

Corso di Calcolatori Elettronici I

Memorie

Prof. Roberto Canonico



Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Elettrica e
delle Tecnologie dell'Informazione
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione

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
-

Tassonomie delle memorie

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

- Sequenziali
- Casuali

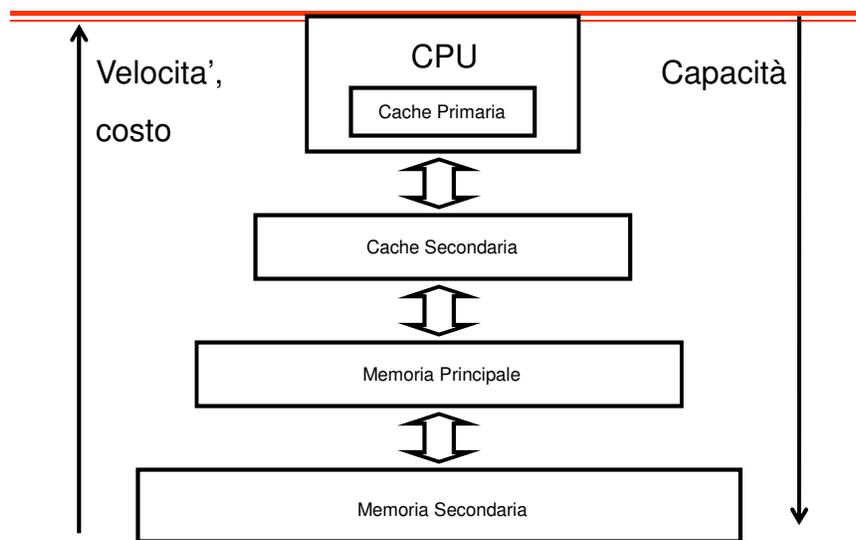
In base alle **operazioni consentite**, le memorie si dividono in:

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

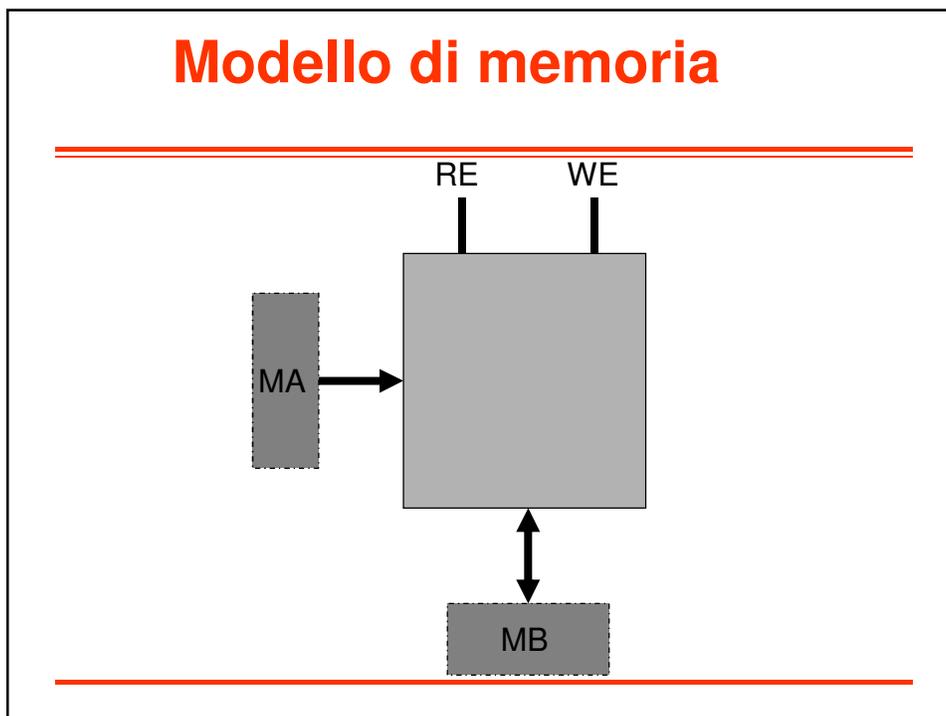
In base alla **“stabilità” dell’informazione memorizzata**, le memorie si dividono in:

- Volatili
- Non volatili

Gerarchia di Memoria



Modello di memoria



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

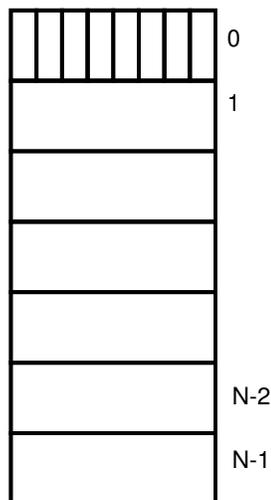
- Capacità
 - Numero di dati che può contenere la memoria
 - Si esprime indicando il numero complessivo di registri e la dimensione in bit di un singolo registro
- Tempo di accesso
 - Tempo necessario ad eseguire un'operazione di lettura/scrittura
 - È composto in generale da un tempo di *selezione*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

Memorie indirizzabili

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



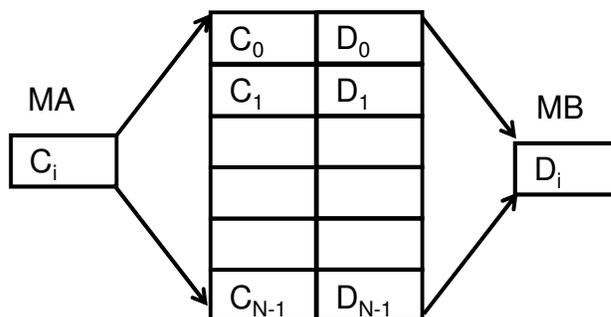
Memorie associative

- Ogni registro è univocamente individuato dal valore di un particolare campo (chiave)
- Sono dette anche CAM (Content Addressable Memory)

chiave	dato

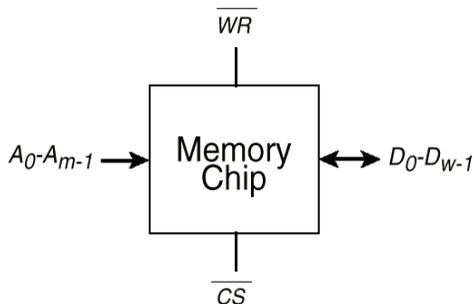
Selezione associativa – Schema di principio

- Il dato è “indirizzato” dal valore della chiave



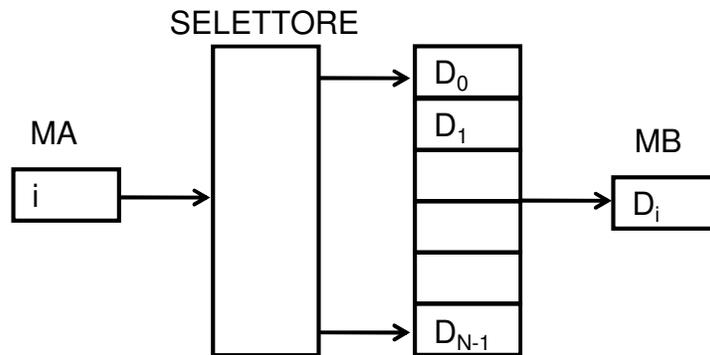
Pinout (semplificato) di un chip di memoria

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



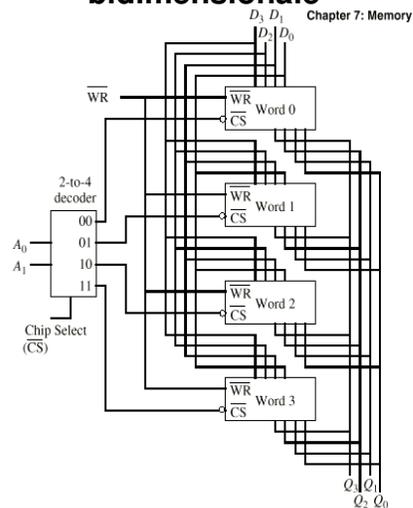
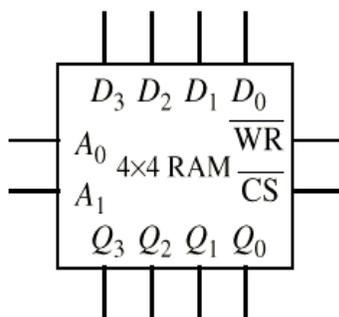
Selezione lineare – Schema di principio

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



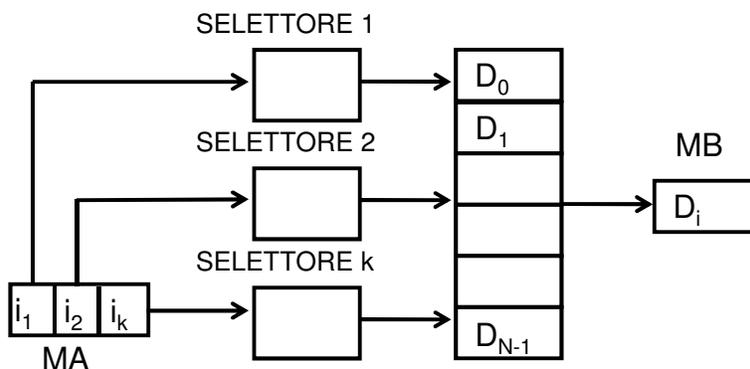
Selezione lineare – RAM quattro parole da 4 bit

Organizzazione bidimensionale



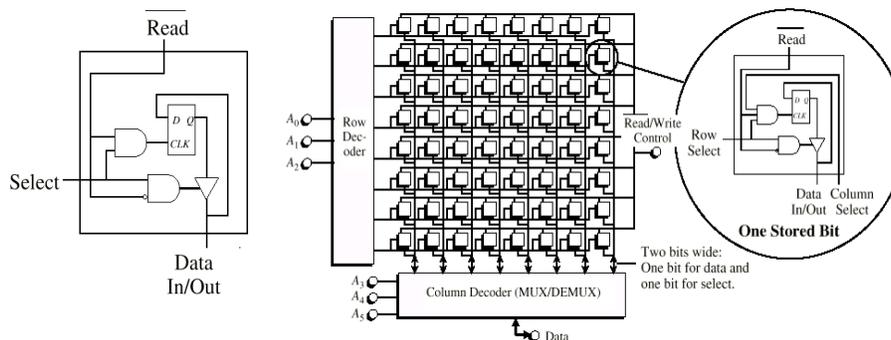
Selezione a più dimensioni – Schema di principio

- 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 **Modulo RAM da 64 word di un bit**
singola cella



☒ È la struttura più diffusa nella realtà

Esempi di chip di memoria

