



$$T_{tx} = \frac{l}{B} \quad \text{lunghezza pacchetto / banda}$$

T_{tx} tempo di trasmissione pacchetto

T_D tempo di delay (ritardo)

Round trip time

$$RTT = 2T_D$$

Lo spessore dell'ack è infinitesimale rispetto a quello dei dati

Ho due casi di perdita di pacchetto:

1) Il pacchetto non arriva a destinazione

2) La conferma di ricezione non arriva

} indistinguibili dal mittente

Ritrasmissione dopo un acknowledgment

$$\text{timeout} = K \cdot RTT$$

$$K = 1.1 = 10\% \text{ o } 1.2 = 20\% \text{ o } \dots$$

Nel primo caso il receiver riceverà il pacchetto una volta, nel secondo due.

Il receiver deve essere in grado di capire che il pacchetto è stato duplicato.

Basterebbe una numerazione sequenziale 0-1 in questo modello.

↳ POLITICA STOP & WAIT

$$B_{S\&W} = \frac{l}{T_{tx} + RTT} \quad \text{prestazioni basse}$$

$$\text{es. } \frac{1000 \text{ Byte}}{\frac{1000 \text{ Byte}}{10^7 \text{ B/s}} + 10^{-1} \text{ s}} = \frac{1000}{10^{-4} + 10^{-1}} = 10^4 \frac{\text{B}}{\text{s}}$$

VS

$$\text{Banda di canale } 10^7 \frac{\text{B}}{\text{s}}$$

Il sender potrebbe mandare altri pacchetti mentre aspetta acknowledgment

$$B_m = \frac{m \cdot l}{m T_{tx} + RTT}$$

Gestione del **buffer di Trasmissione** : pacchetti da tenere in attesa di ritorno

POLITICA Go-BACK-N :

1) Il sender ha un buffer di trasmissione di N pacchetti

2) Il receiver ha un buffer di ricezione di un solo pacchetto

Se il pacchetto ricevuto ha numero di sequenza incrementato di 1 del precedente, manda l'ack.

Se il pacchetto ricevuto non ha numero di sequenza come l'ultimo numero di sequenza + 1, rimanda l'ack dell'ultimo numero di sequenza.

3) ha uno stato `last_seq`

if ($seq == last_seq + 1$)

ack = seq; ← **pacchetto accettato**

else

ack = last_seq;

Dopo un timeout ritrasmette tutta la finestra

POLITICA SELECTIVE REPEAT

Anche il receiver ha un buffer di N pacchetti. Ogni pacchetto è confermato dal proprio acknowledgment.

La finestra è il primo buco di pacchetto non ricevuto nel sender

Il TCP deve pacchettizzare il suo buffer di byte (stream) → **SEGMENTAZIONE**

↳ messi nella finestra di Trasmissione

Questi pacchetti hanno un proprio numero di sequenza = posizione del byte nello

streaming

Acknowledgment cumulativo → chiedo sempre l'ultimo buco