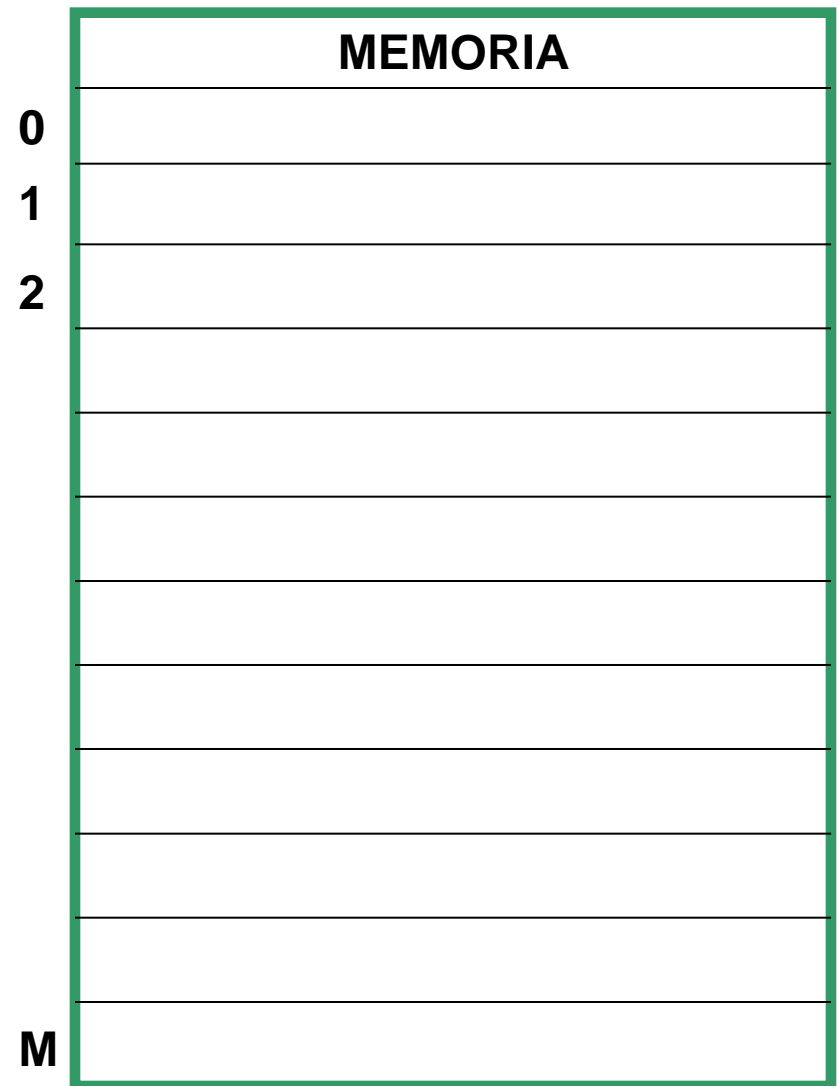




Gestione della Memoria

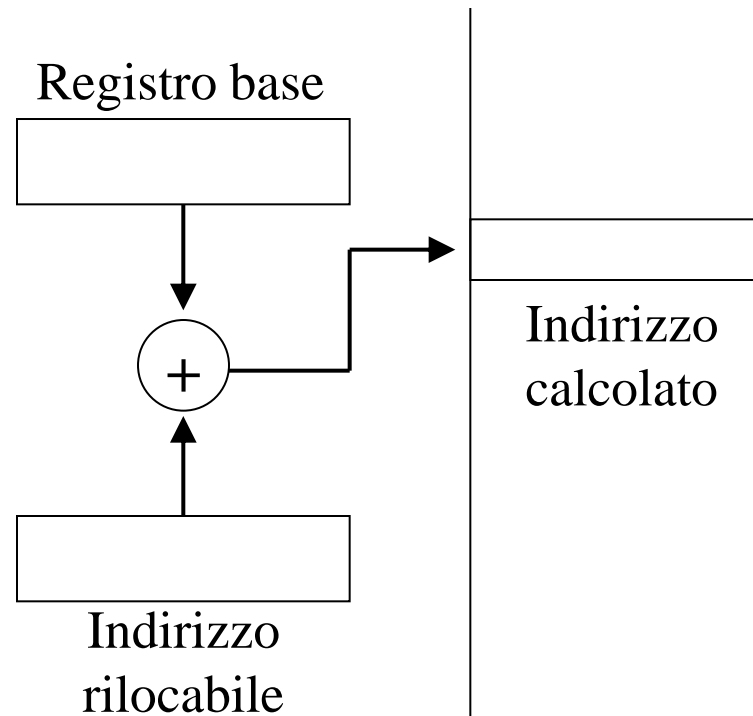
Informatica B

- ❑ 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)

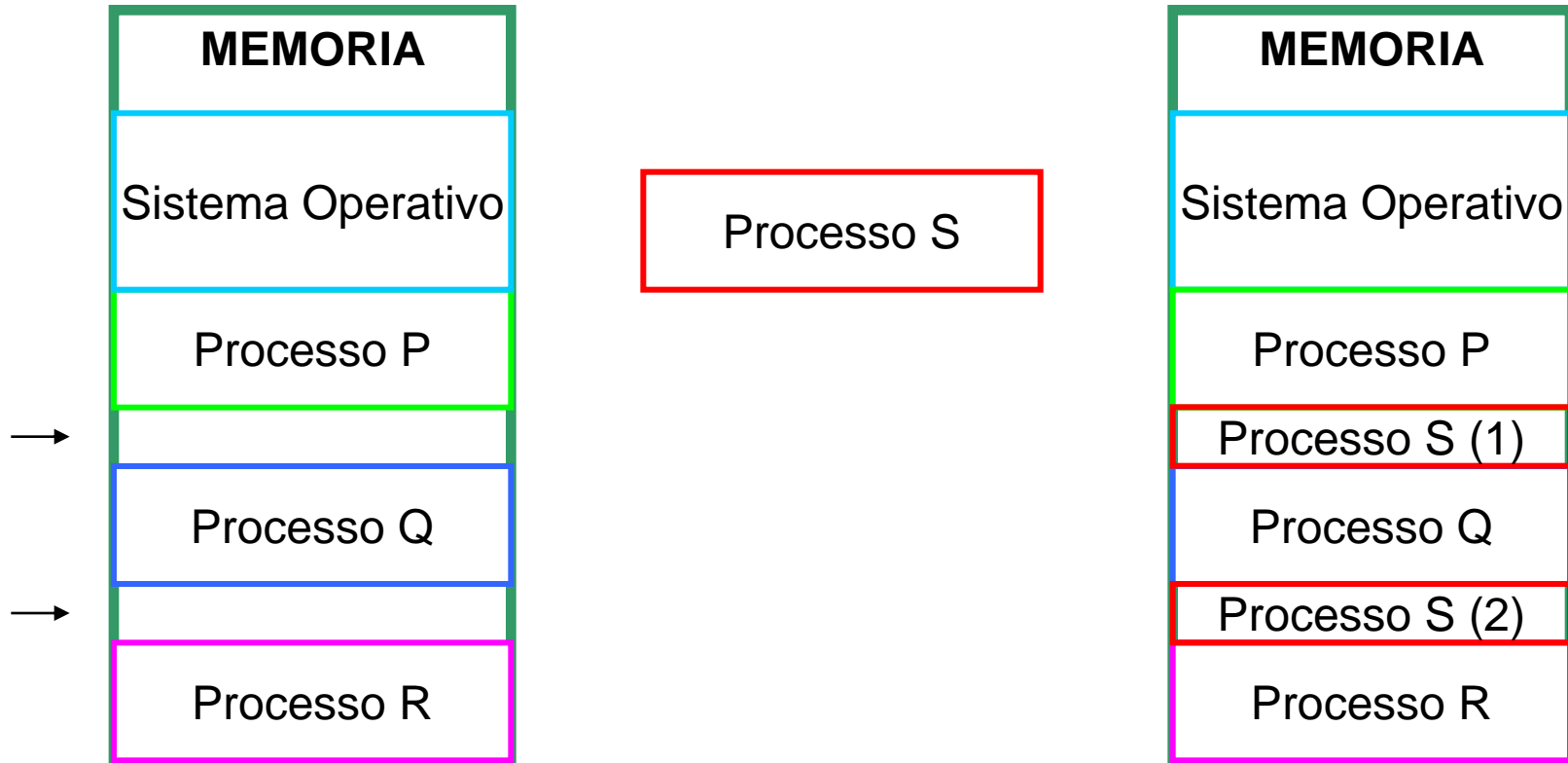


- ❑ Lo spazio di indirizzamento è il numero massimo di indirizzi possibili della memoria
- ❑ Dipende dalla lunghezza in bit degli indirizzi
- ❑ Se gli indirizzi sono lunghi N bit, lo spazio di indirizzamento è di 2^N celle
- ❑ Tutte le celle devono essere indirizzabili (cioè devono avere un indirizzo), 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

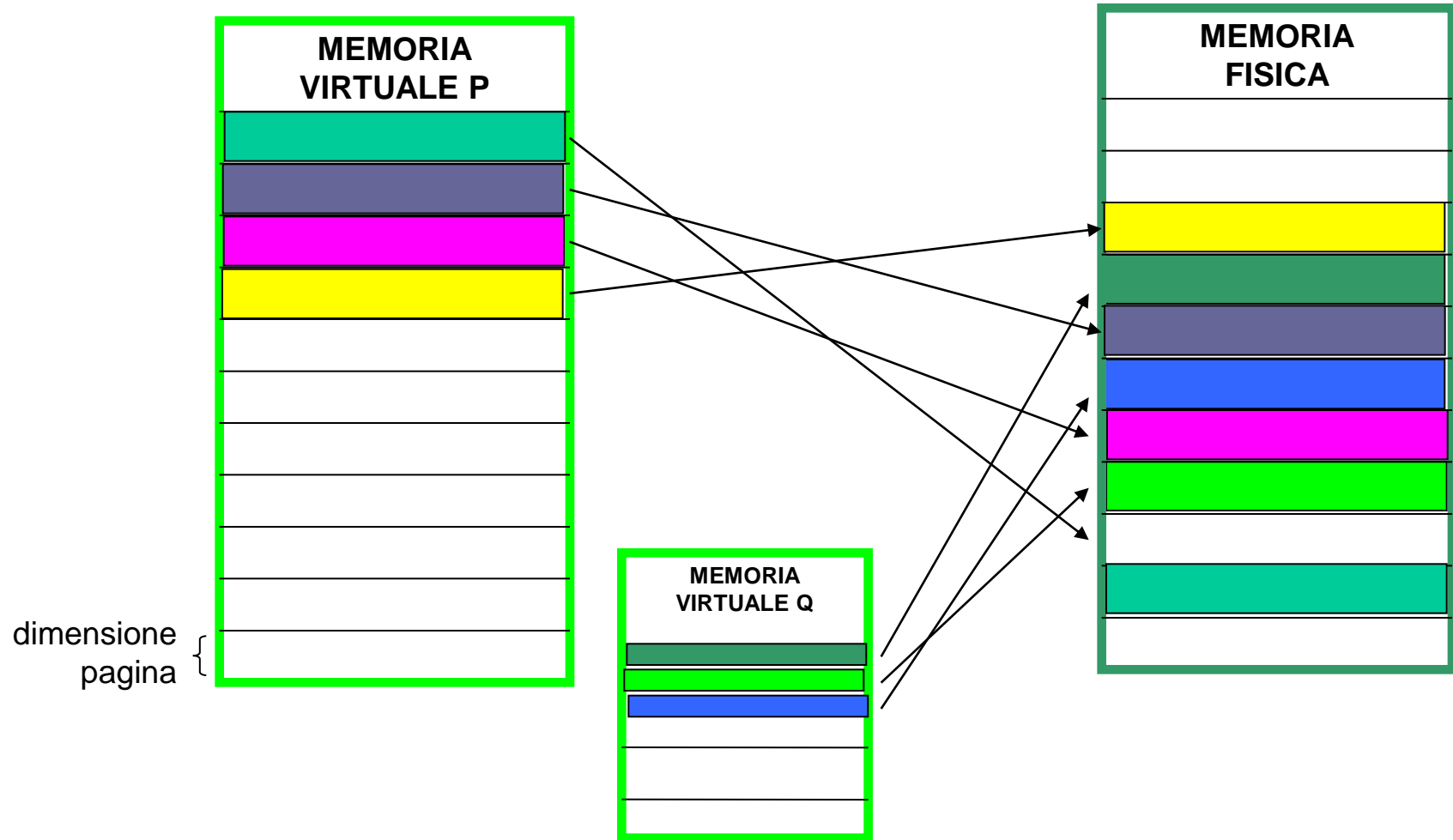
- ❑ Gli indirizzi contenuti in un programma eseguibile sono indirizzi *virtuali* e danno riferimento alla memoria *virtuale*
- ❑ La memoria effettivamente presente nel calcolatore è la memoria *fisica* e i suoi indirizzi sono detti *indirizzi fisici*
- ❑ La rilocazione dinamica è uno dei meccanismi di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



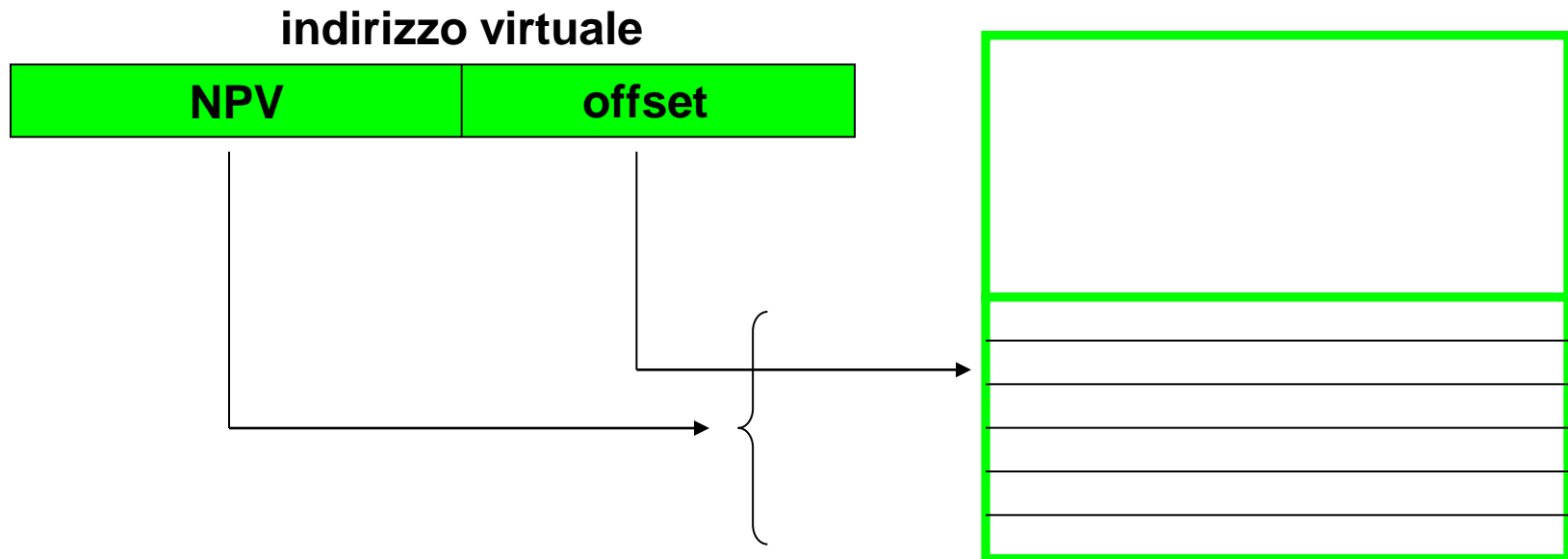
- ❑ La memoria virtuale e quella fisica non coincidono per i seguenti motivi:
 - ▶ nella memoria fisica risiedono contemporaneamente il s.o. e i diversi processi
 - ▶ conviene mantenere nella memoria fisica una sola copia di parti di programmi che sono uguali in diversi processi (memoria condivisa)
- ❑ 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 i processi



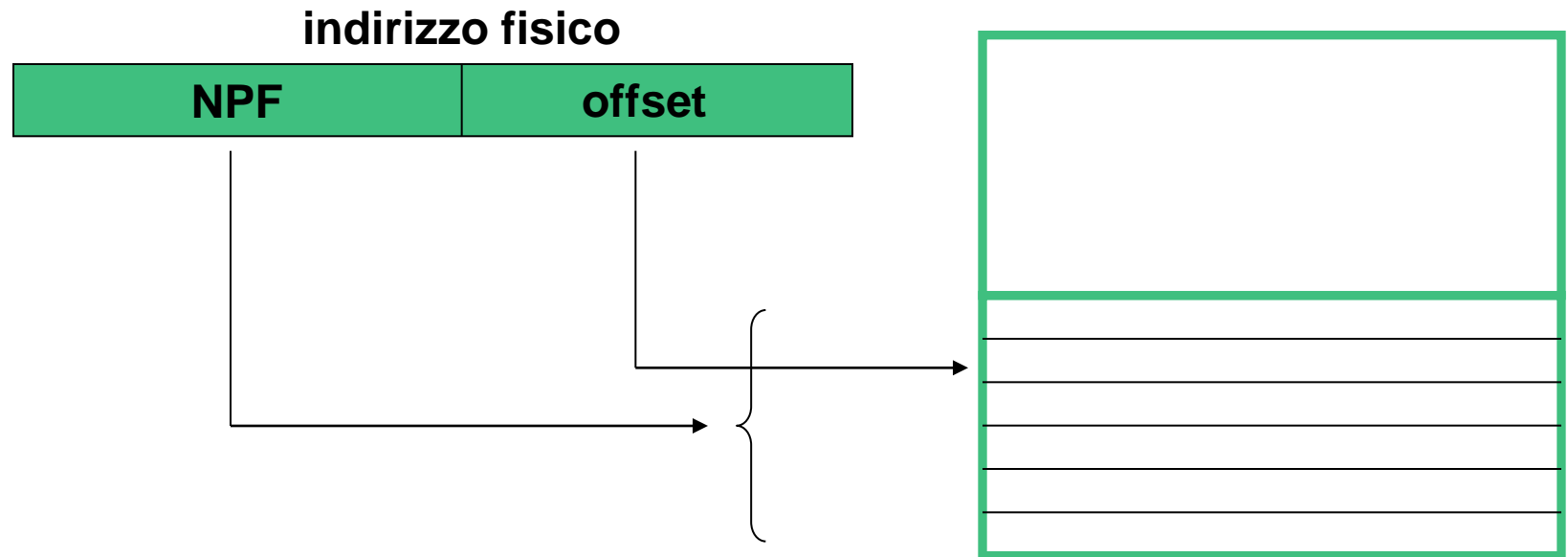
- ❑ Si rinuncia ad avere una zona contigua della memoria fisica per ciascun processo
- ❑ La memoria virtuale del programma viene suddivisa in porzioni (pagine virtuali) di lunghezza fissa (potenza di 2, es: 4K)
- ❑ La memoria fisica viene divisa in pagine fisiche della stessa dimensione
- ❑ Le pagine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

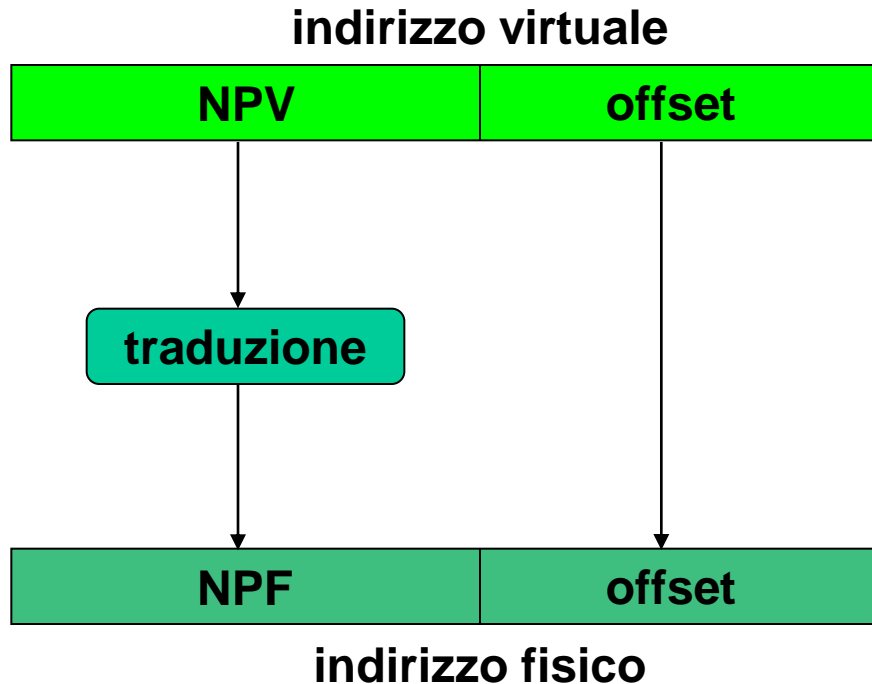


- Un indirizzo virtuale è costituito da un numero di pagina virtuale (NPV) e da uno spiazzamento (offset) all'interno della pagina



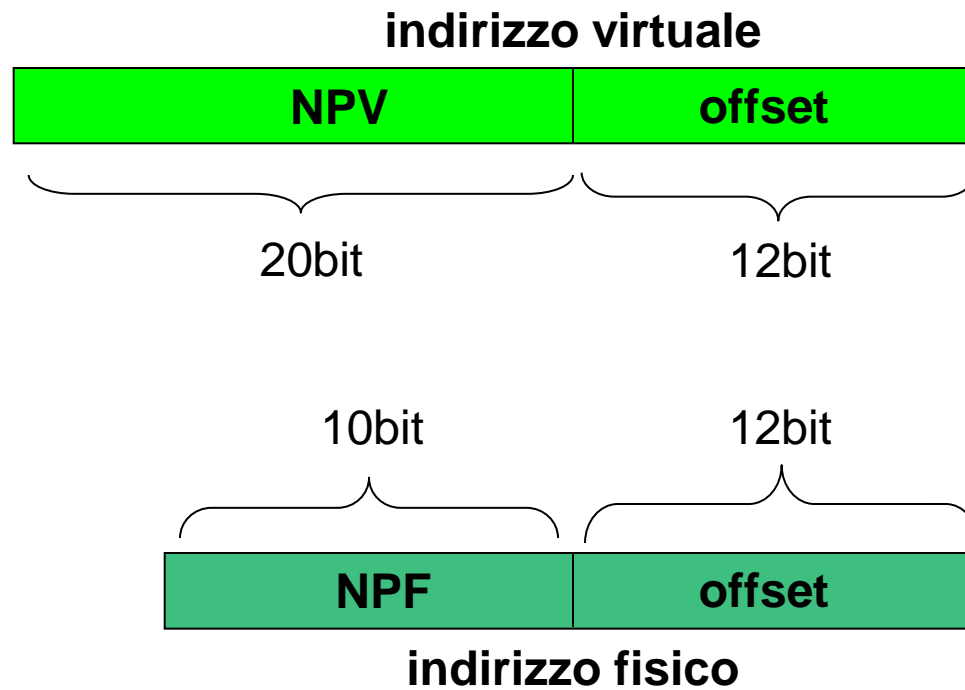
- E' del tutto analoga: si hanno un numero di pagina fisica (NPF) e da uno spiazzamento (offset) all'interno della pagina



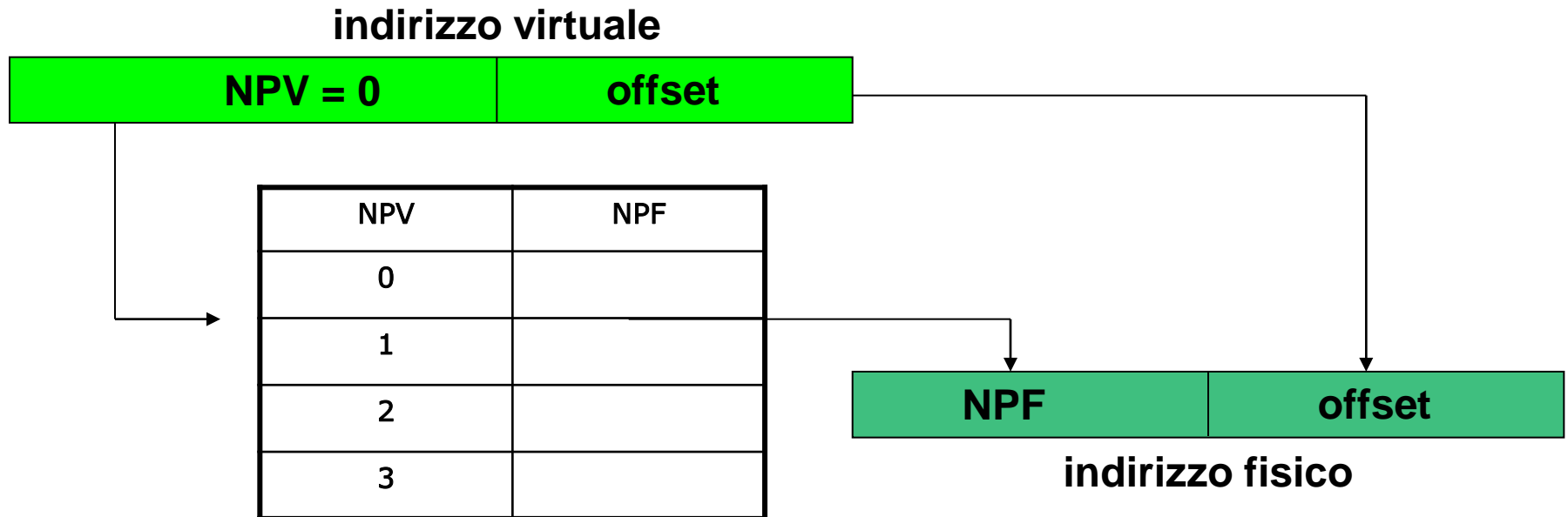


le pagine virtuali e quelle fisiche hanno la stessa dimensione, quindi l'offset è lo stesso

- ❑ 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



C'è una tabella delle pagine per ciascun processo

- ❑ 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

- Un sistema dotato di memoria virtuale con paginazione è caratterizzato dai seguenti parametri: l'indirizzo logico è di 13 bit e l'indirizzo fisico è di 12 bit; la dimensione delle pagine è di 512 byte.

Definire la struttura dell'indirizzo logico e di quello fisico indicando la lunghezza dei campi che li costituiscono.

- ▶ Indirizzo logico: NPV: 4 bit offset logico: 9 bit
- ▶ Indirizzo fisico: NPF: 3 bit offset fisico: 9 bit

- Un sistema dispone di 8 Kbyte di memoria fisica indirizzabile; inoltre è dotato di memoria virtuale con paginazione caratterizzata dai seguenti parametri: l'indirizzo logico è di 15 bit e le pagine sono di 256 byte.
 - ▶ Qual è la dimensione della memoria virtuale indirizzabile?
15bit $\rightarrow 2^{15}$ byte \rightarrow 32Kbyte
 - ▶ Definire la struttura dell'indirizzo logico e di quello fisico indicando la lunghezza dei campi che li costituiscono
256 byte $\rightarrow 2^8$ byte \rightarrow offset = 8bit
8kbyte $\rightarrow 2^{13}$ byte \rightarrow indirizzo fisico = 13 bit
Indirizzo fisico: NPF 5bit, offset 8bit
Indirizzo logico: NPV 7bit, offset 8bit