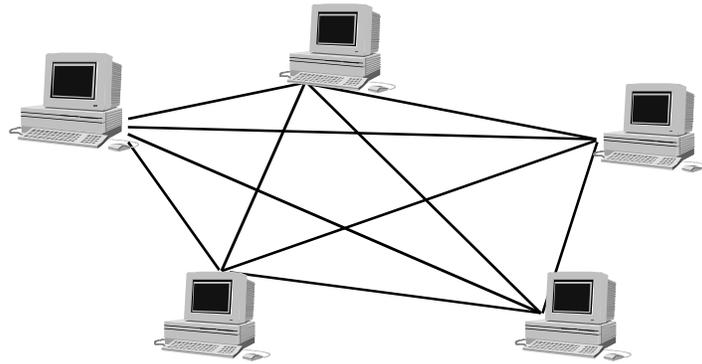


Collegamento punto-punto



1.4

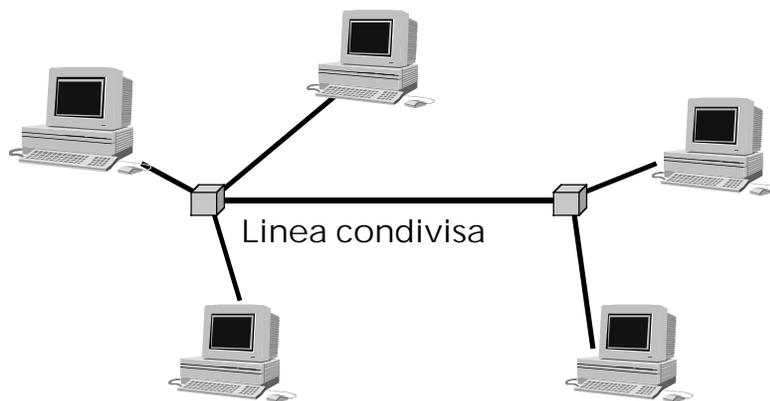
Rete di linee punto-punto



Interconnessione Completa

1.5

Rete a linee condivise



1.6

Problema principale è

- Gestire in modo efficiente la condivisione delle risorse (nodi e linee)
- assicurando nel contempo la “qualità” necessaria al particolare tipo scambio di informazioni richiesto

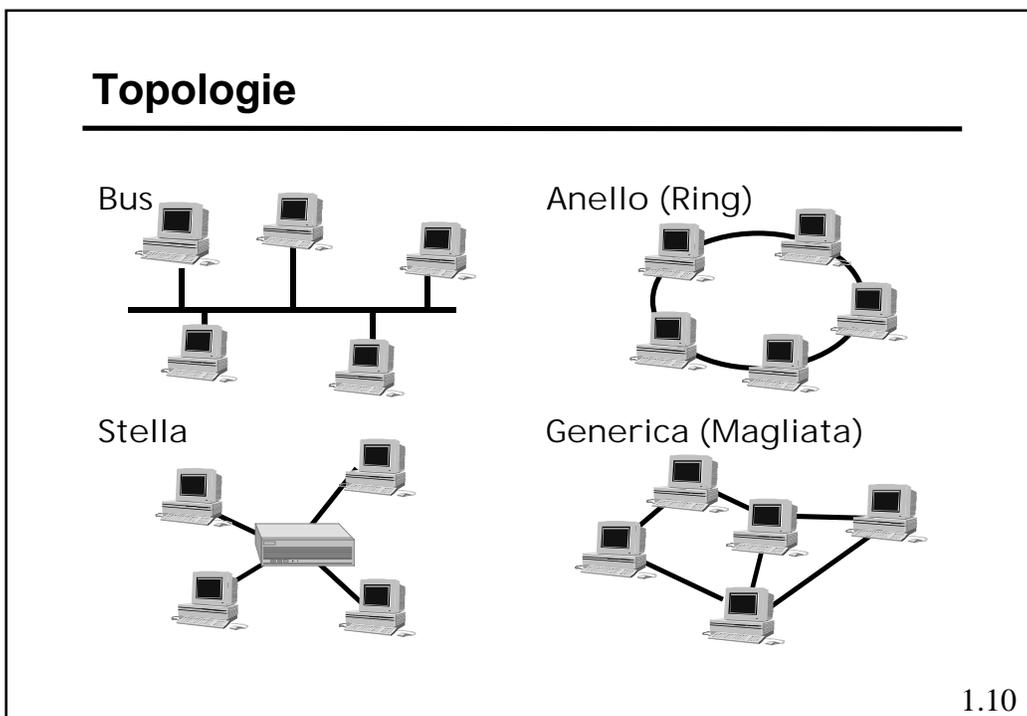
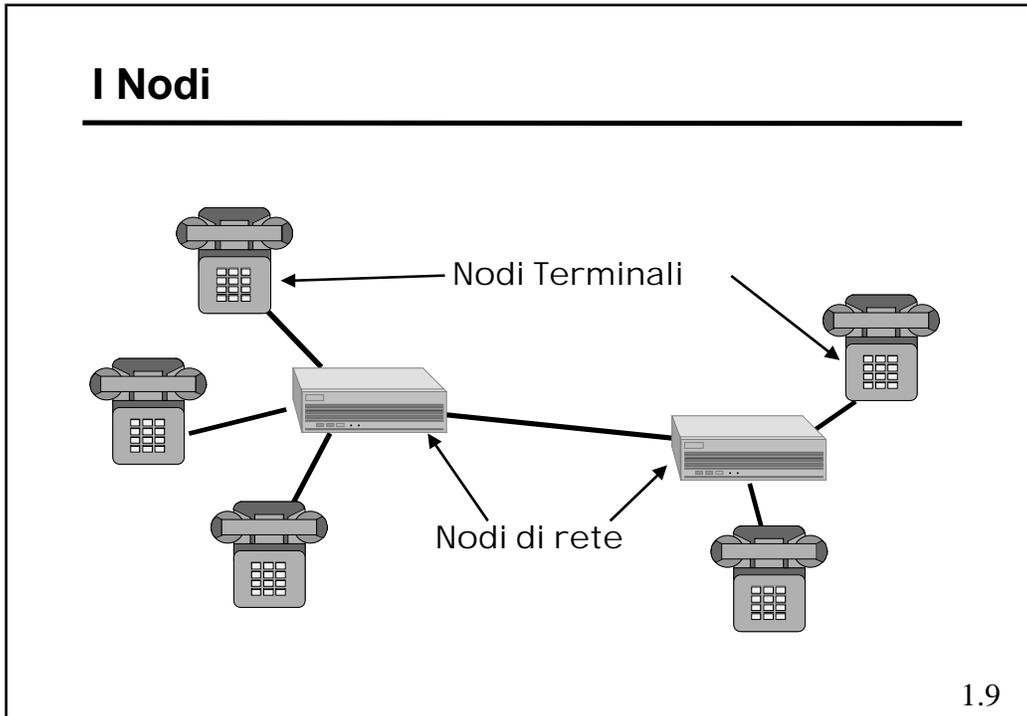
1.7

Nodi e linee

La rete è composta da due parti principali:

- **LINEE di COMUNICAZIONE**
- **NODI**

1.8



Estensione Geografica

Dal punto di vista dell'estensione geografica e della velocità di trasmissione si possono distinguere

- **RETI IN AREA LOCALE**
Local Area Networks (LAN)
- **RETI IN AREA METROPOLITANA**
Metropolitan Area Networks (MAN)
- **RETI A LARGA SCALA**
Wide Area Networks (WAN)

1.11

Classificazione per estensione geografica

LAN

- La loro estensione geografica è limitata
(in genere $\leq 2 \div 4$ Km)
- Hanno velocità "medio-alte"
(originariamente, $10 \div 16$ Mbit/s; ora 100 Mbit/s $\div 1$ Gbit/s)
- Generalmente sono private
- Le loro topologie sono relativamente semplici

1.12

Classificazione per estensione geografica

MAN

- La loro estensione arriva a coprire un'area metropolitana
(estensione massima ≤ 100 Km circa)
- Sono state pensate per l'interconnessione di molti utenti
(specialmente LAN e PABX)
- Hanno velocità relativamente elevate
(100 Mbit/s e oltre)

1.13

Classificazione per estensione geografica

WAN

- Si estendono su aree che vanno da una regione all'intero pianeta
- Hanno spesso velocità "medio-basse"
(≤ 2 Mbit/s, spesso ≤ 64 Kbit/s)
- Possono essere sia pubbliche che private
- Hanno topologie complesse

1.14

Commutazione

La commutazione è una delle funzioni più importanti svolte dai nodi di rete e consiste nel

“trasferire” l’informazione da una specifica linea di ingresso ad una di uscita.

La commutazione si compone di due fasi:

- **Fase decisionale (Instradamento, ossia scelta della linea di uscita)**
- **Fase attuativa (il trasferimento vero e proprio dell’informazione)**

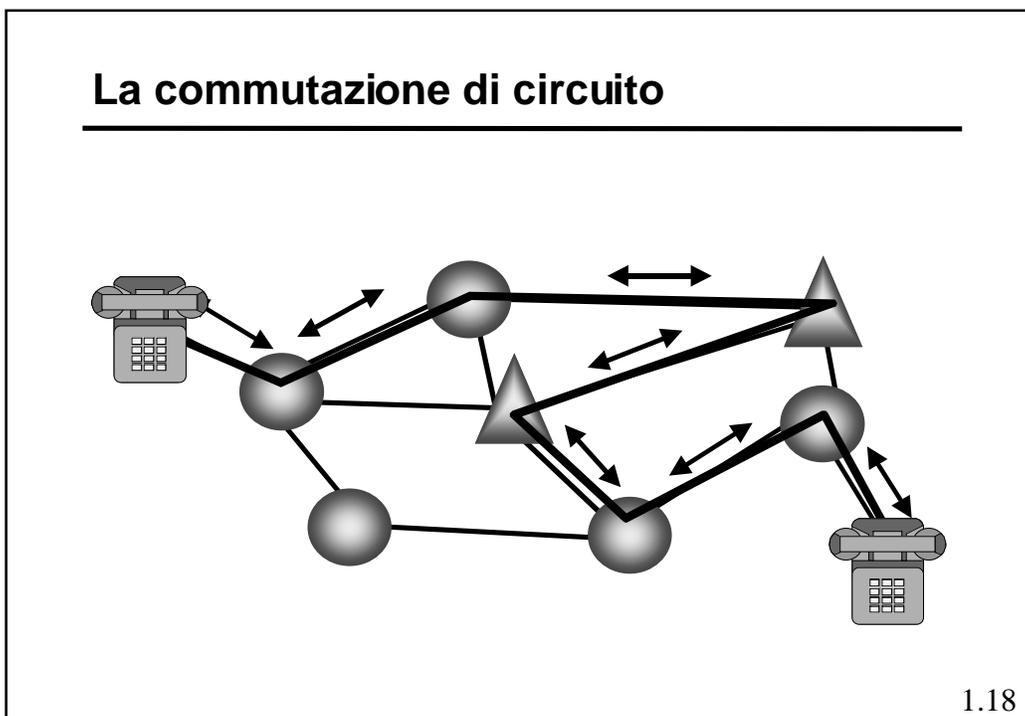
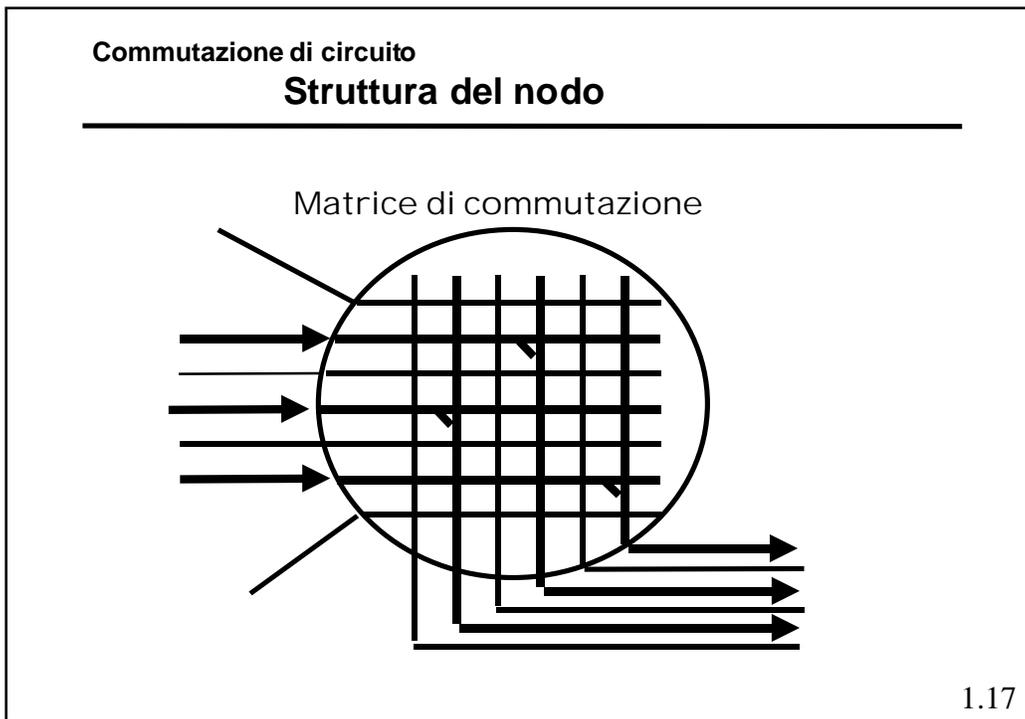
1.15

Tipi di Commutazione

Due sono i tipi di commutazione più importanti:

- **COMMUTAZIONE DI CIRCUITO**
- **COMMUTAZIONE DI PACCHETTO**

1.16



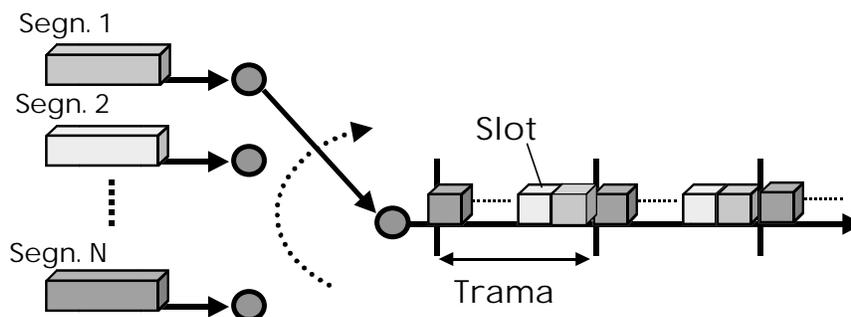
La commutazione di circuito

- In generale l'interconnessione fra linea di ingresso e linea di uscita non avviene a livello fisico ma piuttosto a livello logico;
- Questo in quanto le linee in ingresso ed uscita sono in genere condivise da più flussi tramite tecniche di multiplexing in frequenza (Frequency Division Multiplexing, FDM) o nel tempo (Time Division Multiplexing, TDM).

1.19

Commutazione di circuito

Multiplexing a divisione di tempo (TDM)



1.20

Commutazione di circuito

Caratteristiche

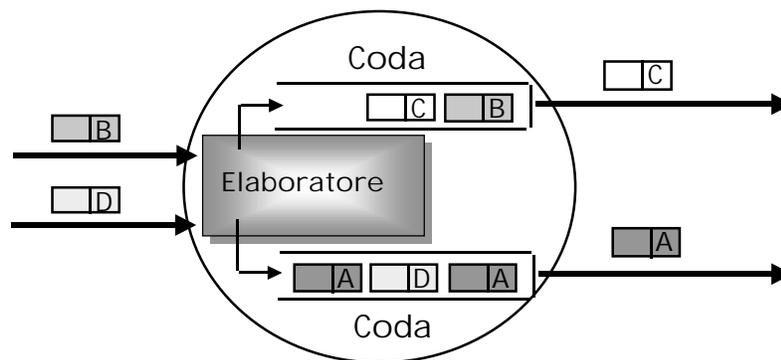
- Allocazione “fissa” della banda e quindi
 - qualità del servizio deterministica
 - Gestione inefficienti dei traffici bursty (intermittenti)
- Possibilità di “blocco” (*blocking*)

1.21

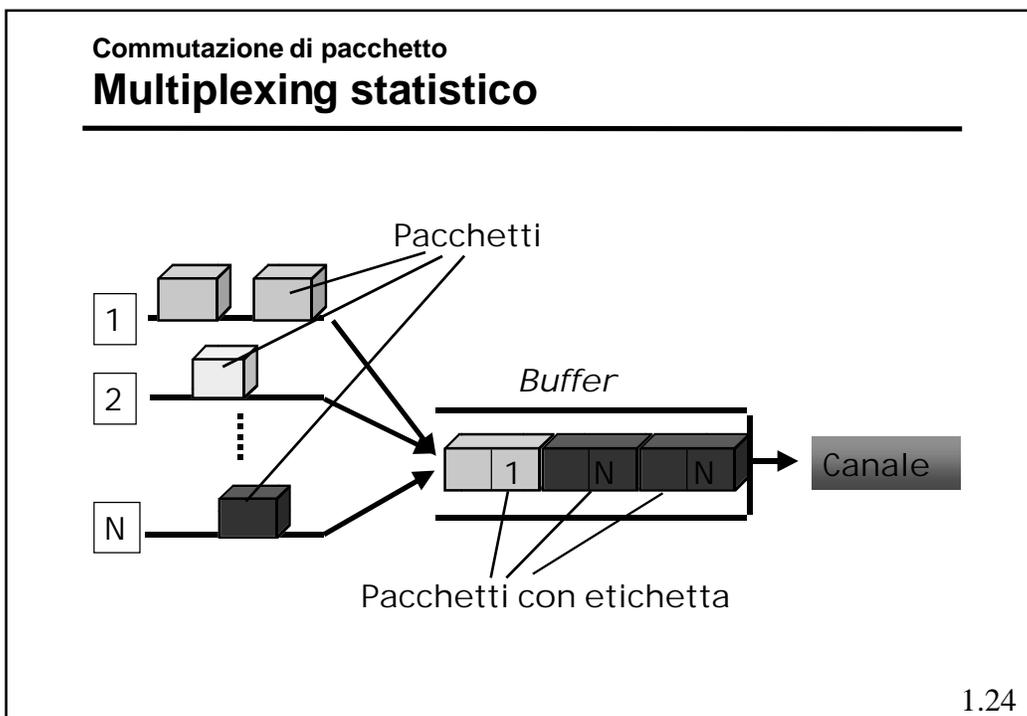
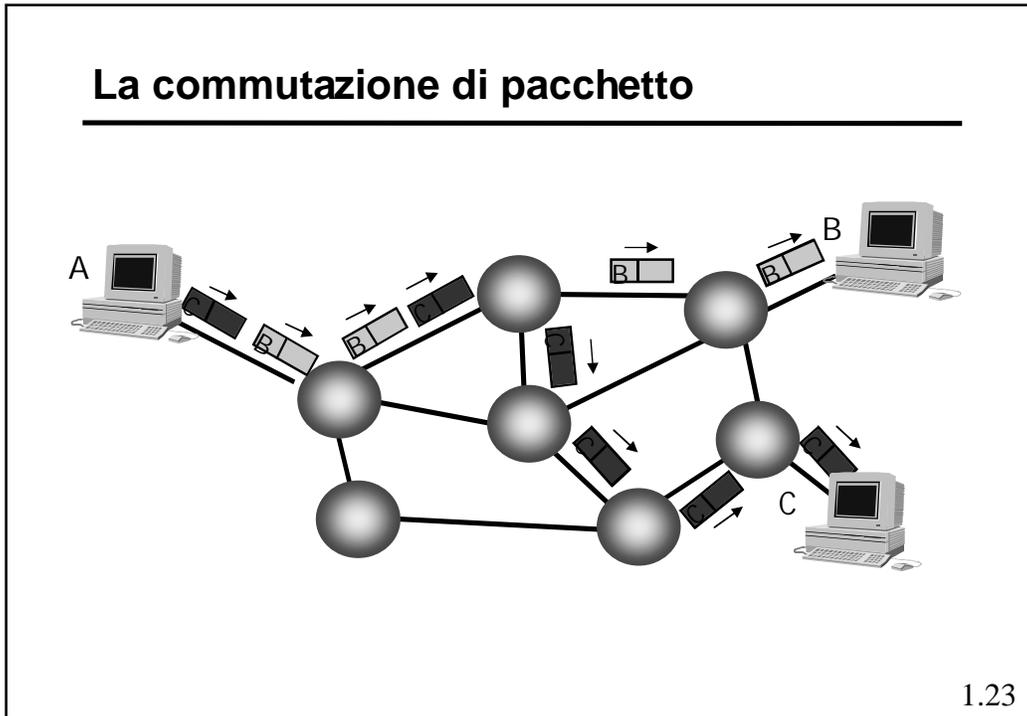
Commutazione di pacchetto

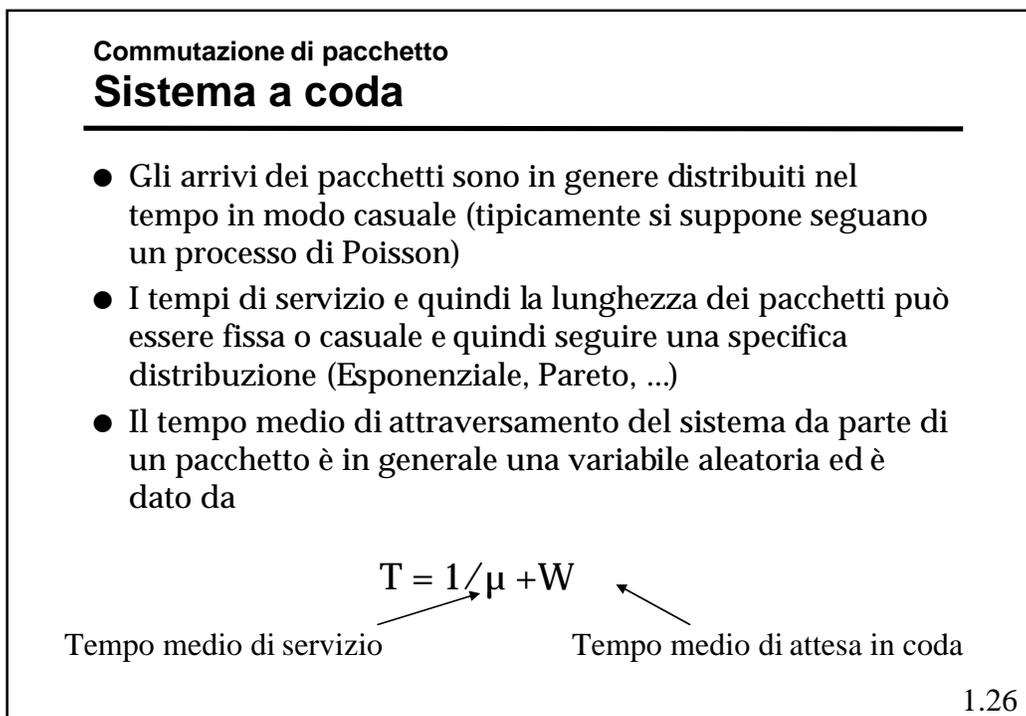
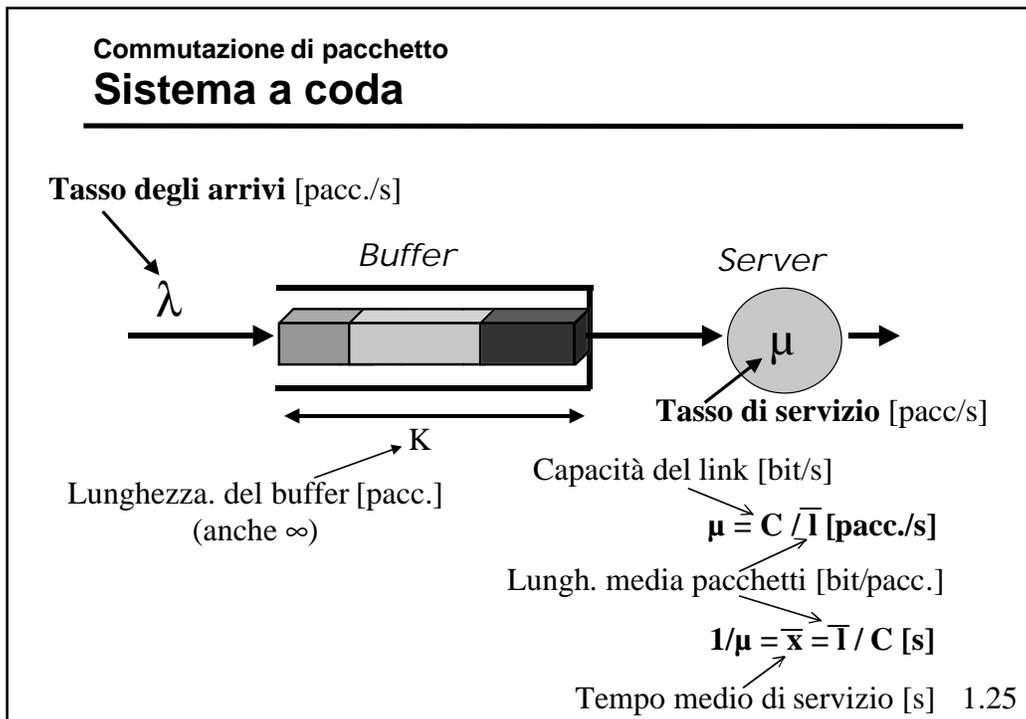
Struttura del nodo

Nodo “Store and Forward”



1.22





Commutazione di pacchetto
Sistemi di code

- Nel caso di arrivi di Poisson, e distribuzione generica delle lunghezze si ha:

$$T = \frac{1}{\mu} + \frac{\lambda E\{x^2\}}{2(1 - \rho)}$$

Se le lunghezze sono fisse allora si ha:

$$T = \frac{1}{\mu} \left(1 + \frac{\rho}{2(1 - \rho)} \right)$$

1.27

Commutazione di pacchetto
Sistema a coda

- T ovviamente dipende da vari fattori fra cui i più significativi
 - Dal carico offerto indicato tramite l'intensità di traffico:
 - » $A = \lambda/\mu$ [Erlang]
 nel caso "single server" A corrisponde al fattore di utilizzazione ρ (percentuale di tempo durante il quale il server (canale) e' impegnato).
 - Distribuzione degli arrivi e delle lunghezze dei pacchetti e dai loro parametri (medie, varianze)

1.28

Commutazione di pacchetto

Sistemi di code

- Nel caso di arrivi Poissoniani, e distribuzione generica delle lunghezze si ha:

$$T = \frac{1}{\mu} + \frac{\lambda E\{x^2\}}{2(1 - \rho)}$$

Se le lunghezze sono fisse allora si ha:

$$T = \frac{1}{\mu} \left(1 + \frac{\rho}{2(1 - \rho)} \right)$$

1.29

Commutazione di pacchetto

Sistemi di code

- Nel caso di arrivi Poissoniani, e distribuzione generica delle lunghezze si ha:

$$T = \frac{1}{\mu} + \frac{\lambda E\{x^2\}}{2(1 - \rho)}$$

Se le lunghezze sono fisse allora si ha:

$$T = \frac{1}{\mu} \left(1 + \frac{\rho}{2(1 - \rho)} \right)$$

1.30

Commutazione di pacchetto

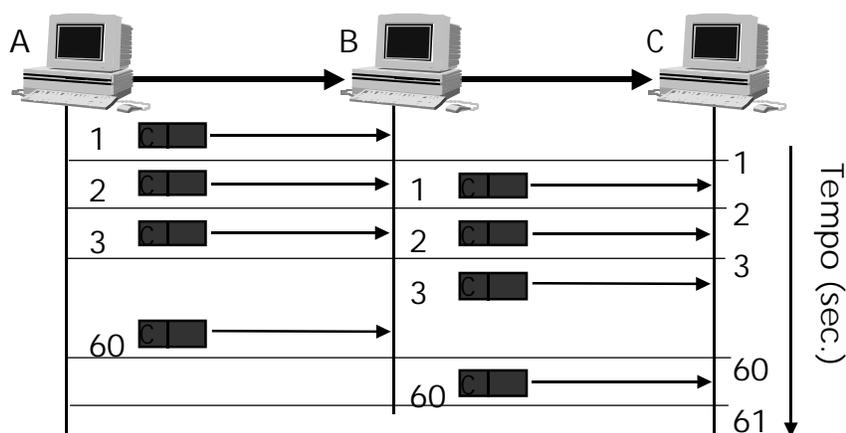
Caratteristiche

- I ritardi sono variabili, dipendenti dai carichi istantanei dei flussi in ingresso.
- La presenza di un *buffer* finito rende possibile la “perdita” di pacchetti
- Il canale è “partizionato” in modo “adattativo”, quindi i flussi *bursty* (intermittenti) sono gestiti in modo efficiente

1.31

Commutazione di pacchetto

Trasmissione Indiretta



1.32

