

# RETI di CALCOLATORI - AA 2020/2021

Modalità d'esame: Scritto con domande aperte  
e esercizi

Orde  $\begin{cases} \rightarrow \text{se richiesto dal docente} \\ \rightarrow \text{se richiesto dallo studente} \end{cases}$

## IMPORTANTE

- gli appunti non sono materiale di studio
- " " sono riferimenti agli argomenti trattati
- lo studio va fatto nel libro di testo

## CONSIGLIO

→ prendere appunti

- 1- perché scrivo male
- 2- inizio ad impazzire mentre scrivo
- 3- non si annoia

# Argomenti del corso

Problema → comunicazione tra calcolatori

Dobbiamo risolvere 2 sotto-problemi

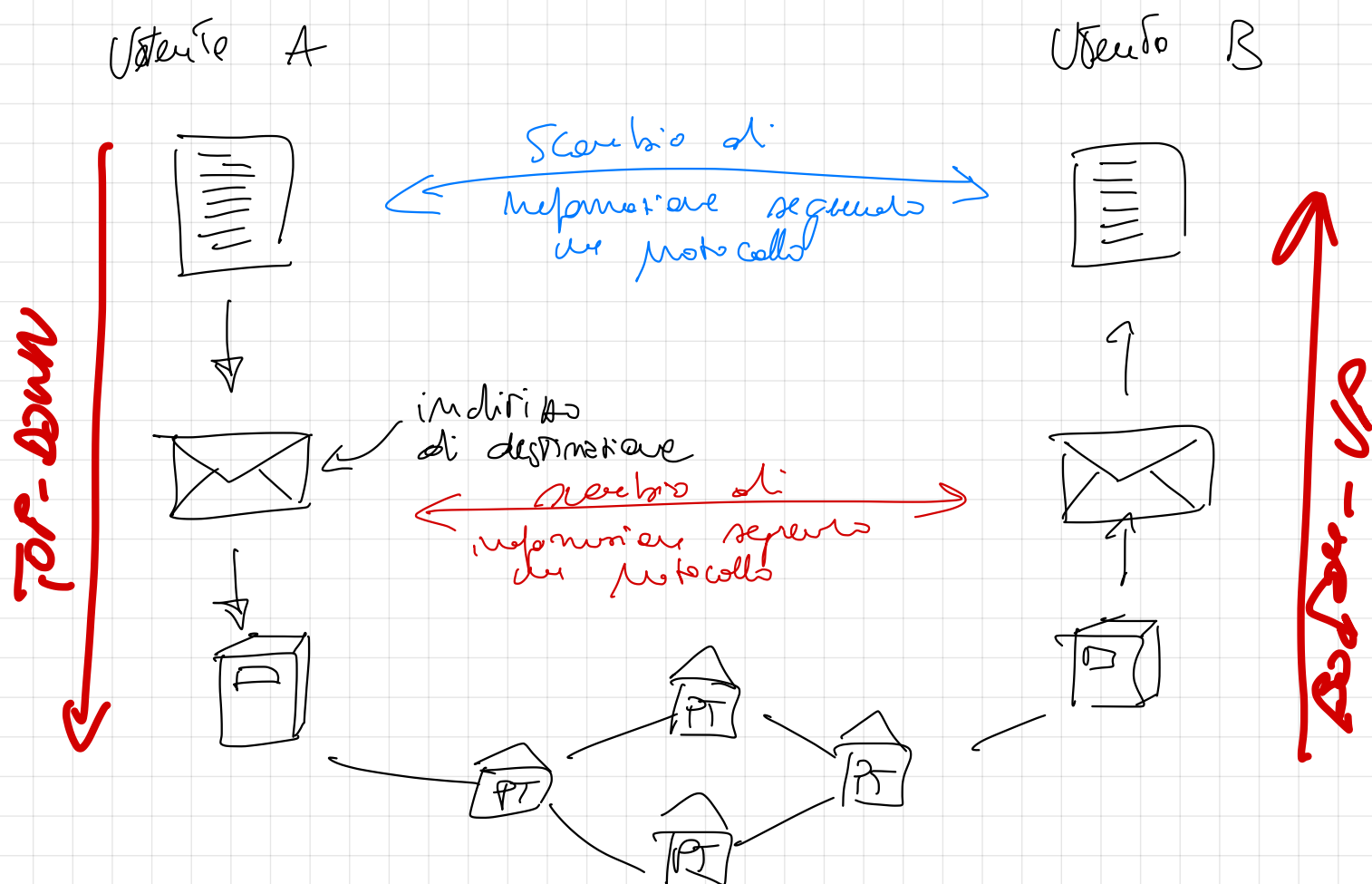
## ① Architettura di Rete

Infrastruttura + software che permette il trasporto / trasmissione dell'informazione

## ② Protocolli di comunicazione

Insieme di regole che definisce il formato dei messaggi e il comportamento durante lo scambio dell'informazione

Esempio di scambio di informazione → lettera



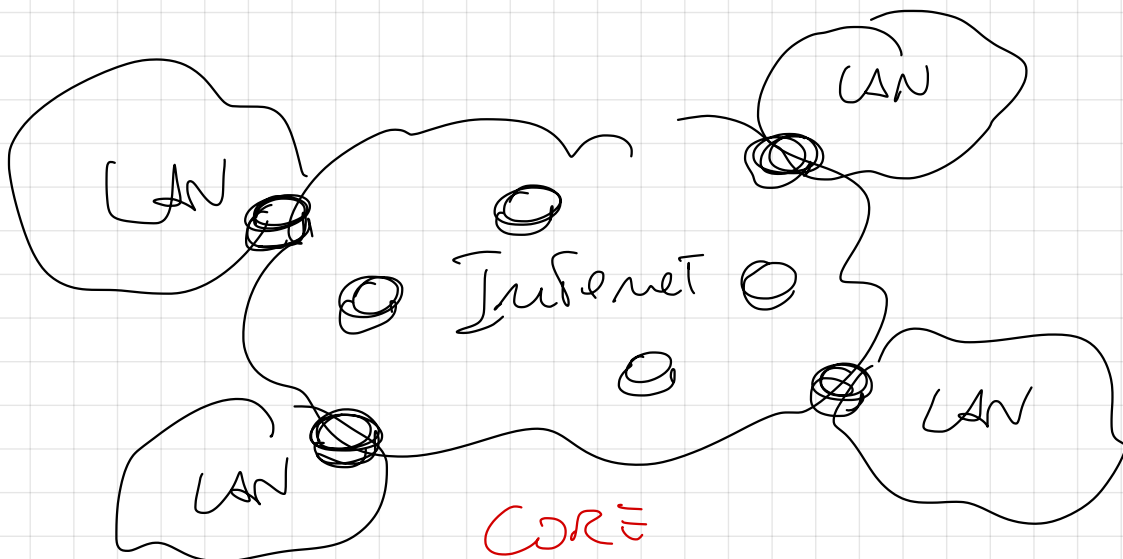
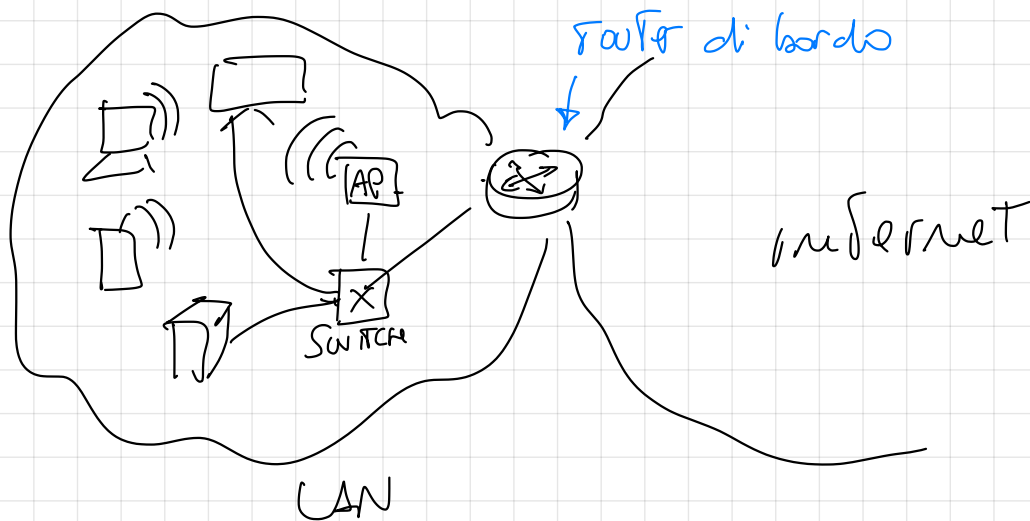
# ARCHITETTURA di RETE

Esempio → Internet

Elementi di base

- calcolatori (end-host)
- router
- collegamenti

RETE LOCALE (LAN = Local Area Network)

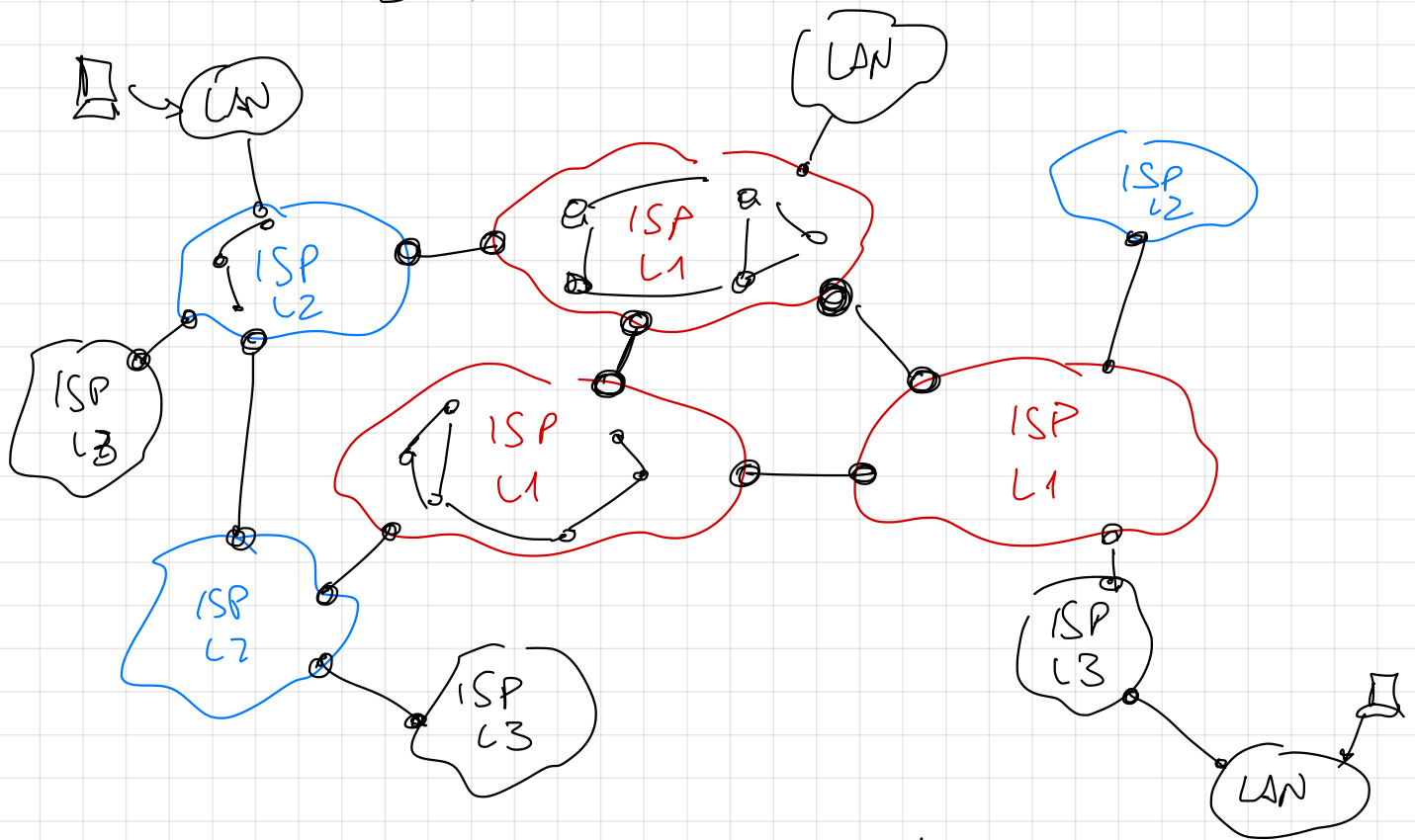


## LEZIONE DEL 6/10/2021

Come è fatto il CORE della Rete Internet

Possiamo distinguere diverse tipologie di  
Internet service Provider (ISP) → gestione  
l'infrastruttura di rete

ISP LEVEL 1 → internazionale  
LEVEL 2 → nazionale  
LEVEL 3 → locali



Problema → Introdurremento → distanza  
↳ tempo

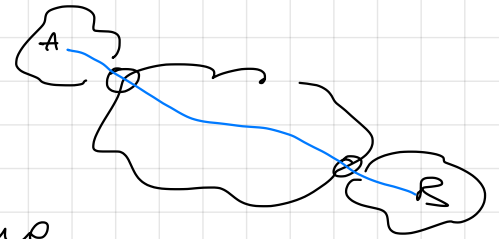
Internet → Rete delle Reti

? Come viene trasportata l'informazione?

Reti e Commutazione  $\begin{cases} \nearrow \text{di circuito} \\ \searrow \text{di pacchetto} \end{cases}$

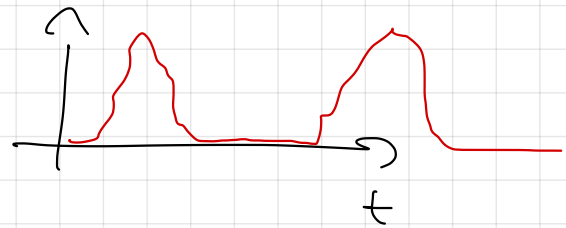
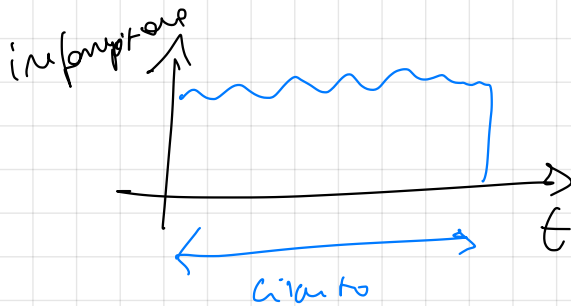
## COMMUTAZIONE DI CIRCUITO

La capacità del canale viene interamente dedicata alla comunicazione



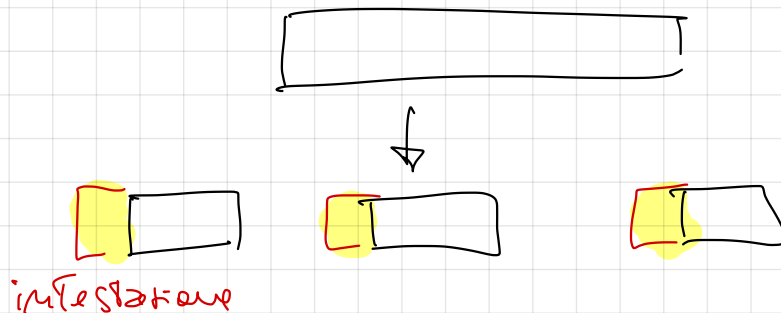
PRO  $\rightarrow$  se ho molto da trasmettere lo trasmetto in modo costante  $\rightarrow$  lo sistema offre un ritardo costante

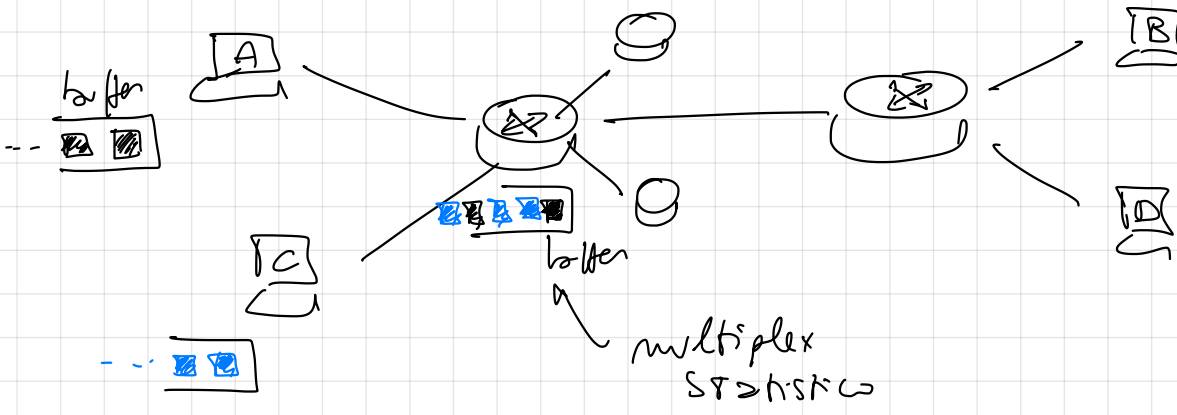
CONTRO  $\rightarrow$  se l'informazione è prodotta in modo discontinuo  $\rightarrow$  spreco di risorse



## COMMUTAZIONE DI PACCHETTO

L'informazione viene suddivisa in unità indipendenti di canale "PACCHETTI"



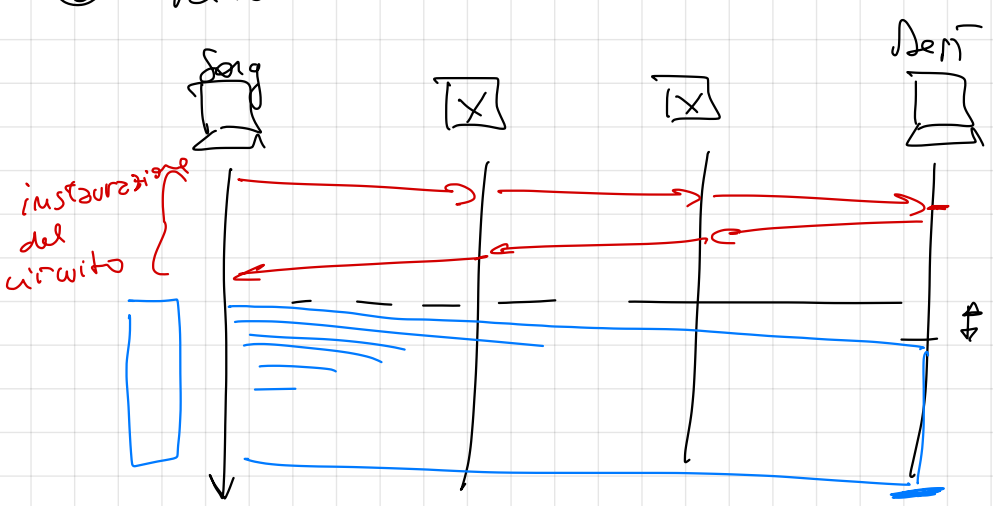


PRO : utilizzo efficiente delle risorse

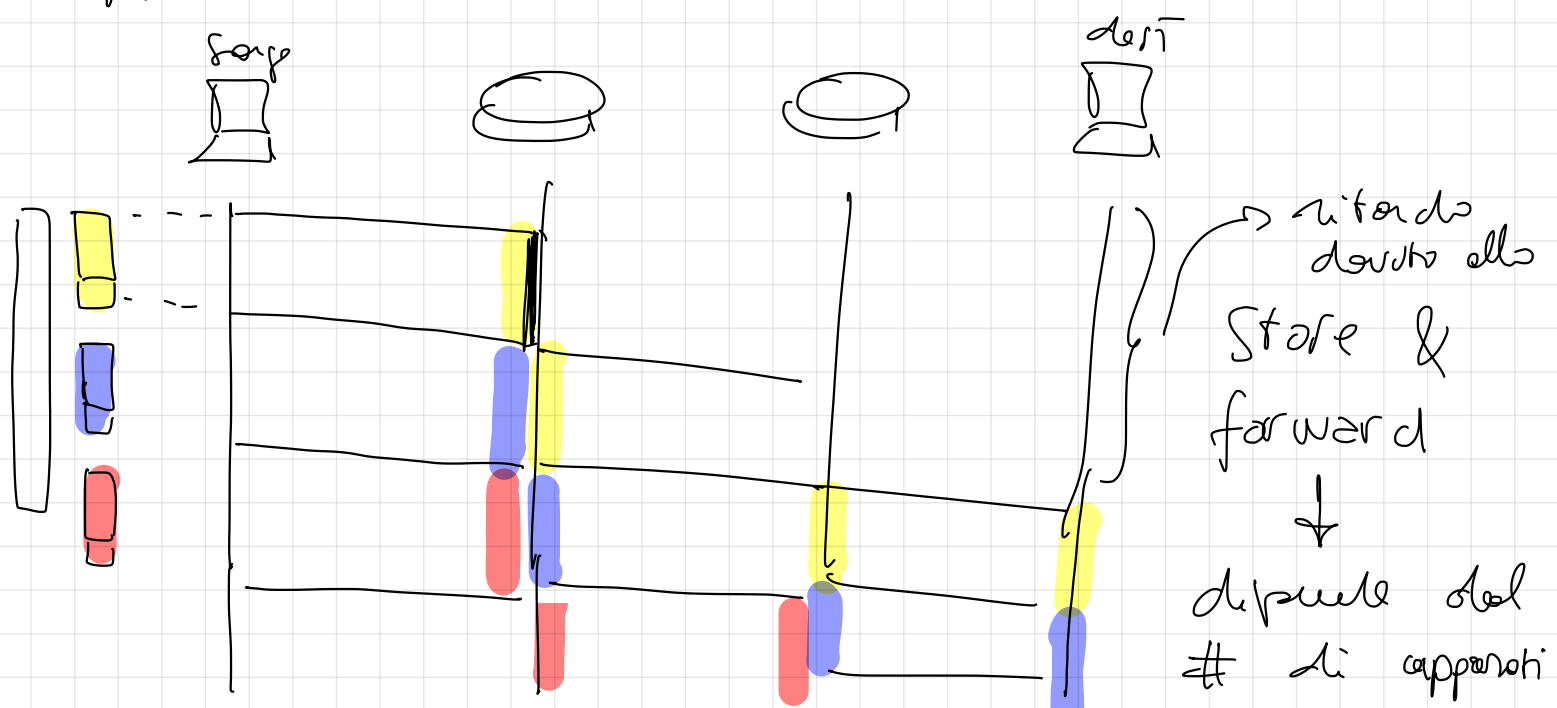
CONTRO : ① potenziali perdite di pacchetti  
② ritardi

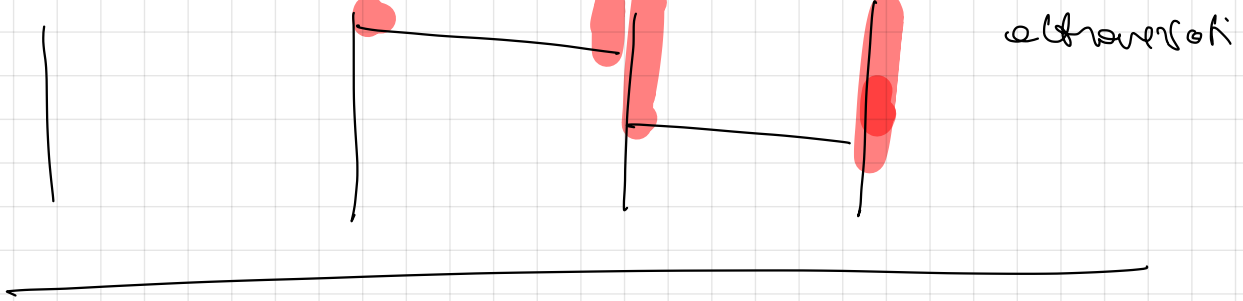
① → buffer ha dimensioni limitate

② Ritardi nella commutazione di circuito



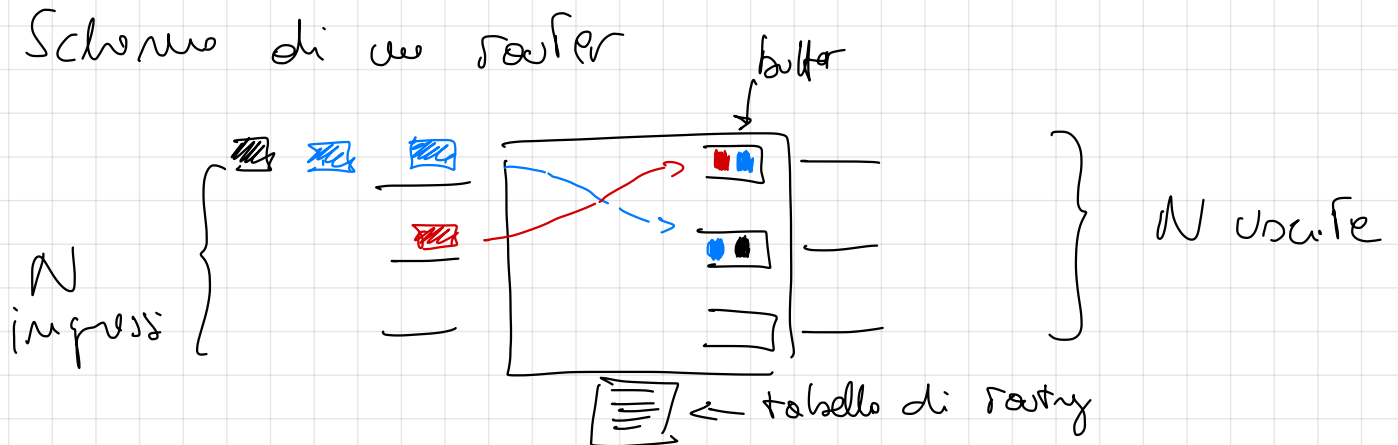
Ritardo nella commutazione di pacchetto





## RITARDO DI TRASMISSIONE DEI PACCHETTI SU INTERNET

- Esistono 4 cause di ritardo
- ① elaborazione
  - ② accodamento
  - ③ trasmissione
  - ④ propagazione



- ① elaborazione  $\rightarrow$  il tempo necessario per determinare la porta di uscita del router
- ② accodamento  $\rightarrow$  tempo perso nel buffer prima di essere trasmesso
- ③ trasmissione  $\rightarrow$  dipende dalla velocità di propagazione e dalla dimensione del pacchetto
 
$$t_{\text{transm}} = \frac{\text{dim. pacchetto}}{V_{\text{segn}}}$$
- ④ propagazione  $\rightarrow$  tempo per percorrere la distanza verso il router successivo

? ordine di prendere dei ritardi

trasmissioni locali (nottevoli)  $\rightarrow$  10-20 ms

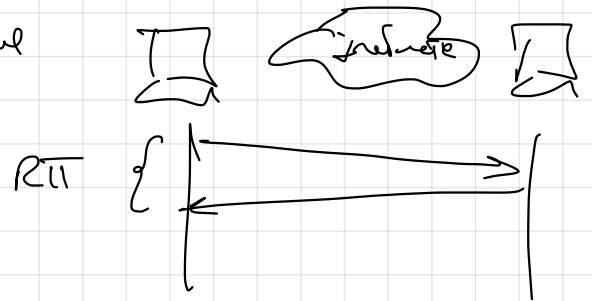
trasmissioni intermedie (steno  
costante)  $\rightarrow$  30-50 ms

" intercontinentali  $\rightarrow$  100-150 ms

? come misurare il ritardo

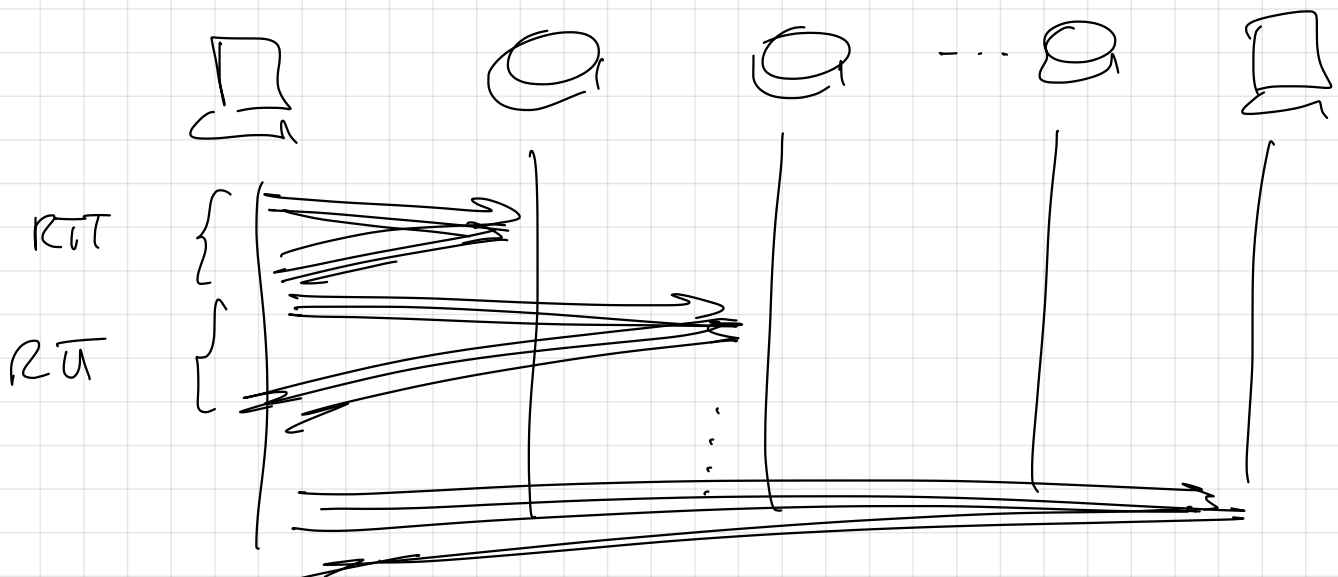
PING  $\rightarrow$  dato un indirizzo di destinazione,  
il computer manda una serie di pacchetti  
e misura il tempo che intercorre  
tra l'invio e la ricezione dello response

$\rightarrow$  Round Trip Time



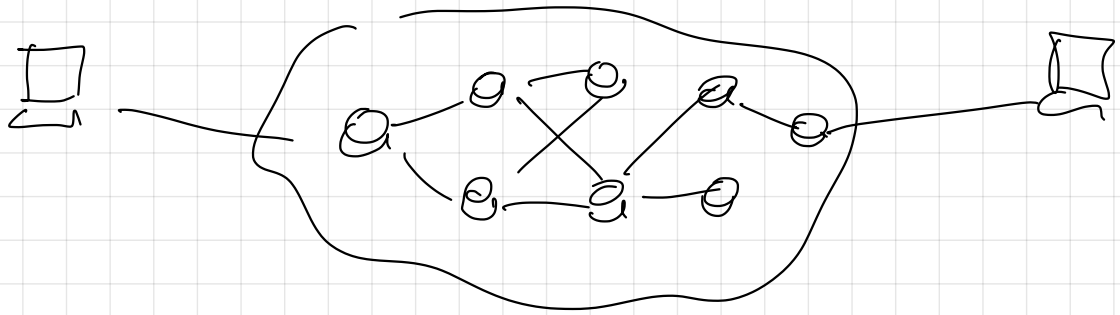
TRACE ROUTE

misura il ritardo (RTT) tra lo sorgente e tutti  
gli apparati di rete intermedi

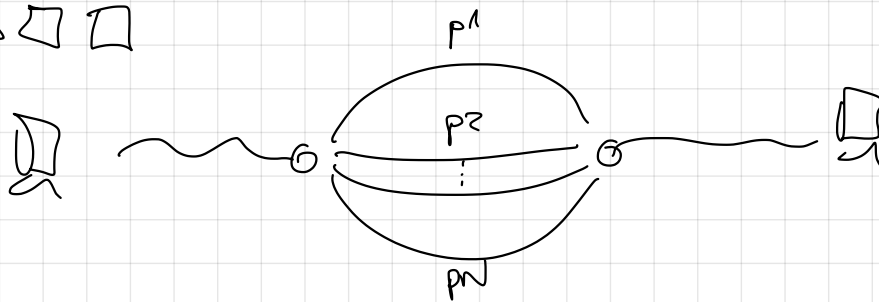
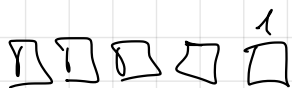
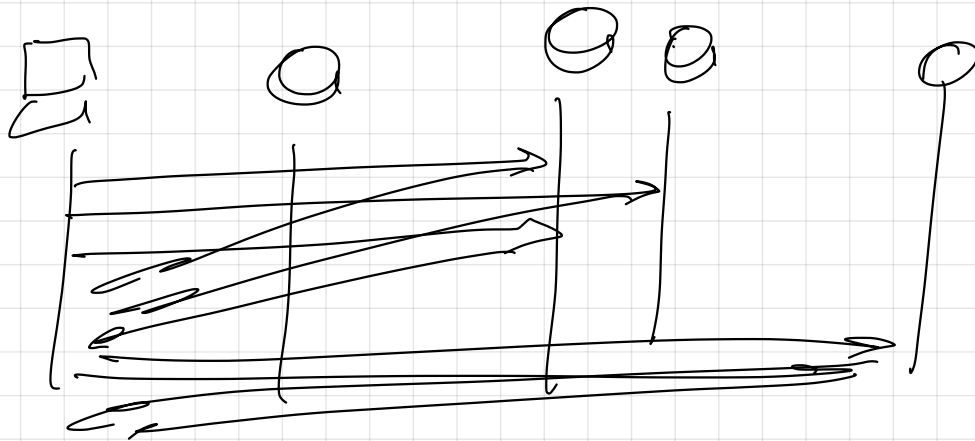




LEZIONE DEL 7/10/2021



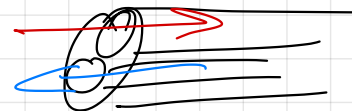
in caso di connessioni con costo equivalente  
si ha "LOAD BALANCING"



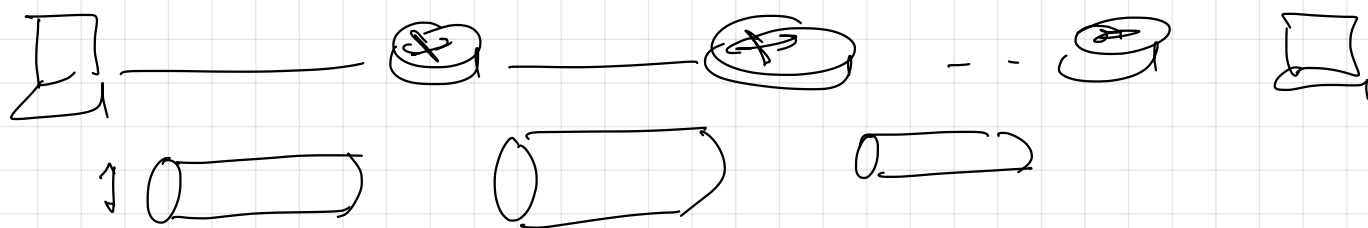
PING e TRACEROUTE misurano il ritardo

? quanta informazione si riesce a trasmettere alla  
sorgente e distinguere?

→ sul singolo collegamento → banda di trasmissione



→ nel caso di percorsi con più link  
la velocità di trasmissione è determinata dal  
collo di bottiglia



velocità di trasmissione END-TO-END → THROUGHPUT

