

# Sistemi Operativi

Laurea in Ingegneria Informatica

Università Roma Tre

Docente: Romolo Marotta

## Gestione della memoria

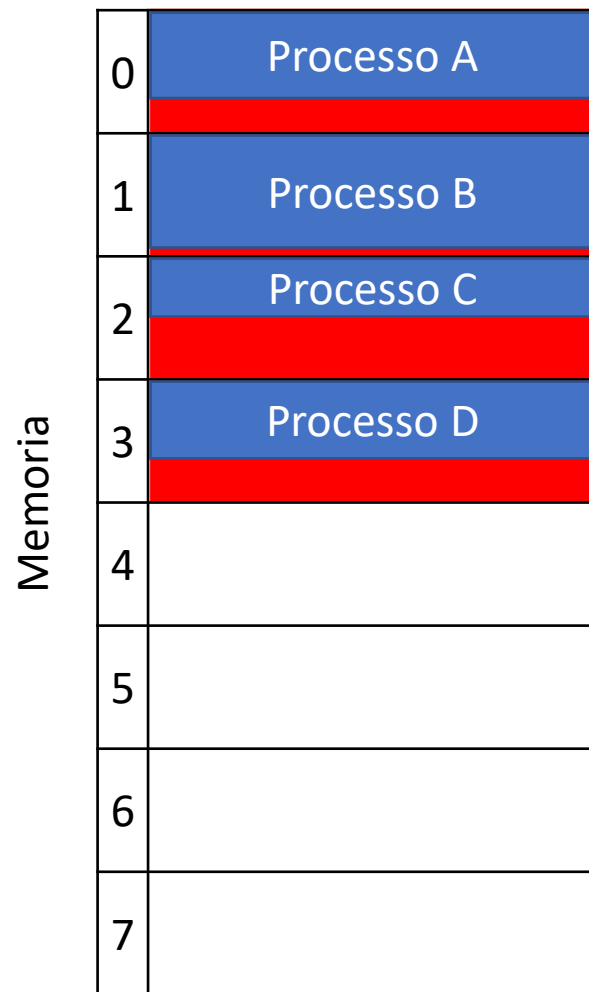
# Requisiti fondamentali

- Protezione
  - Necessaria per impedire a processi di interferire con altri processi e con il sistema operativo
- Condivisione
  - Può essere vantaggioso per ridurre la memoria richiesta e/o abilitare cooperazione/comunicazione tra processi
- Partizionamento
  - Mantenere più processi attivi in memoria al fine di massimizzare l'utilizzo delle risorse hardware

# Memory partitioning

## Partizioni fisse a taglia fissa

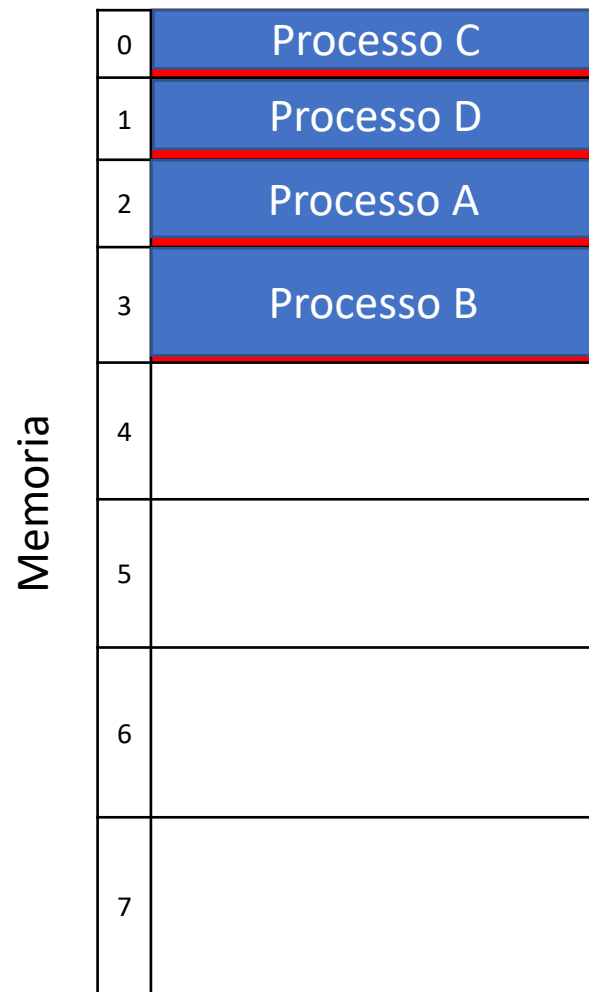
- Pros
  - Semplice da implementare e basso overhead per il SO
- Cons
  - Frammentazione interna
  - Livello di multiprogrammazione limitato dal numero di partizioni



# Memory partitioning

## Partizioni fisse a taglia variabile

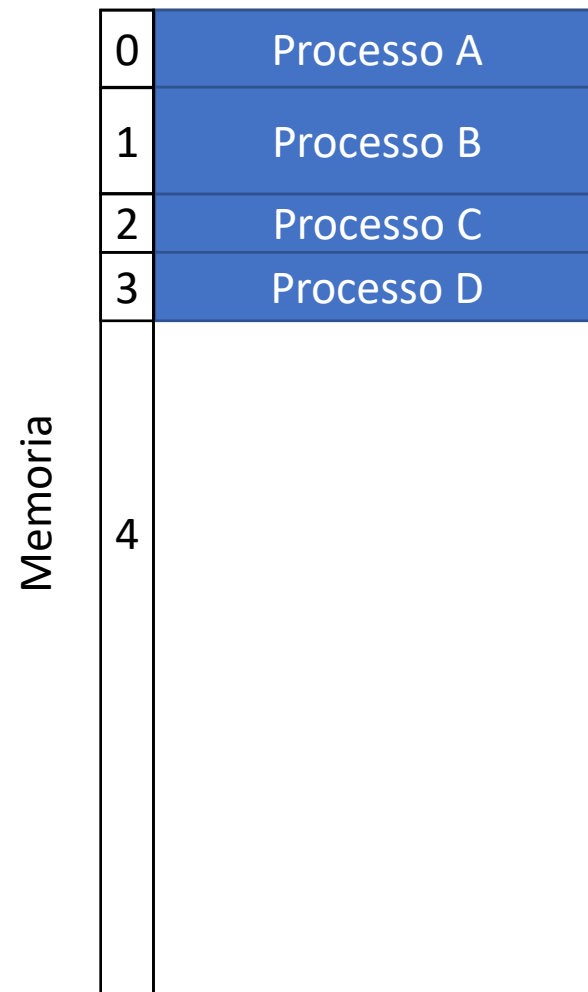
- Pros
  - Semplice da implementare e basso overhead per il SO
- Cons
  - Frammentazione interna
  - Livello di multiprogrammazione limitato dal numero di partizioni



# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

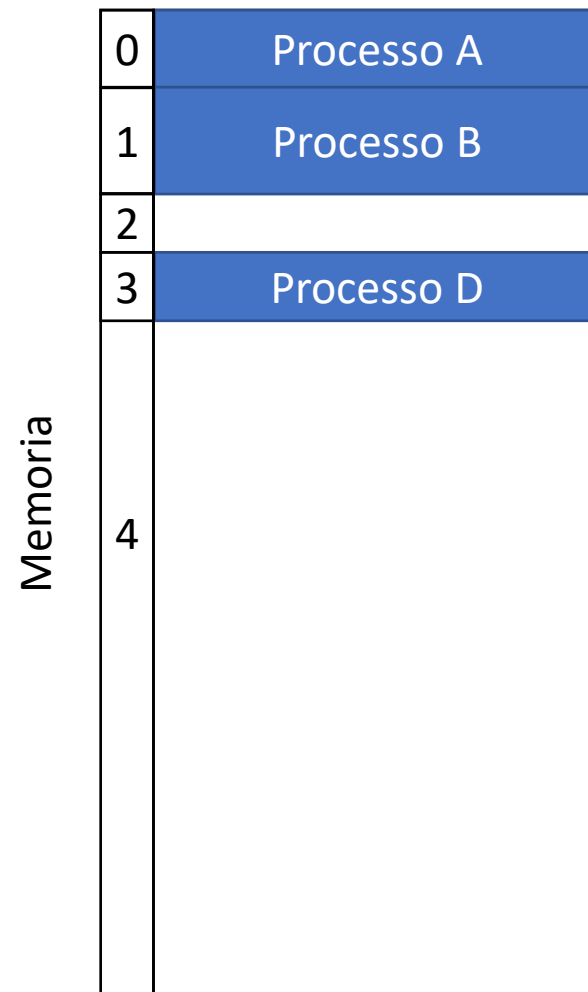
- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso



# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

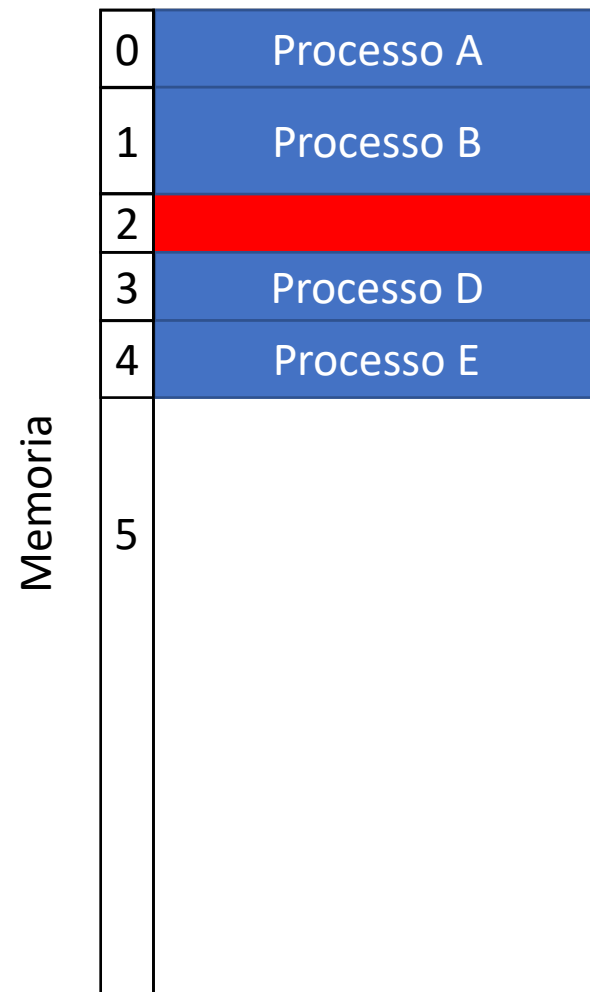
- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso



# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

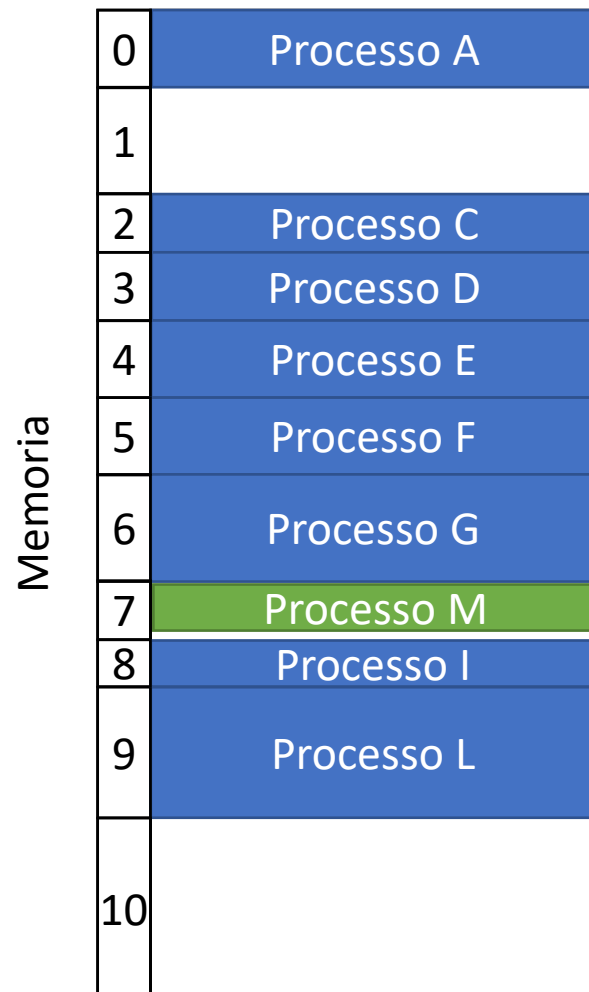
- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso



# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso
  - Algoritmi per l'allocazione:
    - Best fit





# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

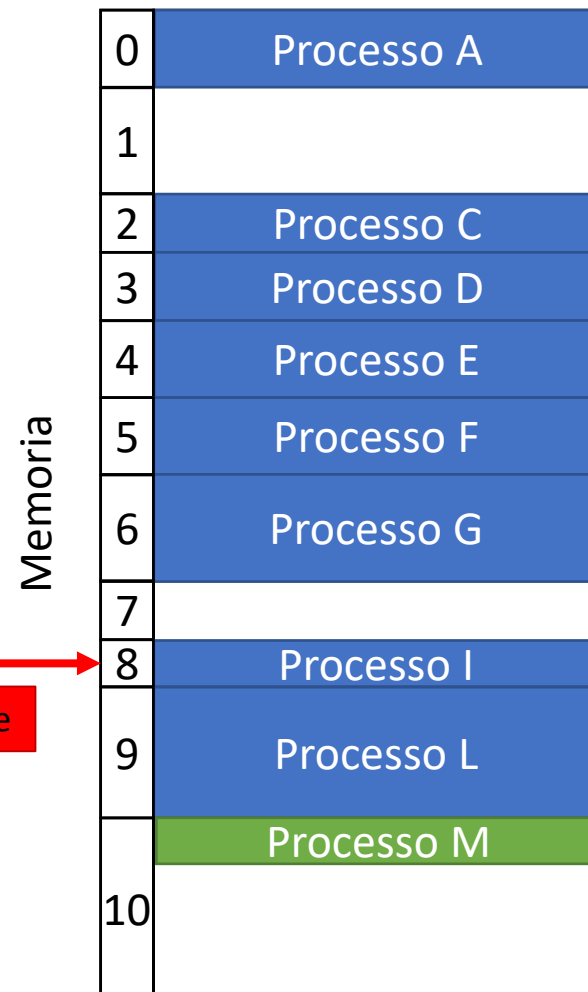
- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso
  - Algoritmi per l'allocazione:
    - Best fit
    - First fit

Memoria	0	Processo A
	1	Processo M
	2	Processo C
	3	Processo D
	4	Processo E
	5	Processo F
	6	Processo G
	7	
	8	Processo I
	9	Processo L
	10	

# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso
  - Algoritmi per l'allocazione:
    - Best fit
    - First fit
    - Next fit



# Memory partitioning

## Partizioni dinamiche

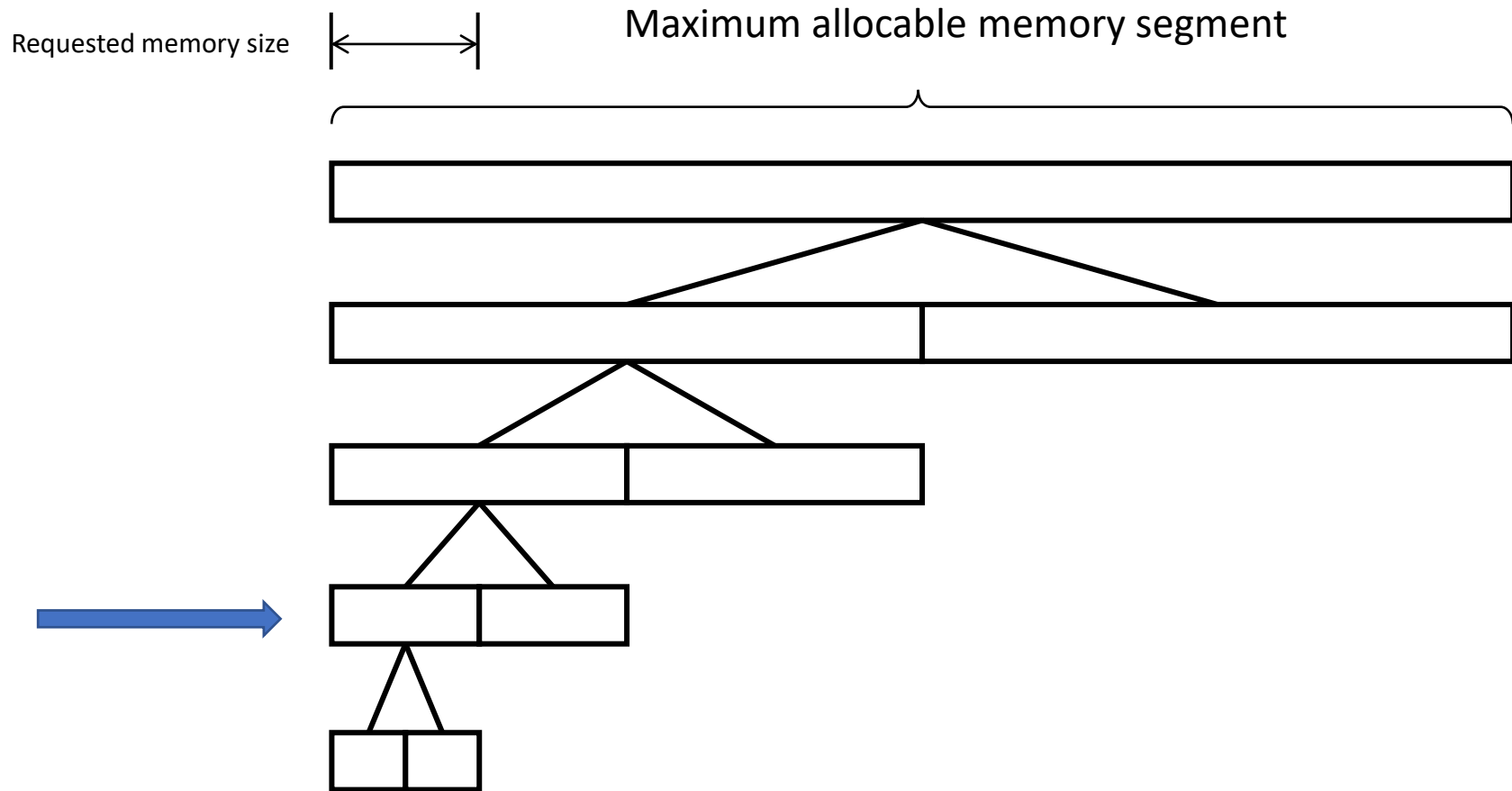
- Pros
  - Frammentazione interna ridotta o assente
- Cons
  - Frammentazione esterna
  - Schema più complesso
  - Algoritmi per l'allocazione:
    - Best fit
    - First fit
    - Next fit
  - Deframmentazione periodica

Memoria	0	Processo A
	1	Processo C
	2	Processo D
	3	Processo E
	4	Processo F
	5	Processo G
	6	Processo I
	7	Processo L
	8	

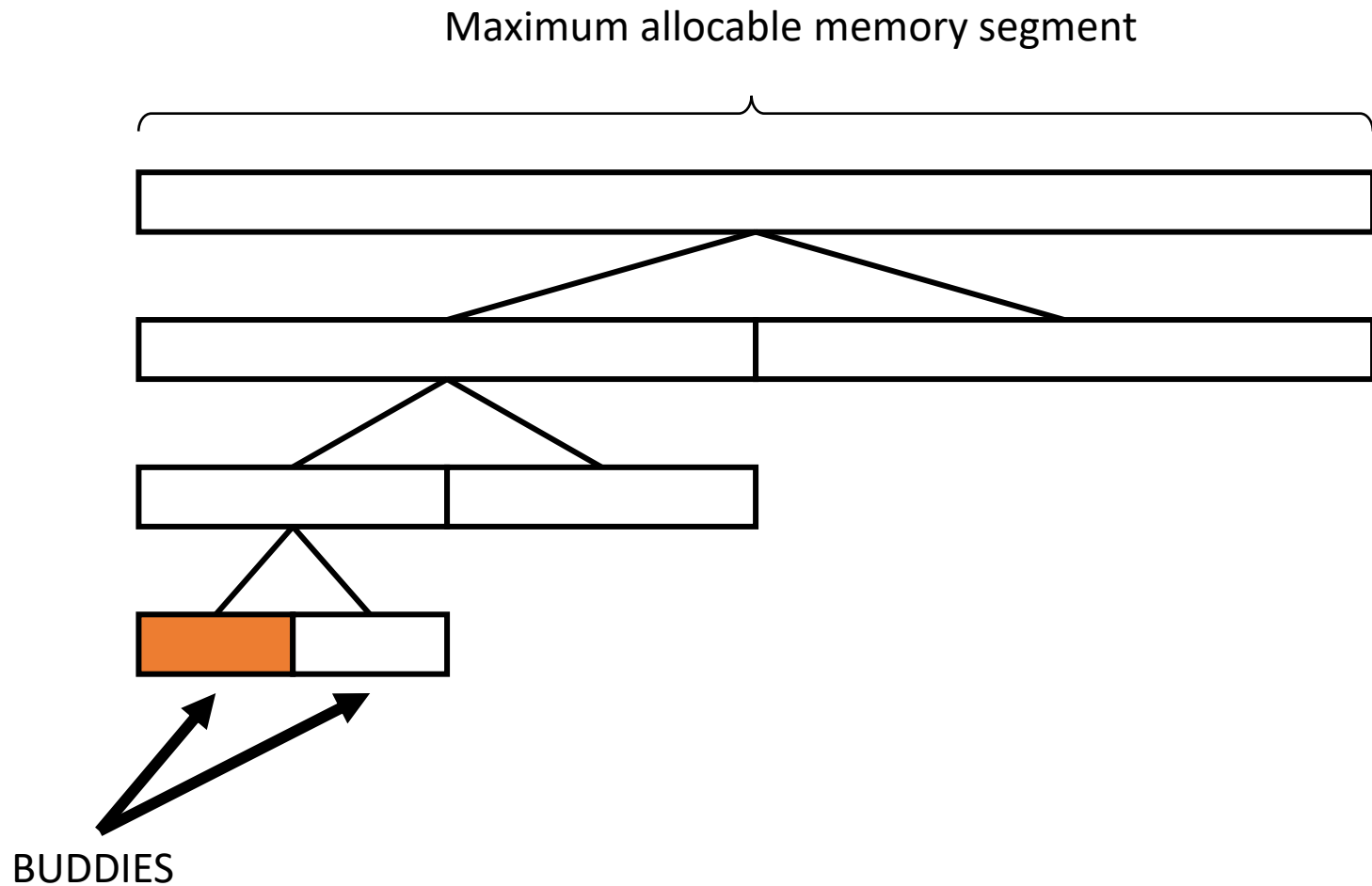
# Memory partitioning

- Partizioni fisse e dinamica hanno limitazioni comuni:
  - Frammentazione interna
  - Frammentazione esterna e gestione complessa
- Buddy system
  - Compromesso tra frammentazione interna e gestione
  - Taglia minima fissata a  $L = 2^L$
  - Taglia massima fissata a  $R = 2^U$
  - Una partizione di taglia pari a  $K$  occupa uno slot di dimensione  $L^{i+1}$  tale che  $L^i < K \leq L^{i+1}$

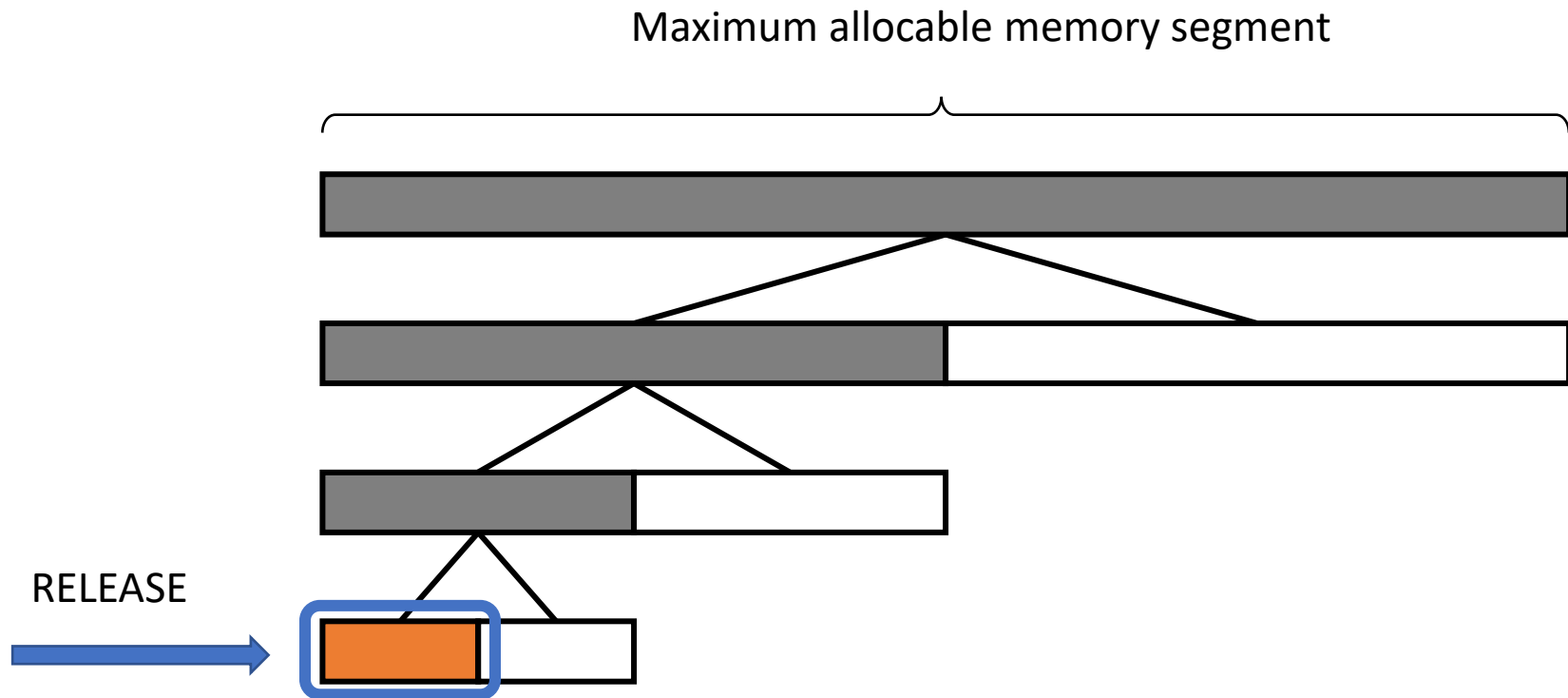
# Buddy system



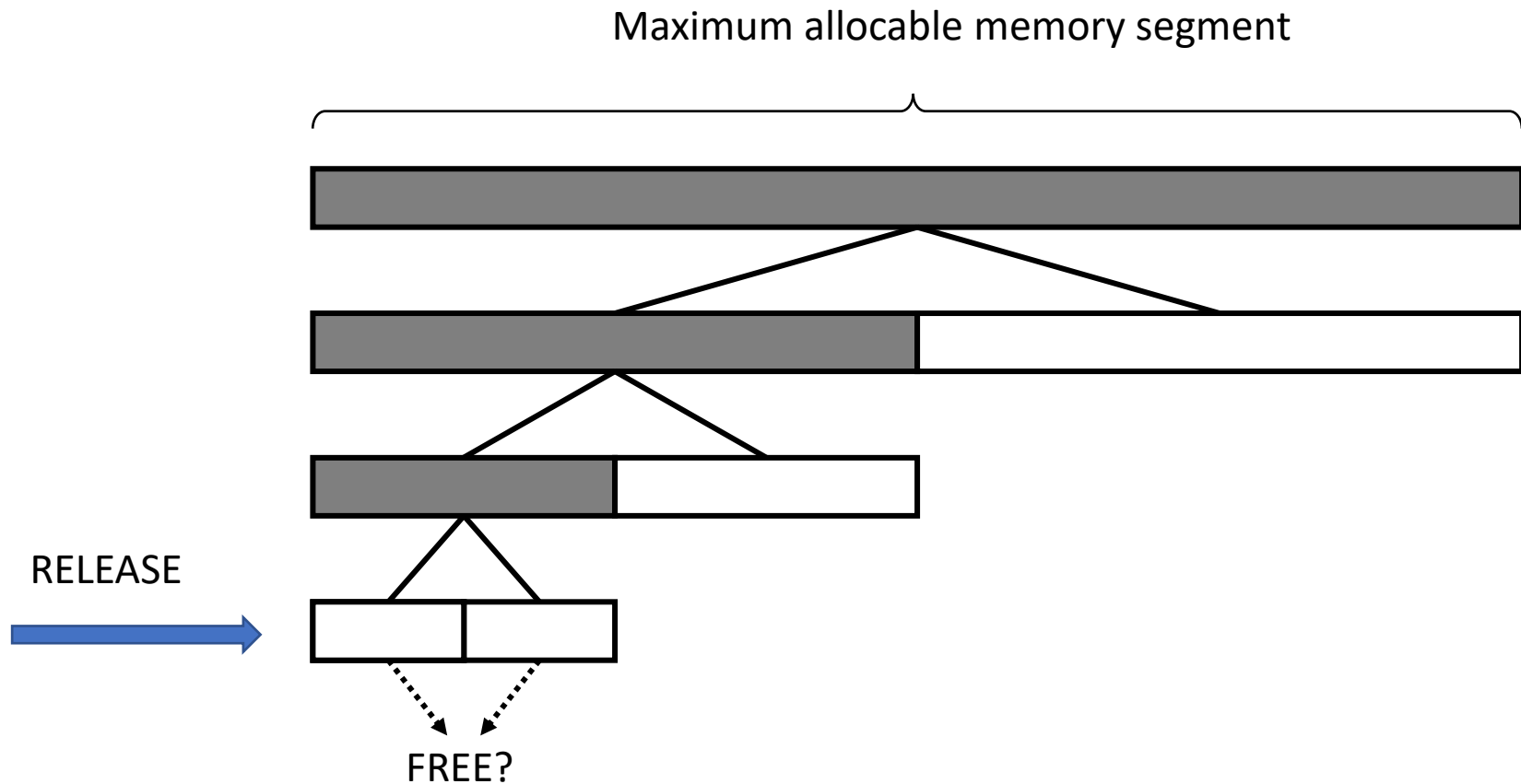
# Buddy system



# Buddy system



# Buddy system



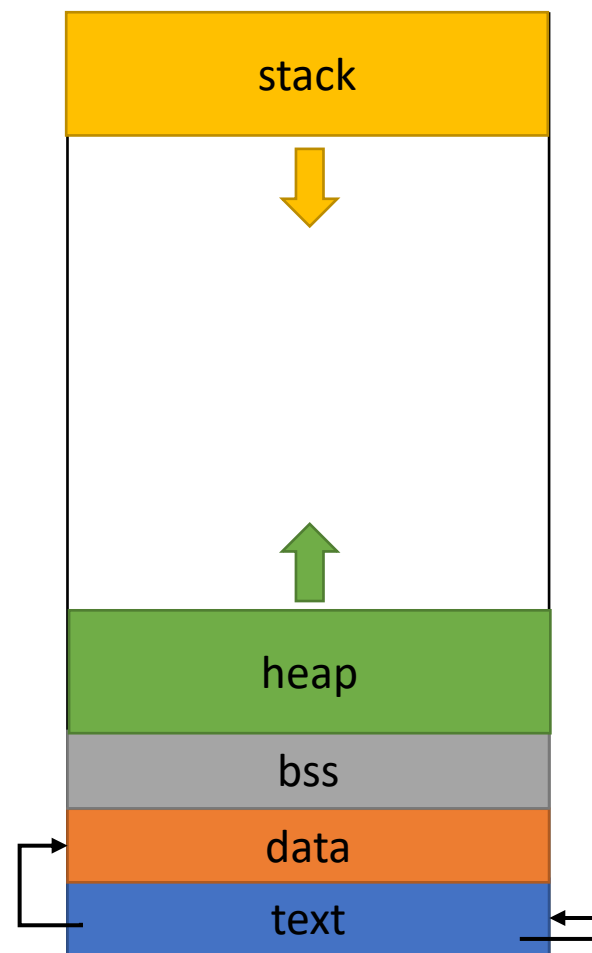


# Memory partitioning

- Partizioni fisse e dinamiche hanno limitazioni comuni:
  - Frammentazione interna
  - Frammentazione esterna e gestione complessa
- Buddy system
  - Compromesso tra frammentazione interna e gestione
- Assegnazione delle partizioni a processi
  - Statica: una volta assegnata una partizione ad un processo, l'associazione non viene riconsiderata
  - Dinamica: l'assegnazione delle partizioni ai relativi processi viene rivalutata ad ogni swap in

# Binding di indirizzi

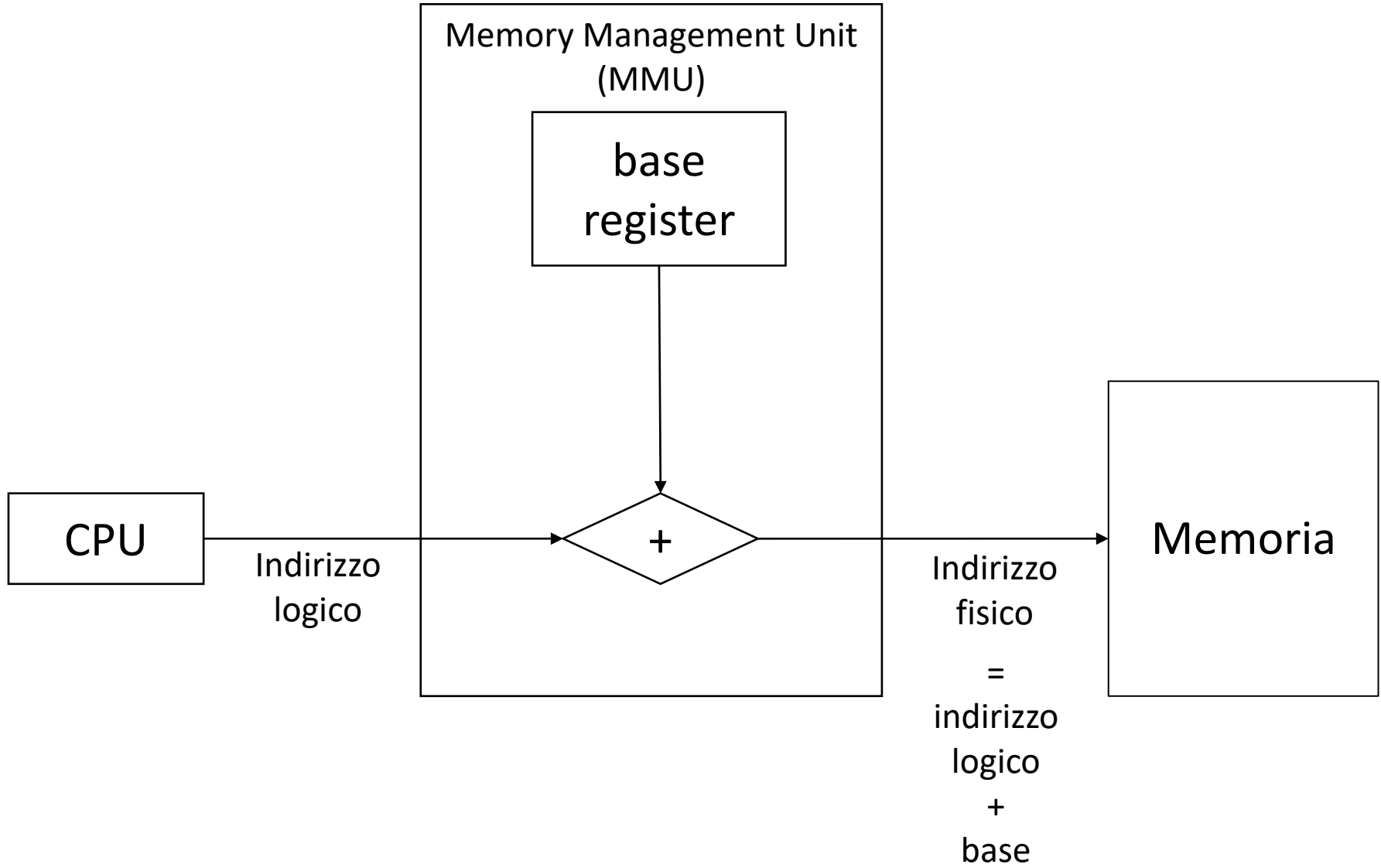
- L'operazione di mappare indirizzi da uno spazio A ad uno spazio B è denominata binding
- L'immagine di programma contiene riferimenti all'interno dell'immagine stessa (tipicamente tramite indirizzi simbolici)
- Indirizzi delle celle di memoria identificati
  - a tempo di compilazione
    - compatibile solo con approcci di (pre)assegnazione statica delle partizioni
  - a tempo di caricamento
    - generazione di codice rilocabile, ogni indirizzo è risolto tramite spiazzamento dalla base
  - a tempo di esecuzione
    - gli effettivi indirizzi vengono individuati ad ogni accesso



# Requisiti fondamentali

- Protezione
  - Necessaria per impedire a processi di interferire con altri processi e con il sistema operativo
- Condivisione
  - Può essere vantaggioso per ridurre la memoria richiesta e/o abilitare cooperazione/comunicazione tra processi
- Partizionamento
  - Mantenere più processi attivi in memoria al fine di massimizzare l'utilizzo delle risorse hardware
- Rilocazione
  - Supporto ad immagini rilocabili

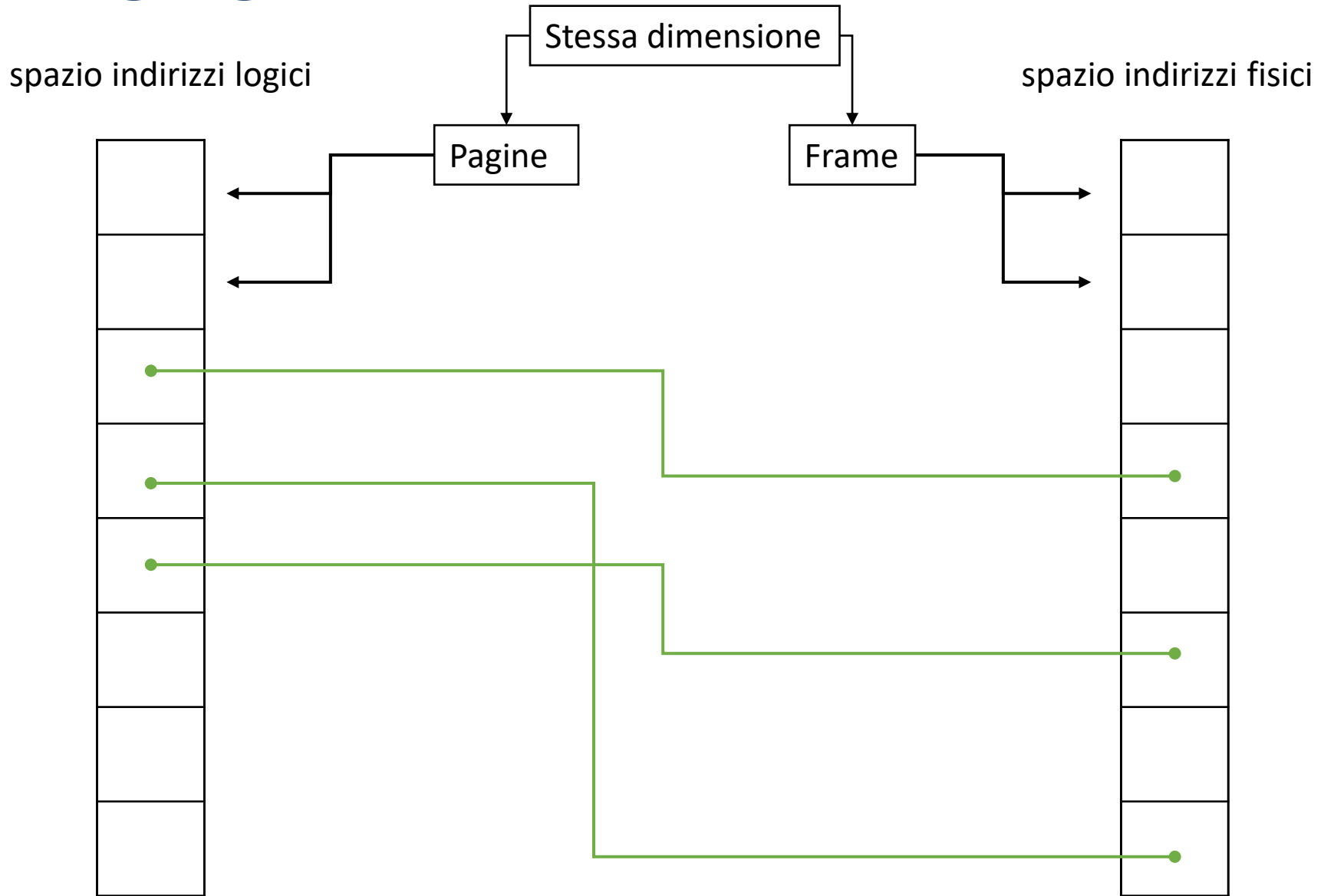
# Supporti alla rilocazione



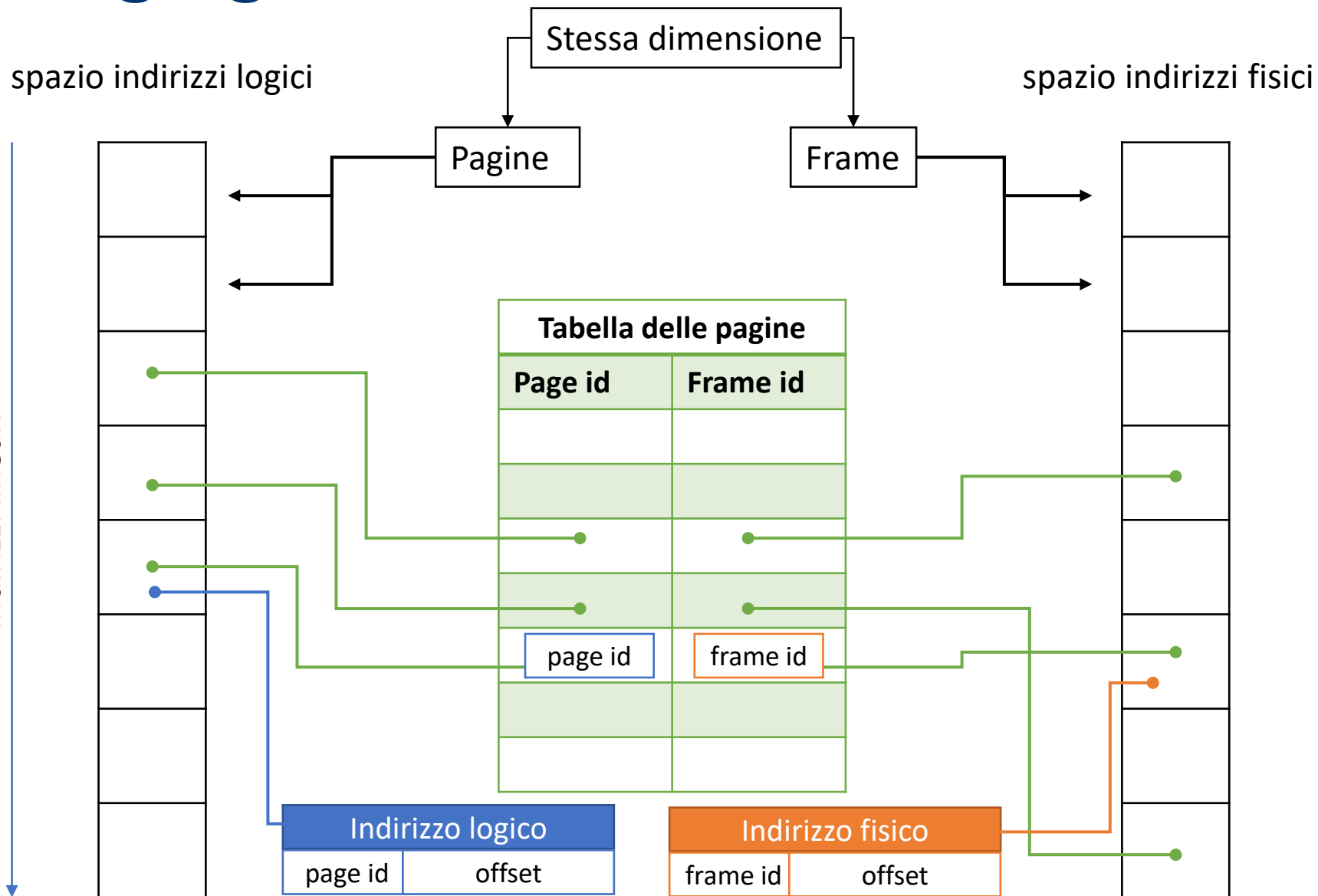
# Ancora sul memory partitioning

- Partizioni fisse e dinamiche hanno limitazioni comuni:
  - Frammentazione interna (partizioni fisse)
  - Frammentazione esterna (partizioni dinamiche)
- La criticità è strettamente legata alla necessità di mantenere lo spazio degli indirizzi fisici contiguo in memoria
- Ammettendo un spazio di indirizzi fisici non contigui è possibile:
  - Eliminare frammentazione esterna
  - Ridurre frammentazione interna

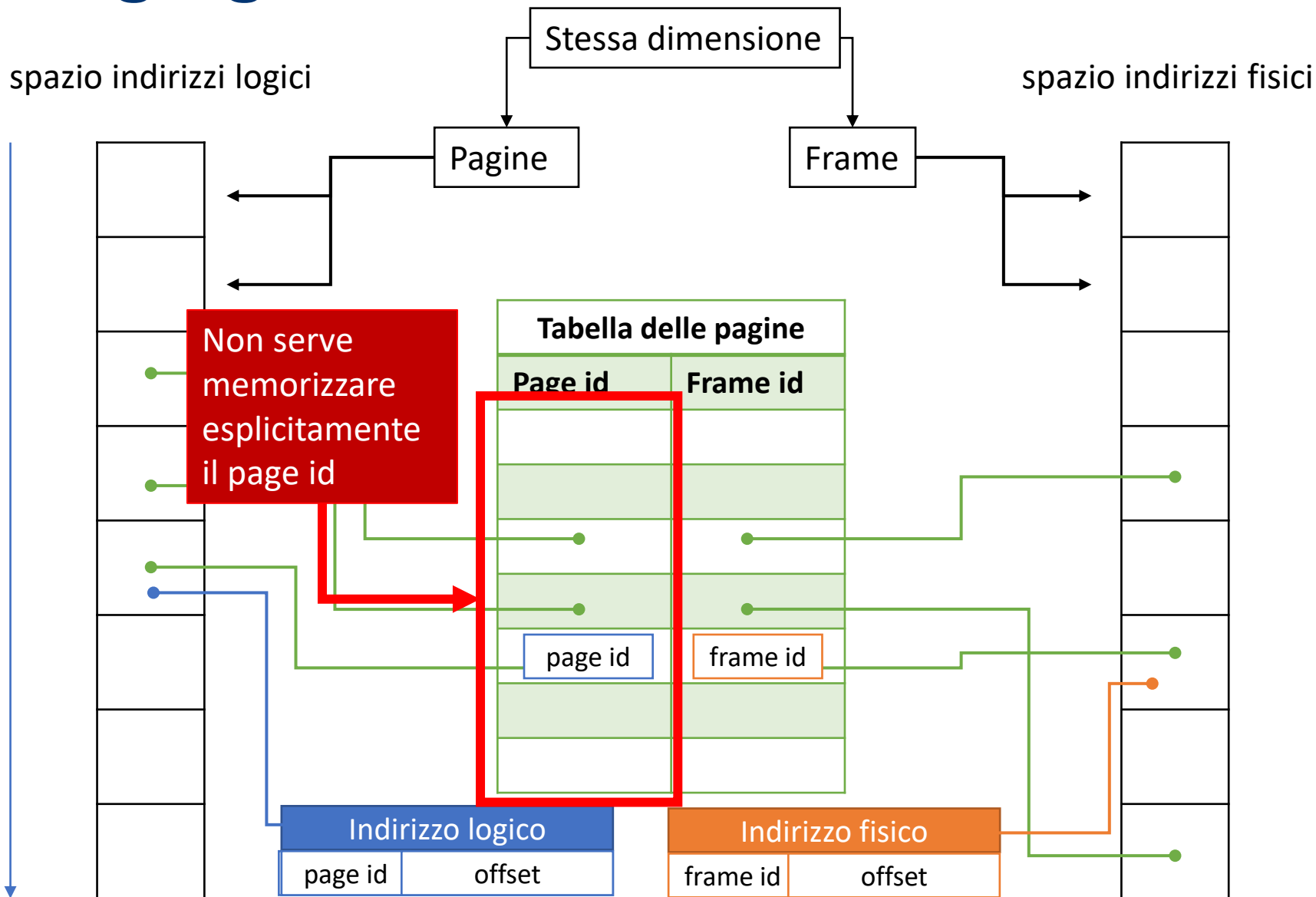
# Paging



# Paging

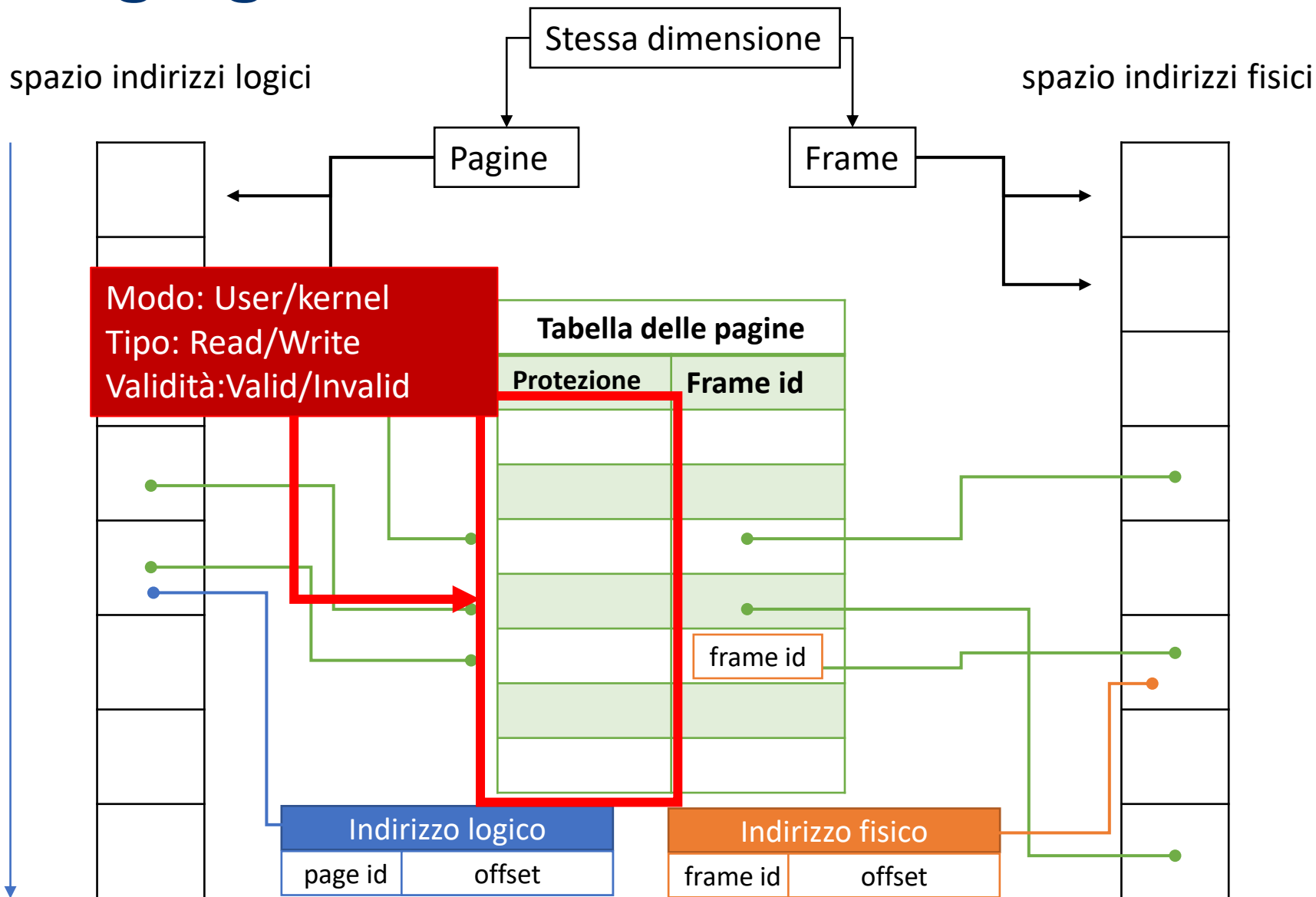


# Paging





# Paging



# Paging - esempio <sup>4KB</sup>

