

# Esercizi Capitolo 3

# Esercizio 3.1

Si consideri un canale via satellite della capacità di  $1\text{ Mb/s}$ . Considerando che il tempo di propagazione attraverso un satellite geostazionario richiede  $250\text{ ms}$ , si chiede di dimensionare la minima finestra di trasmissione di un protocollo Go-BACK-N (con time-out) in modo che sia consentita la massima efficienza temporale del canale quando vengano trasmesse trame di  $2000\text{ bit}$  in assenza di errori. Si suppongano gli ACK trascurabili.

Si calcoli poi la massima efficienza trasmissiva che si avrebbe nel caso in cui il meccanismo ARQ fosse di tipo STOP and WAIT.

$$C = 1 \text{ Mb/s}$$

$$\tau = 250 \text{ ms}$$

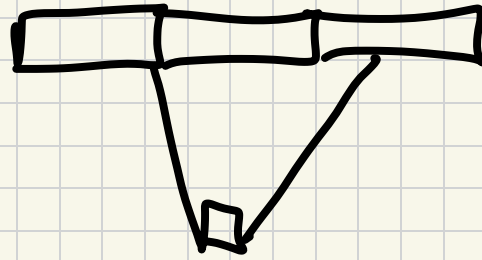
$$L = 2000 \text{ b}$$

$$T = \frac{2000}{1000000} = 2 \text{ ms}$$

$$RTT = T + 2\tau = 502 \text{ ms}$$

$$WT > RTT \quad W > \frac{RTT}{T} \quad W = 251$$

$$SW \rightarrow \frac{T}{502}$$



MAX EFF

$$C = 1000 \text{ Kb/s}$$

$$\pi = 250 \text{ ms}$$

$$L = 2000 \text{ bit}$$

$$T = \frac{L}{C} = \frac{2000}{1000000} = 0.002 \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

$$RTT = T + 2\pi = 502 \text{ ms}$$

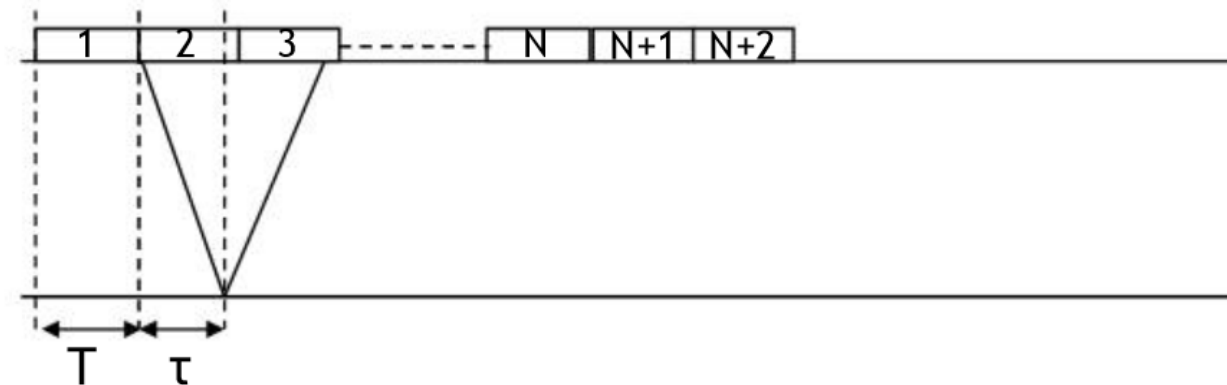
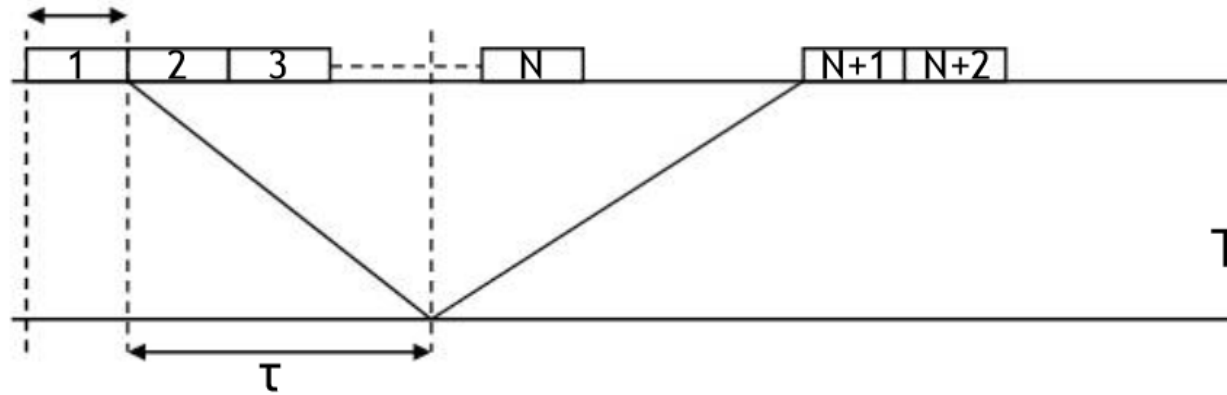
$$x = \frac{RTT}{T} = 251$$

$$L_{\text{Tot}} = 251 \cdot 2000 = 502000 \text{ bit}$$

$$EFF = \frac{T}{RTT} = 0.0039$$

# Soluzione Es. 3.1

L'efficienza del meccanismo Go-BACK-N dipende dal rapporto tra RTT e lunghezza della finestra.



# Soluzione Es. 3.1 – Massima efficienza

Per avere la massima efficienza il numero di pacchetti  $N$  nella finestra deve essere tale che il loro tempo di trasmissione copra il tempo di andata e ritorno del primo pacchetto.

Indicati con:

- $T = 2 \text{ [ms]} = 2000 \text{ [bit]} / 1 \text{ [Mb/s]}$ , il tempo di trasmissione di un pacchetto
- $\tau = 250 \text{ [ms]}$ , il tempo di propagazione

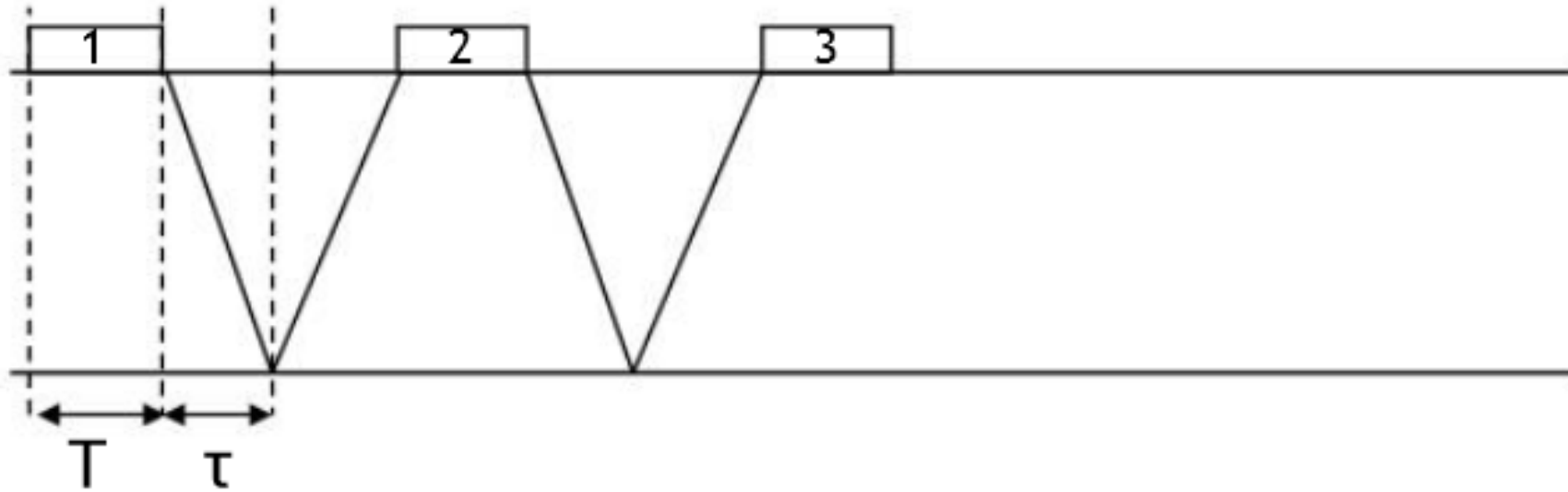
allora deve essere:

$$NT \geq T + 2\tau \rightarrow N \geq 1 + 2\frac{\tau}{T} = 1 + 2 \cdot 250/2 = 251$$

Per finestre  $N \geq 251$ , la trasmissione risulta continua, dunque l'efficienza del meccanismo è 1.

# Soluzione Es. 3.1 – Stop&Wait

Nel caso di meccanismo STOP&WAIT abbiamo:



L'efficienza del meccanismo STOP&WAIT si calcola considerando che il meccanismo trasmette 1 pacchetto (durata  $T = 2 \text{ ms}$ ) ogni  $T + 2\tau$ , dunque l'efficienza:  $\eta = T/(T + 2\tau) = 1/251$ .

Efficienza S&W=0,0039

## Esercizio 3.2

Un sistema che utilizza un protocollo GO-BACK-N presenta un ritardo di propagazione pari a 24 volte il tempo di trasmissione di un pacchetto e viene usato per inviare un file di 1000 pacchetti. Si assuma la durata del timeout pari al tempo di trasmissione dell'intera finestra di pacchetti. Ipotizzando che tutti i pacchetti ricevuti correttamente siano riscontrati (*tempo di trasmissione del riscontro = tempo di trasmissione del pacchetto*), si calcoli il numero di pacchetti trasmessi inutilmente (errati o corretti ma scartati dal ricevitore) nel caso in cui la finestra sia lunga  $W = 100$  quando:

- si sbaglia il primo pacchetto del file
- si sbagliano il primo e il 100-esimo pacchetto del file
- si sbaglia l'ACK del primo pacchetto del file
- si sbaglia l'ACK del primo e del 100-esimo pacchetto del file



$Z = 24 T$ ,  $N = 1000$   $W = 100$

TIME OUT =  $100T$

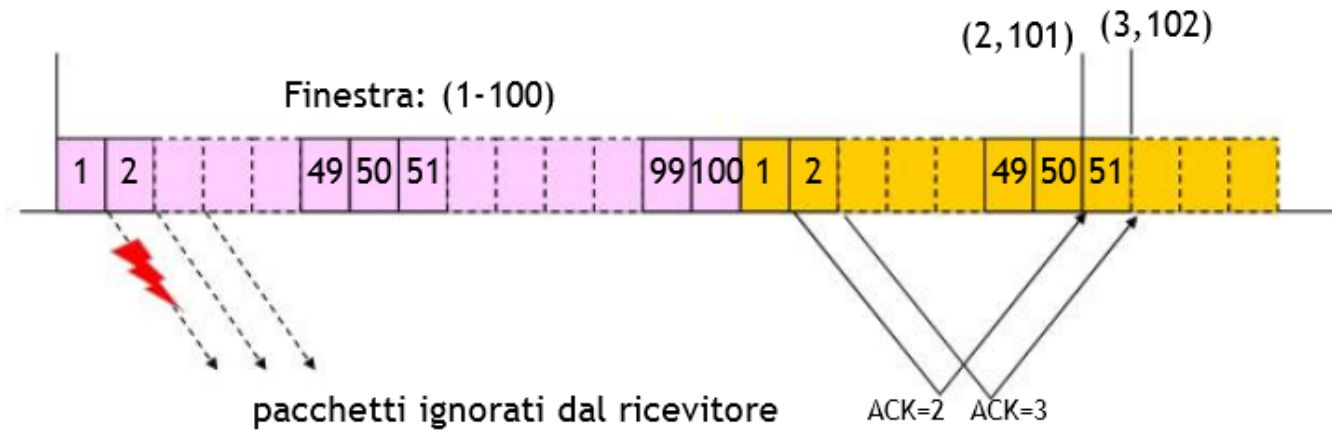
- 1) 100 PACCHETTI TRASMESSI INUTILMENTE  
RTT =  $T + 2Z + T = 50T$
- 2) 100 PACCHETTI TRASMESSI INUTILMENTE
- 3) 0 PACCHETTI TRASMESSI INUTILMENTE
- 4) 0 PACCHETTI TRASMESSI INUTILMENTE

# Soluzione Es. 3.2 – Errore primo pacchetto

Tempo di ritorno dell'ACK,

$$RTT = T + T_{ack} + 2\tau = T + 24T + T + 24T = 50T$$

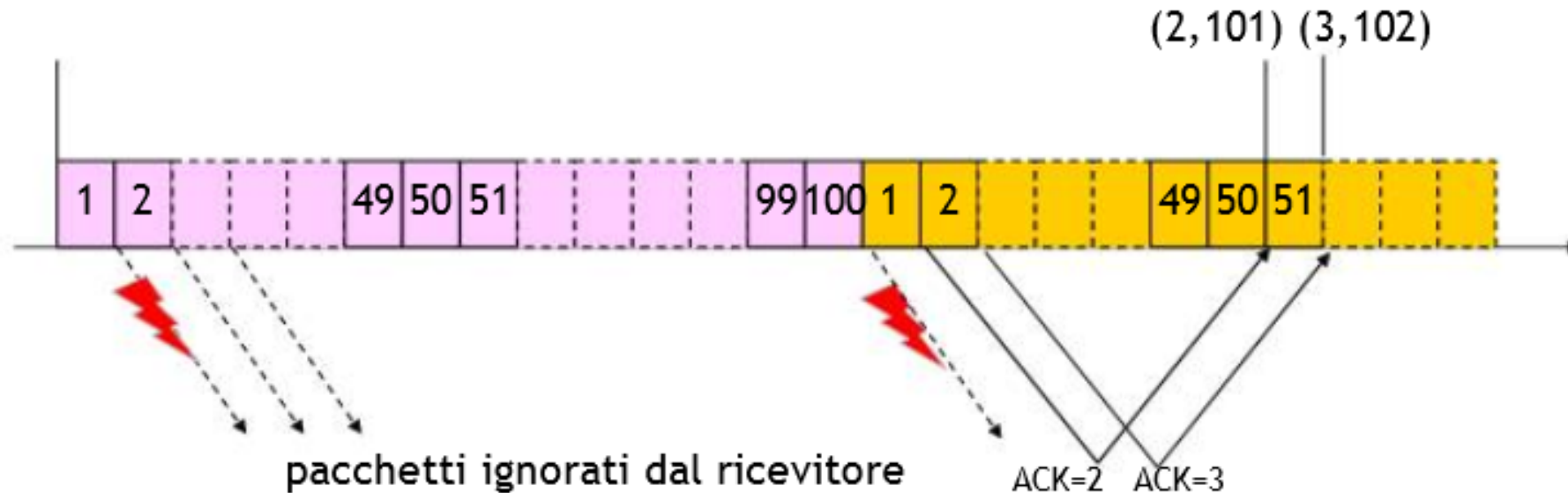
*Caso 1*



Trasmetto inutilmente i pacchetti dal 1 a 100

# Soluzione Es. 3.2 – Errore primo e ultimo pacchetto

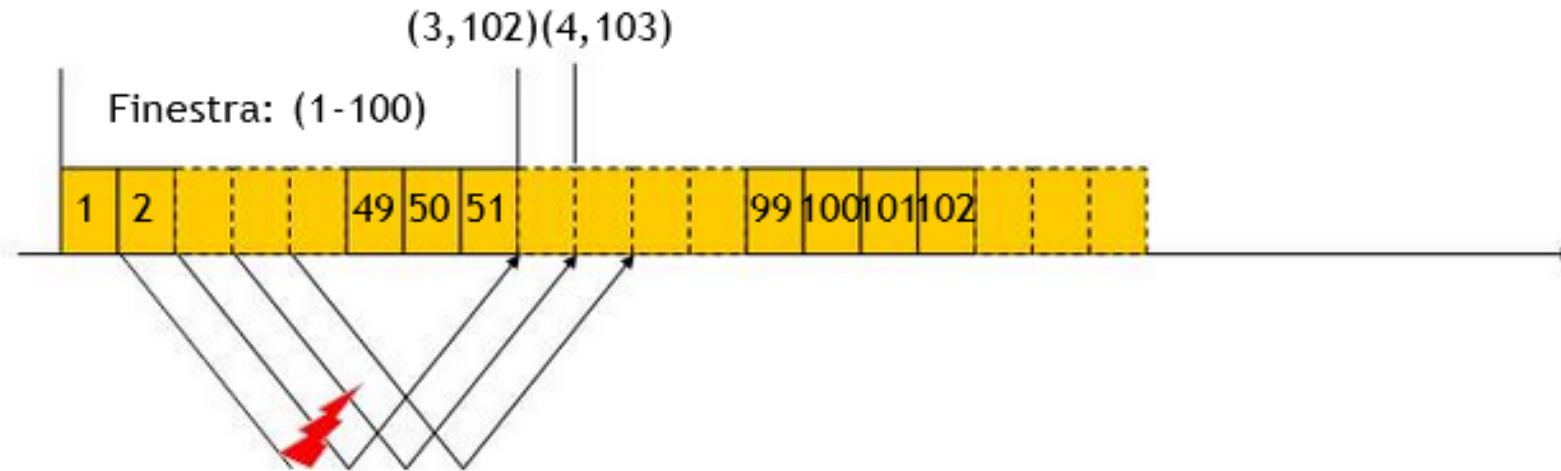
*Caso 2*



Come nel caso precedente trasmetto inutilmente i pacchetti dal 1 a 100

# Soluzione Es. 3.2 – Errore primo ack

*Caso 3*

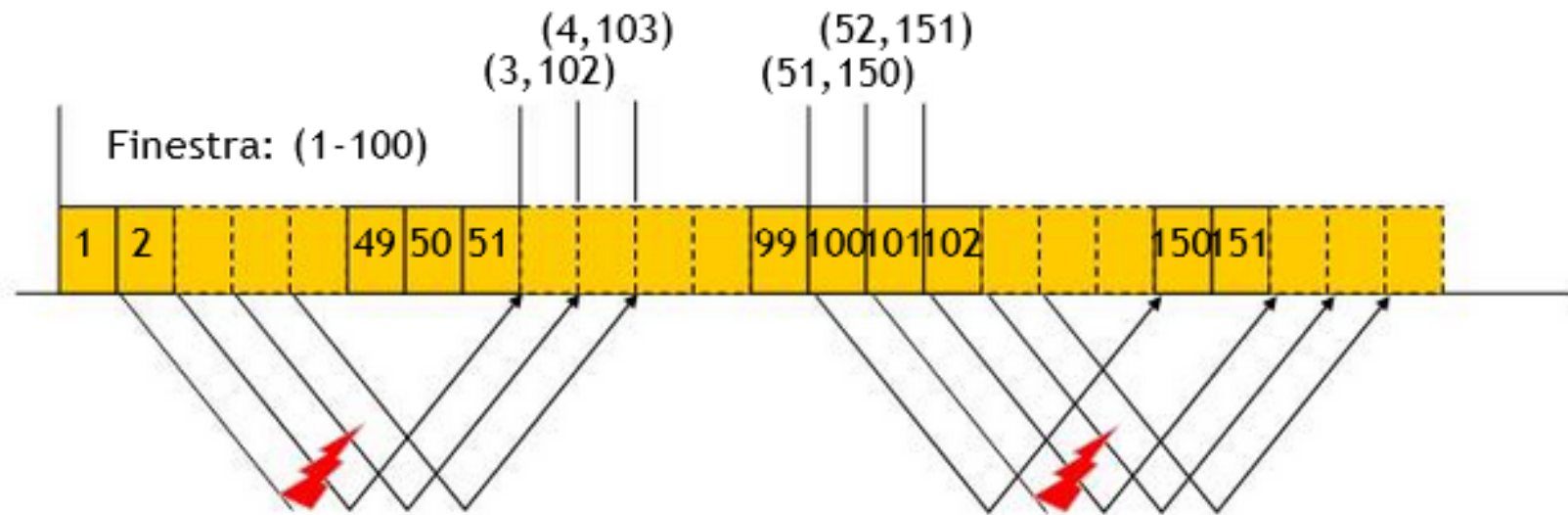


I pacchetti 1, 2, ... sono tutti ricevuti correttamente e viene inviato l'ACK. L'ACK del 2 riscontra implicitamente anche il pacchetto 1 e pertanto non si ritrasmette NESSUN pacchetto.

~ .

# Soluzione Es. 3.2 – Errore primo e ultimo ack

*Caso 4*



Anche in questo caso la perdita del 100-esimo ACK non ha effetto.