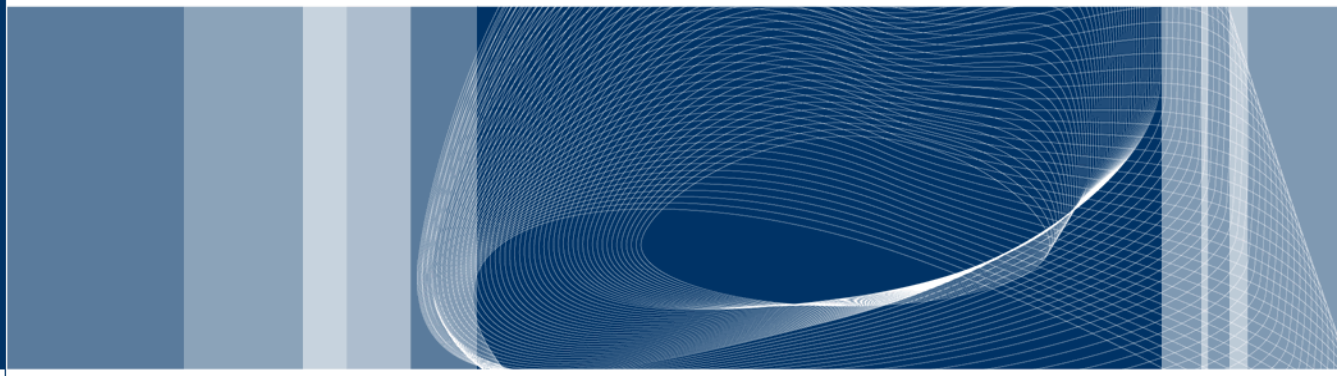
POLITECNICO DI MILANO



Gestione dei Processi

Informatica B

Daniele Loiacono

Che cosa è un processo per il SO?

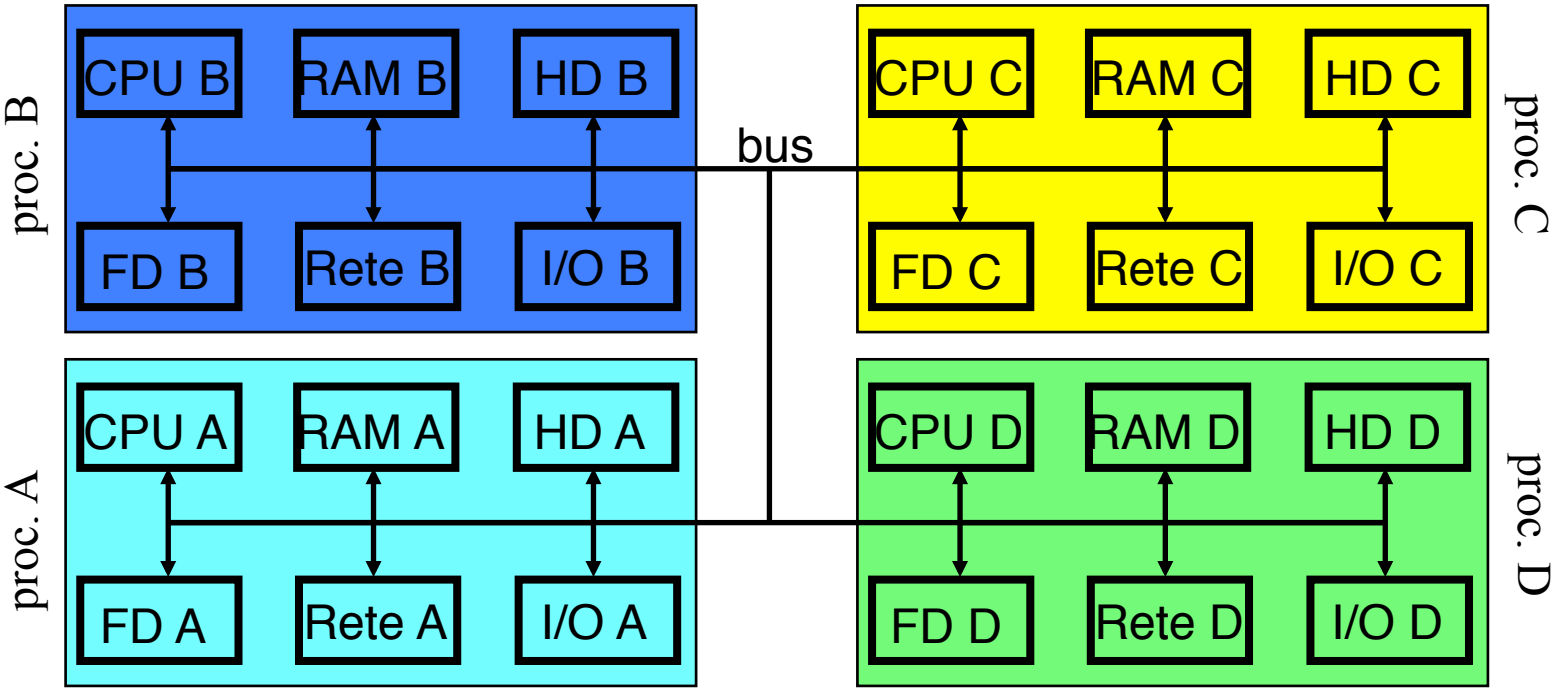
- Processo ≠ programma !
- Rappresenta un'istanza di un programma composta da:
  - codice eseguibile (il programma stesso)
  - dati del programma
  - informazioni relative al suo funzionamento (stato)
- Lo stesso programma può essere associato a più processi:
  - Un programma può essere scomposto in varie parti e ognuna di esse può essere associata ad un diverso processo
  - Lo stesso programma può essere associato a diversi processi quando diverse copie del medesimo processo sono mandate in esecuzione

Lo stato di un processo

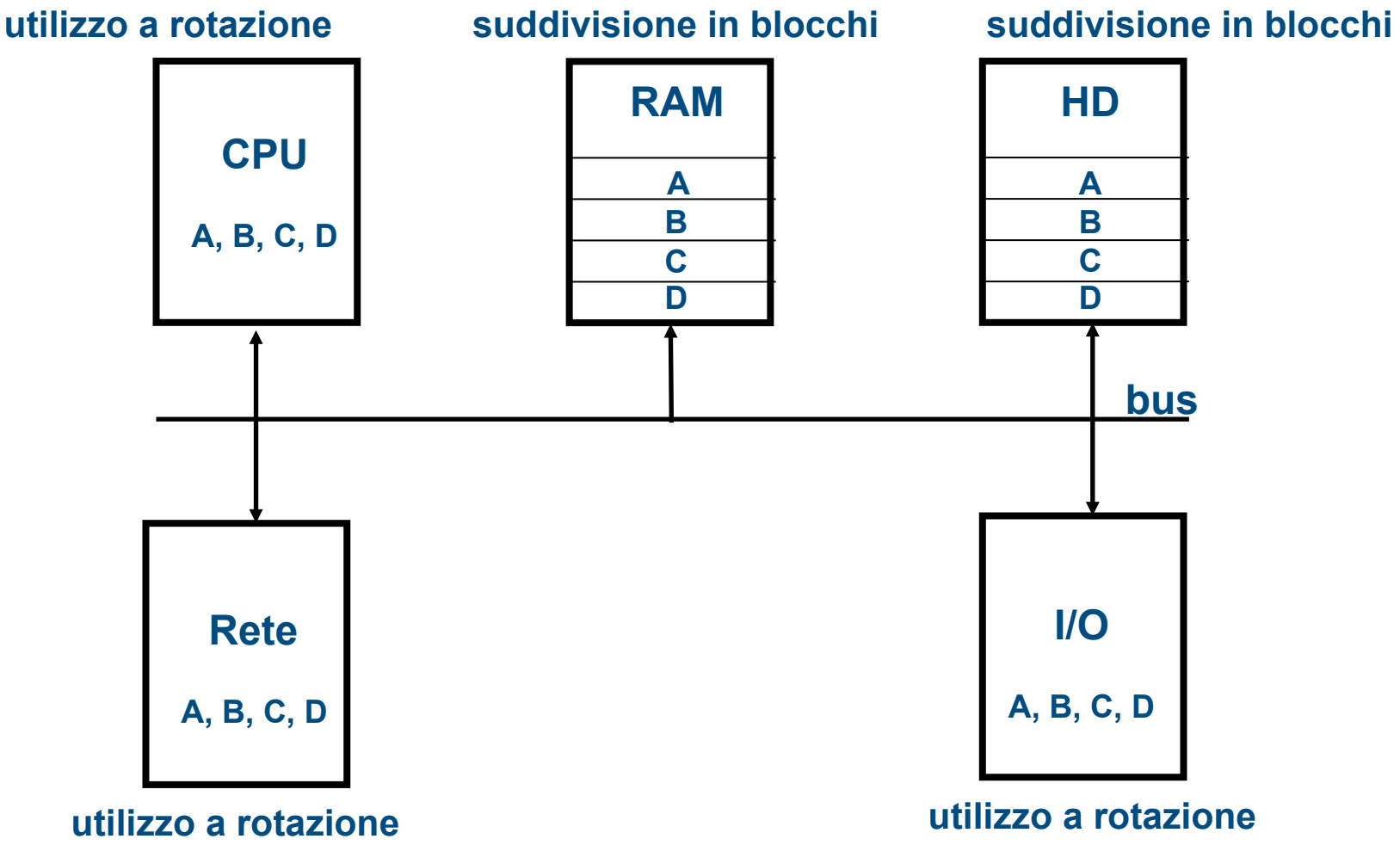
- Lo stato del processo può essere distinto fra stato interno e stato esterno.
- Lo stato interno indica:
  - la prossima istruzione del programma che deve essere eseguita;
  - i valori delle variabili e dei registri utilizzati dal processo.
- Lo stato esterno indica se il processo è:
  - in attesa di un evento, ad es. la lettura da disco o l'inserimento di dati da tastiera;
  - in esecuzione;
  - pronto per l'esecuzione, e quindi attende di accedere all'utilizzo della CPU.

Il sistema operativo e le macchine virtuali

- Il sistema operativo esegue più processi contemporaneamente
- Rende quindi visibile ad ogni processo una macchina virtuale ad esso interamente dedicata e quindi con risorse proprie



Il sistema operativo e la macchina reale



I processi ed il sistema operativo

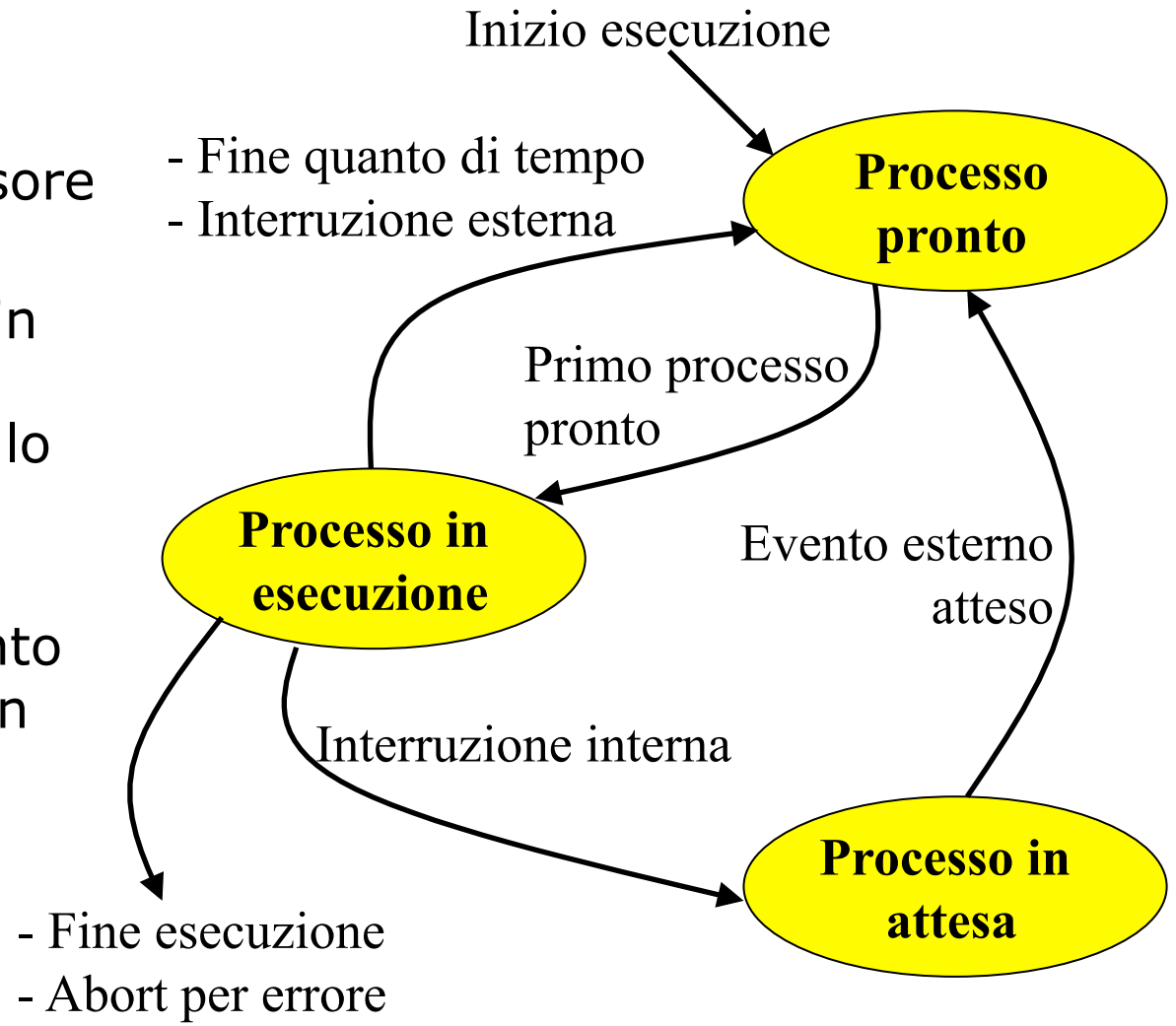
- Anche il sistema operativo è implementato tramite processi;
- Il sistema operativo è garante che i conflitti tra i processi siano controllati e gestiti correttamente;
- Il sistema operativo viene eseguito in modalità privilegiata (kernel mode o supervisor), così da poter controllare gli altri processi eseguiti in modalità user.

Chiamate al supervisor

- I processi utente per eseguire operazioni privilegiate (accesso a file, accesso ad altre risorse, operazioni di I/O, ecc.) invocano il supervisor tramite chiamate di sistema
- Perché usare la modalità privilegiata (supervisor)?
  - Le operazioni di I/O sono operazioni riservate:
    - un processo A non deve poter andare a scrivere messaggi su un terminale non associato allo stesso processo A;
    - un processo A non deve poter leggere caratteri immessi da un terminale non associato allo stesso processo A.
  - Un processo non deve poter sconfinare al di fuori del proprio spazio di memoria:
    - per non accedere allo spazio di memoria associato ad un altro processo, modificando codice e dati di quest'ultimo;
    - per non occupare tutta la memoria disponibile nel sistema, bloccandolo e rendendolo così inutilizzabile da altri processi.
  - La condivisione di risorse (dischi, CPU, ecc.) deve essere tale da cautelare i dati di ogni utente;

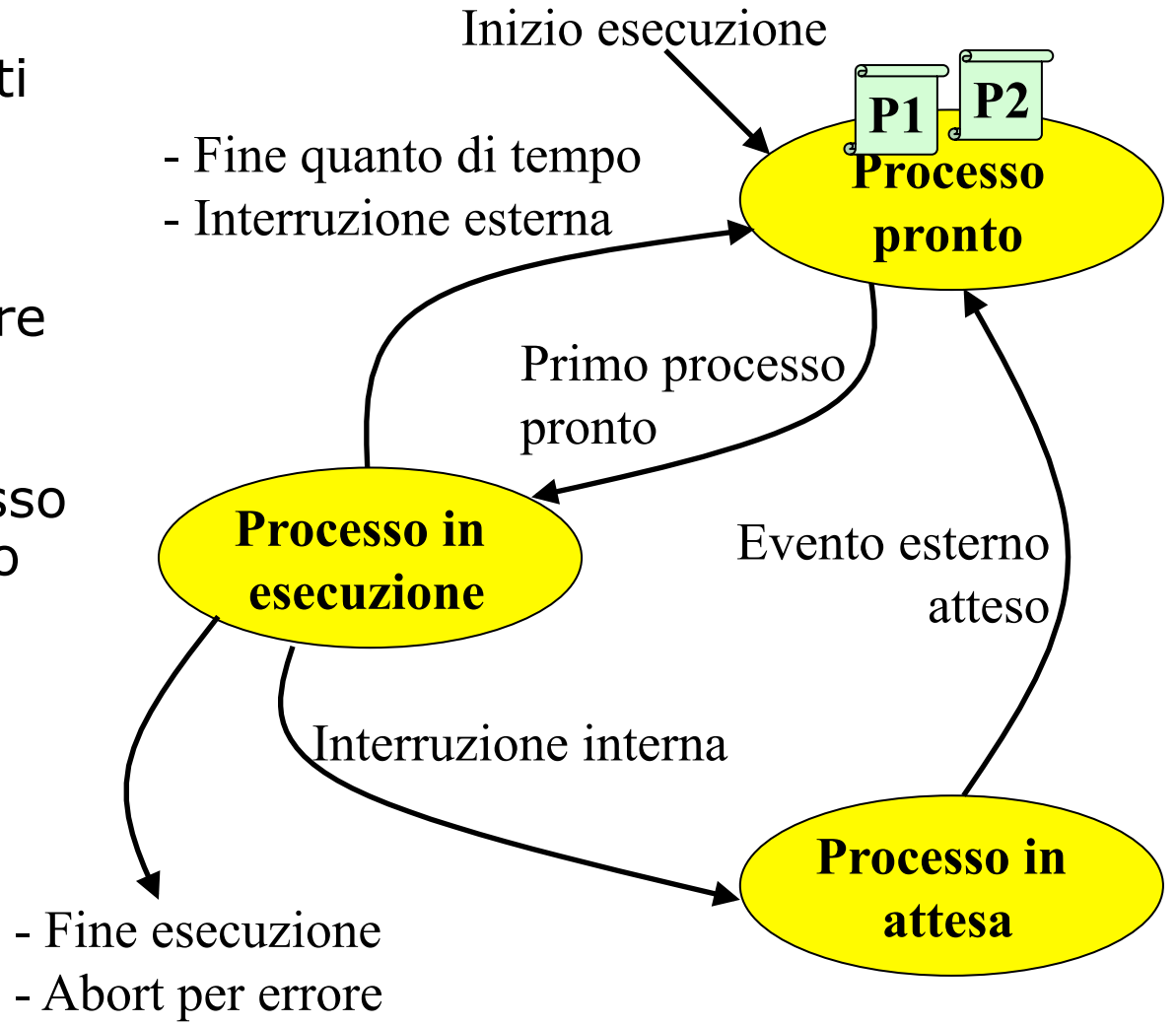
Stato di un processo (1)

- *In esecuzione*: assegnato al processore ed eseguito da esso
- *Pronto*: può andare in esecuzione, se il gestore dei processi lo decide
- *In attesa*: attende il verificarsi di un evento esterno per andare in stato di *pronto*



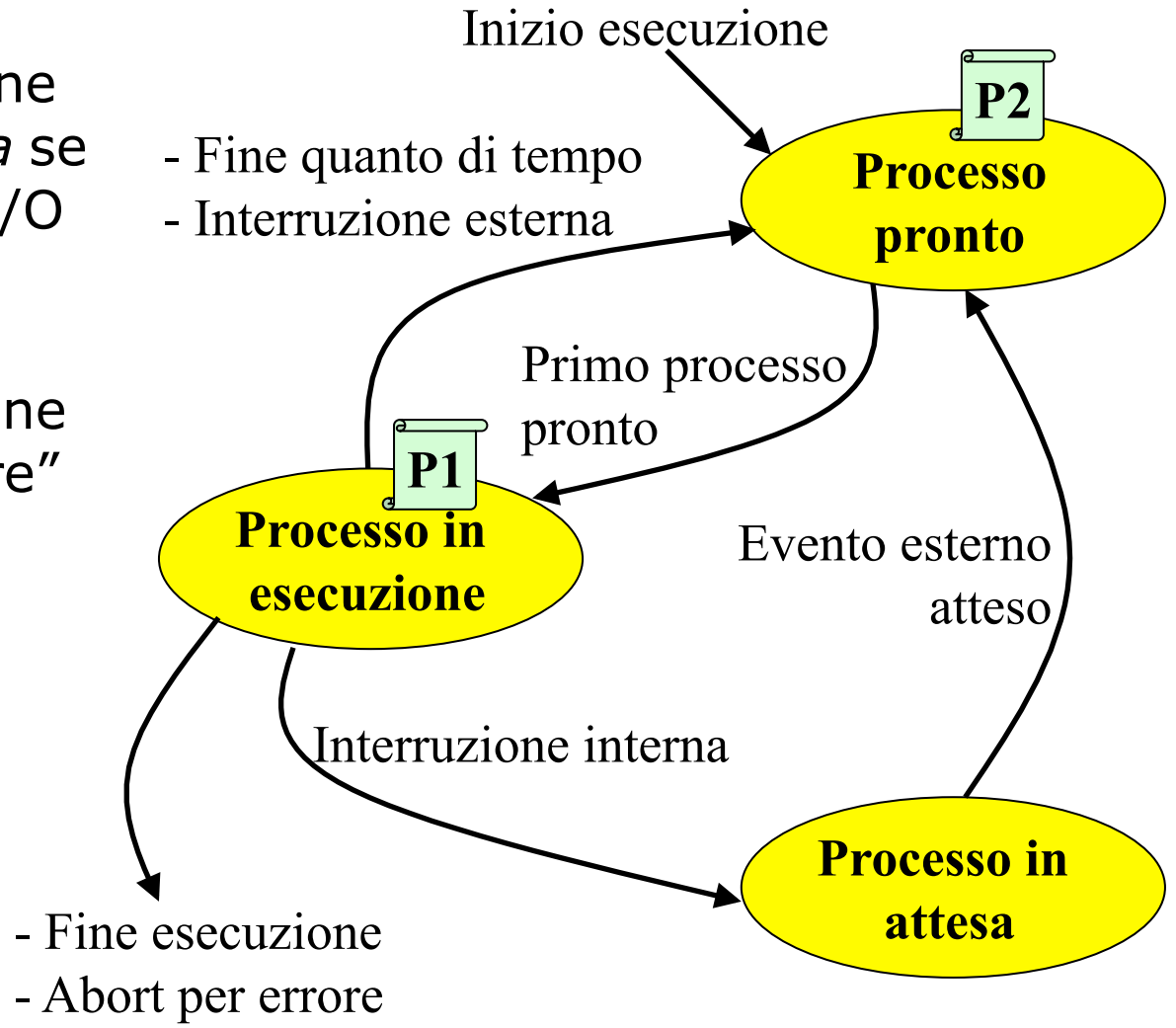
Stato di un processo (2)

- I processi appena creati sono messi in stato di *pronto*
- Il nucleo decide quale processo pronto mettere in stato di esecuzione
- Il nucleo assegna il processore a un processo per un quanto di tempo
  - Coda dei processi pronti
  - Round-robin
  - Priorità dei processi



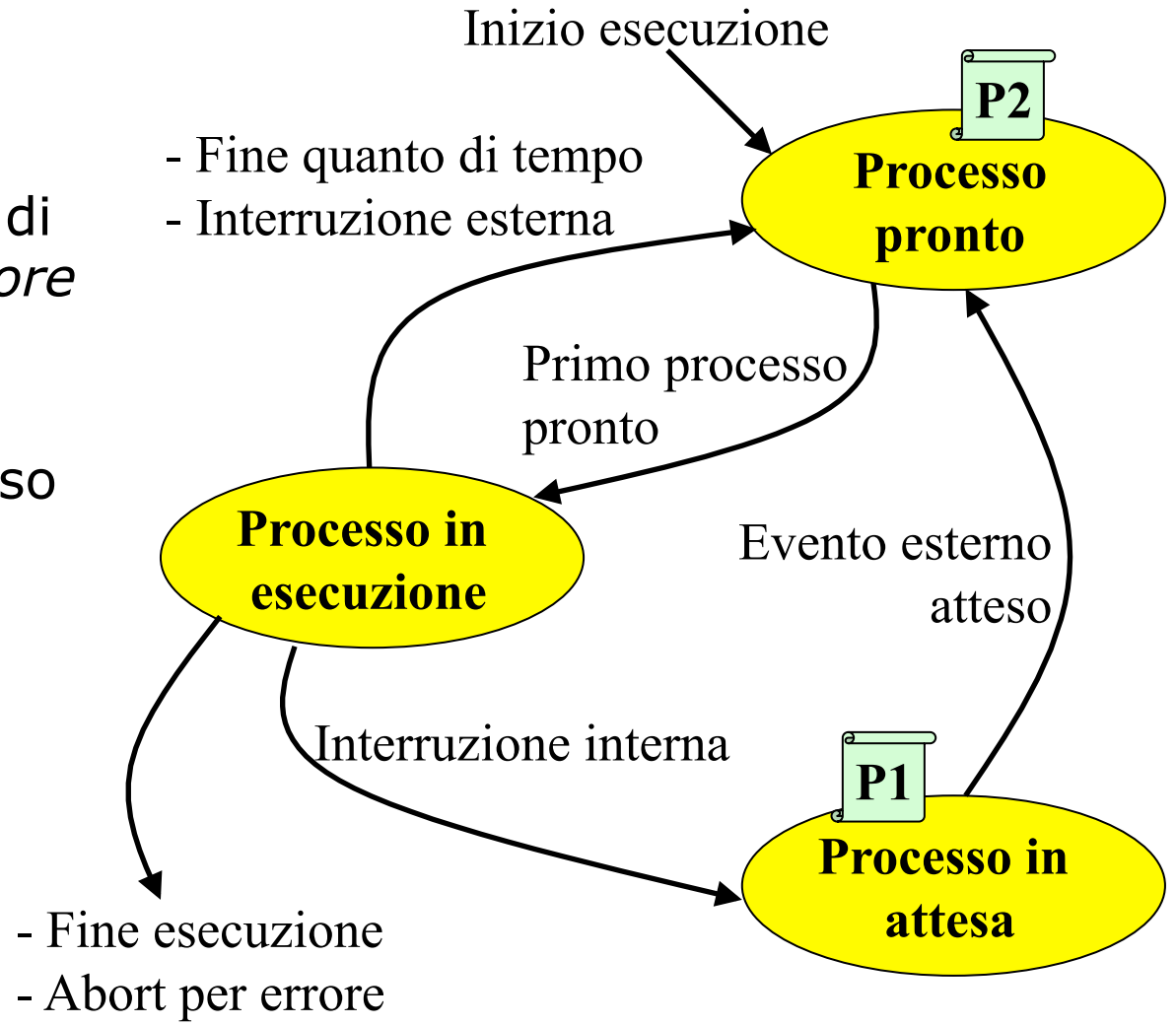
Stato di un processo (3)

- Il processo in esecuzione passa in stato di *attesa* se richiede operazioni di I/O (*interruzione interna*)
- Corrisponde alla esecuzione dell'istruzione "chiamata a supervisore" (*SuperVisor Call*, SVC)



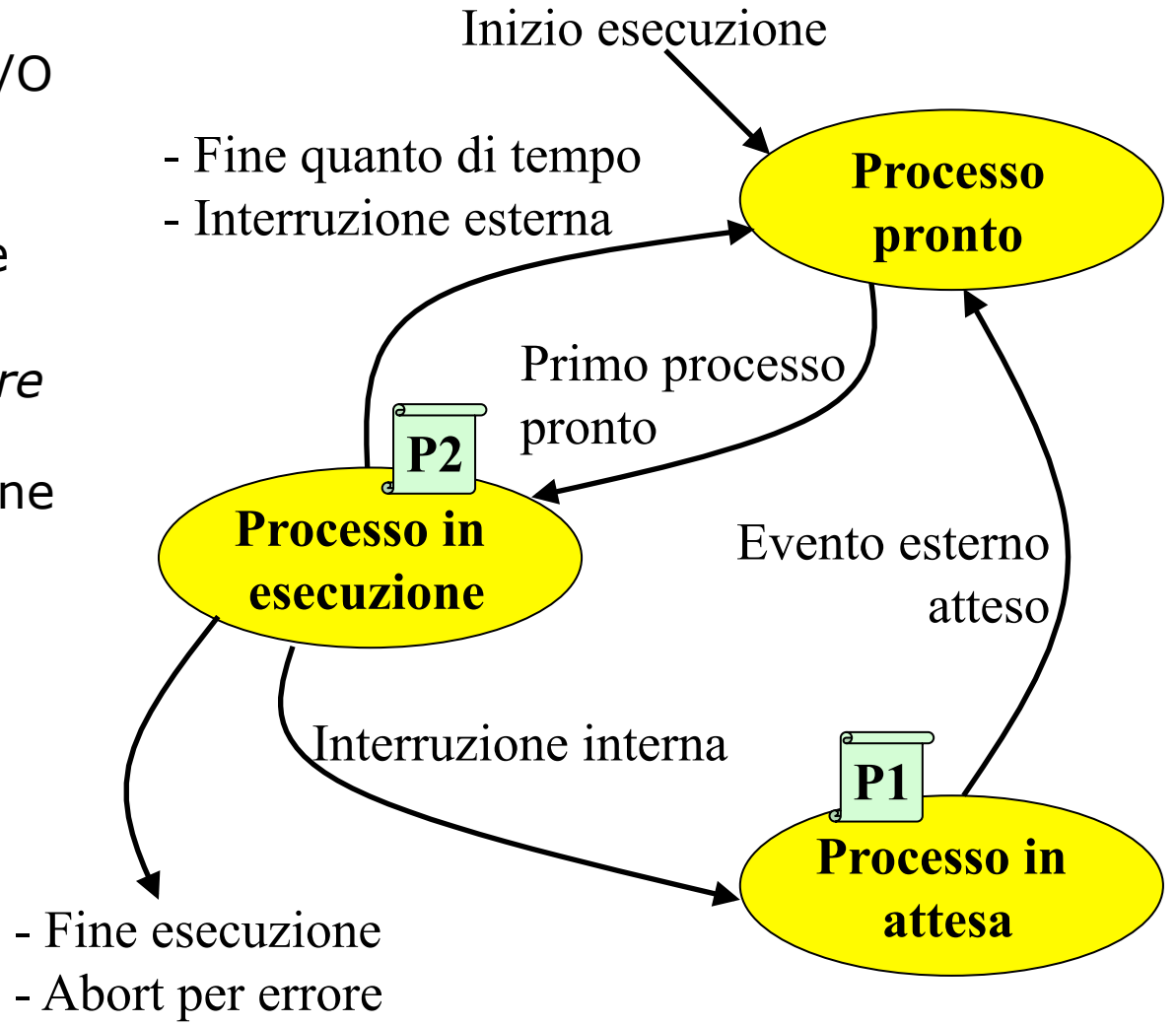
Stato di un processo (4)

- *Cambiamento di contesto*:
  - Salvare il *contesto* di P1 nel suo *descrittore di processo*
- Il processore è ora libero, un altro processo passerà in *esecuzione*



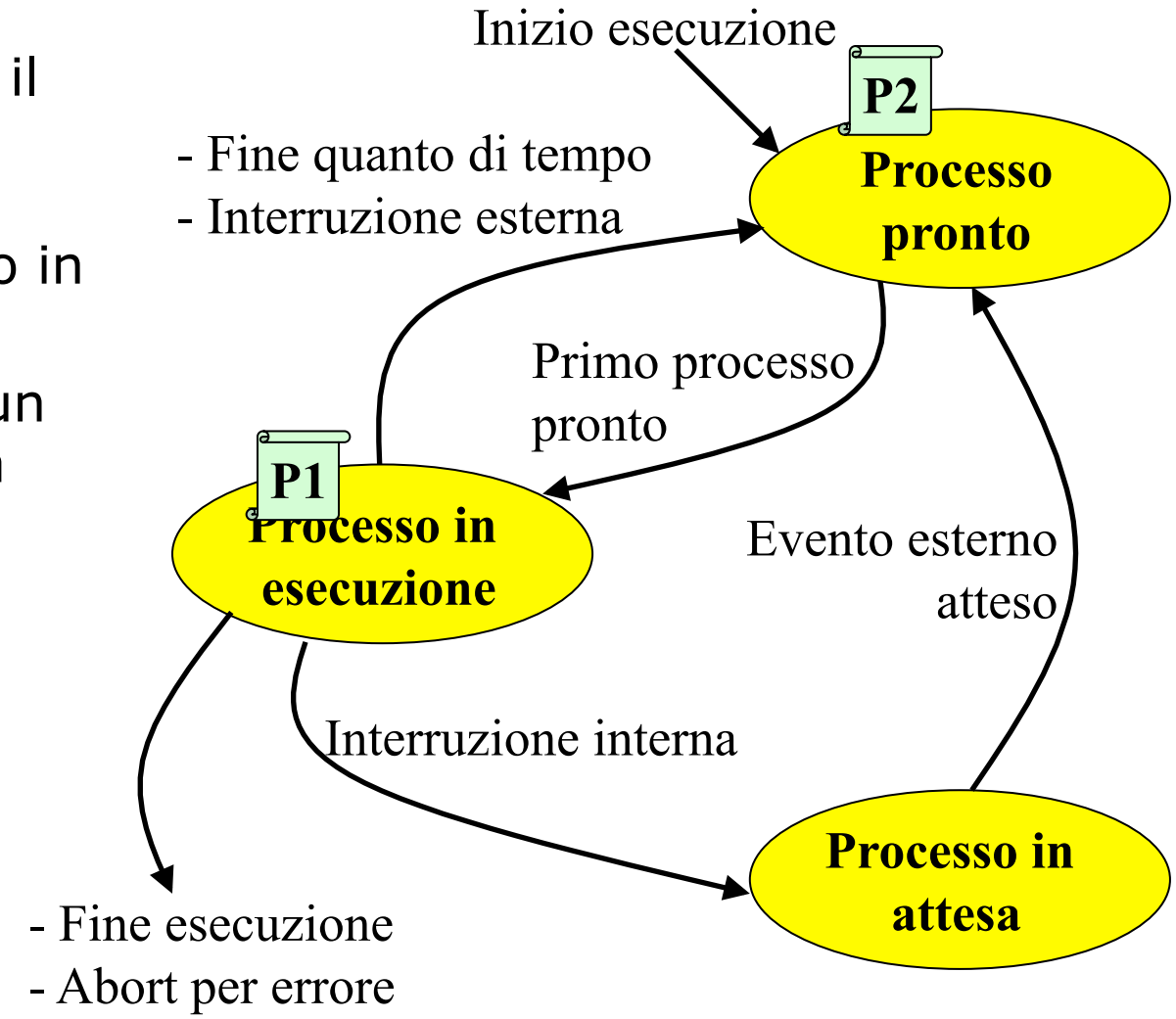
Stati di un processo (5)

- Quando l'operazione di I/O è finita viene generata un'*interruzione esterna*
- Il processo in esecuzione viene interrotto
- Il nucleo esegue il *gestore delle interruzioni* che esegue le azioni opportune
- P1 può tornare *pronto*
- Il nucleo sceglie quale processo mandare in esecuzione



Stato di un processo (6)

- *Pre-emption*: quando il quanto di tempo è scaduto, il nucleo interrompe il processo in esecuzione
- Si cerca di garantire un uso equo della CPU a tutti i processi



La gestione del quanto di tempo

- Il quanto di tempo è gestito da una particolare interruzione, generata dall'orologio di sistema:
  - a una frequenza definita, il dispositivo che realizza l'orologio di sistema genera un'interruzione. La routine di risposta relativa incrementa una variabile opportuna che contiene il tempo di esecuzione del processo corrente
  - se il quanto di tempo non è scaduto la routine termina, se non ci sono interruzioni annidate, il processo prosegue nell'esecuzione
  - se invece il quanto di tempo è scaduto viene invocata una particolare funzione del nucleo (preempt) che cambia lo stato del processo da esecuzione a pronto, salva il contesto del processo e attiva una particolare funzione del nucleo (change) che esegue una commutazione di contesto e manda in esecuzione un processo pronto.

Esercizio

- Siano P e Q due processi lanciati su un sistema monoprocessore. P contiene una scanf, mentre Q non comporta alcuna chiamata al supervisor. Dire se ciascuna delle seguenti affermazioni é vera o falsa. Giustificare le risposte.
  - Il processo P potrebbe terminare senza mai essere mai essere nello stato “in attesa”

  Falso.

  Dal momento che contiene una scanf dovrà necessariamente effettuata una supervisor call e il suo stato diverrà “in attesa”

Esercizio

- Siano P e Q due processi lanciati su un sistema monoprocessore. P contiene una scanf, mentre Q non comporta alcuna chiamata al supervisor. Dire se ciascuna delle seguenti affermazioni é vera o falsa. Giustificare le risposte.
  - Se il processo Q viene lanciato prima di P allora Q termina sicuramente prima di P

  Falso.

  Non è possibile sapere quale processo terminerà prima a priori dal momento che ad ogni processo è garantito un quanto di tempo alla volta.

Esercizio

- Siano P e Q due processi lanciati su un sistema monoprocessore. P contiene una scanf, mentre Q non comporta alcuna chiamata al supervisor. Dire se ciascuna delle seguenti affermazioni é vera o falsa. Giustificare le risposte.
  - Una volta lanciato Q rimarrà sempre nello stato "in esecuzione"

  Falso.

  Non è possibile affermarlo con certezza: se Q dovesse terminare prima dello scadere del quanto di tempo allora rimmarrà sempre nello stato "in esecuzione", viceversa sarà posto nello stato di "pronto"