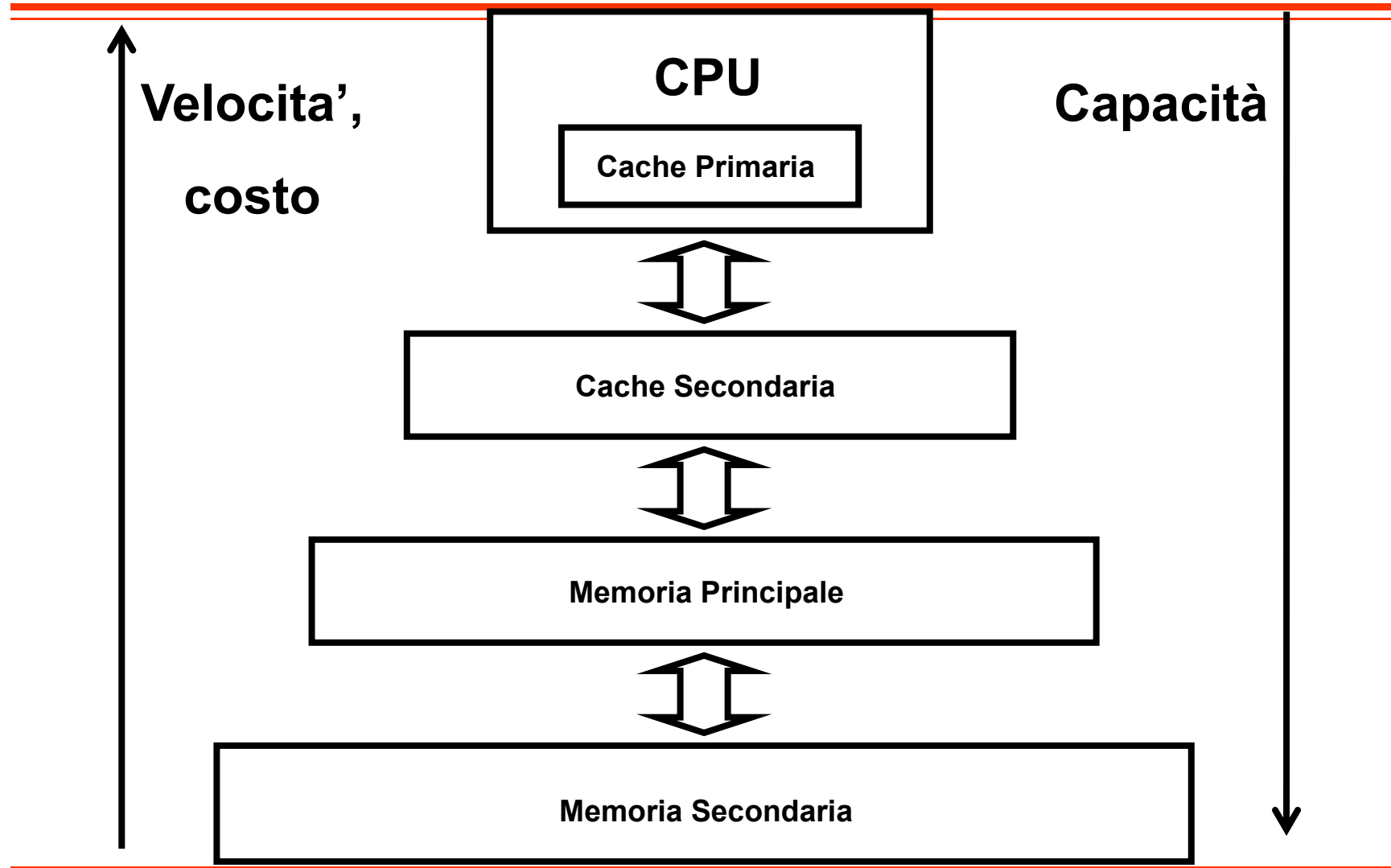
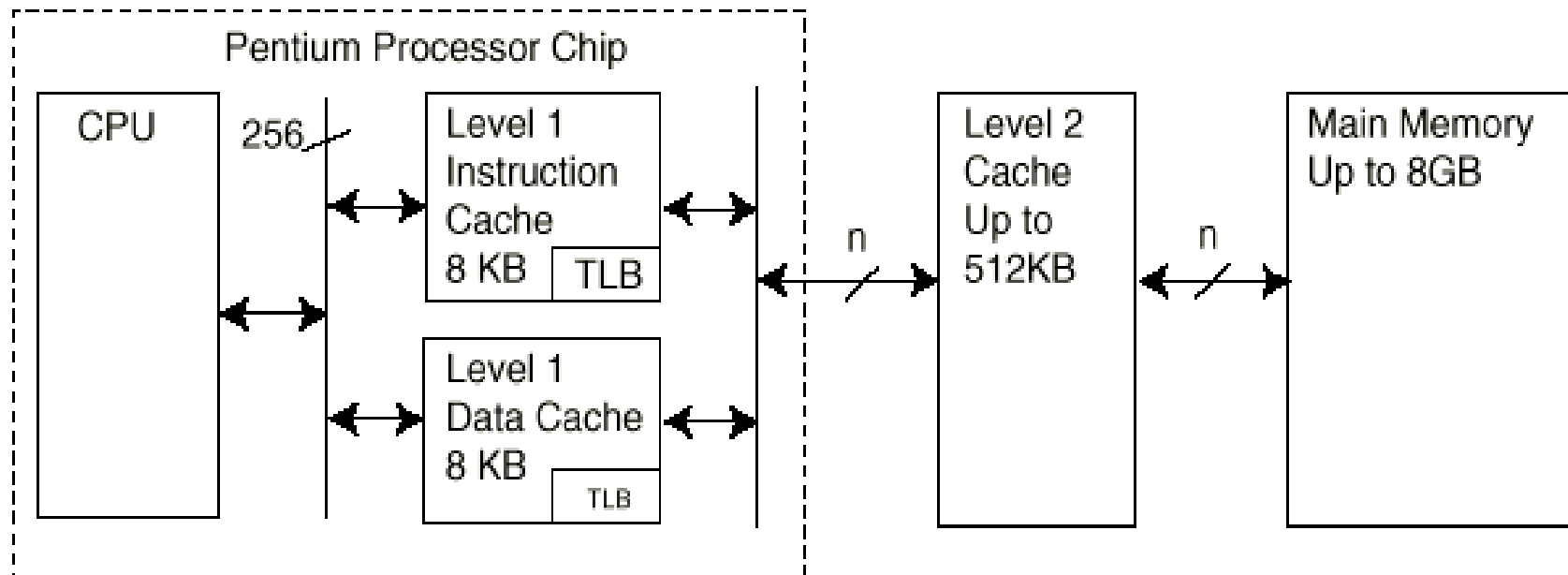


Gerarchia di Memoria



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

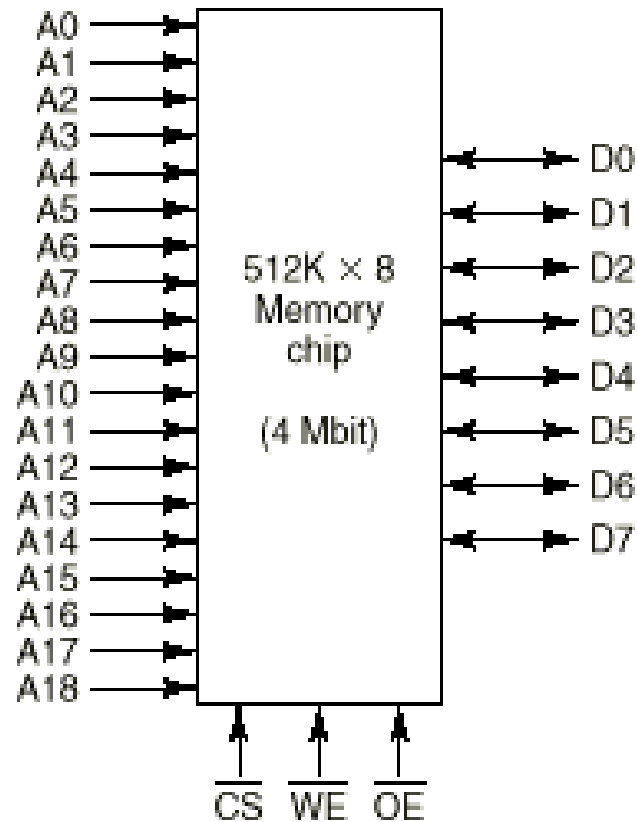
Memorie a lettura e scrittura (RAM)

Componenti di una memoria RAM:

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

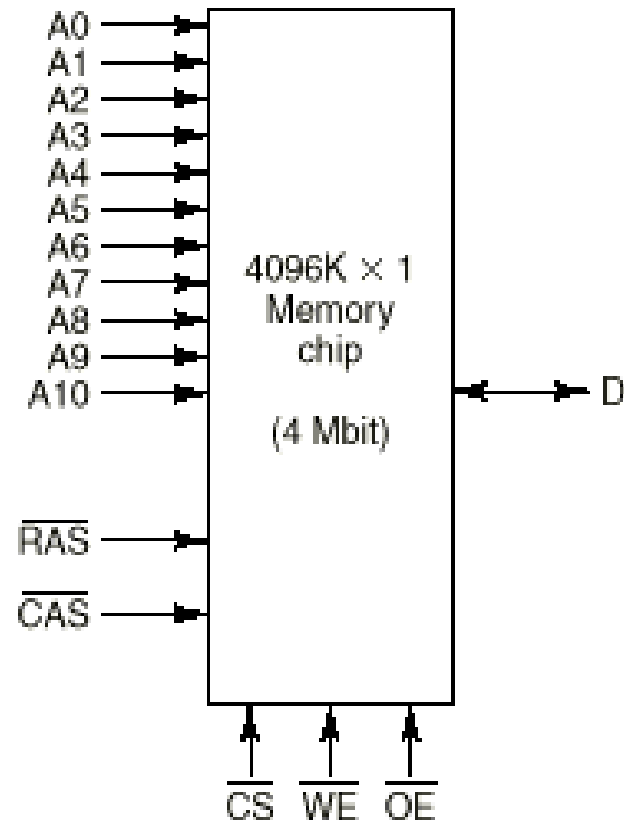
Esempi di chip di memoria

512 K * 8 bit



(a)

4096 K * 1 bit

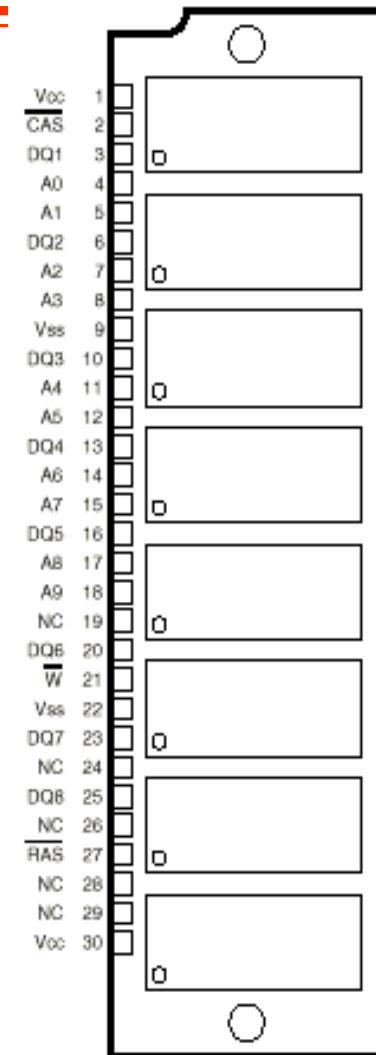


(b)

Single-In-Line Memory Module

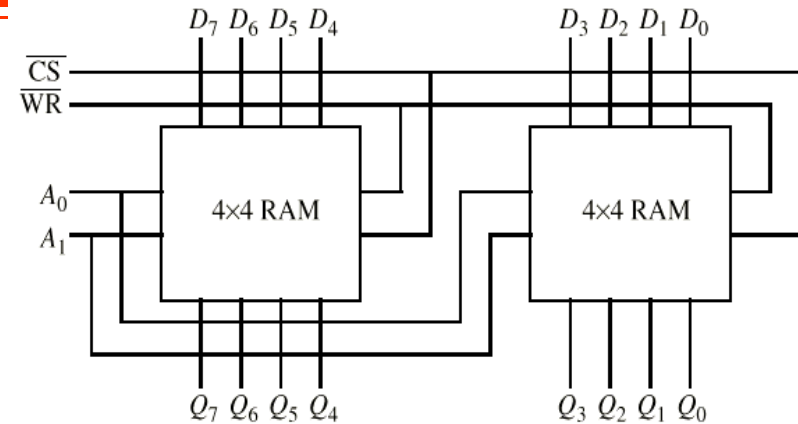
- Adattato da:
 - Texas Instruments
MOS Memory:
Commercial and
Military Specifications
DataBook,
Texas Instruments,
Literature
Response Center,
P.O. Box 172228,
Denver, Colorado,
1991

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_{CC}	5-V Supply
V_{SS}	Ground
$\overline{\text{W}}$	Write Enable

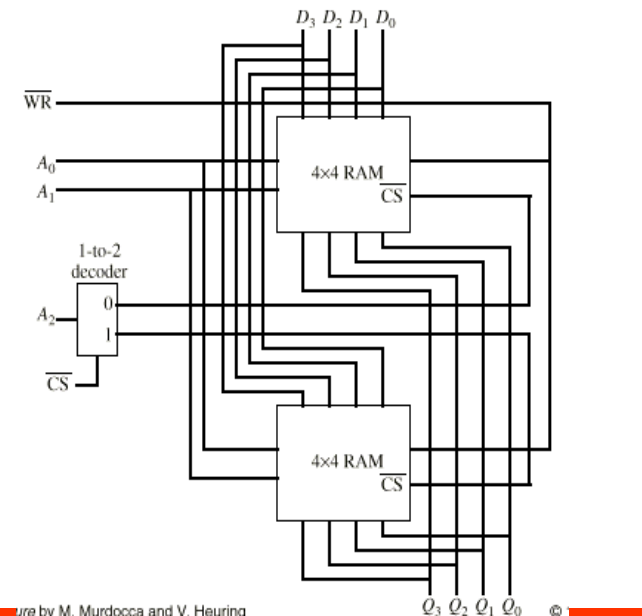


Collegamento di moduli di memoria

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

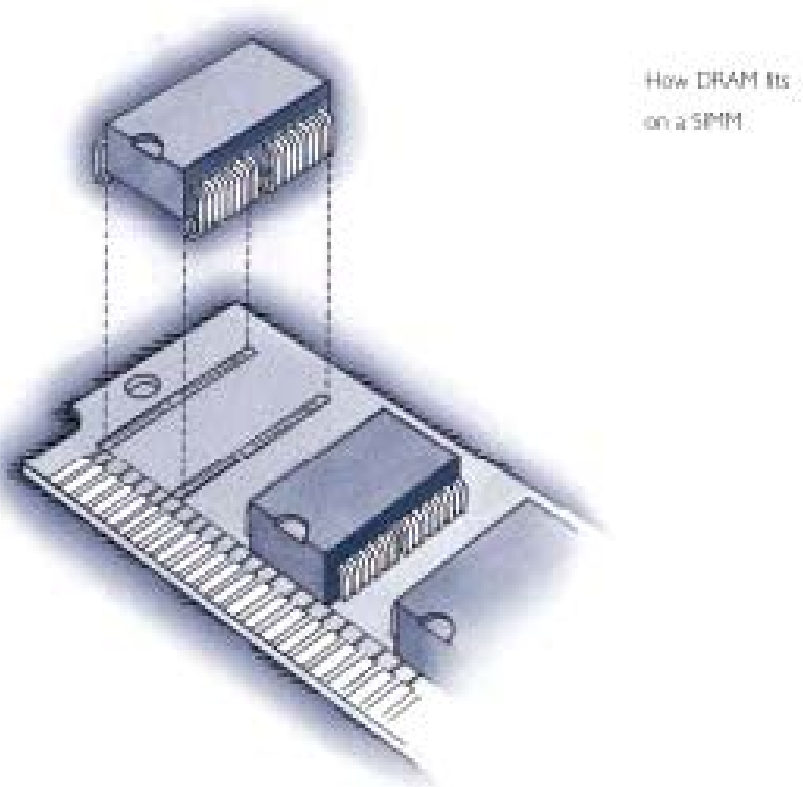


- 2 moduli 4 Word by 4 Bit formano una RAM 8 Word by 4 Bit



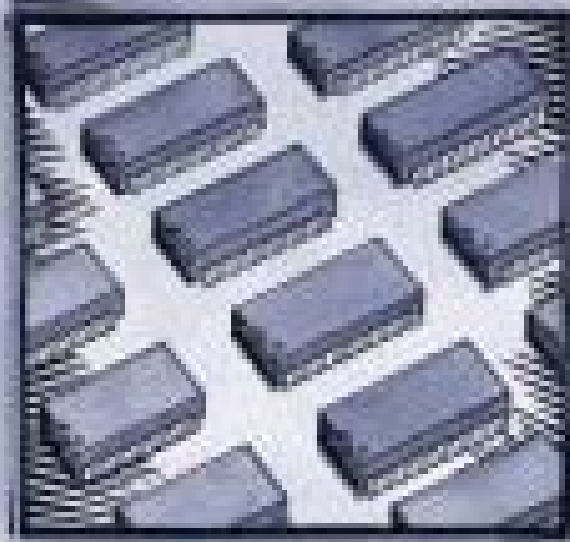
Montaggio dei moduli su una SIMM

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

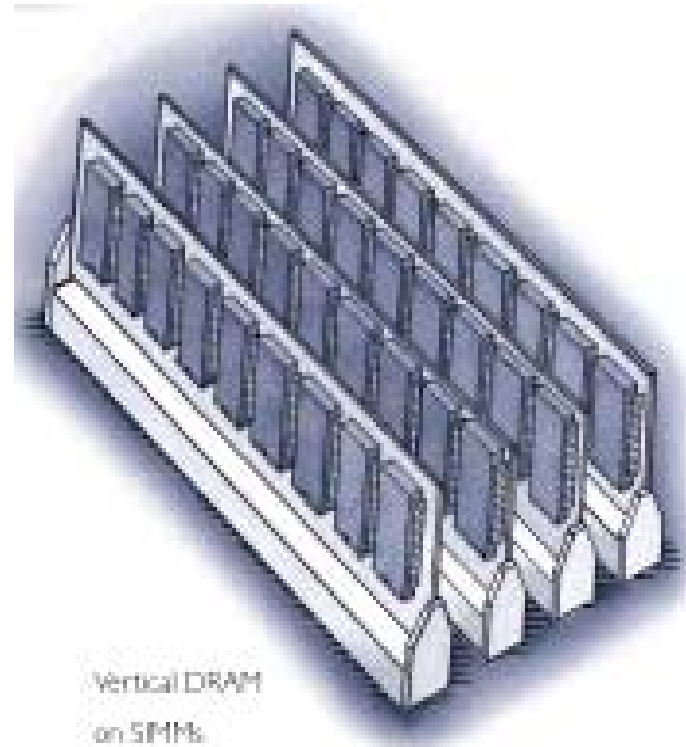


La memoria nel computer

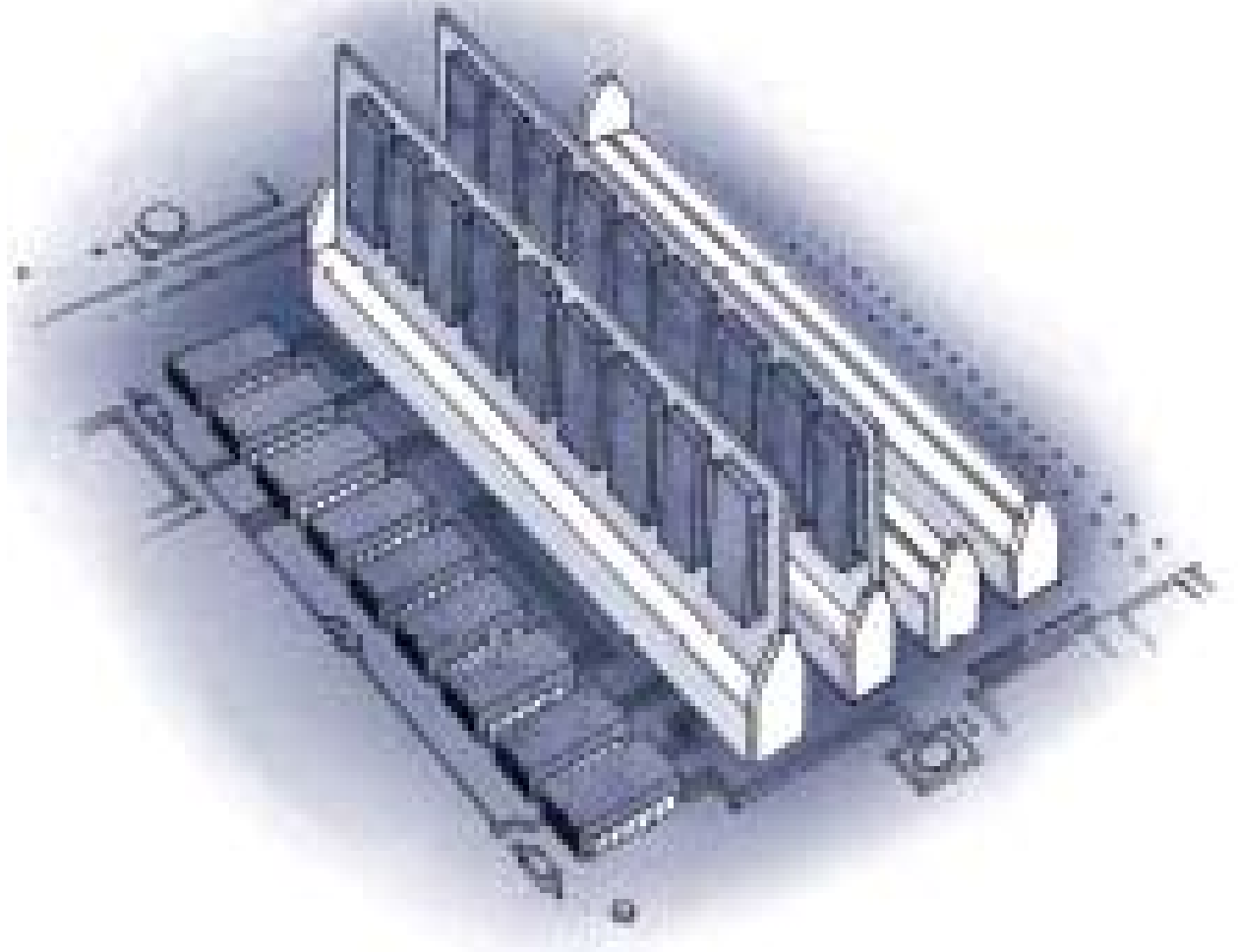
- Disposizione orizzontale



- Disposizione verticale

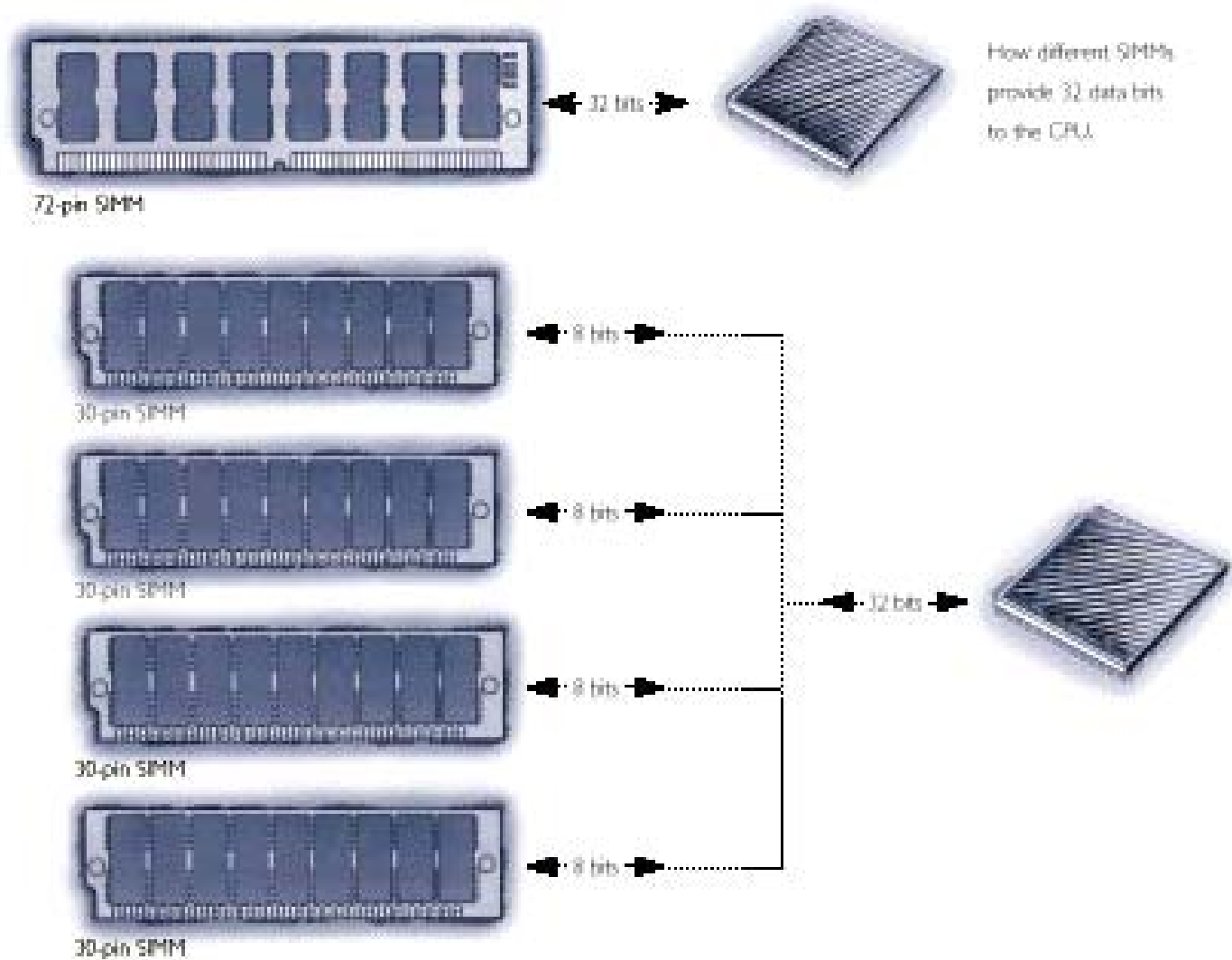


Banchi e schemi di memoria



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

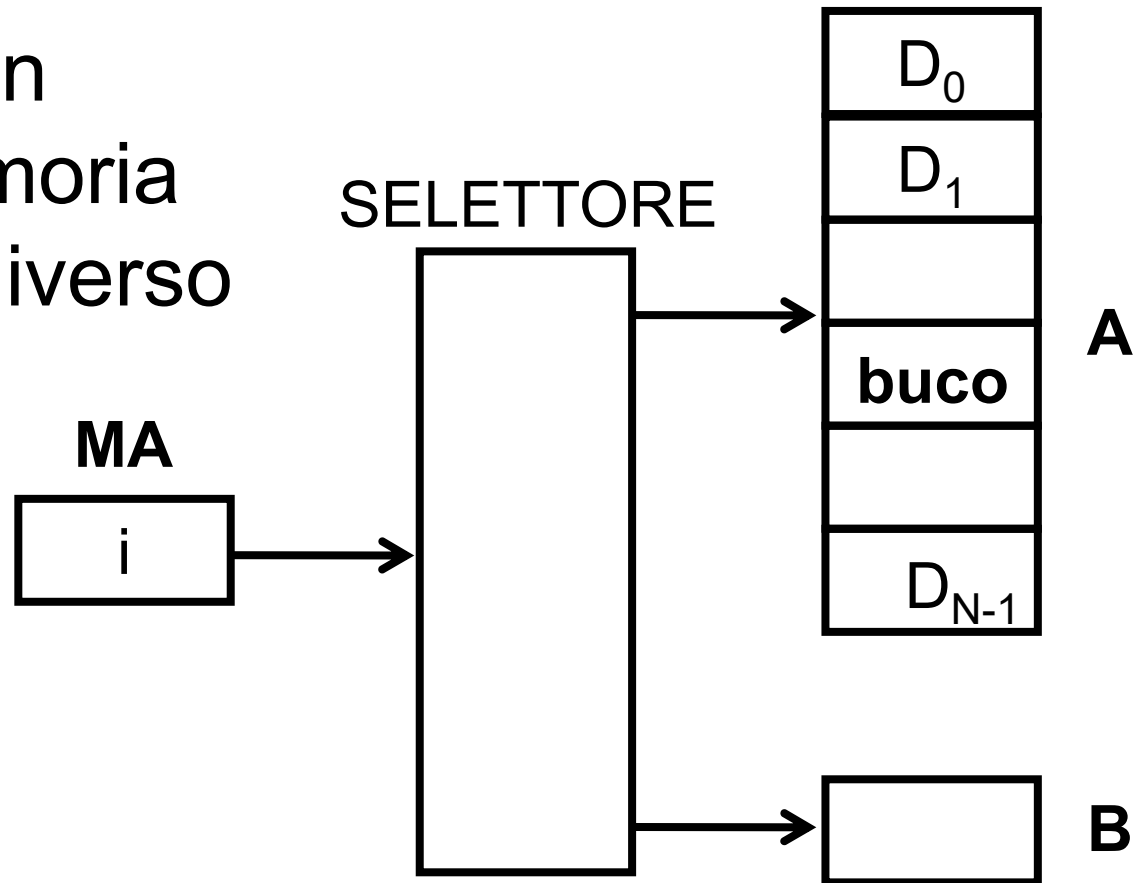


TSOP DRAM Package



Buchi di memoria

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



Memoria a sola lettura (ROM)

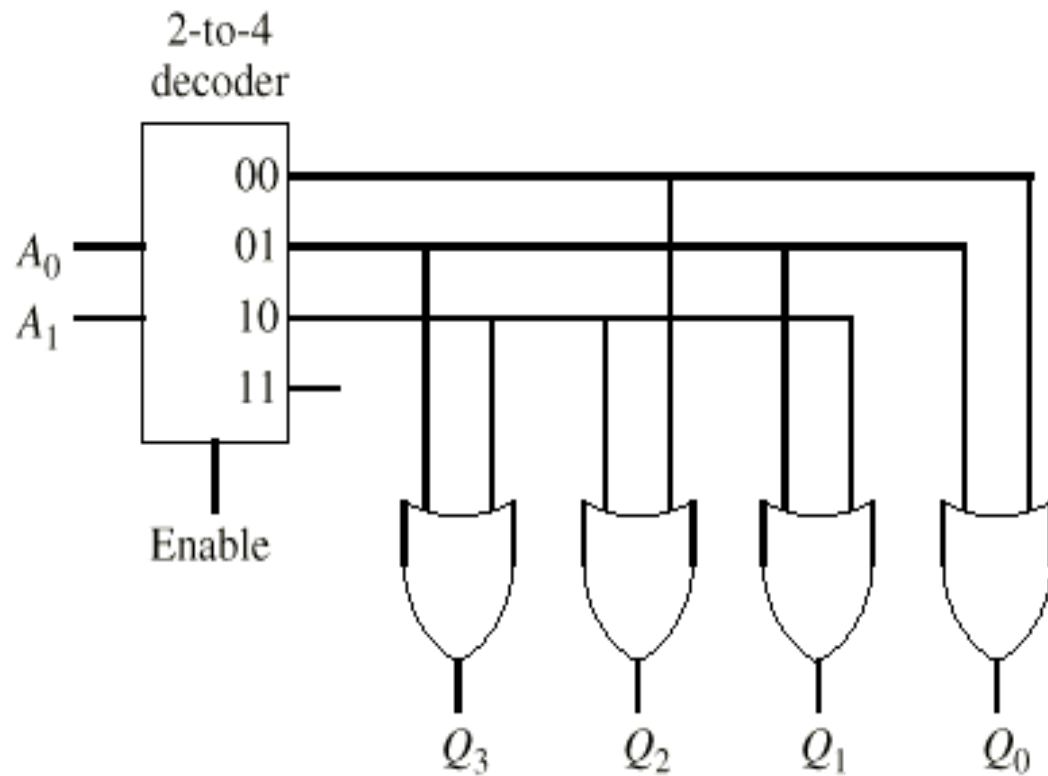
- Circuito che fornisce una serie di **dati** in corrispondenza di una serie di **ingressi**:
 - $(A_0, \dots, A_{n-1}) \rightarrow (D_0, \dots, D_{m-1})$
 - È una macchina **combinatoria** (e non sequenziale)
 - È in grado di **memorizzare** pattern fissi di dati (e quindi in particolare istruzioni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