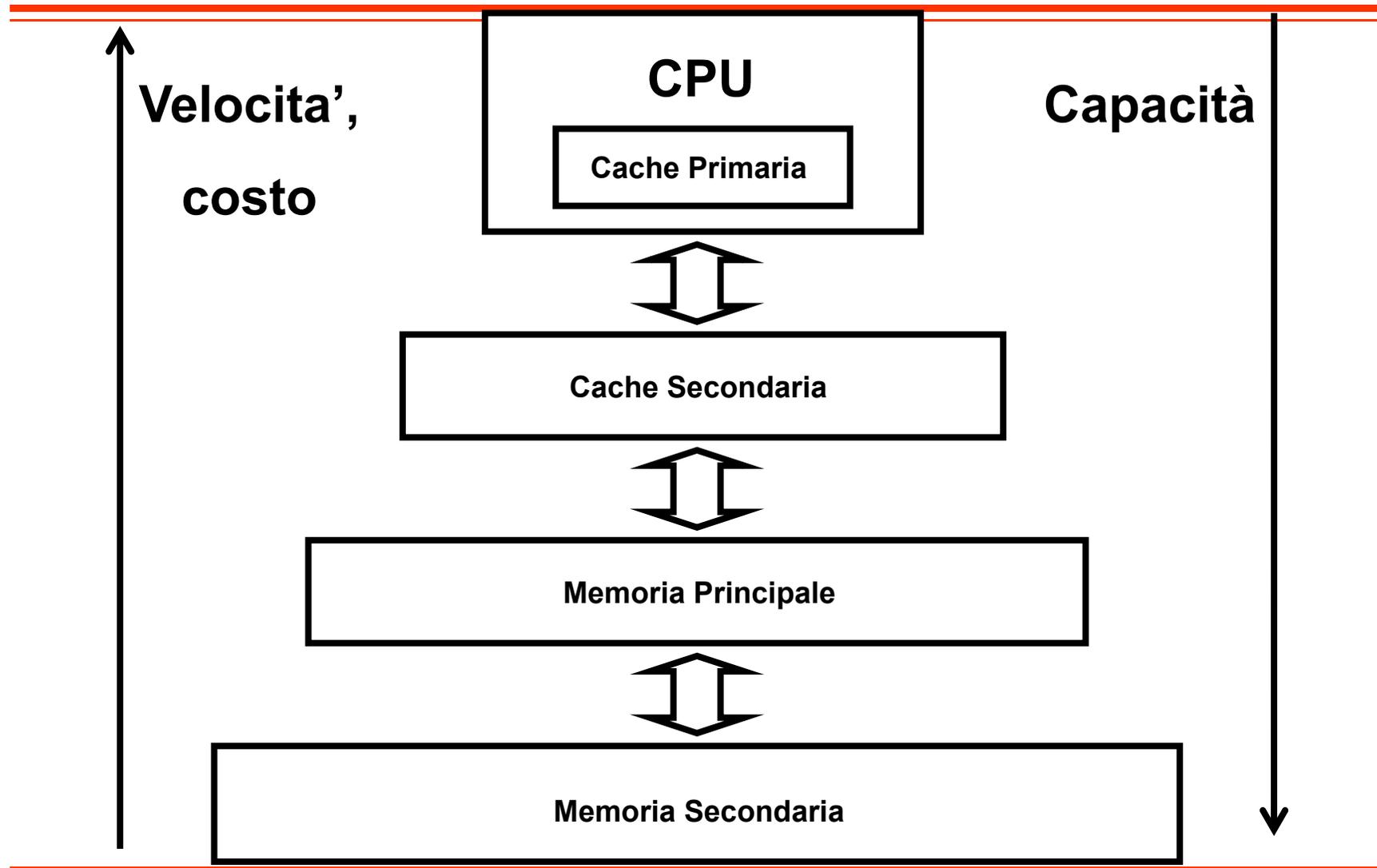


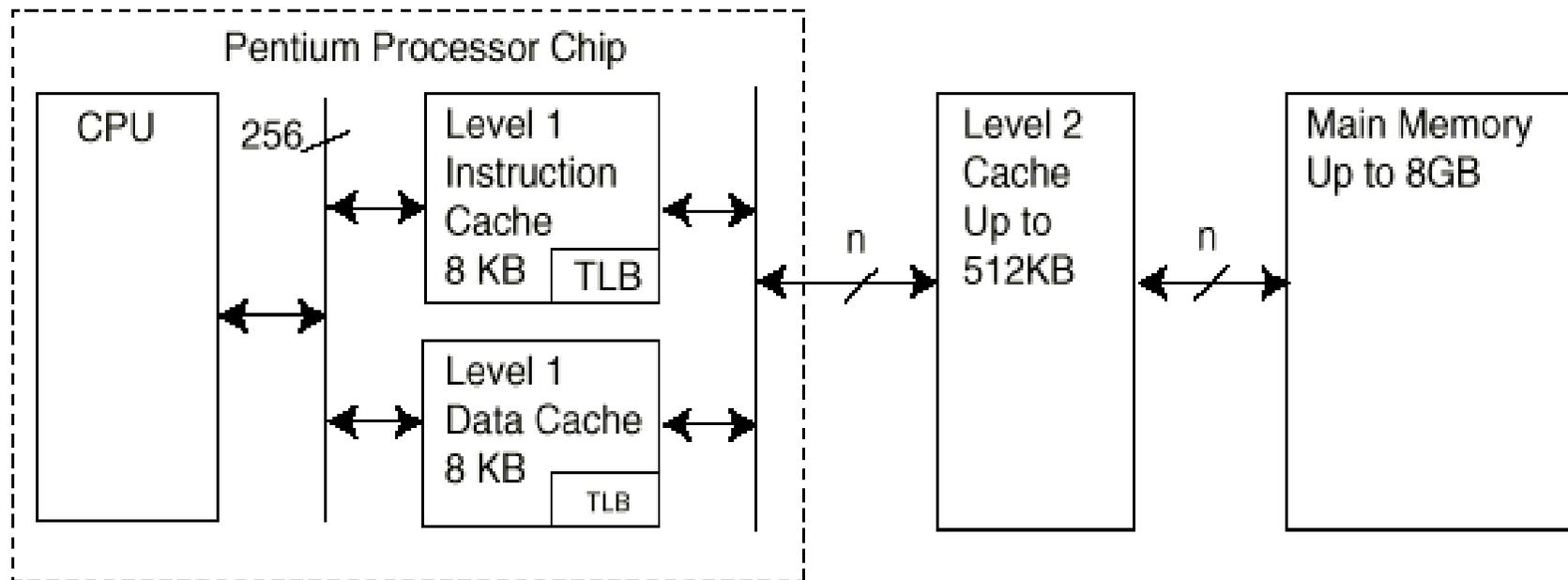
# Gerarchia di Memoria



# La gerarchia di memoria del Pentium

---

---



## Nota importante

In generale, le differenze tassonomiche si riflettono anche in:

- Differenze **strutturali**
- Differenze **funzionali**
- Differenze **tecnologiche**

Type	Category	Erasure	Byte alterable	Volatile	Typical use
SRAM	Read/write	Electrical	Yes	Yes	Level 2 cache
DRAM	Read/write	Electrical	Yes	Yes	Main memory
ROM	Read-only	Not possible	No	No	Large volume appliances
PROM	Read-only	Not possible	No	No	Small volume equipment
EPROM	Read-mostly	UV light	No	No	Device prototyping
EEPROM	Read-mostly	Electrical	Yes	No	Device prototyping
Flash	Read/write	Electrical	No	No	Film for digital camera

# Memorie a lettura e scrittura (RAM)

---

---

## Componenti di una memoria RAM:

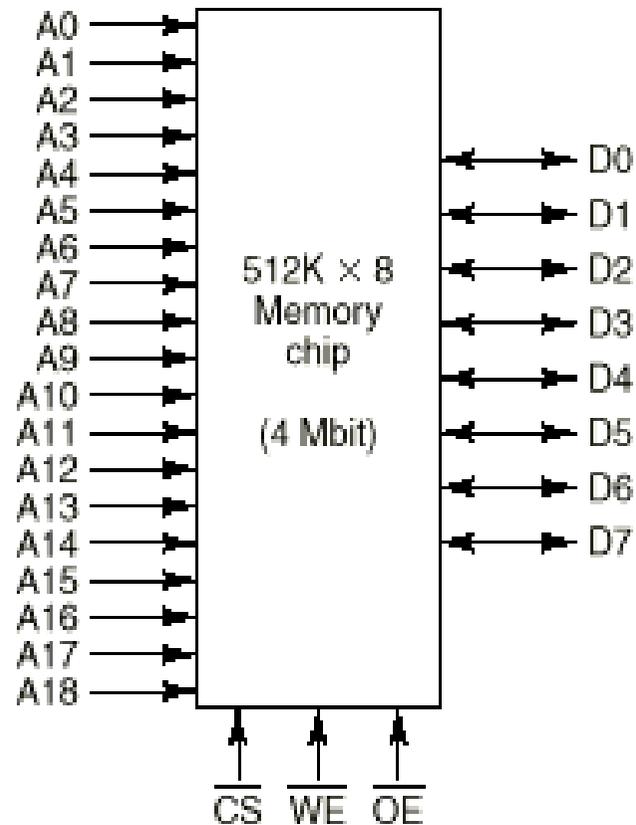
- Decodificatore di riga
  - Decodificatore di colonna
  - Core di memoria
  - Circuiti di lettura e scrittura
-

# Esempi di chip di memoria

---

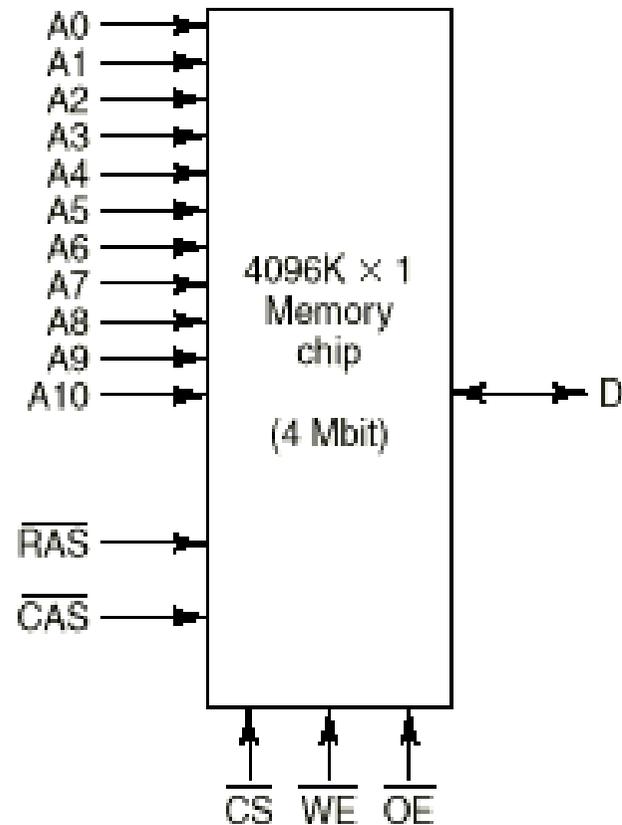
---

512 K \* 8 bit



(a)

4096 K \* 1 bit

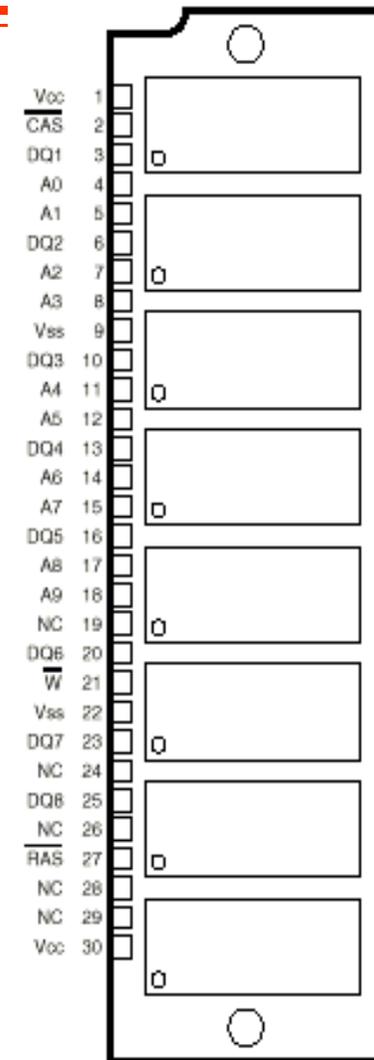


(b)

# Single-In-Line Memory Module

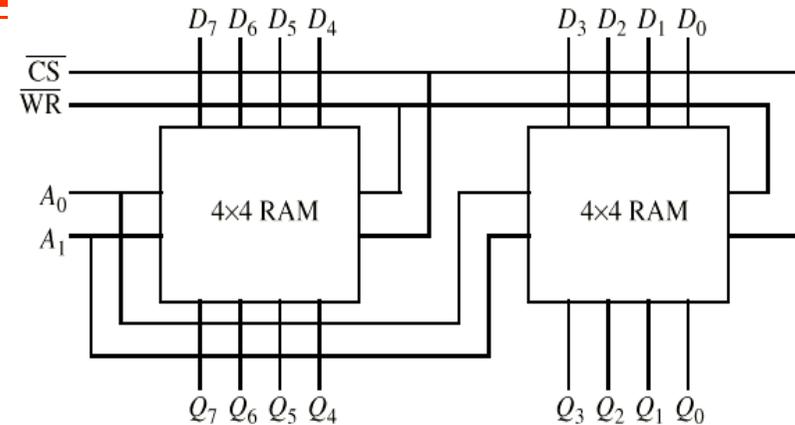
- Adattato da:
  - Texas Instruments  
MOS Memory:  
Commercial and  
Military Specifications  
DataBook,  
Texas Instruments,  
Literature  
Response Center,  
P.O. Box 172228,  
Denver, Colorado,  
1991

PIN NOMENCLATURE	
A0-A9	Address Inputs
$\overline{\text{CAS}}$	Column-Address Strobe
DQ1-DQ8	Data In/Data Out
NC	No Connection
$\overline{\text{RAS}}$	Row-Address Strobe
$V_{\text{CC}}$	5-V Supply
$V_{\text{SS}}$	Ground
$\overline{\text{W}}$	Write Enable

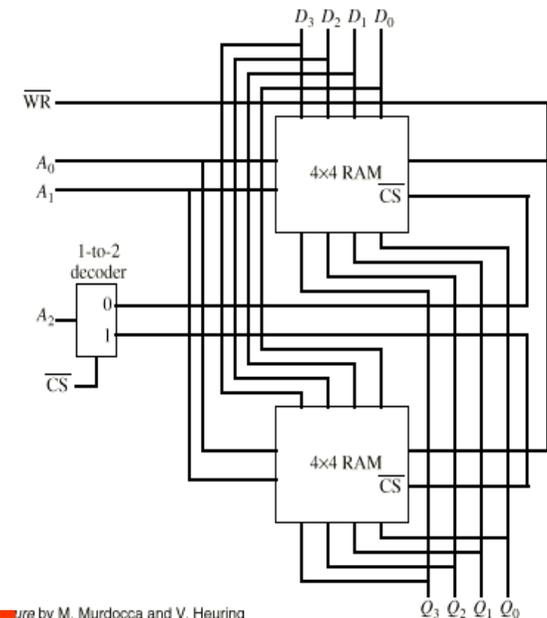


# Collegamento di moduli di memoria

2 moduli 4 Word by 4 Bit formano una RAM 4 Word by 8 Bit



- 2 moduli 4 Word by 4 Bit formano una RAM 8 Word by 4 Bit

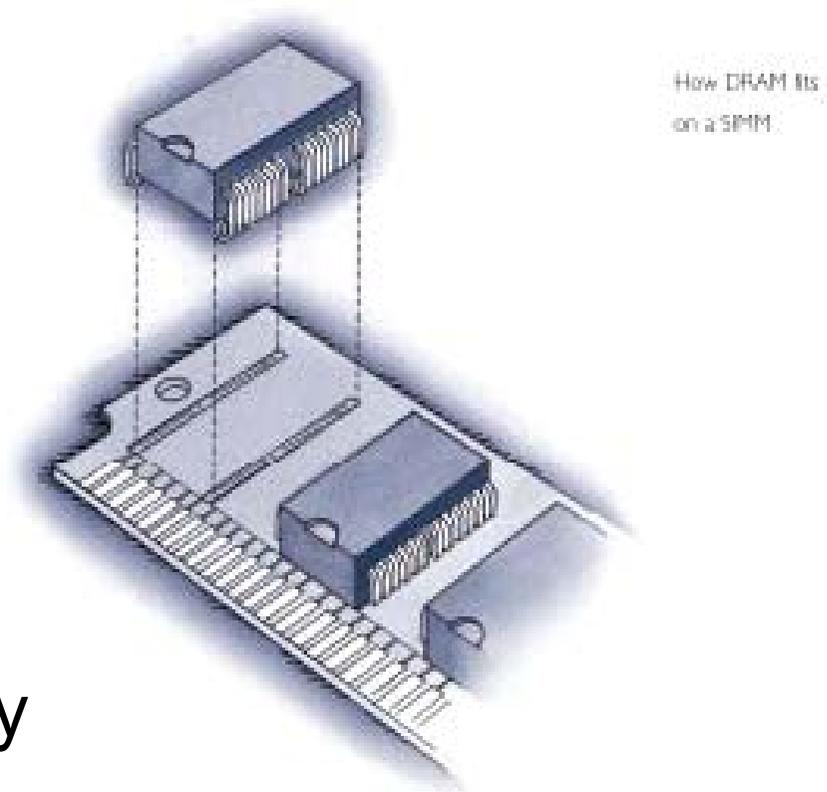


# Montaggio dei moduli su una SIMM

---

---

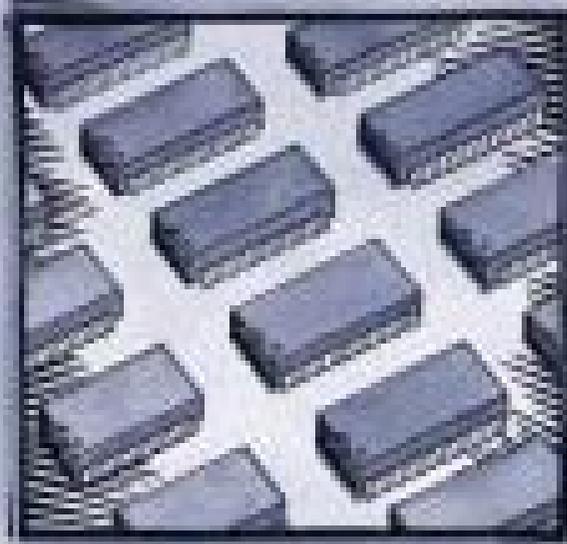
- DRAM IC
  - DRAM Integrated Circuit
- PCB
  - Printed Circuit Board
- SIMM socket
  - Single In-Line Memory Module Socket



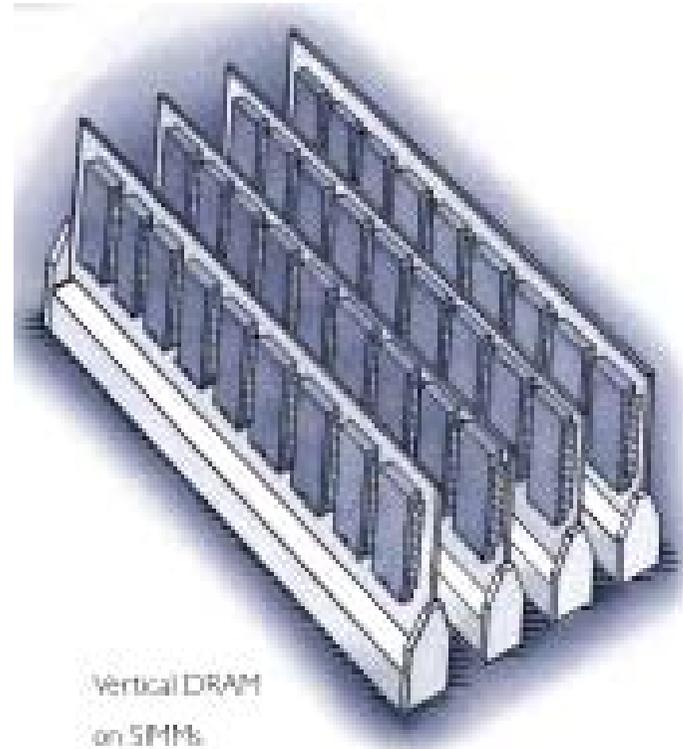
# La memoria nel computer

---

- Disposizione orizzontale



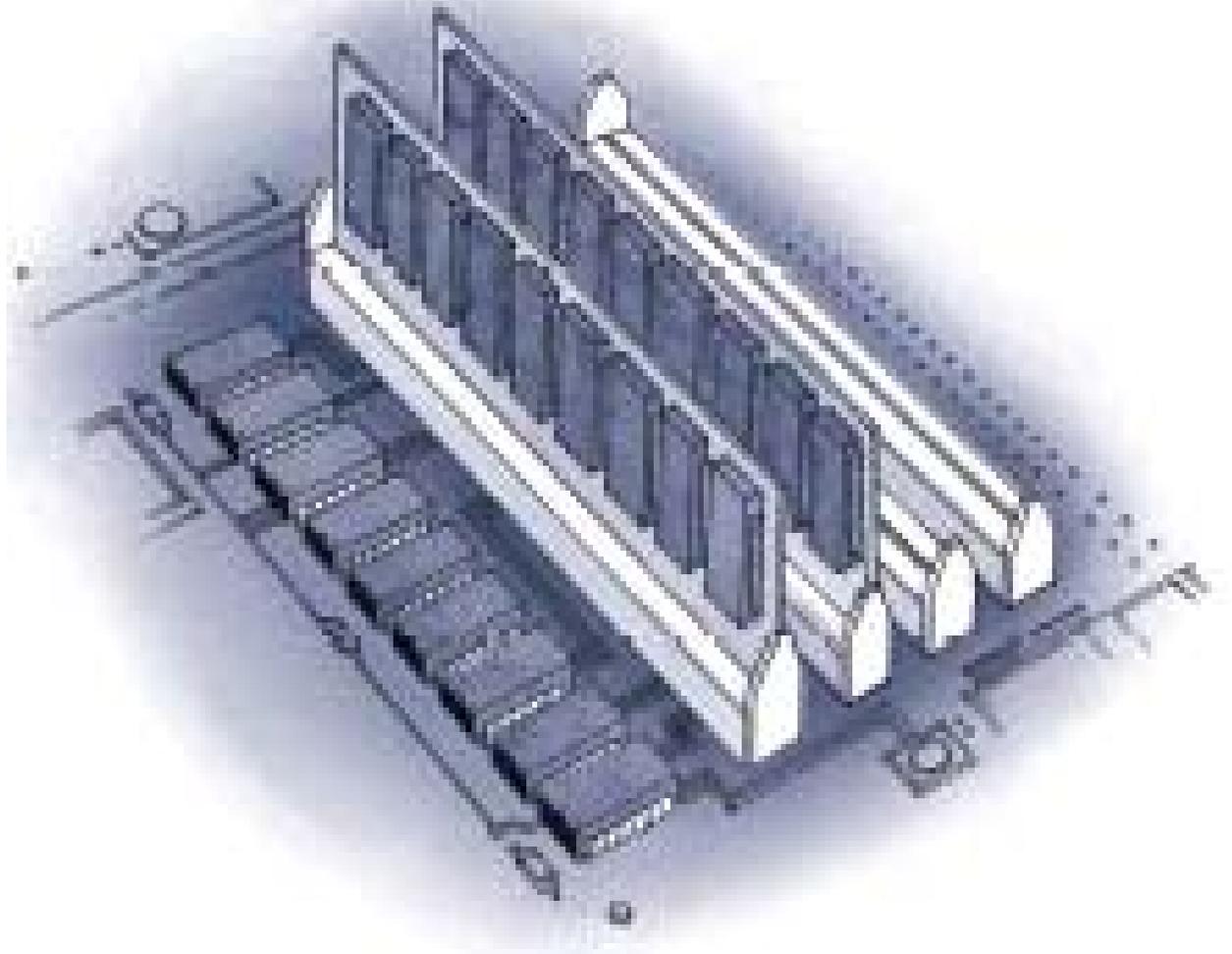
- Disposizione verticale



# Banchi e schemi di memoria

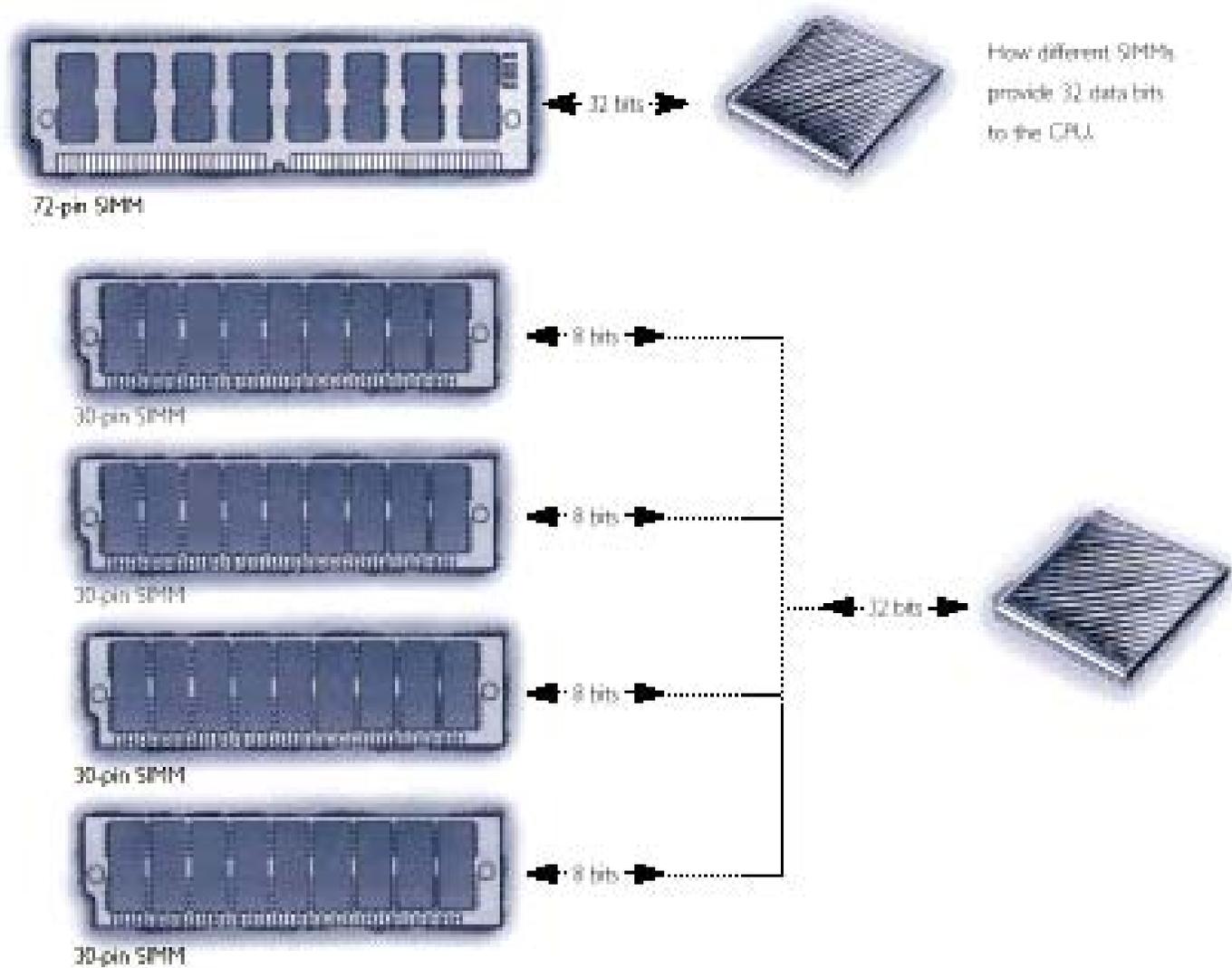
---

---



# SIMM a 30 e a 72 pin

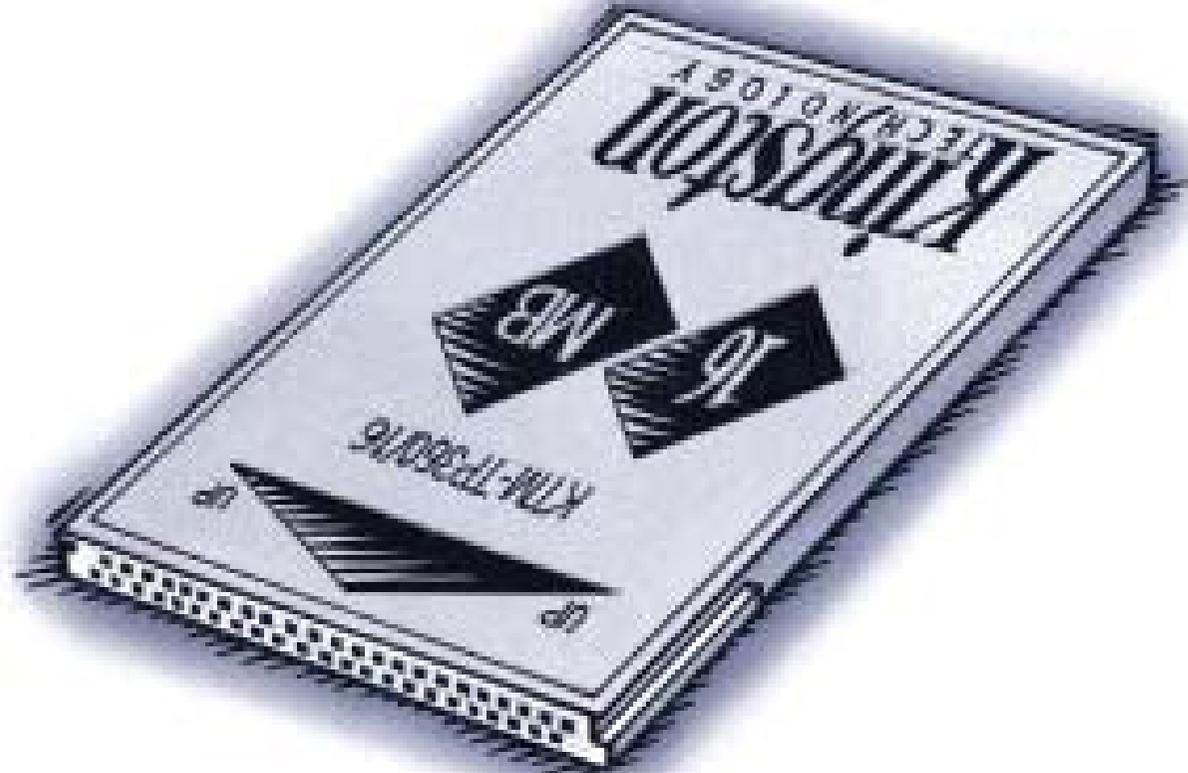
- 30 pin
  - 8 bit
- 72 pin
  - 32 bit



## Credit card memories

---

- Chiamate così perchè occupano grosso modo lo stesso spazio di una carta di credito



# DIMM a 72 e 168 pin

- SO DIMM
  - Small Outline DIMM
  - 32 bit
- 168 pin DIMM
  - 64 bit



# Controllo dell'integrità dei dati

- Parity checking
  - Il modulo è dotato di un bit aggiuntivo per ogni word, che memorizza l'informazione di parità
  - L'informazione di parità viene successivamente controllata dai circuiti di controllo della parità
- Error Correcting Code (ECC) technology
  - Il modulo è dotato di circuiti di memorizzazione aggiuntivi per la memorizzazione di informazioni di ridondanza
  - L'informazione di ridondanza viene successivamente controllata da opportuni circuiti di controllo
  - In determinate circostanze, è possibile correggere gli eventuali errori
- Fake Parity
  - Il modulo è dotato di opportuni circuiti che simulano la creazione ed il controllo delle informazioni di parità
  - In pratica tali informazioni non vengono mai registrate, ma vengono invece generate “on the fly” per ingannare i circuiti di controllo della parità

# DRAM Packages

- DIP
  - Dual In-Line Package
- SOJ
  - Small Outline J-lead
- TSOP
  - Thin, Small Outline Package

DIP Integrated Circuit



SOJ DRAM Package

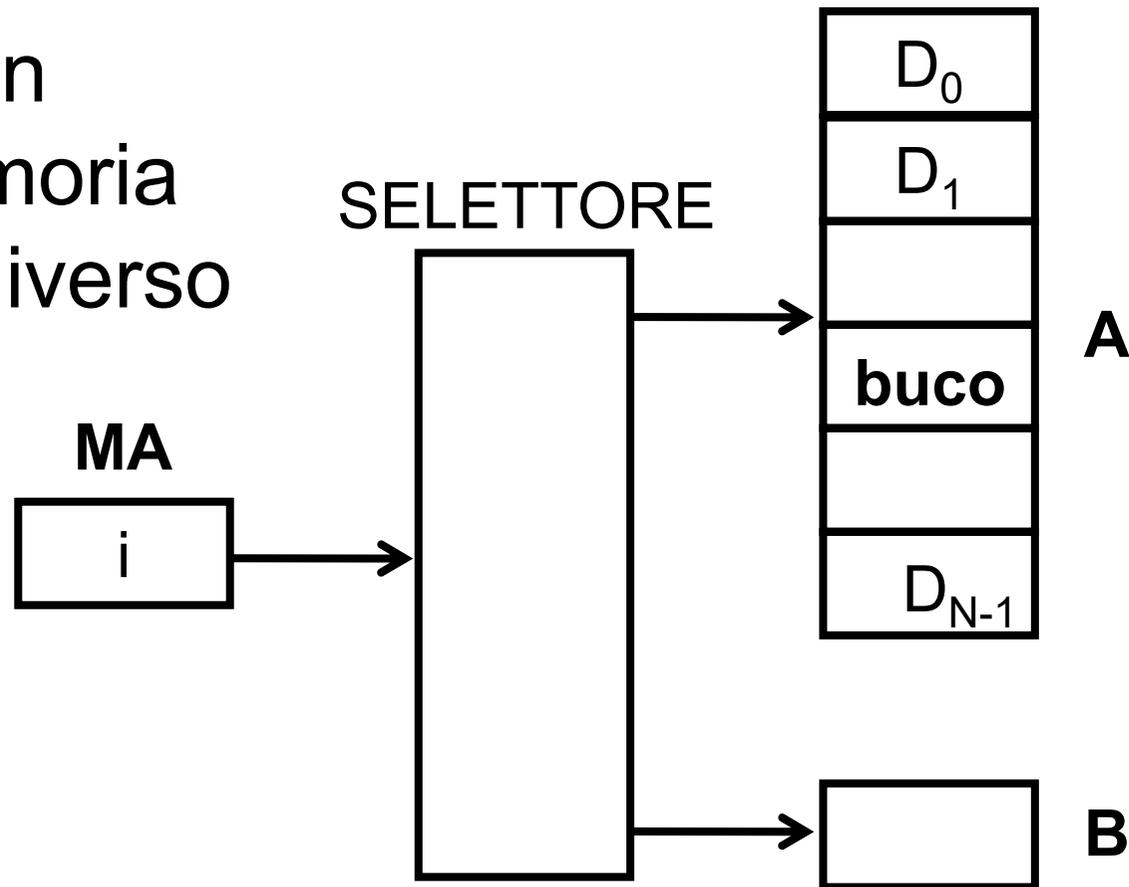


TSOP DRAM Package



## Buchi di memoria

- Alcuni indirizzi sono sostituiti da un banco di memoria fisicamente diverso



# Memoria a sola lettura (ROM)

---

---

- Circuito che fornisce una serie di **dati** in corrispondenza di una serie di **ingressi**:
    - $(A_0, \dots, A_{n-1}) \rightarrow (D_0, \dots, D_{m-1})$
  - È una macchina **combinatoria** (e non sequenziale)
  - È in grado di **memorizzare** pattern fissi di dati (e quindi in particolare istruzioni di un programma o dati di una tabella)
  - È costituita da:
    - Un circuito di decodifica
    - Un circuito di codifica
-

# Tipi di Memoria a sola lettura

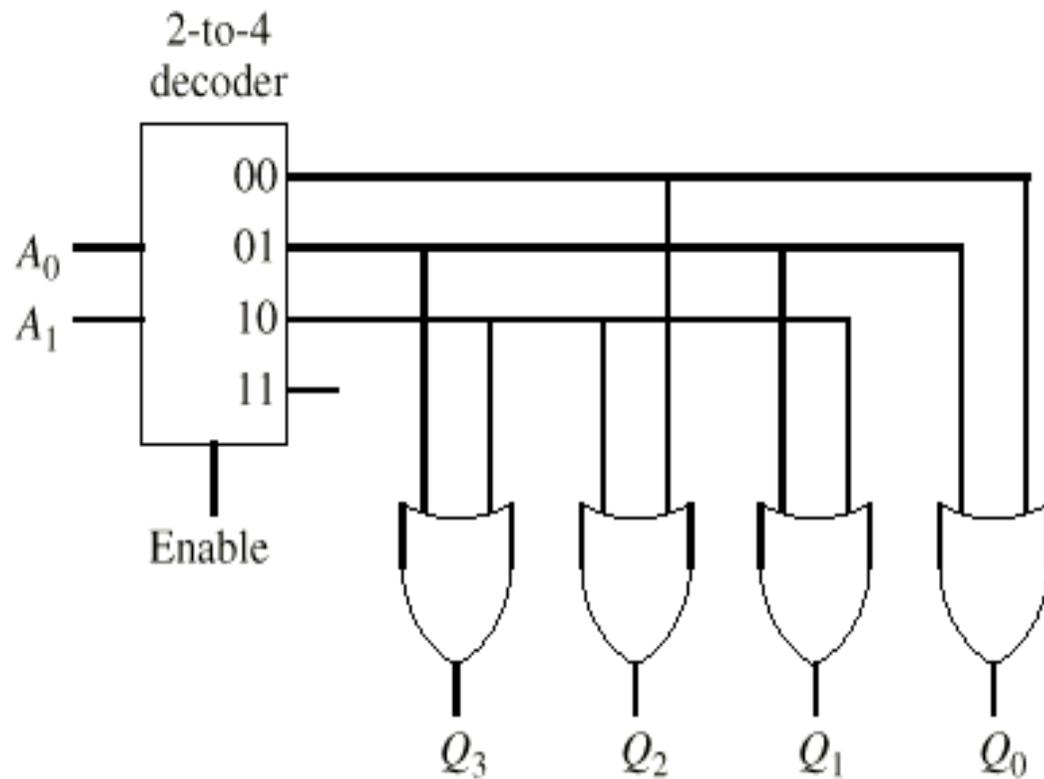
---

---

- ROM
    - Vengono programmate in sede di produzione
  - PROM (Programmable ROM)
    - Possono essere programmate dall'utente
  - EPROM (Erasable Programmable ROM)
    - Possono essere programmate (elettricamente) e cancellate (radiazioni ultraviolette) dall'utente
  - EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)
    - Possono essere programmate (elettricamente) e cancellate (elettricamente) dall'utente
  - Flash
    - Possono essere riprogrammate moltissime volte
-

## Esempio di modulo di memoria ROM

- 4 word by 4 bit ROM



Location	Stored word
00	0101
01	1011
10	1110
11	0000