

Calcolatori Elettronici

Prima Lezione

Obiettivi del corso

- Fornire le conoscenze di base necessarie relative a:
 - Architettura dei calcolatori elettronici
Quali sono i componenti di un calcolatore, come sono interconnessi, come interagiscono per portare a termine l'elaborazione
 - Linguaggio del processore
Le istruzioni del processore, la programmazione in linguaggi assemblativi, corrispondenza tra linguaggi ad alto livello e linguaggio macchina
- Non quello di creare programmatori assembler esperti

Presentazione del Corso

- *Concetti generali e componenti architetture di un calcolatore*
 - Rappresentazioni ed operazioni su bit
 - Algebra di Boole
 - Macchine elementari
- *Architettura di un calcolatore elettronico*
 - Modello di processore
 - Modello di programmazione
 - Memorie
- *Architettura del processore*
 - Elementi generali
 - Motorola 68000
 - Processori X86
 - Cenni su altre architetture

Presentazione del Corso

- *Linguaggio macchina e linguaggio assemblativo*
 - Elementi teorici
 - L'assembler 68000
 - ASIM
- *Le memorie*
- *Il sistema delle interruzioni*
- Il sistema di I/O

La prima parte

- *Concetti generali e componenti architettureali di un calcolatore*
- Definizione di calcolatore elettronico.
- Concetti di informazione, dato, codice.
- La rappresentazione dei numeri.
- Elementi di algebra di Boole.
- Il concetto di automa a stati finiti.
- Macchine per il trattamento di codici. Esempi: Encoder e decoder, Multiplexer e demultiplexer lineari ed indirizzabili.

Informatica

L'informatica è la scienza che si occupa del trattamento dell'*informazione* mediante procedure *automatizzabili* [wikipedia]

.... quindi occorre un **sistema** in grado di
Elaborare Automaticamente l'informazione

Il Calcolatore Elettronico

Un ***calcolatore elettronico*** è un sistema per l'elaborazione delle informazioni dotato delle seguenti caratteristiche:

- È un sistema automatico
- È un sistema a programma registrato
- È un sistema numerico
- È realizzato mediante circuiti elettronici

Un po' di Storia

- Il primo informatico?
- L'ideatore del calcolatore?
- I primi calcolatori?
- Le loro funzioni?
- Le tecnologie realizzative?
- Oggi!

Macchina a strati

User Level: Application Programs

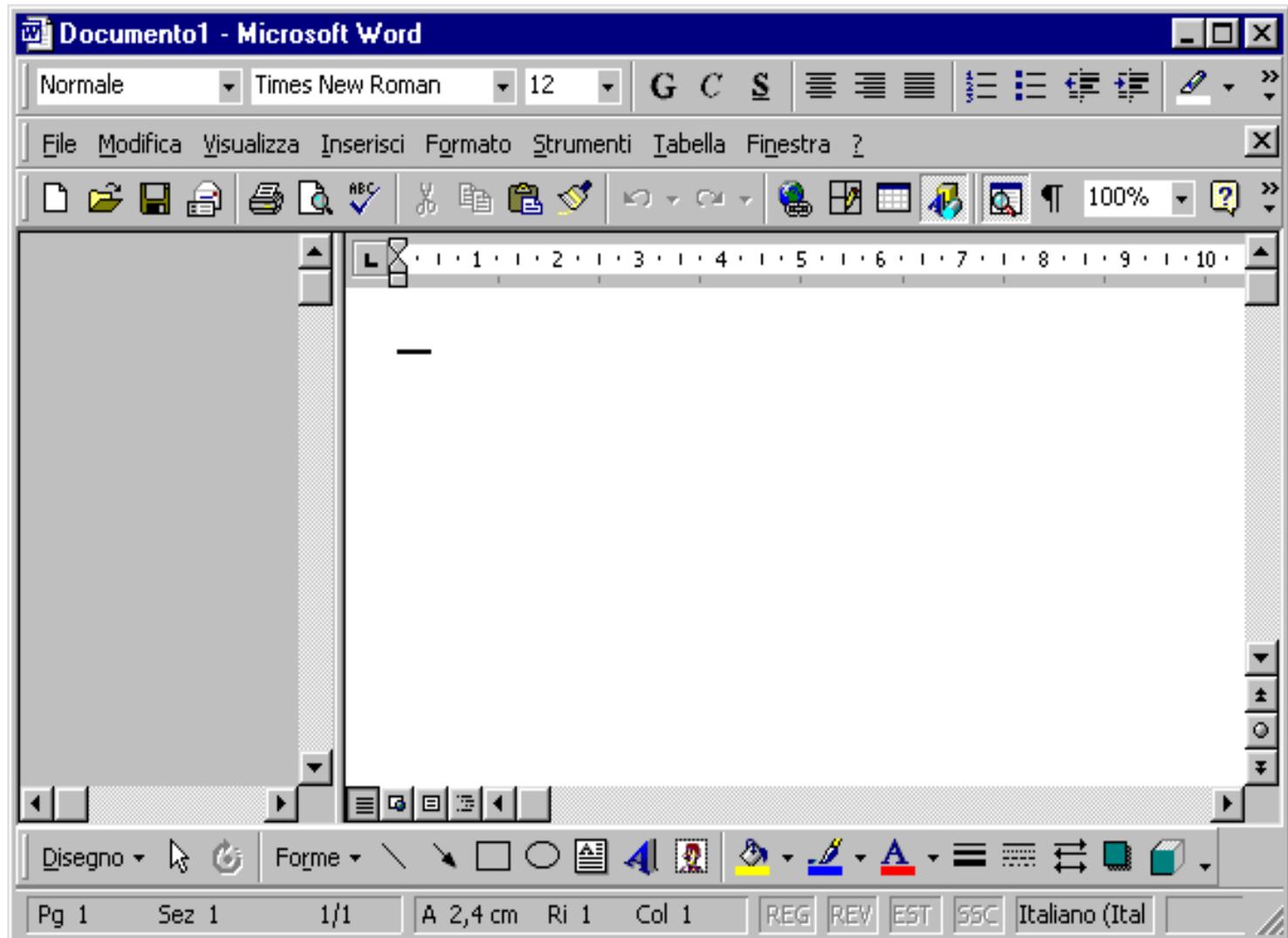
Problem-oriented Languages

Assembly Language

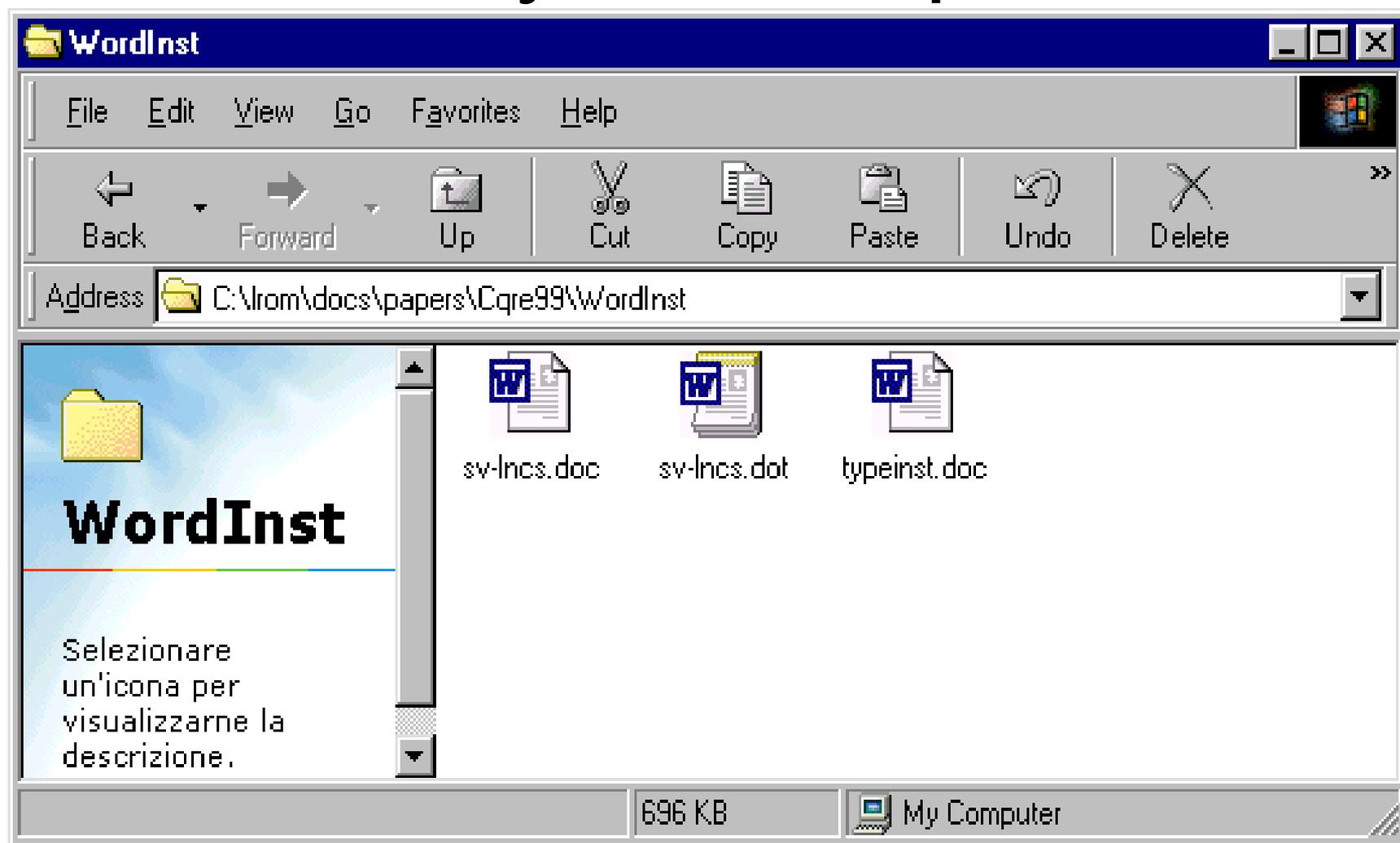
Operating System

Hardware

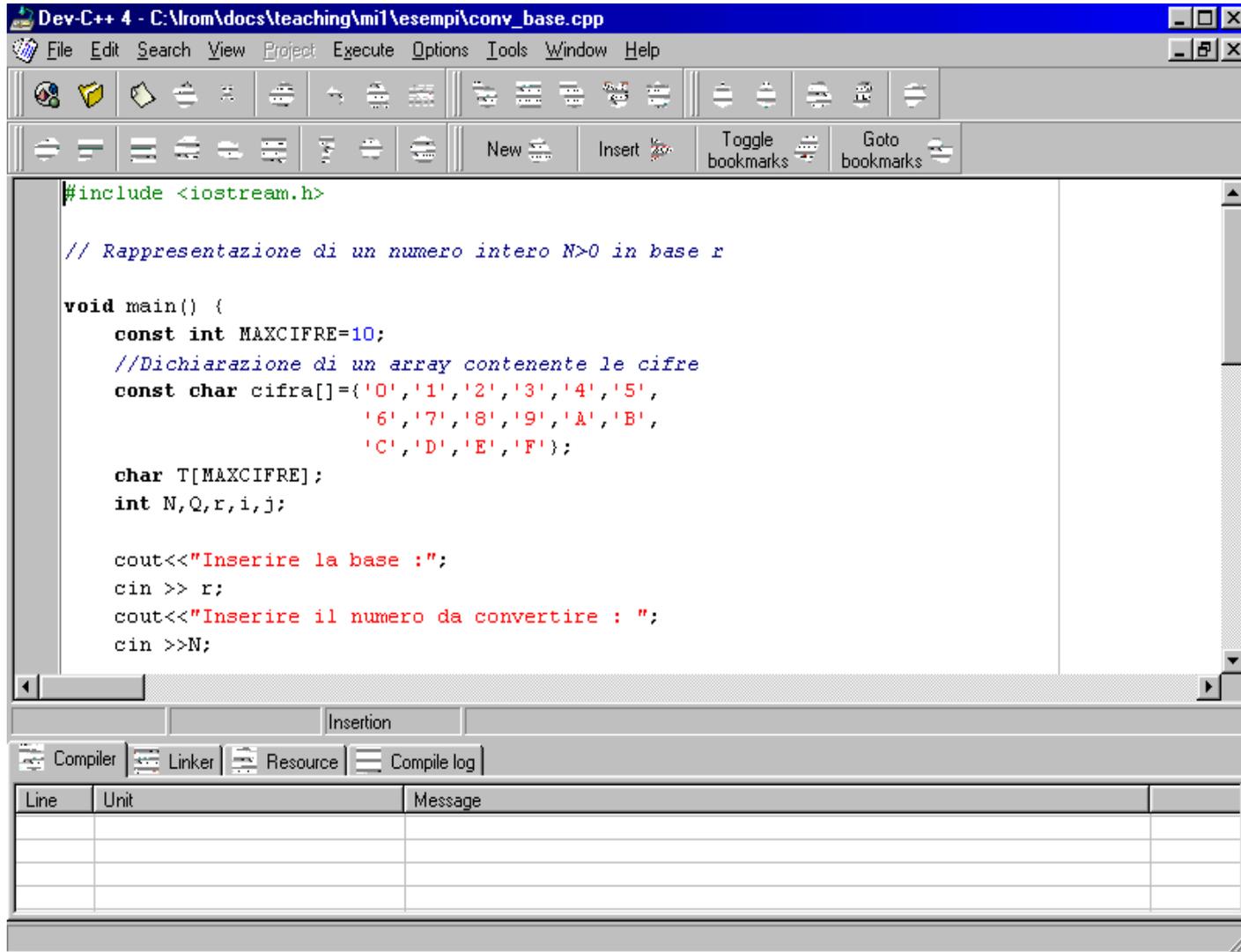
Livello Programmi Applicativi



Livello Systema Operativo



Livello Linguaggi di Alto Livello



The screenshot shows the Dev-C++ 4 IDE with a C++ program open. The program is titled "conv_base.cpp" and is located at "C:\rom\docs\teaching\mi1\esempi\conv_base.cpp". The code is as follows:

```
#include <iostream.h>

// Rappresentazione di un numero intero N>0 in base r

void main() {
    const int MAXCIFRE=10;
    //Dichiarazione di un array contenente le cifre
    const char cifra[]={'0','1','2','3','4','5',
                       '6','7','8','9','A','B',
                       'C','D','E','F'};

    char T[MAXCIFRE];
    int N,Q,r,i,j;

    cout<<"Inserire la base :";
    cin >> r;
    cout<<"Inserire il numero da convertire : ";
    cin >>N;
```

The IDE interface includes a menu bar (File, Edit, Search, View, Project, Execute, Options, Tools, Window, Help), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom with tabs for Compiler, Linker, Resource, and Compile log. A message window at the bottom is currently empty.

Livello Assembler

```
alarm.asm - WordPad
File Modifica Visualizza Inserisci Formato ?

;*****
; ALARM.COM
;*****

        include    mylib.equ

ScEnter      equ  1Ch      ; scan code del tasto ENTER
BELL         equ  07h
TRUE         equ  1
FALSE        equ  0
blink        equ  80h

;-----

code        segment
            assume  cs:code, ds:code

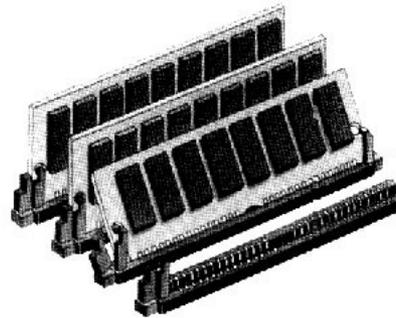
            org     100h

start:
            jmp     main

Per aprire la Guida, premere F1.
```

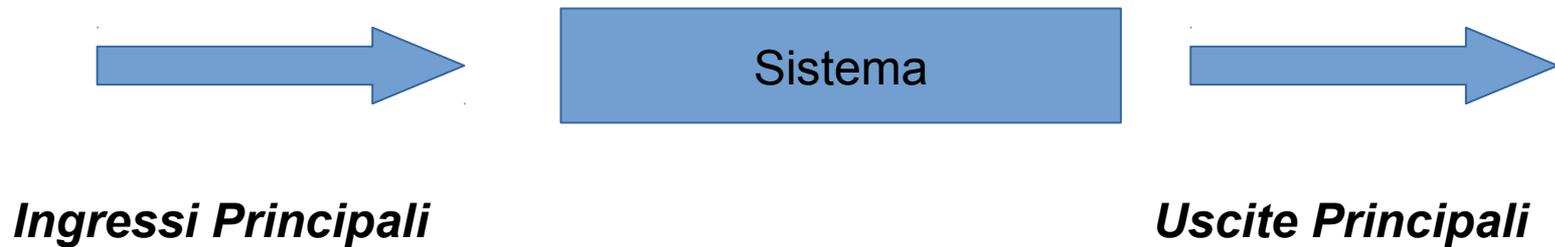
Livello Hardware

- Interfacce:
 - Segnali di sincronizzazione dei circuiti
- Oggetti:
 - Componenti Hardware



- Nelle Macchine a Controllo Microprogrammato i segnali di sincronizzazione (internamente al processore) sono prelevati da una memoria ROM, mentre nelle macchine a Controllo Cablato, essi sono generati da una rete di controllo

Modello di Sistema



F() ?????

Macchine Fondamentali

- Senza memoria: macchine combinatorie
Fanno corrispondere sempre la stessa uscita allo stesso ingresso
- Con memoria: macchine sequenziali
L'uscita dipende dallo stato della macchina, non solo dall'ingresso

Modello di Sistema (2)



Ingressi Principali:

- Dati
- Controlli

Uscite Principali:

- Dato
- Stato

Elementi di Programmazione

Avete imparato un modello di programmazione

- Problema
- Algoritmo risolutivo
- Programma
- Elaborazione

Macchina == Linguaggio di Programmazione (istruzioni+dati)

Tipi dei dati == codifica delle informazioni

Istruzioni == operazioni sui dati

Come è fatto l'elaboratore ??????????????

Modello di Sistema a Programma Registrabile

Programma
(funzione di trasformazione)



Ingressi Principali:

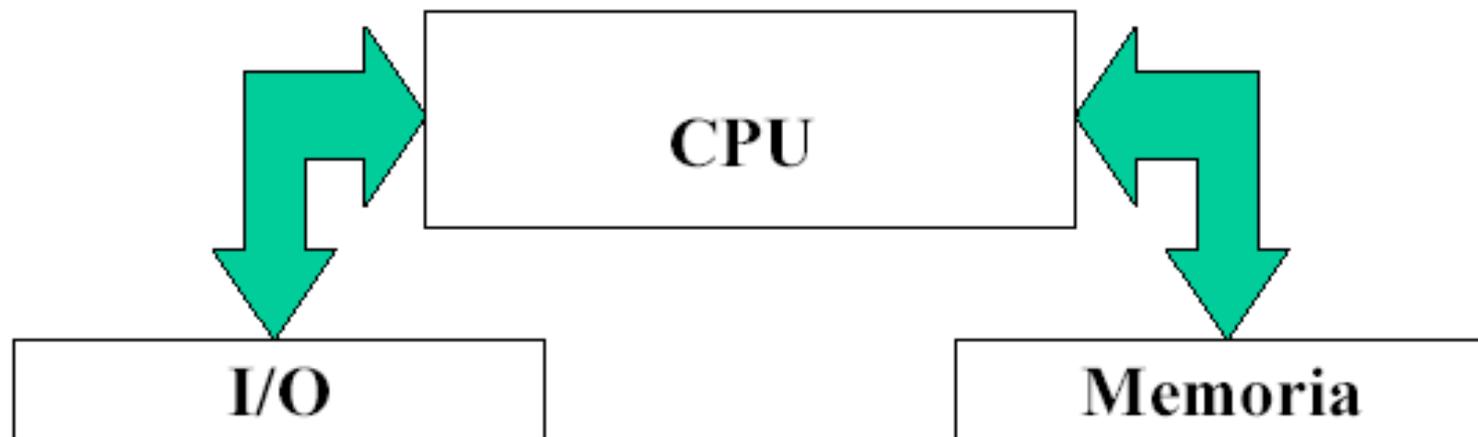
- Dati
- Controlli

Uscite Principali:

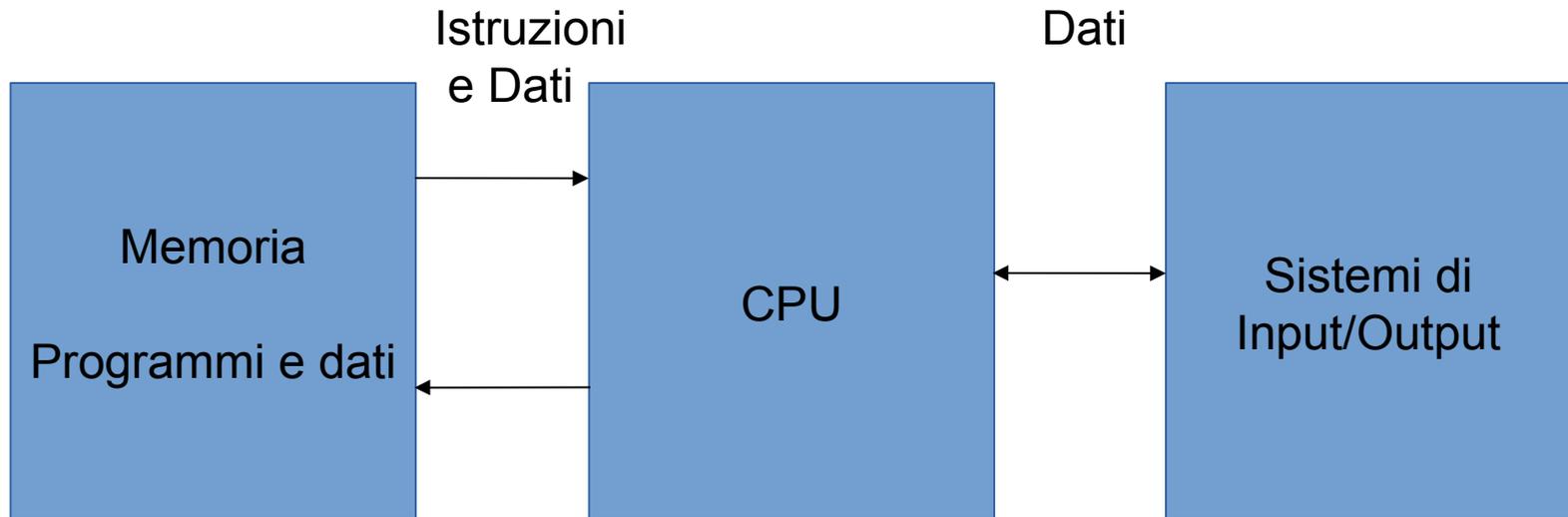
- Dato
- Stato

Calcolatore Elettronico: architettura

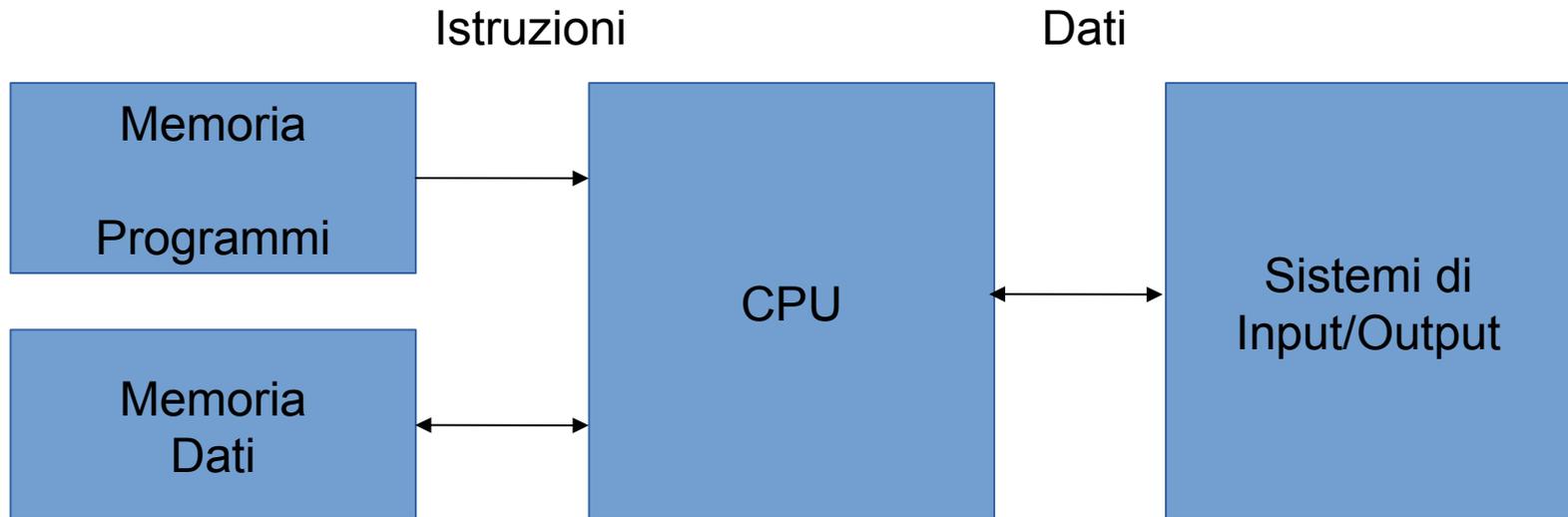
- Un calcolatore elettronico è costituito da tre sottosistemi principali:
 - processore o CPU (*Central Processing Unit*)
 - memoria centrale
 - sottosistema di input/output (I/O)



Modello Von Neumann

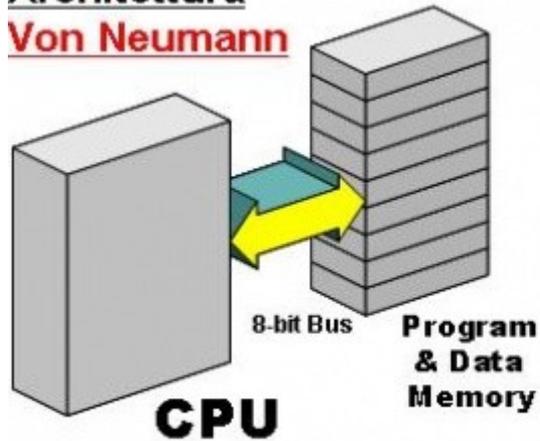


Modello Harvard

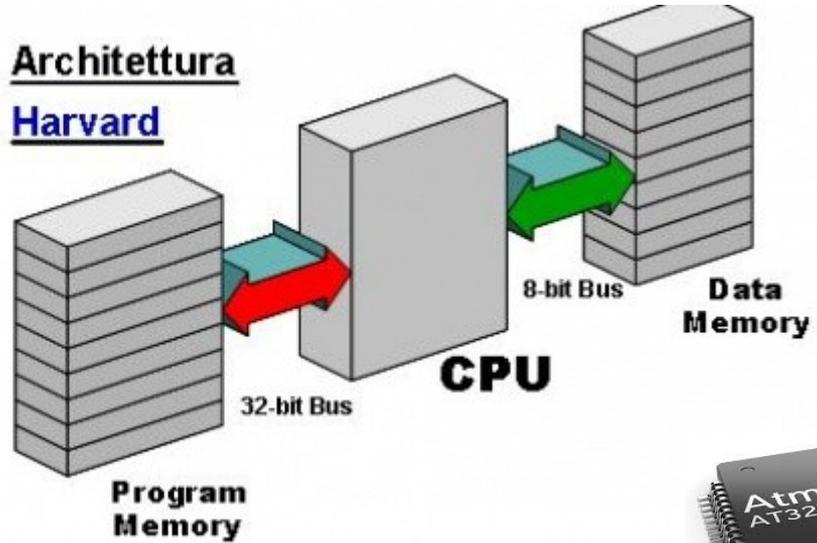


Von Neumann vs Harvard

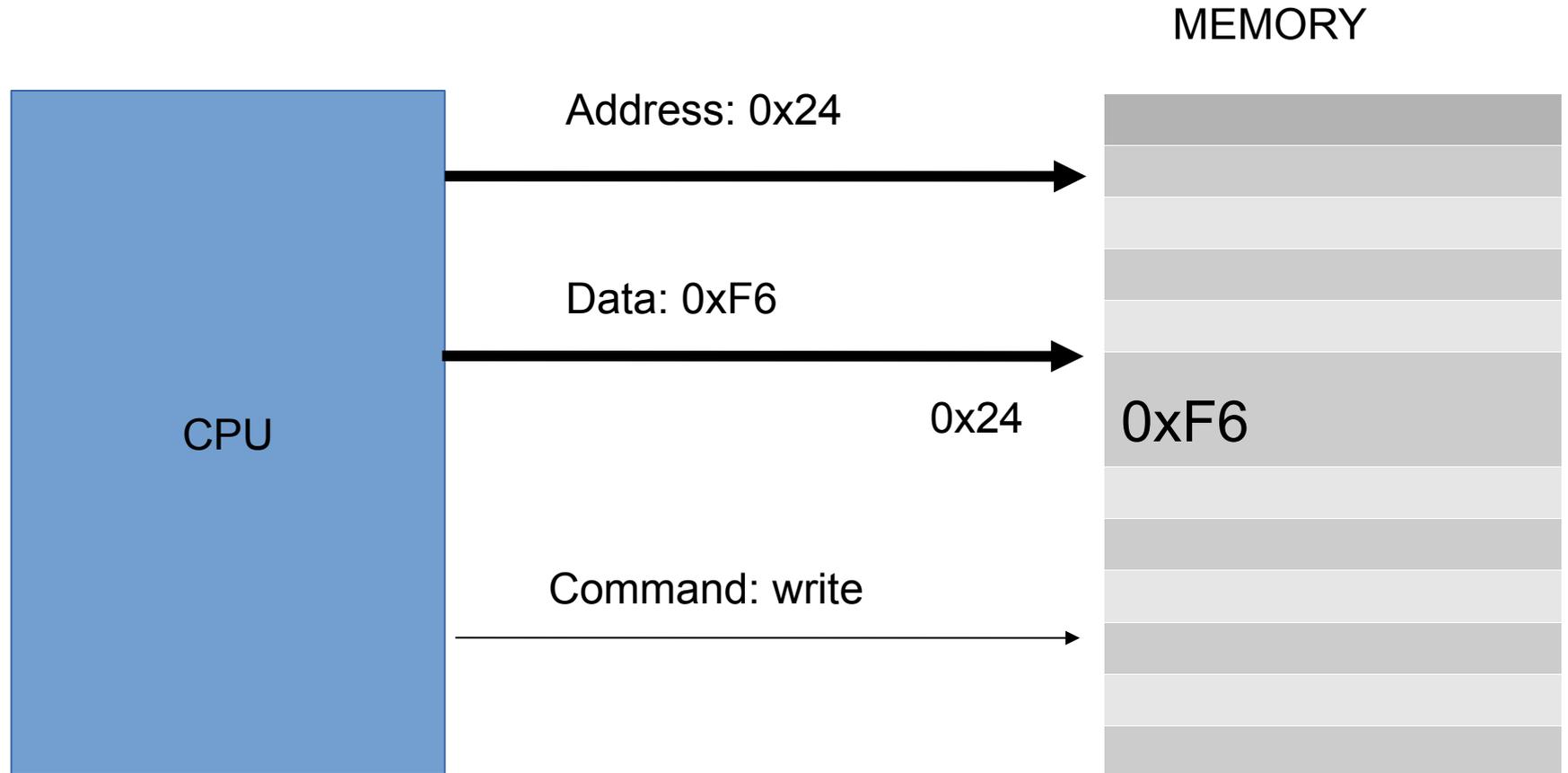
Architettura
Von Neumann



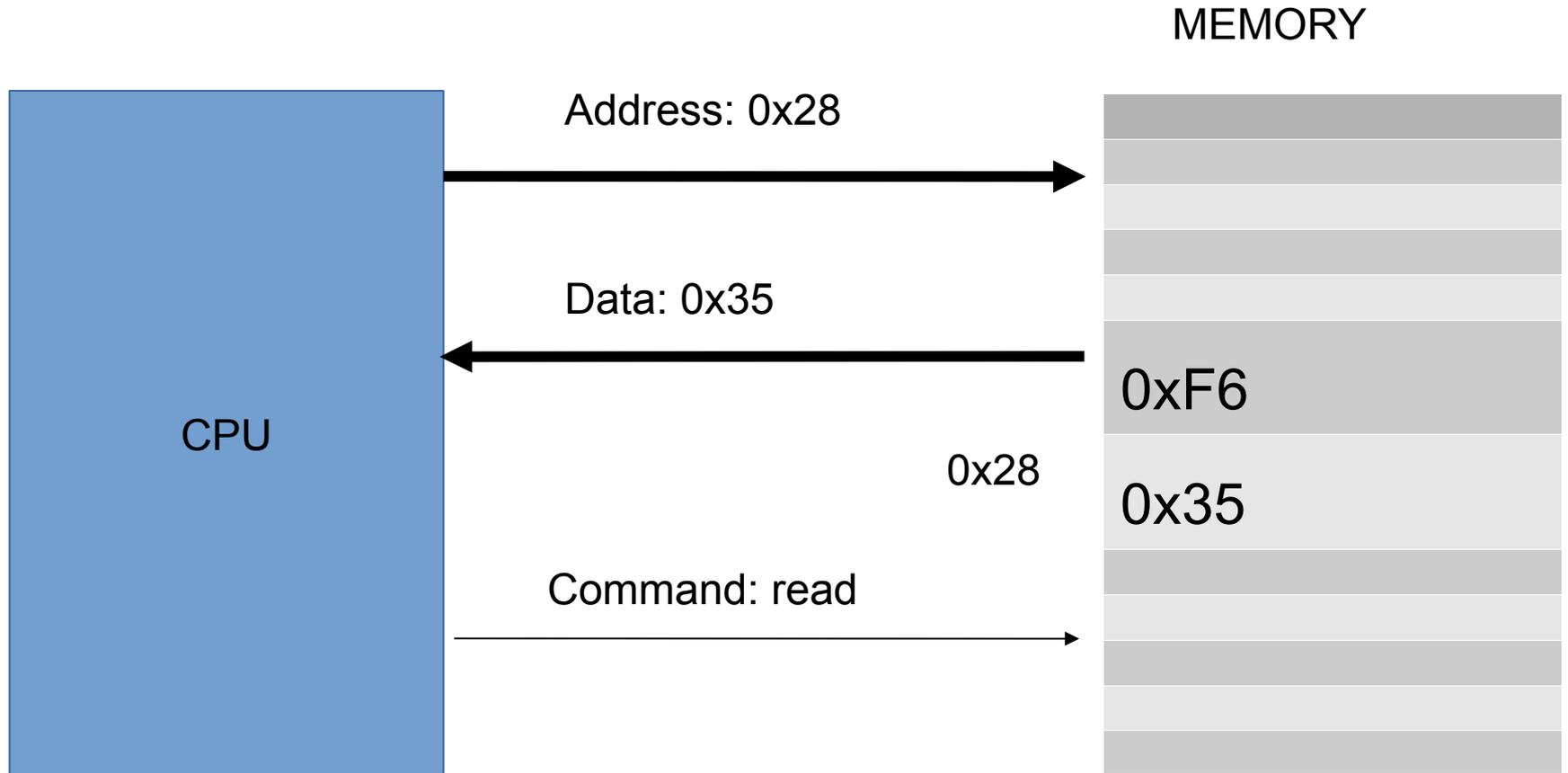
Architettura
Harvard



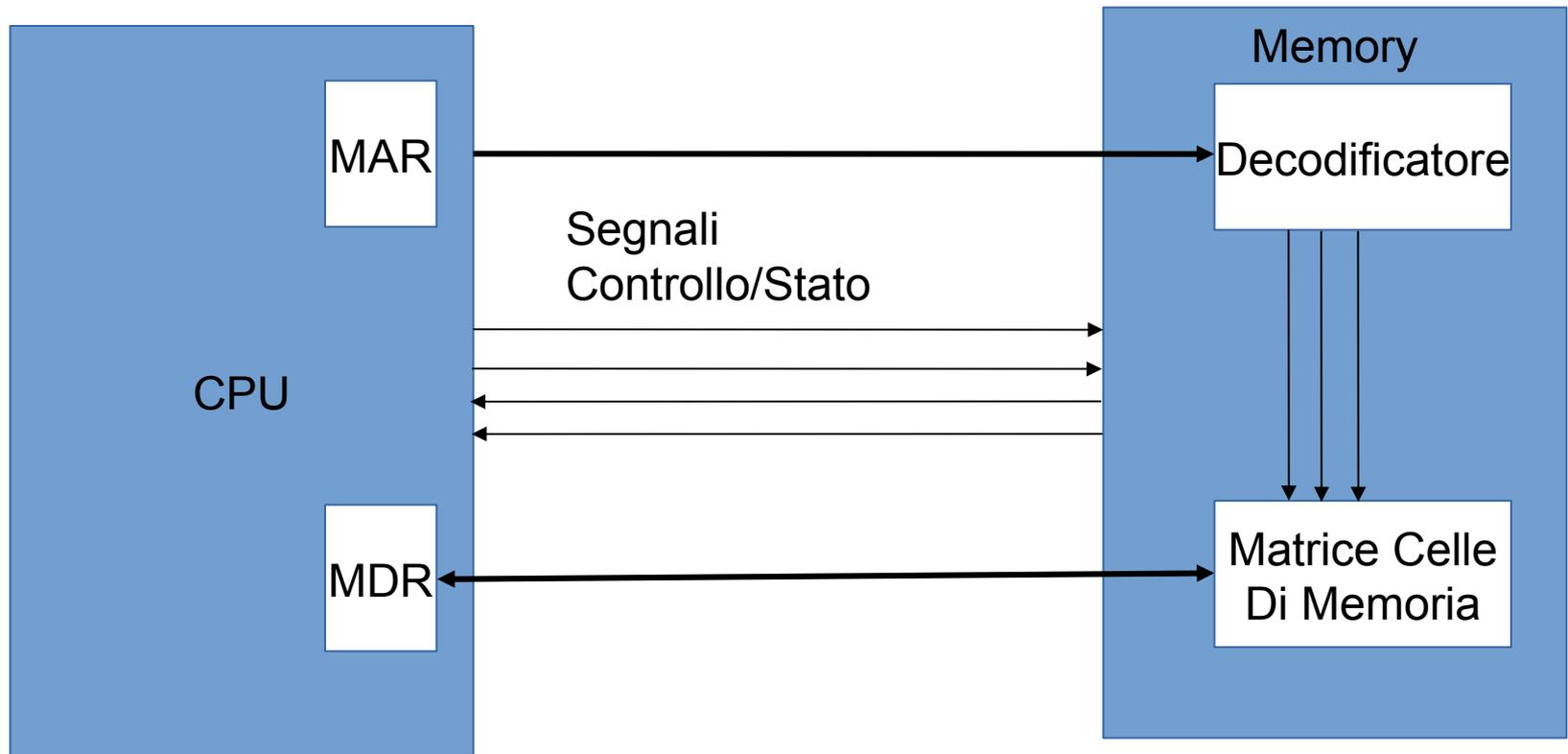
Memory Write



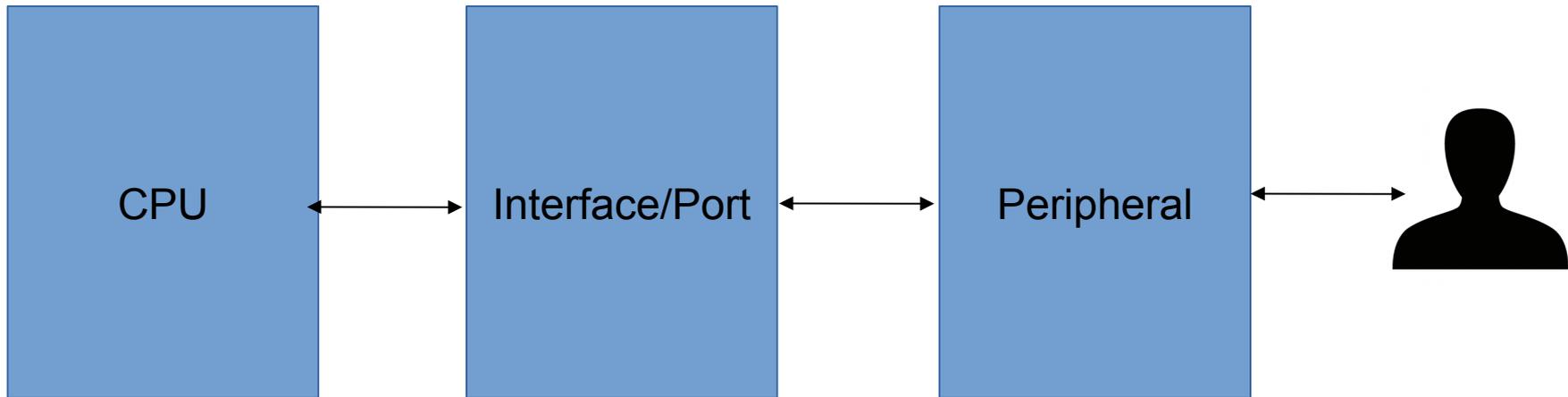
Memory Read



Principio di Funzionamento



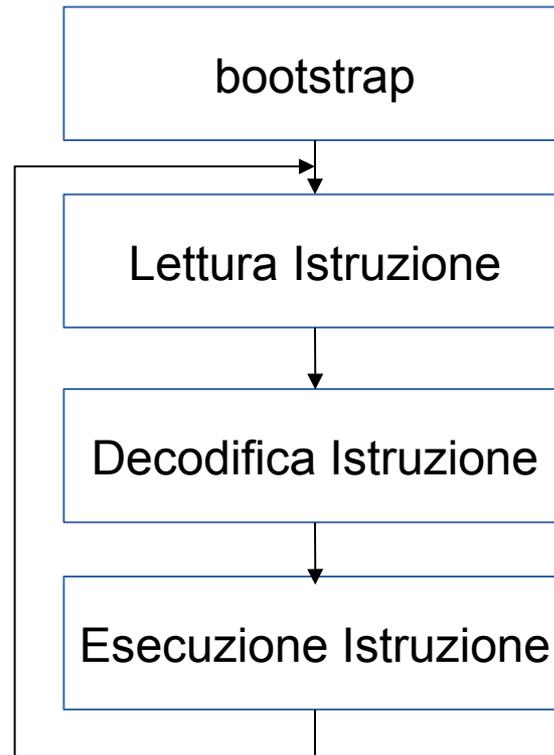
I/O Connection



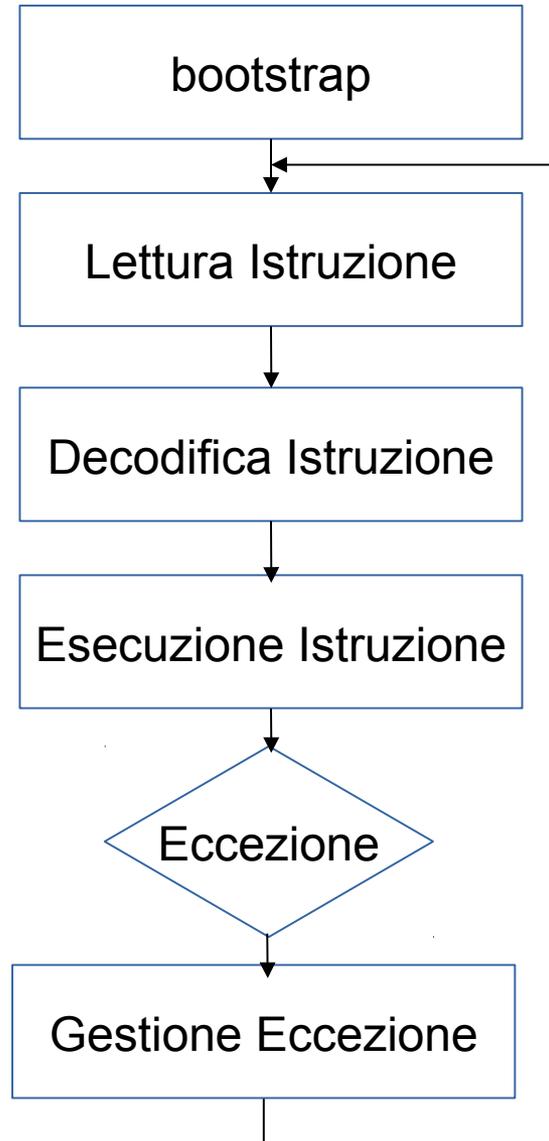
- PS2
- USB
- Serial
- PCI

- Mouse
- Keyboard
- Printer
- Video

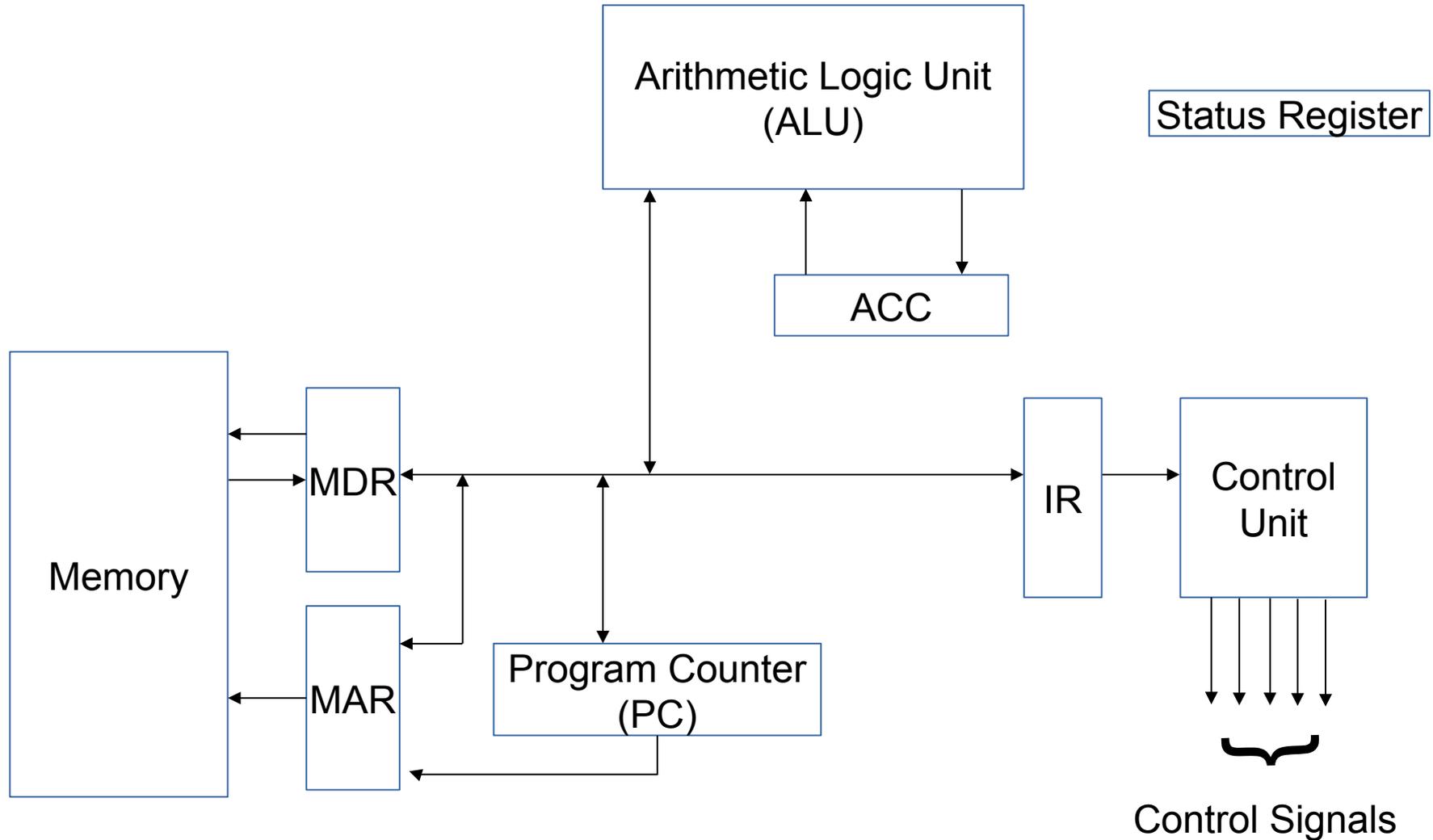
Elaborazione Ciclo di Von Neumann



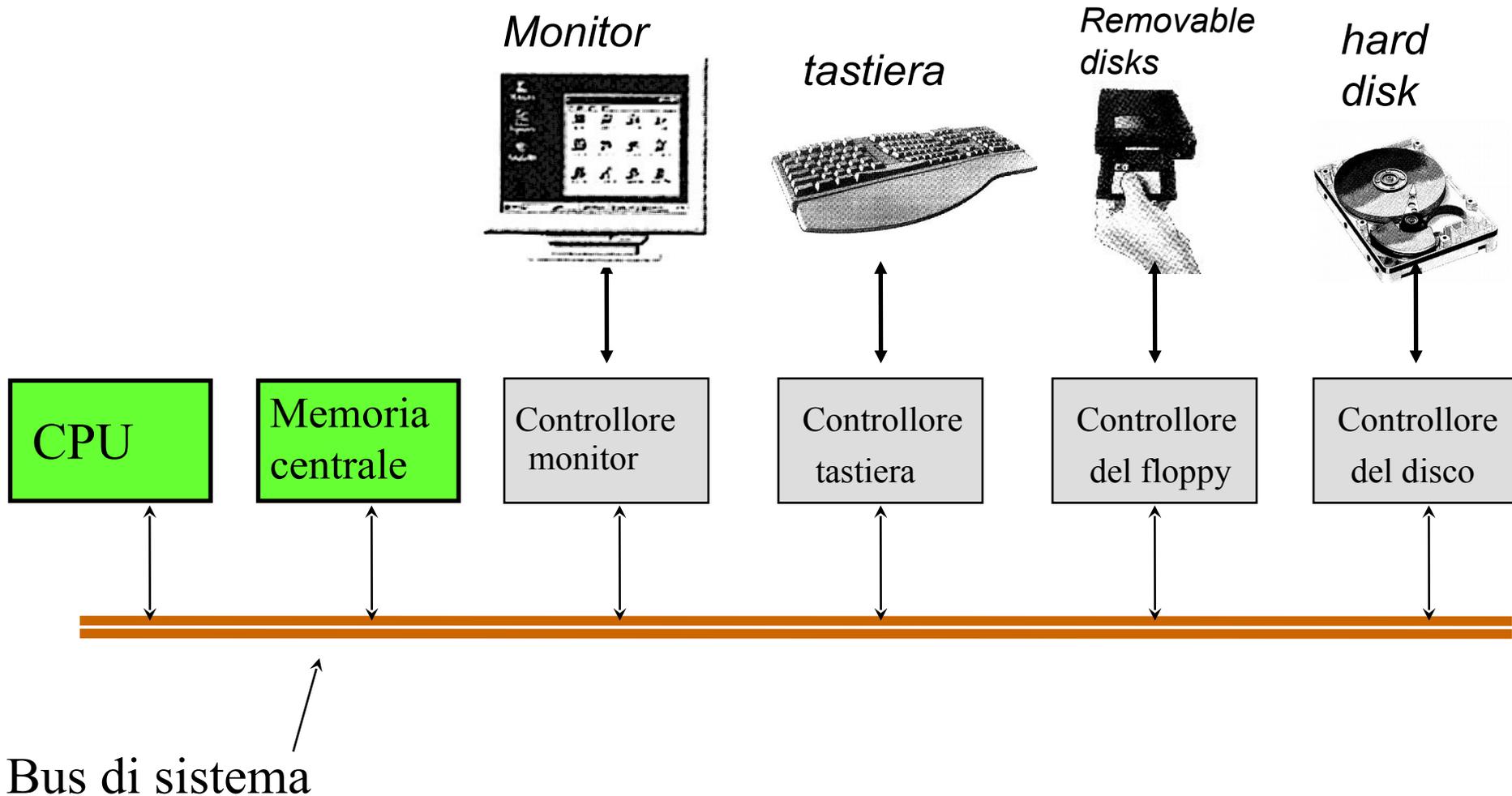
Gestione Eccezioni



Simple CPU Architecture



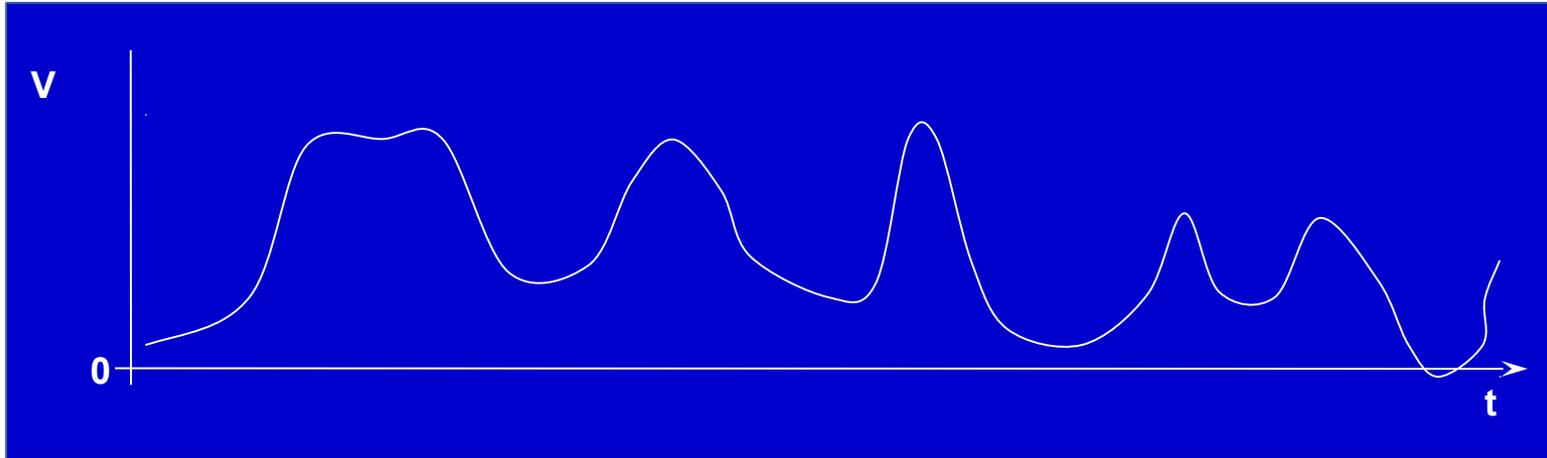
Componenti di un Personal Computer



Problema: Realizzazione

- Come rappresentare l'informazione?
 - Il mondo è analogico!!!
- Come memorizzare I dati ?
 - La migliore tecnologia per la costruzione della memoria!
- Come elaborare I dati ?
 - Dipende da come sono rappresentati ...

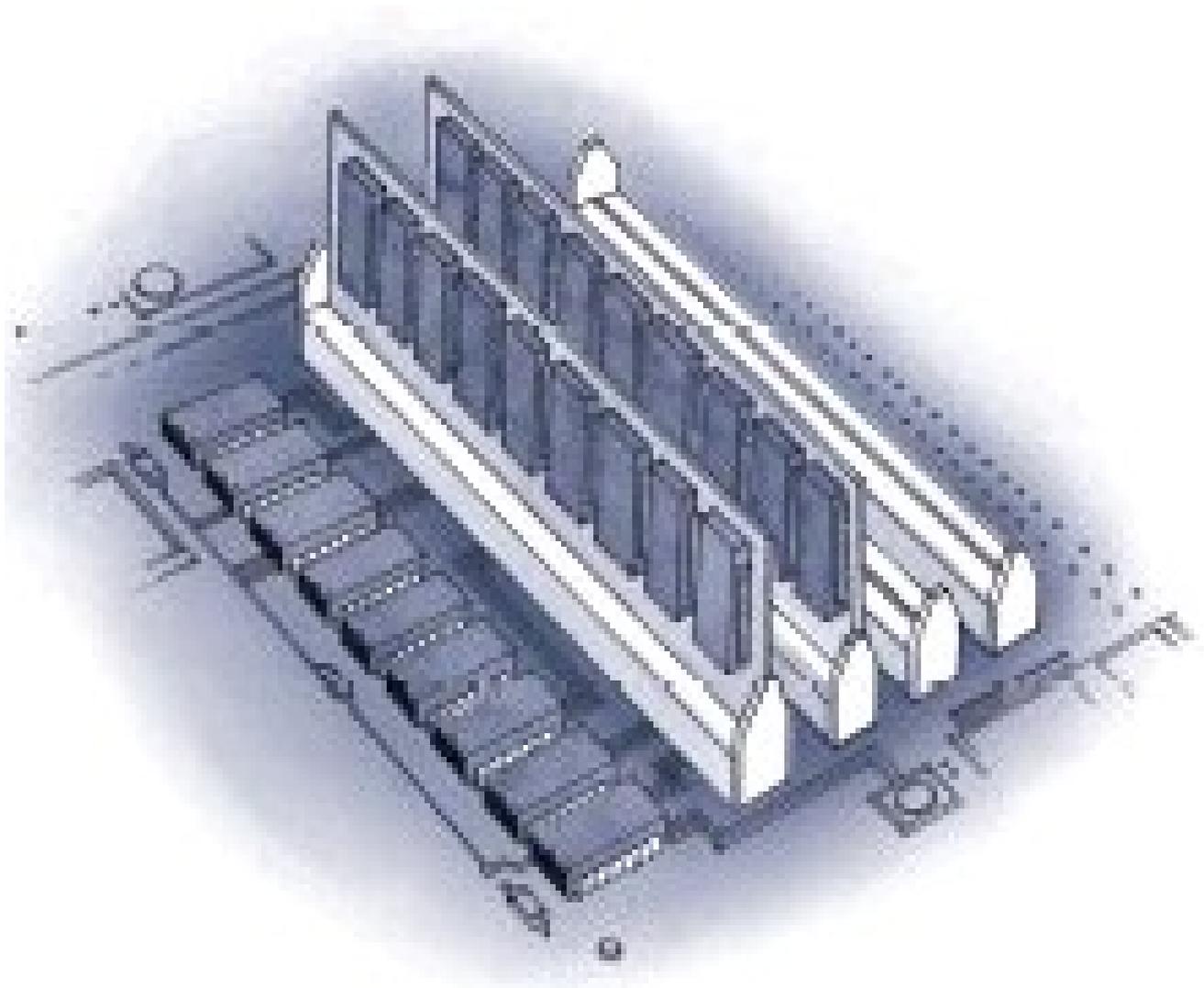
Grandezza analogica



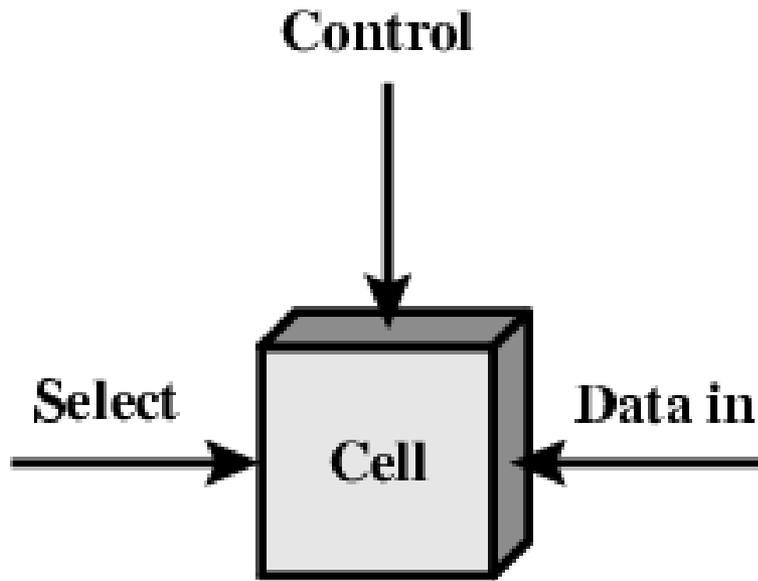
Es:

- radio FM, AM
- output microfono
- input speaker
- Come rappresentarla in un calcolatore?
- Come elaborarla?

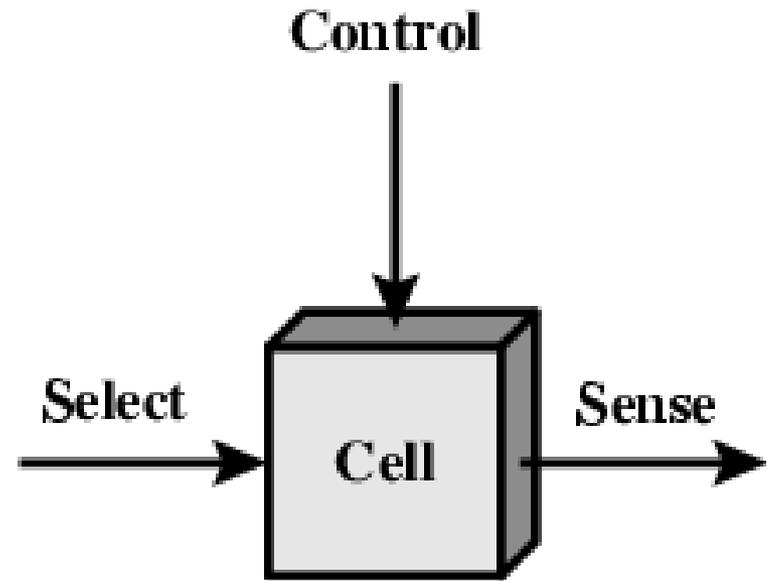
Memory



Memory Cell Operation

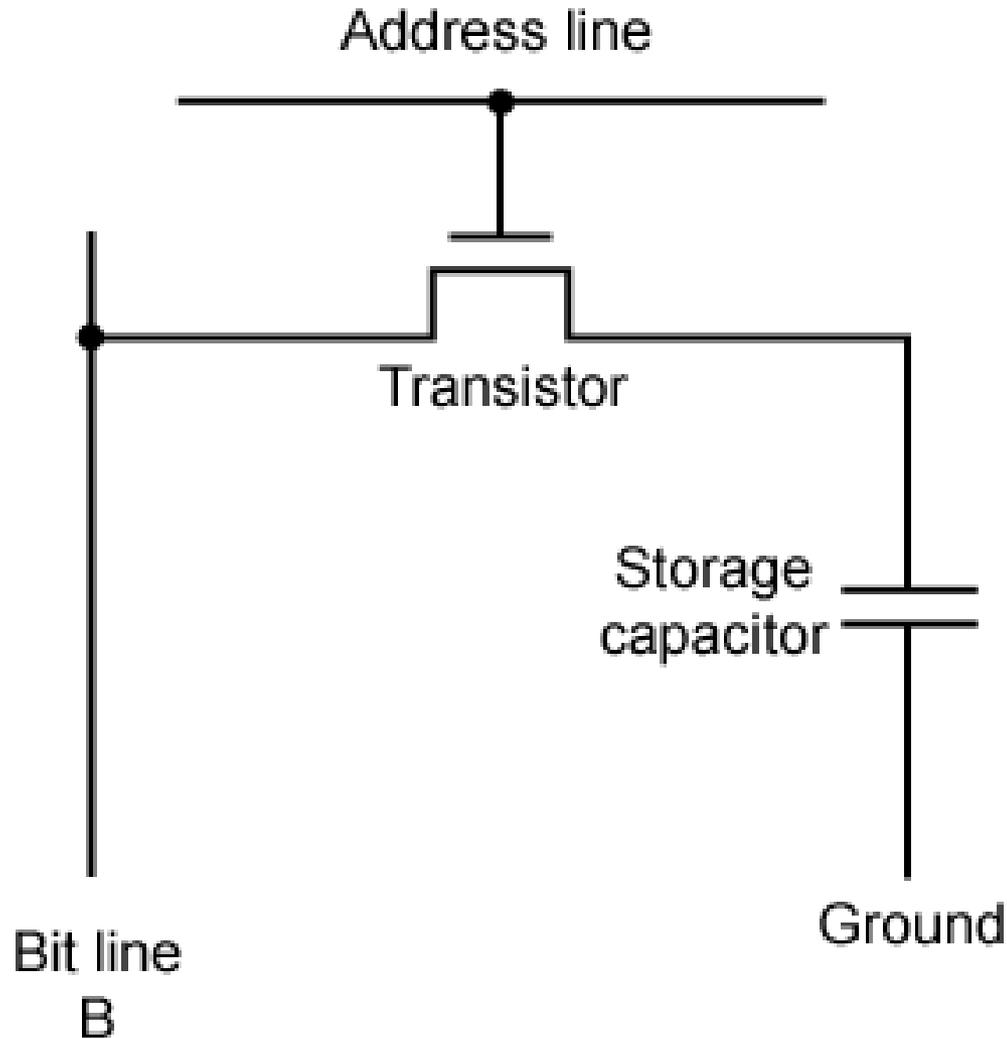


(a) Write



(b) Read

Dynamic RAM Structure



Array of bytes

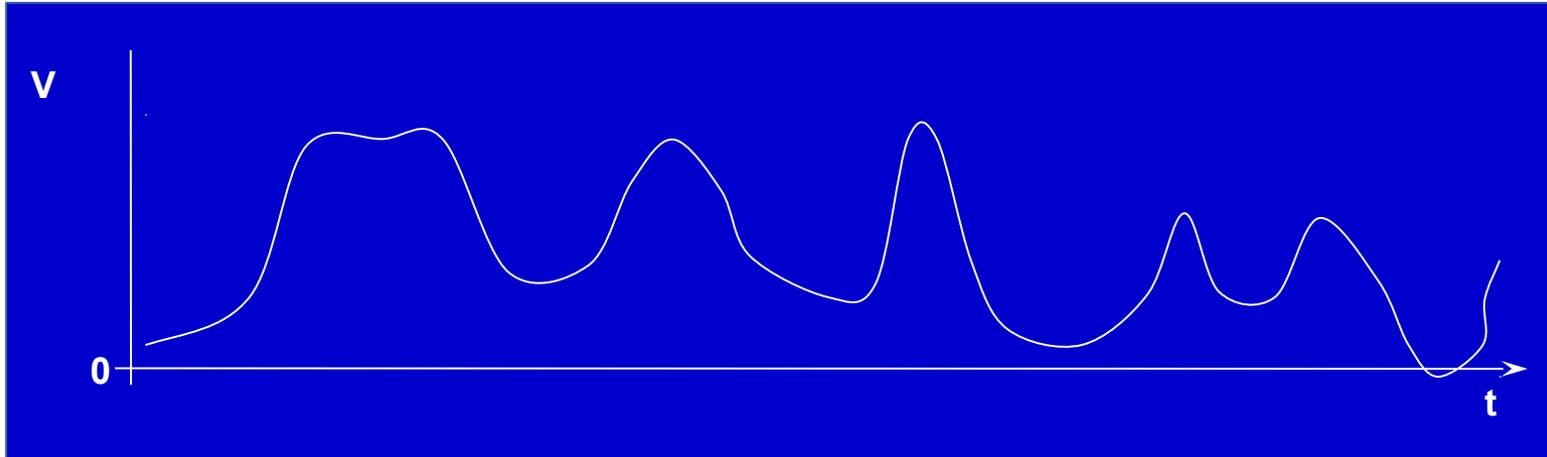
- Address: byte line
- Value: stored binary array

0	1	1	1	0	0	1	1

Binary representation of information:

- Instruction
- Data

Grandezza analogica



Es:

- radio FM, AM
- output microfono
- input speaker

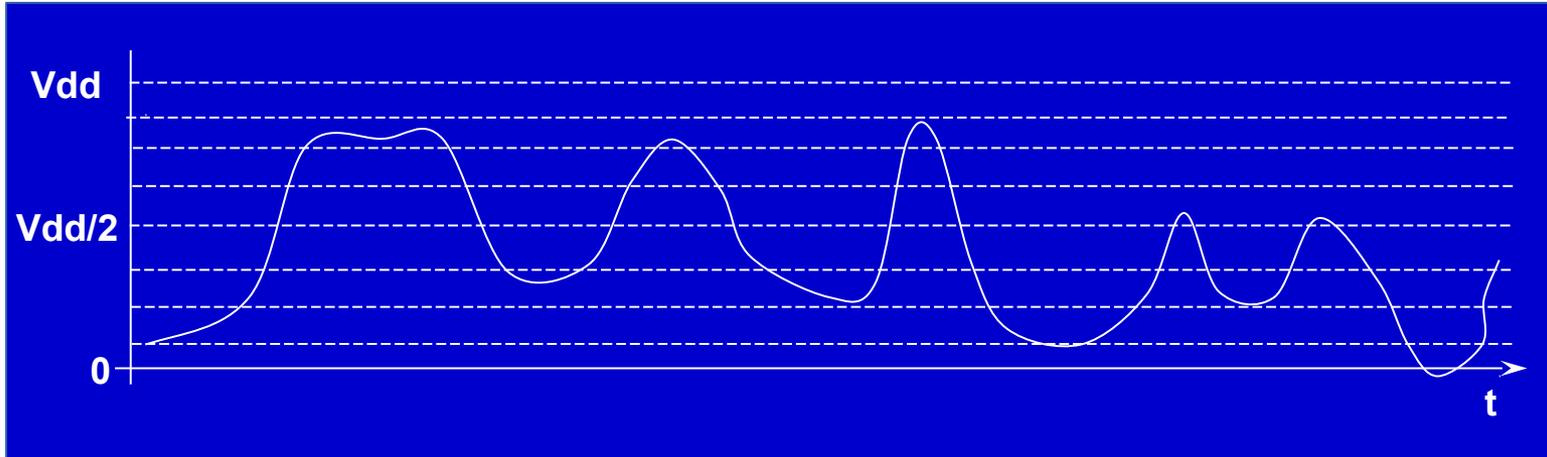
Quale tecnologia ho disposizione?

Come memorizzarlo su CD?

Come elaborarlo con un pc?

Come trasmetterlo vi ethernet?

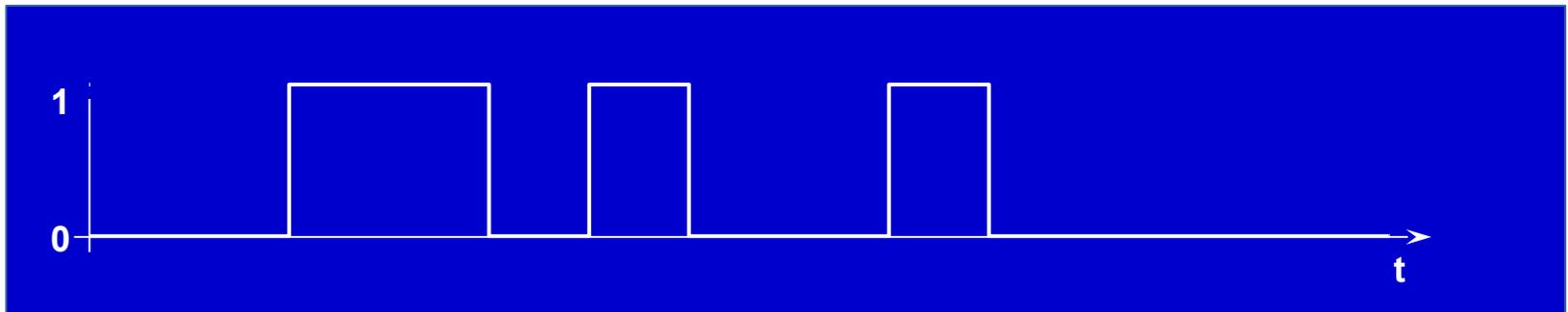
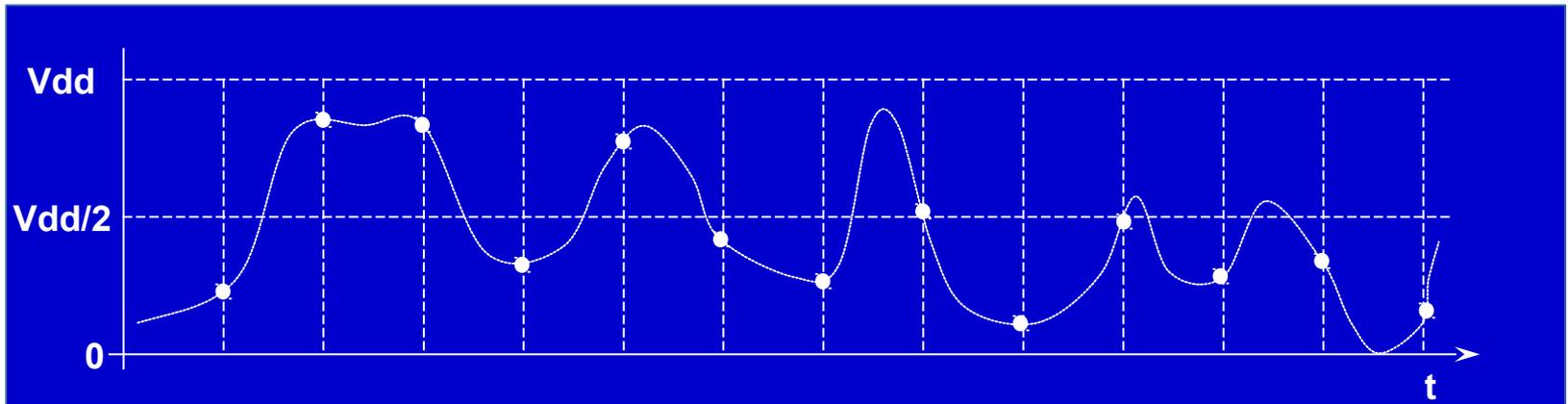
Quantizzazione



Quanti livelli?

Come rappresentare i valori?

Campionamento



0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0