

# CONTROLLARE IL FLUSSO DEI DATI

Sistemi e reti

1



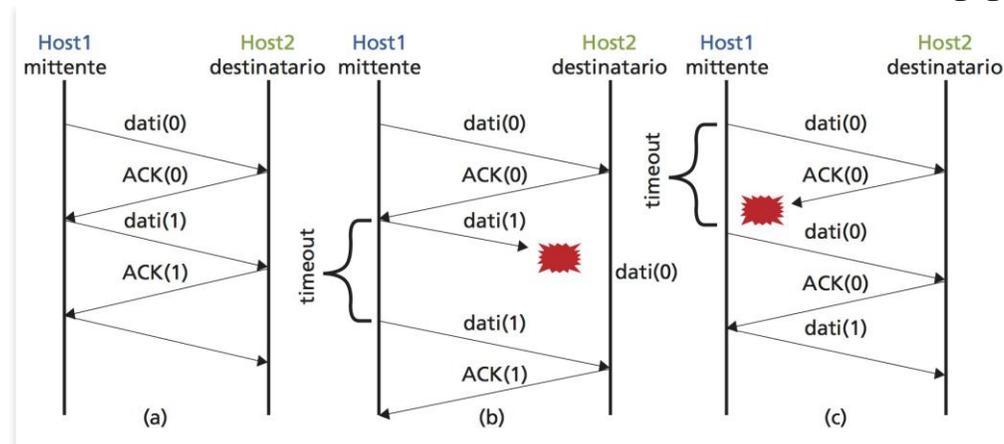
# IL CONTROLLO DEL FLUSSO

- Nella trasmissione dei dati sulla rete è necessario, per evitare la perdita di informazioni, che la velocità di invio dei dati non sia superiore alla capacità di ricezione da parte del destinatario.
- Il **controllo di flusso** (flow control) è l'insieme dei meccanismi che consentono di regolare la velocità di trasmissione dei dati in modo che il ricevente riesca a elaborare ciò che riceve.
- I meccanismi del controllo di flusso prevedono che il ricevente invii un riscontro della corretta ricezione del messaggio, detto **acknowledge** (ACK).
- I principali meccanismi di controllo del flusso utilizzati sono:
  - stop and wait;
  - a finestra;
  - a finestra scorrevole (sliding window);



# STOP AND WAIT

- Prevede che il mittente, dopo aver inviato un messaggio, attenda il riscontro (ACK) della corretta ricezione del messaggio inviato prima di trasmettere il successivo messaggio.
- Il destinatario invia l'ACK solo se ha ricevuto un messaggio privo di errori.
- Il mittente, dopo aver inviato il messaggio, imposta un timer e, se quest'ultimo scade senza che abbia ricevuto l'ACK, ritrasmette il messaggio.



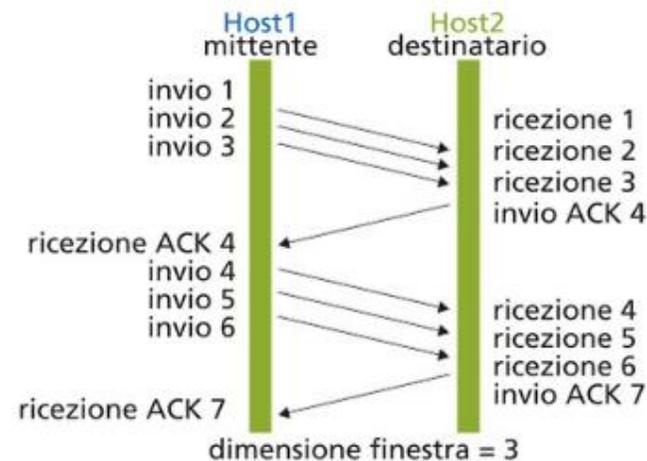
# STOP AND WAIT

- **Vantaggi:**
  - semplicità.
- **Svantaggi:**
  - possibilità di invio di messaggi duplicati nel caso in cui il messaggio sia giunto correttamente al destinatario, ma ci sia stato un problema nella trasmissione dell'ACK;
  - necessità di aggiungere un bit al messaggio per identificare i messaggi duplicati;
  - difficoltà nella definizione della durata del timer di attesa dell'ACK da parte del mittente:
    - **troppo breve:** rischio di ritrasmissioni di messaggi ricevuti correttamente;
    - **troppo lungo:** aumento di tempi di trasmissione con basso utilizzo della banda disponibile.



# A FINESTRA

- Prevede di non inviare l'ACK per ogni messaggio ricevuto, ma permette che si possa inviarlo ogni N messaggi, con N variabile fino ad un massimo prefissato (la dimensione della finestra).
- Ciascun messaggio contiene un numero di sequenza per identificare univocamente il messaggio all'interno della finestra.



# A FINESTRA

- I meccanismi di gestione della ricezione di un messaggio errato sono due:
  - **Go-Back-N:**
    - il mittente invia fino a n (dimensione della finestra) messaggi in sequenza, salvandone una copia, ed imposta un timer per ognuno di essi;
    - se si verifica un timeout ripete l'inoltro di tutti i messaggi non ancora confermati;
    - il destinatario accetta solo messaggi in sequenza, se ne riceve uno corretto, ma fuori sequenza, lo scarta.
    - i messaggi di ACK contengono il numero di sequenza del successivo messaggio atteso.
  - **Selective repeat:**
    - il mittente invia fino a n (dimensione della finestra) messaggi in sequenza ed attende la ricezione di tutti gli ACK;
    - il destinatario implementa un buffer per memorizzare i messaggi fuori sequenza fino a quando non saranno stati ricevuti tutti i messaggi precedenti;
    - il destinatario chiede la ritrasmissione solo dei messaggi errati o non arrivati;
    - il destinatario fornisce il riscontro di ogni messaggio ricevuto correttamente.

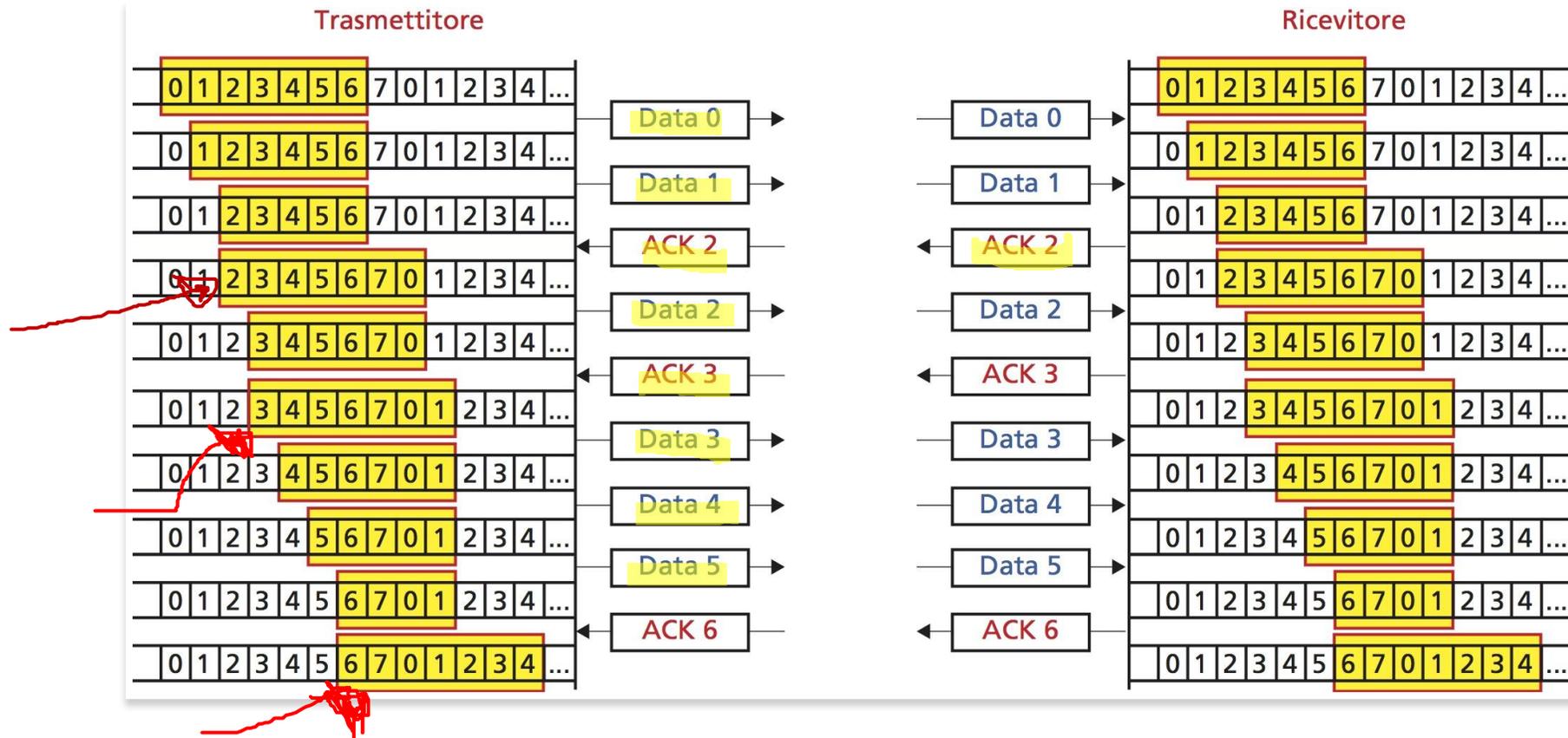


# A FINESTRA SCORREVOLE

- Evoluzione del «*meccanismo a finestra*», infatti se il mittente riceve un ACK prima di aver terminato l'invio di tutti i messaggi contenuti nella finestra può continuare a trasmettere i messaggi successivi.
- Il mittente non può mai trasmettere più di  $n$  (dimensione della finestra) messaggi non confermati.
- Quando il mittente riceve un ACK trasla la finestra al primo messaggio non confermato.
- Un fattore critico è la scelta della finestra:
  - **finestra ampia:** si possono inviare molti messaggi senza dover attendere la conferma, ma sono necessarie molte risorse, soprattutto in termini di buffer di memoria;
  - **finestra piccola:** il trasmettitore rischia di dover attendere molto tempo prima di poter trasmettere nuovi messaggi, ma richiede poche risorse.



# A FINESTRA SCORREVOLE



# Buon lavoro!

