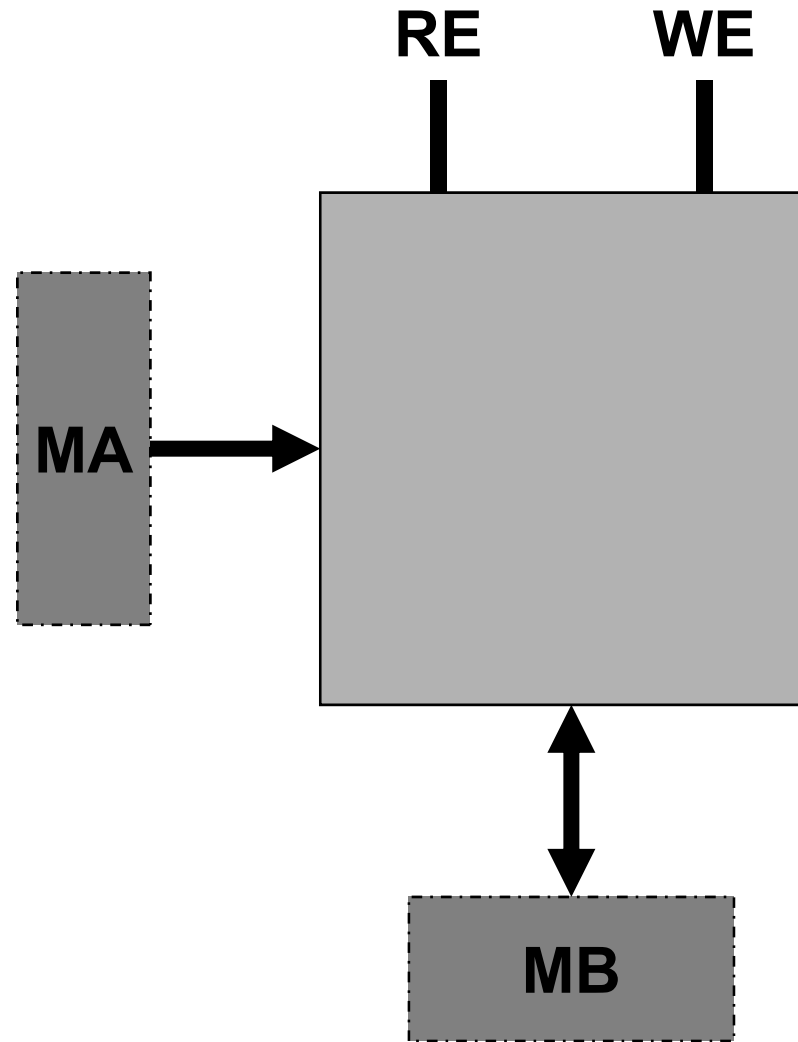


Definizione di memoria

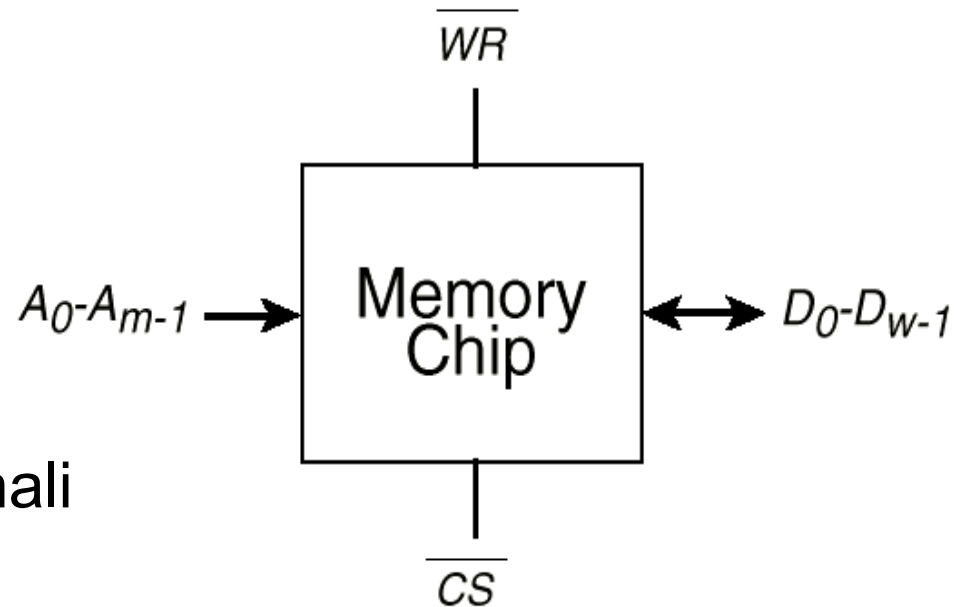
- Sistema organizzato con un insieme di registri (nel senso generale di “contenitori d’informazione”) sui quali sono definite 3 operazioni:
 - Scrittura
 - Posizionamento di una cella in un determinato stato o registrazione dell’informazione
 - Lettura
 - Rilievo dello stato di una cella o prelievo dell’informazione
 - Selezione
 - Individuazione di una cella al fine di eseguire una delle operazioni precedenti
-

Modello di memoria



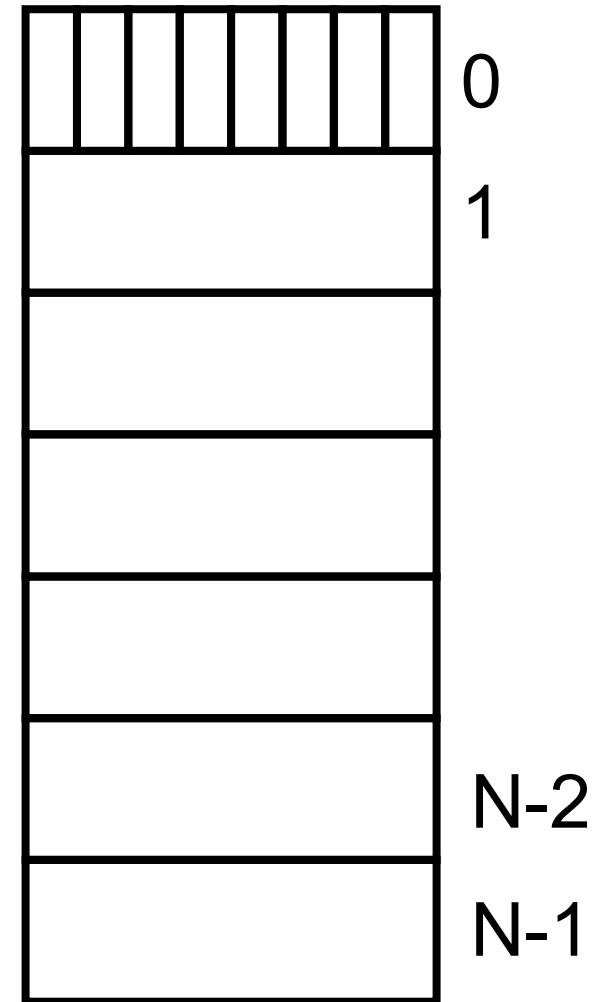
Pinout (semplificato) di un chip di memoria

- A_0-A_{m-1}
 - Linee degli indirizzi
 - Unidirezionali
 - D_0-D_{w-1}
 - Linee degli dati
 - Tipicamente bidirezionali
 - \overline{CS}
 - Abilitazione del dispositivo
 - \overline{WR}
 - Abilitazione dell'operazione di scrittura
-



Memorie indirizzabili

- Ogni registro è univocamente individuato da un numero intero (indirizzo) che assume valori da 0 a N-1 (spazio di indirizzamento)



Esempio di memoria indirizzabile

Address	Value
0000A000	0F0F0000
0000A004	186734F1
0000A008	0F000000
0000A00C	FE681022
0000A010	3152467C
0000A014	C3450917
0000A018	00392B11
0000A01C	10034561

← 32 bits → ← 32 bits →

Random access memory

Tassonomie delle memorie

In base alla **modalità di accesso** ai dati, le memorie si dividono in:

- Sequenziali
- Casuali

In base alle **operazioni consentite**, le memorie si dividono in:

- Memorie a sola lettura (Read Only Memory - ROM)
- Memorie a lettura/scrittura (Read Write Memory - RWM)

In base alla “**stabilità**” dell’ **informazione memorizzata**, le memorie si dividono in:

- Volatili
 - Non volatili
-

Memorie meccanicamente statiche e dinamiche

- Meccanicamente statiche:
 - Sia il supporto fisico, sia il dato sono fermi rispetto al sistema di lettura/scrittura
 - Il dato è individuato esclusivamente dalla sua posizione rispetto al sistema di lettura/scrittura
 - Le operazioni di lettura/scrittura avvengono staticamente, nel senso che non esistono organi in movimento
 - Meccanicamente dinamiche:
 - Il supporto fisico e/o il dato è in movimento rispetto al sistema di lettura/scrittura
 - Il movimento del sistema di lettura/scrittura è utilizzato per individuare il dato
 - Le operazioni di lettura/scrittura avvengono dinamicamente, nel senso che esistono organi in movimento
-

Celle elementari di memorie RAM

In base alla “**stabilità**” dell’ **informazione memorizzata**, le memorie RAM si dividono in:

- statiche (SRAM)
 - l’informazione memorizzata è conservata nelle celle di memoria per un tempo indefinito o finchè non viene modificata tramite un’operazione di scrittura
 - dinamiche (DRAM)
 - l’informazione memorizzata nelle celle di memoria deve essere ripristinata periodicamente (operazione di **rinfresco della memoria**)
-

Parametri di una memoria RAM (1)

- Capacità
 - Numero di dati che può contenere la memoria
 - Si esprime indicando il numero complessivo di registri e la dimensione in bit di un singolo registro
 - Tempo di accesso
 - Tempo necessario ad eseguire un'operazione di lettura/scrittura
 - È composto in generale da un tempo di *selezione* più un tempo di *trasferimento*
-

Parametri di una memoria RAM (2)

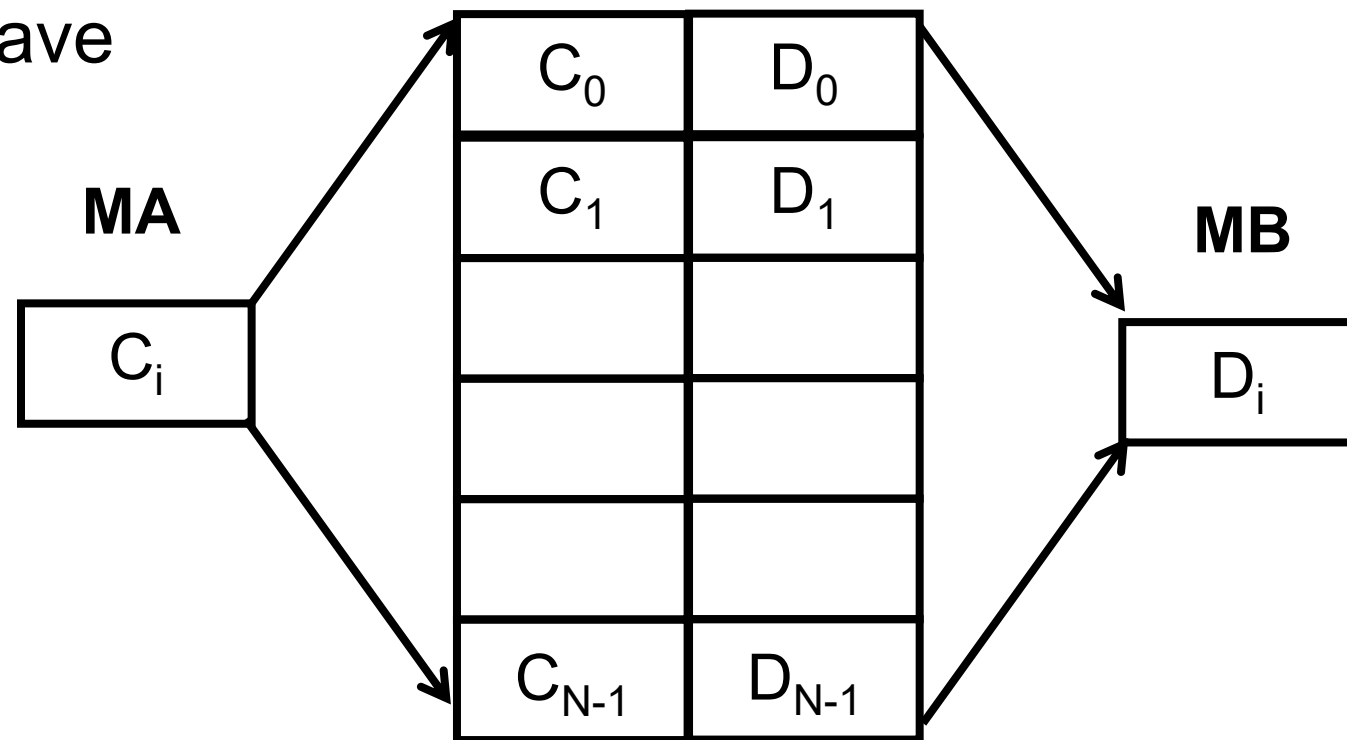
- Casualità d'accesso
 - Il tempo d'accesso può essere indipendente (memorie ad accesso casuale) o dipendente (memorie ad accesso non casuale) dal particolare registro acceduto
 - Volatilità
 - Capacità di una memoria di mantenere in maniera stabile l'informazione memorizzata
-

Unità di misura della capacità

bit	▶	a single 0 or 1
kilobit (Kb)	▶	1 bit x 1,024 (1,024 bits)
megabit (Mb)	▶	1 bit x 1,024 ² (1,048,576 bits)
gigabit (Gb)	▶	1 bit x 1,024 ³ (1,073,741,824 bits)
byte	▶	8 bits
kilobyte (KB)	▶	1 byte x 1,024 (1,024 bytes)
megabyte (MB)	▶	1 byte x 1,024 ² (1,048,576 bytes)
gigabyte (GB)	▶	1 byte x 1,024 ³ (1,073,741,824 bytes)

Selezione associativa – Schema di principio

- Il dato è “indirizzato” dal valore della chiave



Selezione associativa – Schema di principio

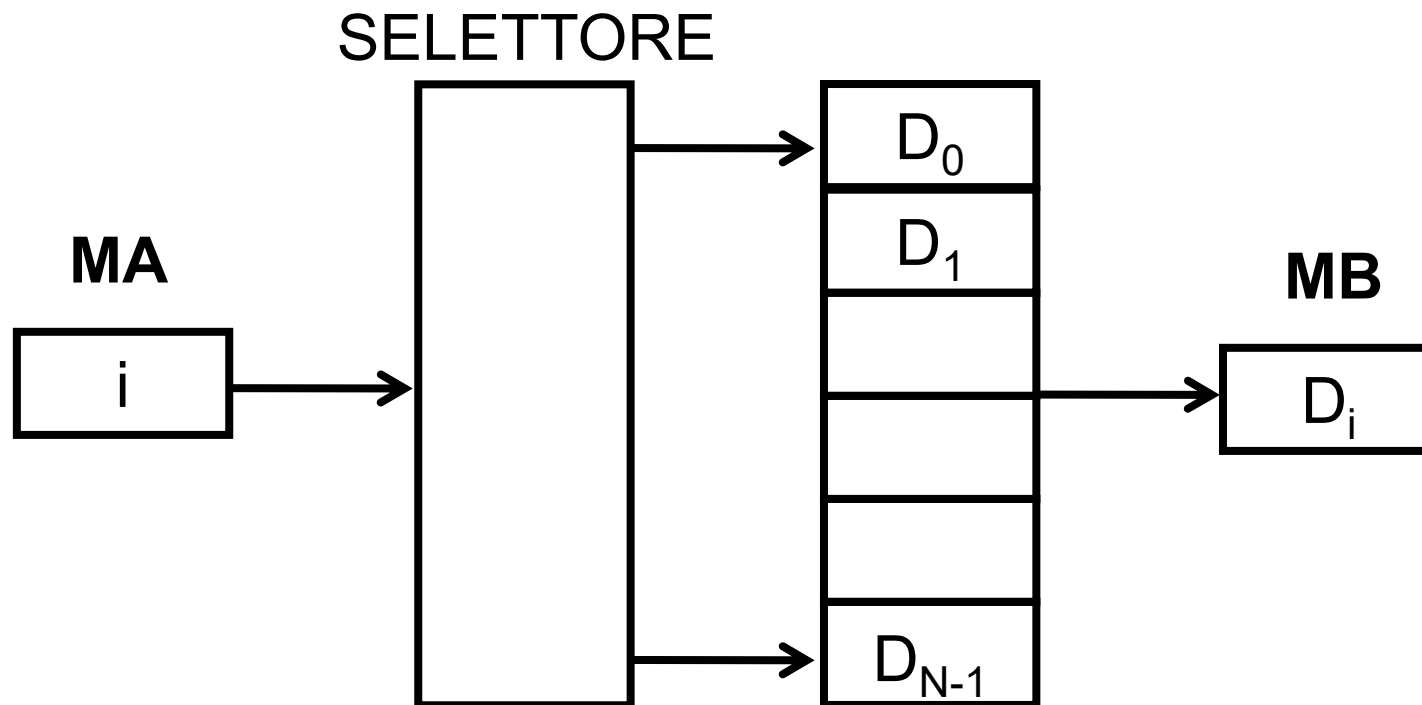
Field1	Field2	Field3
000	A	9E
011	0	F0
149	7	01
091	4	00
000	E	FE
749	C	6E
000	0	50
575	1	84

← 12 bits ← 4 bits ← 8 bits →

Content addressable memory

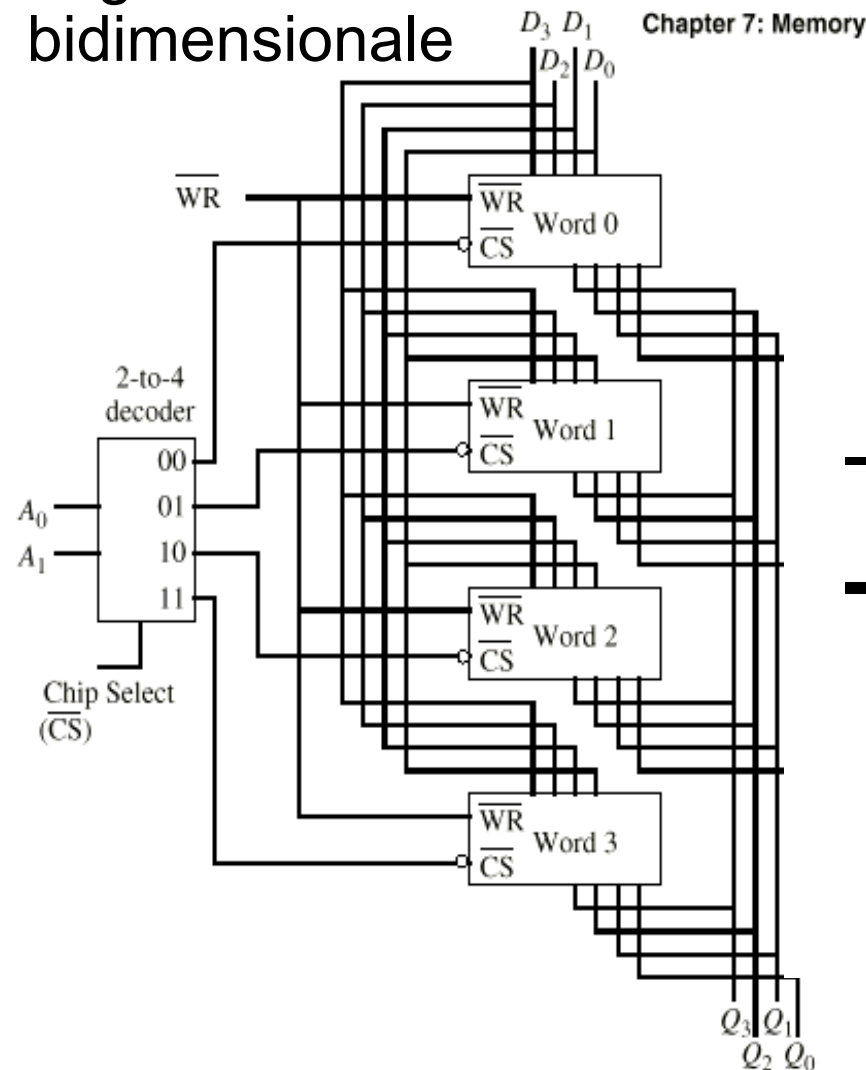
Selezione lineare – Schema di principio

- Esiste un unico sistema di selezione che seleziona direttamente e singolarmente ciascuno degli $N-1$ registri

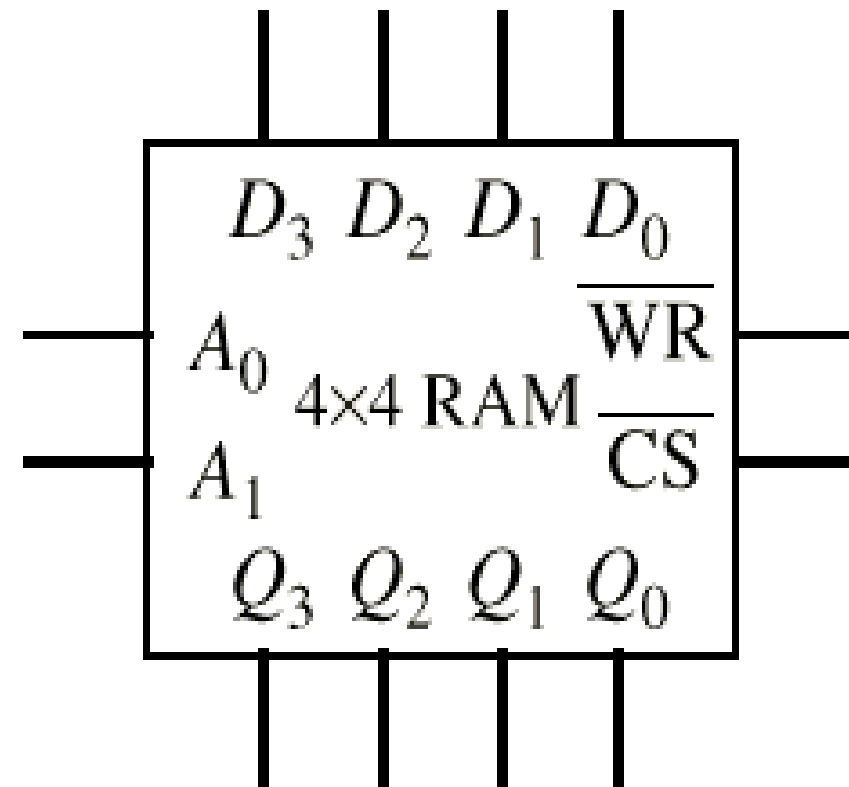


Selezione lineare – RAM quattro parole da 4 bit

- Organizzazione bidimensionale

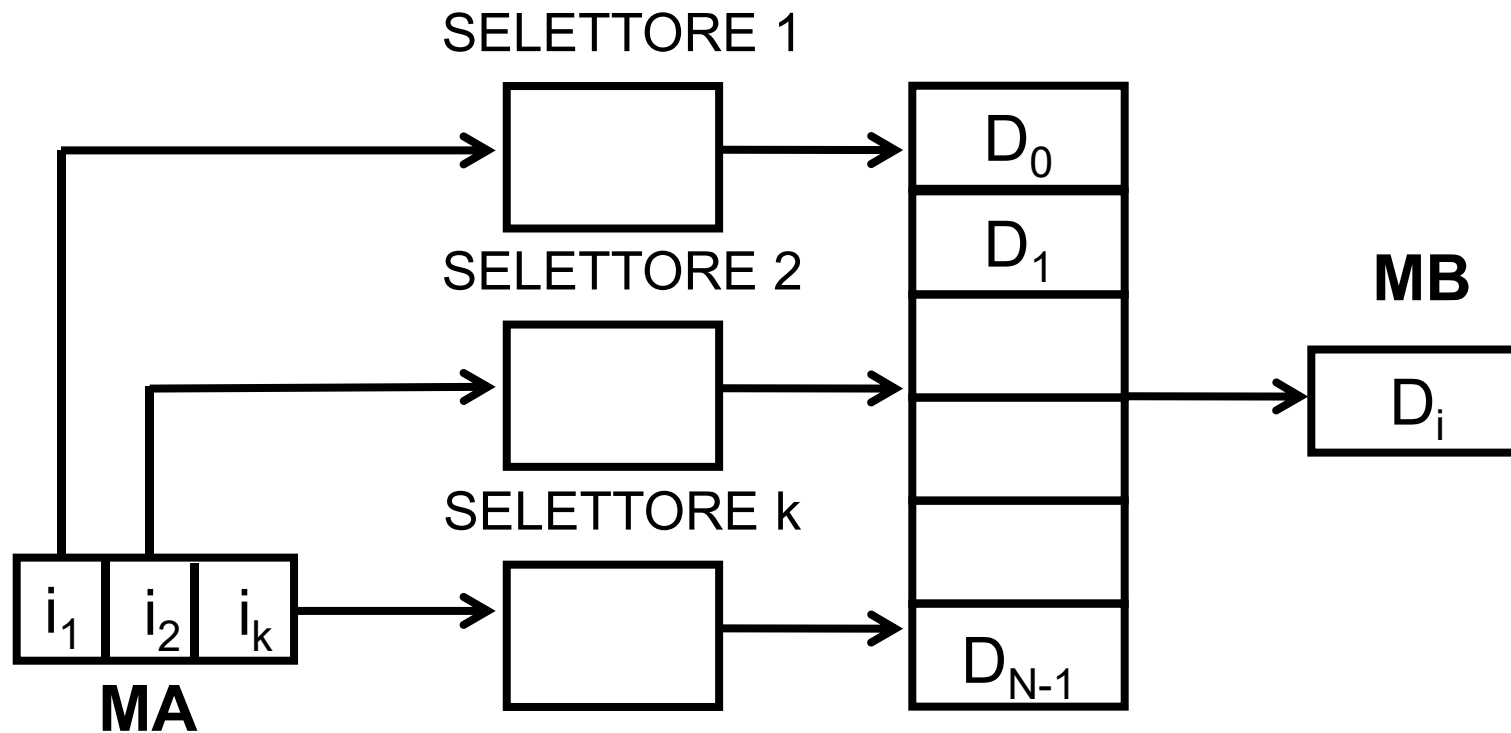


- Rappresentazione semplificata



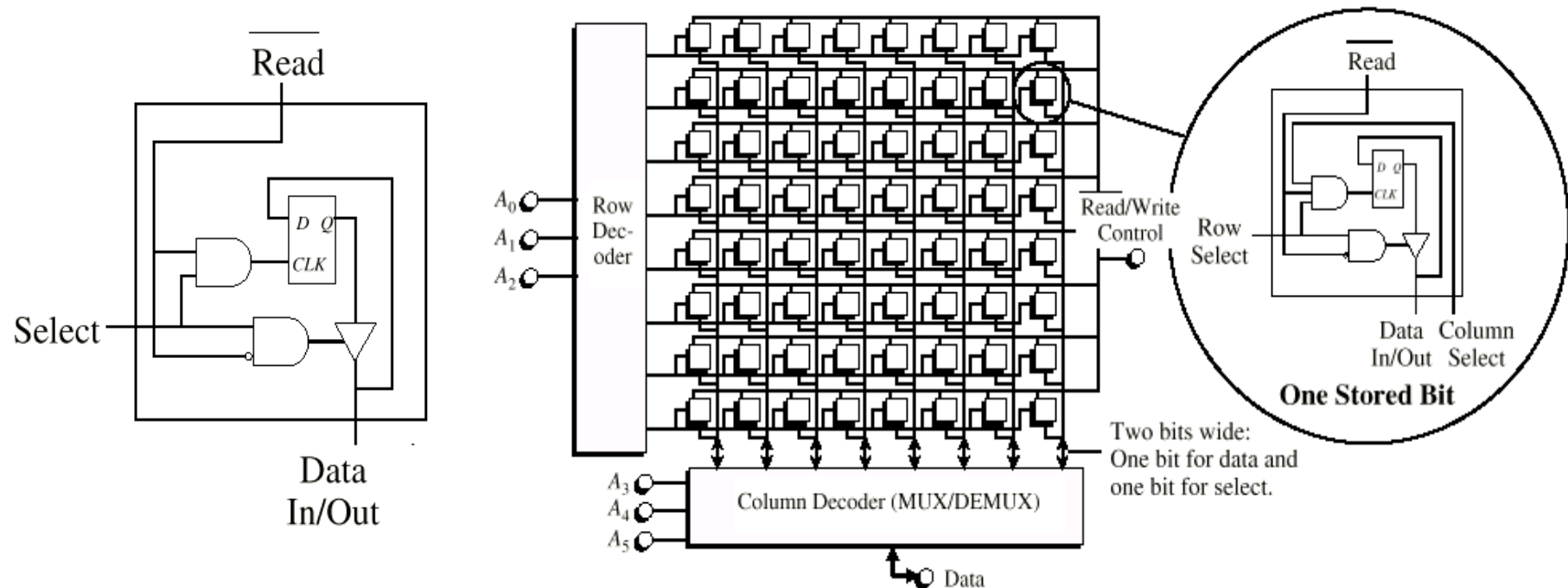
Selezione a più dimensioni – Schema di principio

- Il sistema di selezione è costituito da più sottosistemi, la cui azione combinata seleziona ciascuno degli $N-1$ registri



Selezione a più dimensioni – Semiselezione

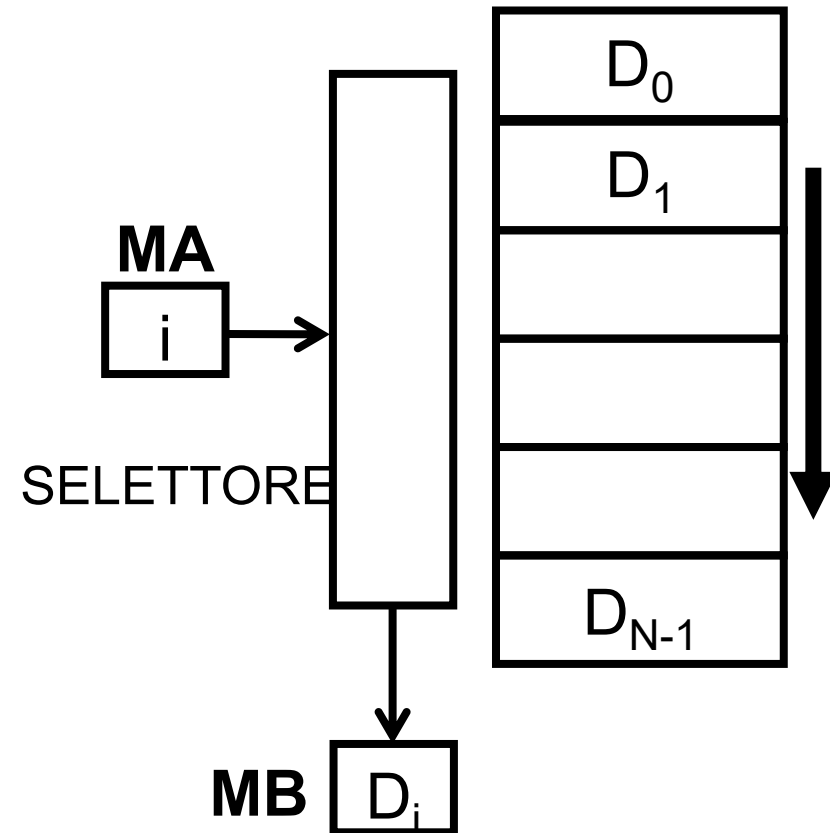
- Modello funzionale di una singola cella
- Modulo RAM da 64 word di un bit



È la struttura più diffusa nella realtà

Selezione temporale – Schema di principio

- La scrittura e la lettura dei dati avviene in maniera sequenziale
 - » Il tempo necessario per tali operazioni aumenta in maniera lineare all'aumentare delle dimensioni della memoria
 - » Anche se implementata mediante strutture estremamente veloci, l'accesso sequenziale non è in grado di offrire prestazioni soddisfacenti



Selezione temporale – Esempio

