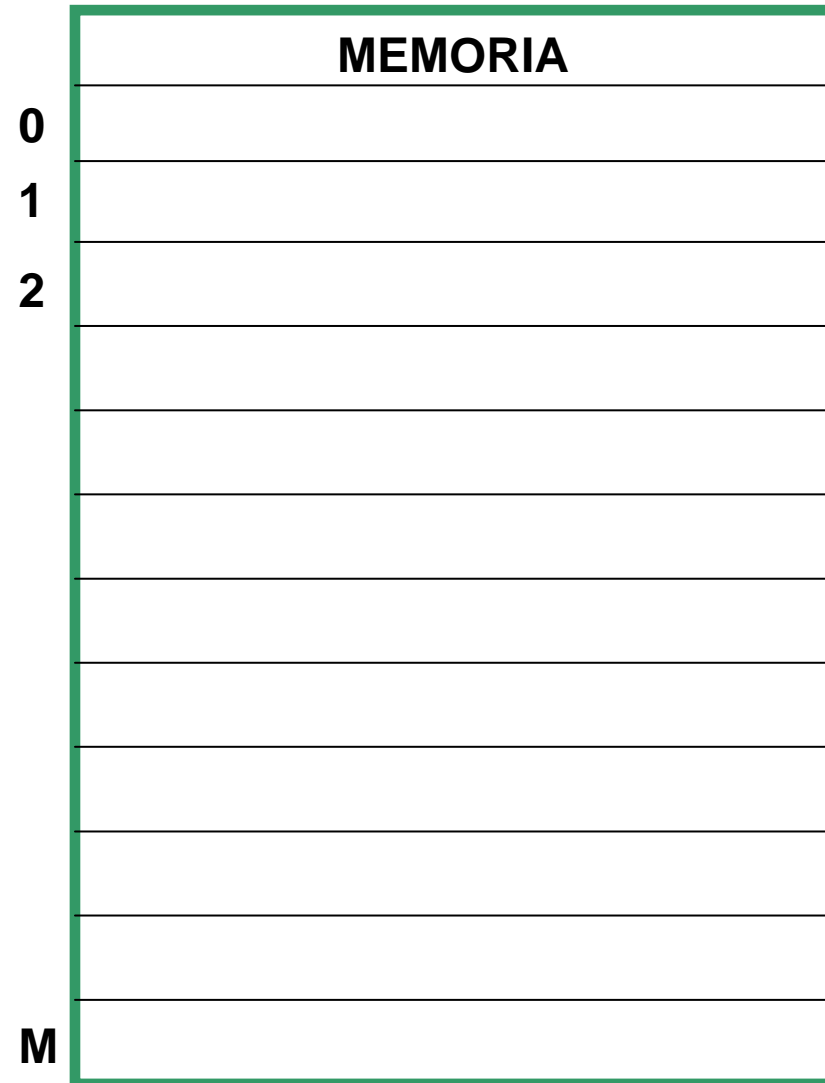




# Gestione della Memoria

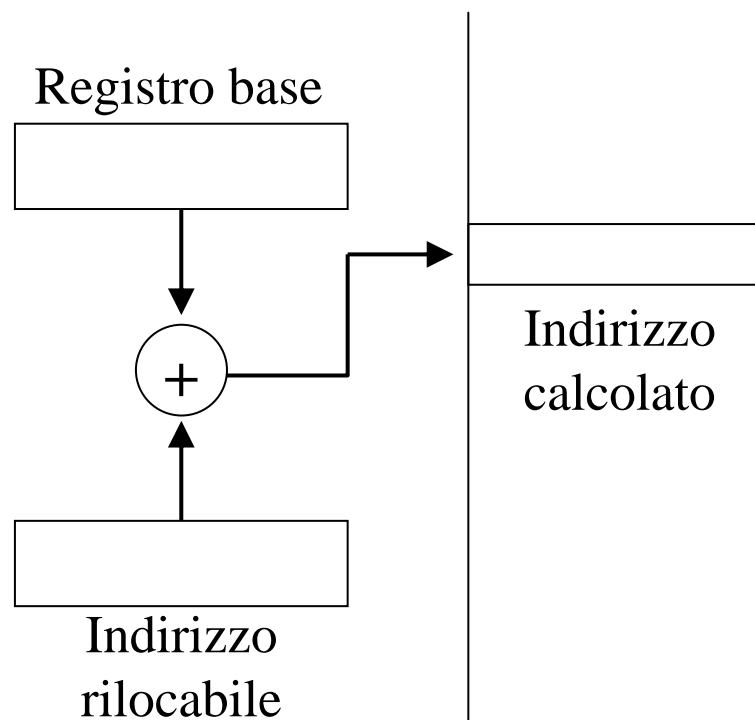
Informatica B

- ❑ E' un modello lineare
- ❑ La memoria è una sequenza di celle numerate da 0 fino a un valore massimo M
- ❑ Il numero che identifica ogni cella è detto indirizzo
- ❑ La dimensione della cella dipenda dal tipo di calcolatore (per noi sarà di 8 bit, ossia un byte)



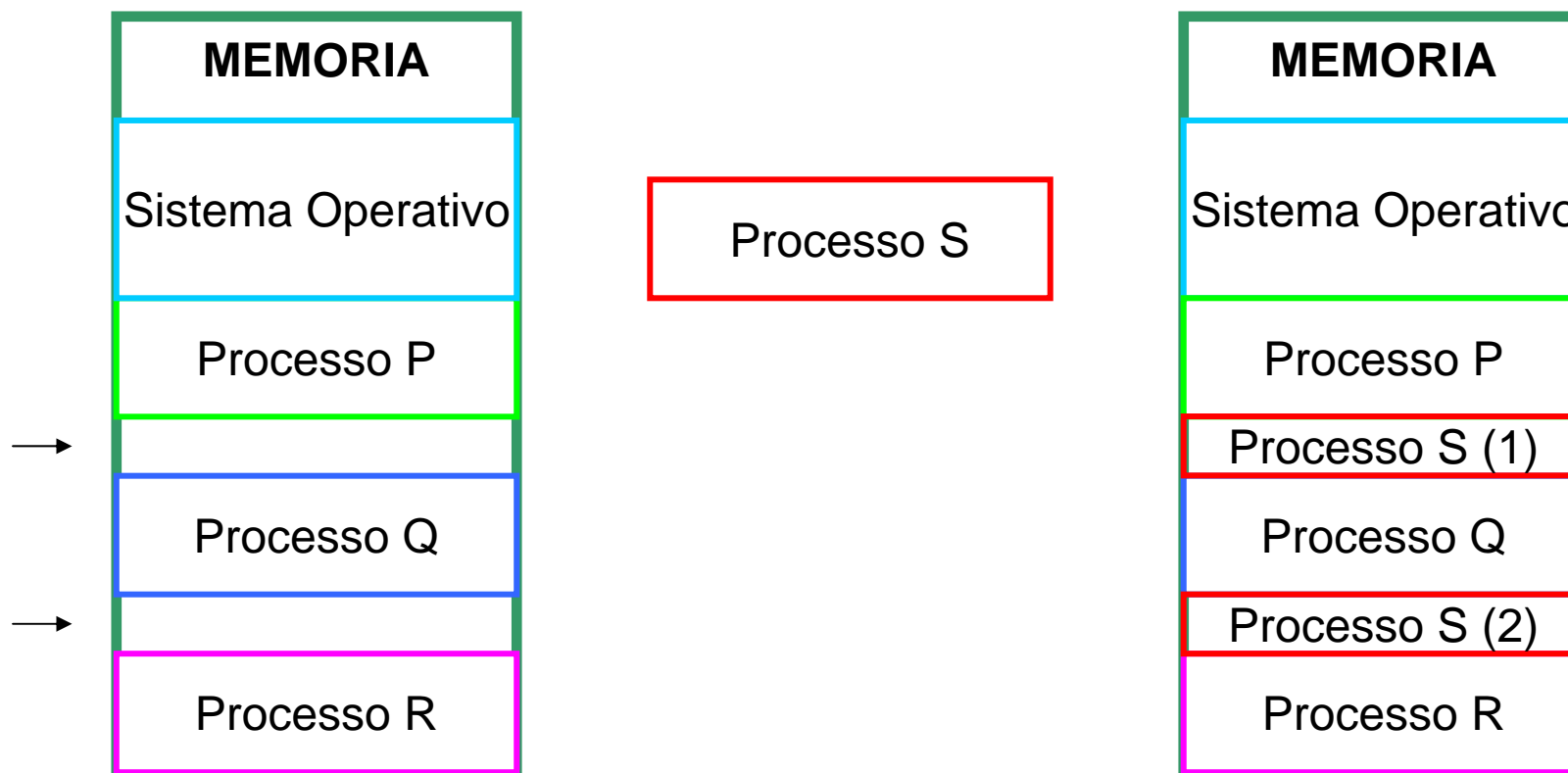
- ❑ Lo spazio di indirizzamento è il numero massimo di indirizzi possibili della memoria
- ❑ Dipende dalla lunghezza in bit degli indirizzi
- ❑ Se gli indirizzi sono lunghi N bit, lo spazio di indirizzamento è di  $2^N$  celle
- ❑ Tutte le celle devono essere indirizzabili (cioè devono avere un indirizzo), quindi  
Dimensione memoria  $\leq$  Spazio indirizzamento
- ❑ Le dimensioni della memoria sono generalmente espresse in:
  - ▶ KB (Kilobyte) =  $2^{10}$  byte
  - ▶ MB (Megabyte) =  $2^{20}$  byte
  - ▶ GB (Gigabyte) =  $2^{30}$  byte

- ❑ Gli indirizzi contenuti in un programma eseguibile sono indirizzi *virtuali* e danno riferimento alla memoria *virtuale*
- ❑ La memoria effettivamente presente nel calcolatore è la memoria *fisica* e i suoi indirizzi sono detti *indirizzi fisici*
- ❑ La rilocazione dinamica è uno dei meccanismi di trasformazione tra virtuale e fisico

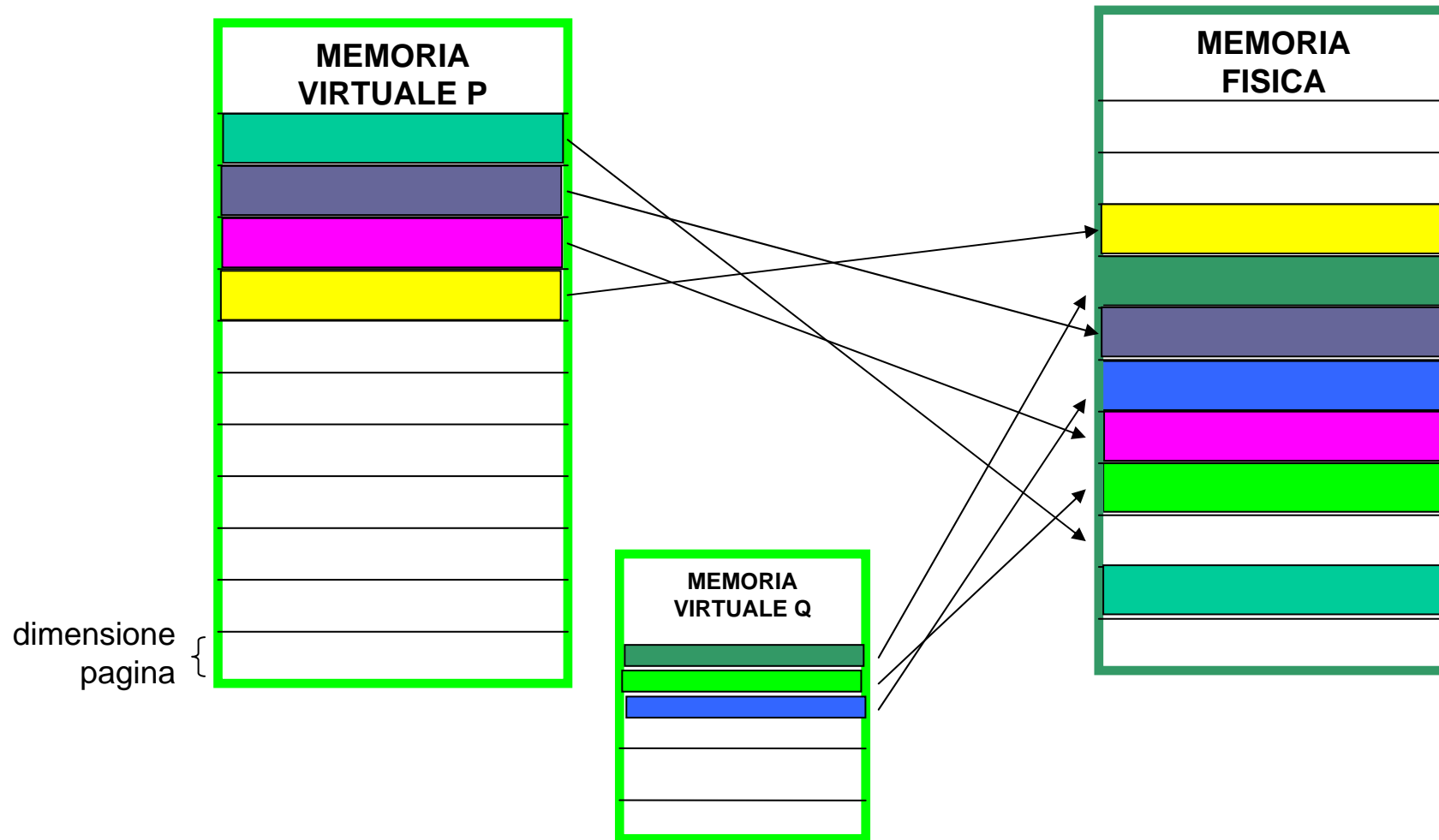


- ❑ La memoria virtuale e quella fisica non coincidono per i seguenti motivi:
  - ▶ nella memoria fisica risiedono contemporaneamente il s.o. e i diversi processi
  - ▶ conviene mantenere nella memoria fisica una sola copia di parti di programmi che sono uguali in diversi processi (memoria condivisa)
- ❑ per evitare la frammentazione della memoria (spazi vuoti in memoria inutilizzabili) è utile allocare i programmi suddividendoli in pezzi
- ❑ la memoria fisica può essere insufficiente a contenere la memoria virtuale di tutti processi

# Soluzione al problema della frammentazione

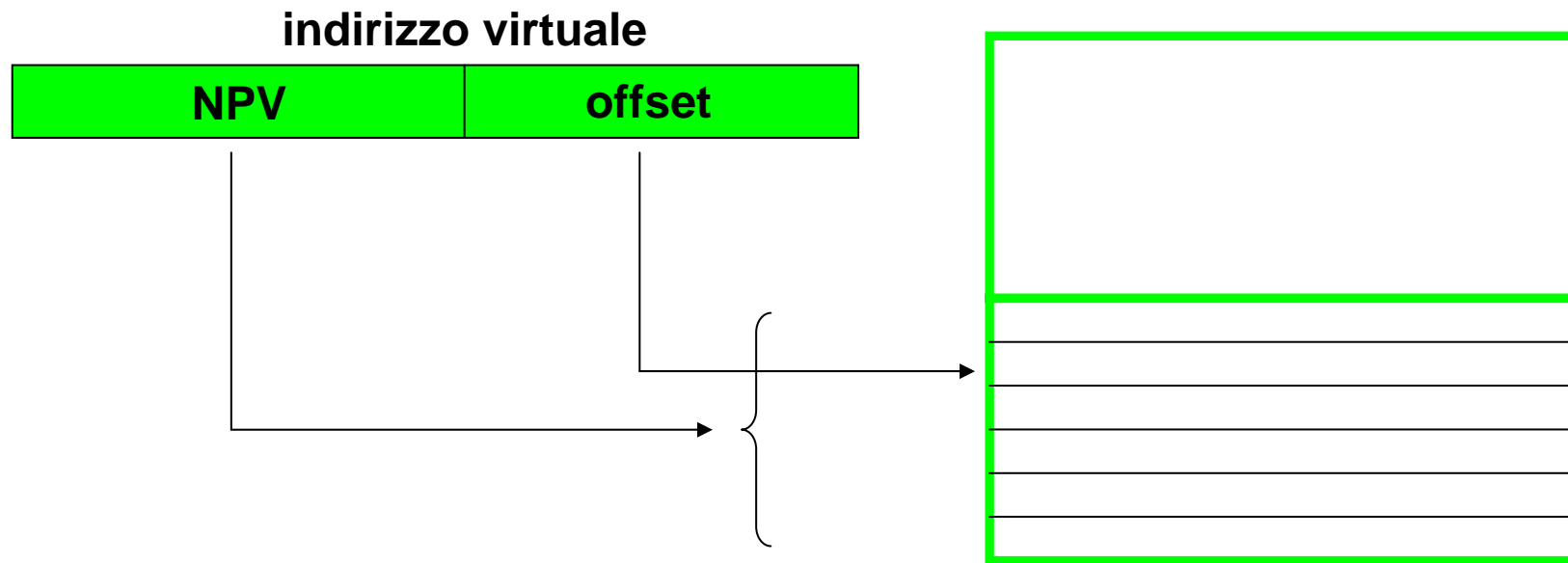


- ❑ Si rinuncia ad avere una zona contigua della memoria fisica per ciascun processo
- ❑ La memoria virtuale del programma viene suddivisa in porzioni (pagine virtuali) di lunghezza fissa (potenza di 2, es: 4K)
- ❑ La memoria fisica viene divisa in pagine fisiche della stessa dimensione
- ❑ Le pagine virtuali di un programma vengono caricate in altrettante pagine fisiche, non necessariamente contigue

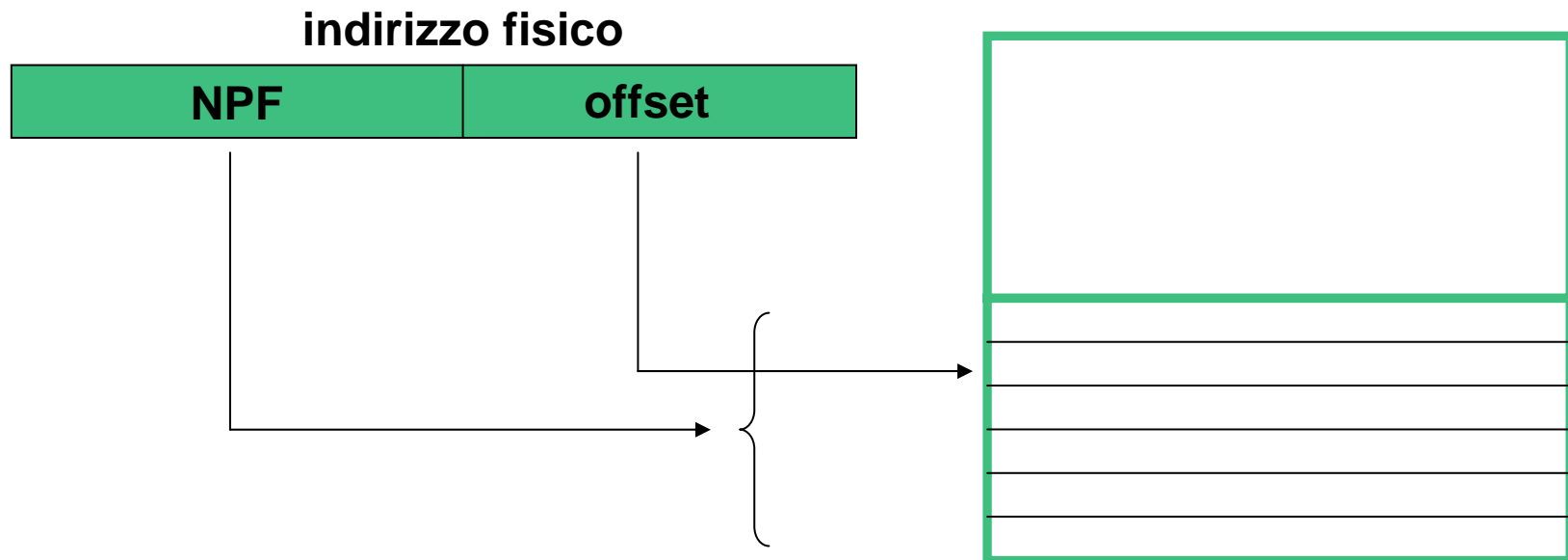


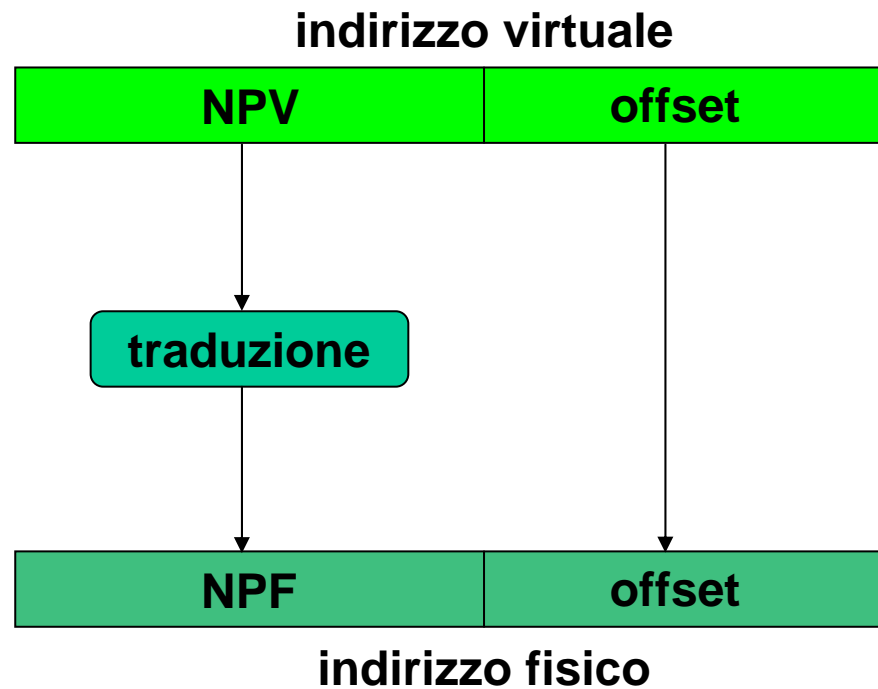


- Un indirizzo virtuale è costituito da un numero di pagina virtuale (NPV) e da uno spiazzamento (offset) all'interno della pagina



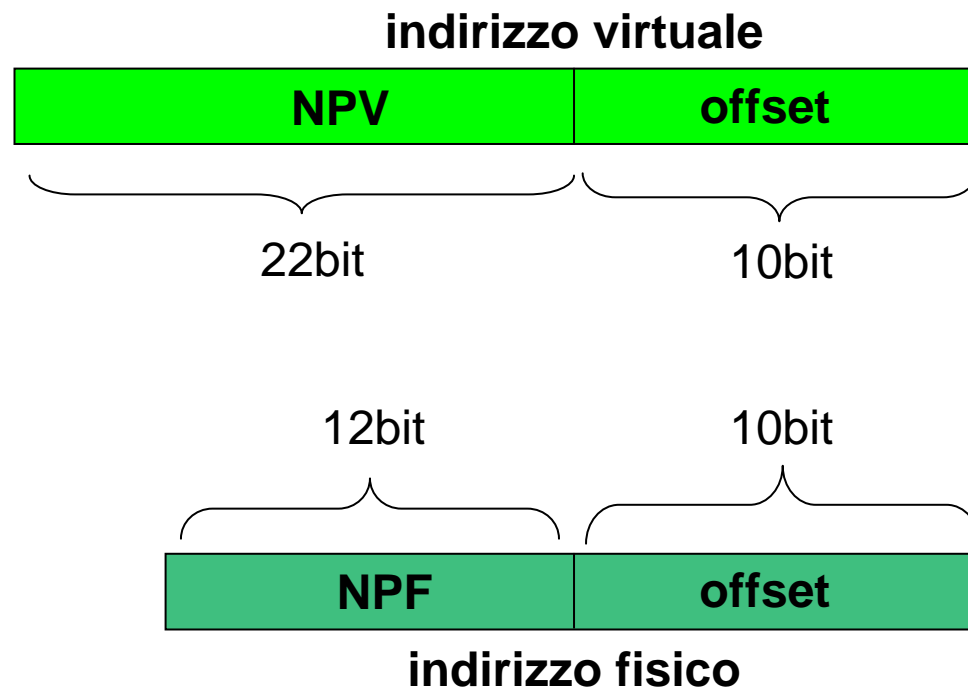
- E' del tutto analoga: si hanno un numero di pagina fisica (NPF) e da uno spiazzamento (offset) all'interno della pagina



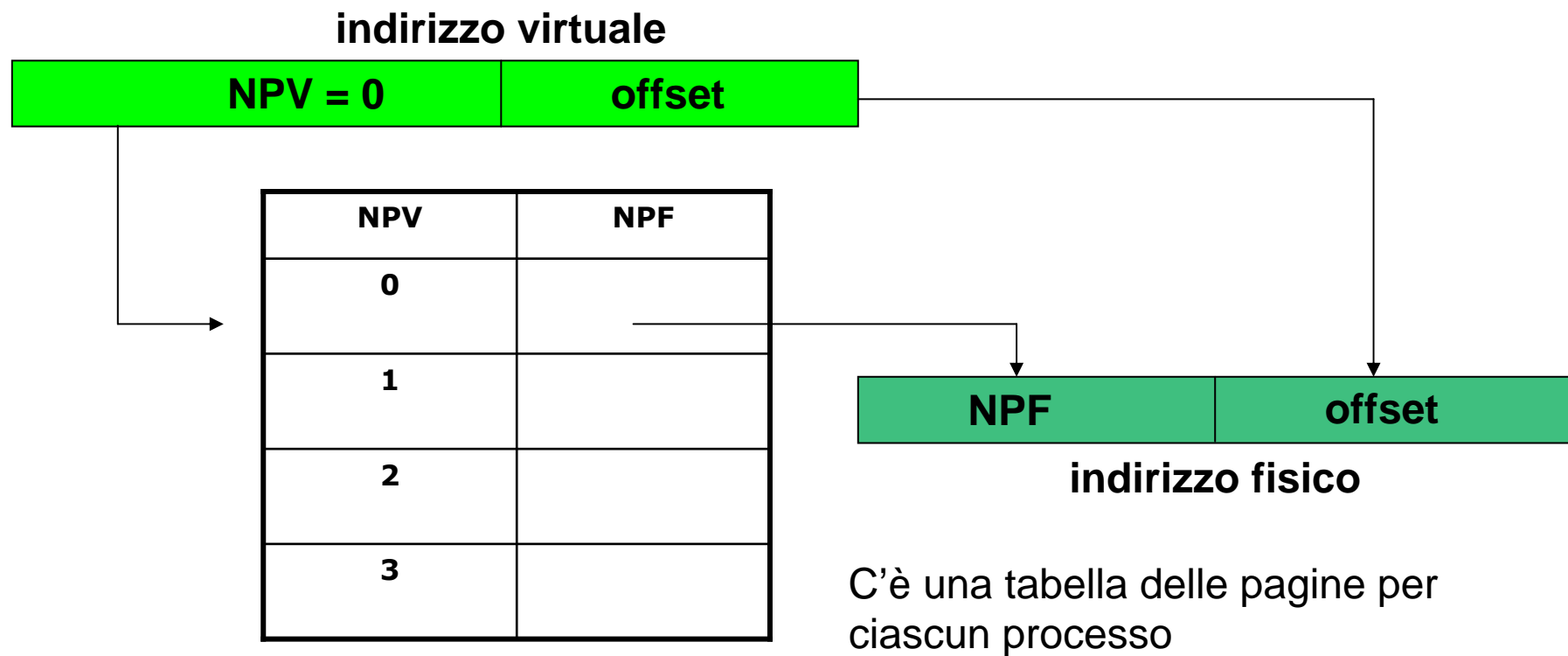


le pagine virtuali e quelle fisiche hanno la stessa dimensione, quindi l'offset è lo stesso

- ❑ Spazio di indirizzamento virtuale:  
indirizzi da 32 bit  $\Rightarrow 2^{32}$  indirizzi
- ❑ Dimensione di pagina:  
4K parole (o celle)  $\Rightarrow 2^{12}$  byte (1 cella occupa 1 byte)
- ❑ Numero di pagine dello spazio di indirizzamento virtuale =  $2^{32} / 2^{12} = 2^{20}$  pagine
- ❑ Spazio di indirizzamento fisico: 4M parole (o celle)  $\Rightarrow 2^{22}$  indirizzi
- ❑ Numero di pagine dello spazio di indirizzamento fisico =  $2^{22} / 2^{12} = 2^{10}$  pagine



- E' il meccanismo più semplice per la traduzione da virtuale a fisico



- ❑ Per accelerare la traduzione da NPV a NPF si ricorre allora alla MMU
- ❑ La MMU è una memoria particolarmente veloce (memoria associativa) dalle dimensioni ridotte, contenente solo le informazioni sulle pagine più utilizzate
- ❑ Visto che gli NPV e gli NPF si riferiscono alle pagine di un processo, ogni volta che il processo in esecuzione cambia la MMU dovrebbe essere tutta riscritta
- ❑ Per evitare ciò si aggiunge una colonna che dice a quale processo appartengono le pagine e un registro che dice qual è il processo attualmente in esecuzione

- ❑ Durante l'esecuzione di un programma solo un certo numero delle sue pagine virtuali è caricato in altrettante pagine fisiche
- ❑ Tali pagine sono dette pagine residenti
- ❑ Ad ogni accesso alla memoria si controlla che all'indirizzo virtuale corrisponda una pagina residente, altrimenti si produce un interrupt di segnalazione di errore detto page-fault
- ❑ Il processo viene sospeso in attesa che la pagina richiesta venga caricata in memoria, eventualmente scaricando su disco una pagina già residente per liberare lo spazio necessario