

# Il Calcolatore

## Un computer...

... è una macchina in grado di

- 1 **acquisire** informazioni (input) dall'esterno
- 2 **manipolare** tali informazioni attraverso operazioni aritmetiche e logiche (calcolo)
- 3 **fornire** informazioni (output o risultati) all'esterno

... è composto da vari dispositivi idonei a svolgere tali funzioni

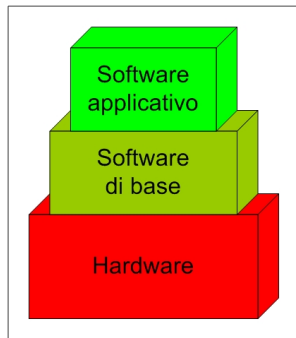


# Cosa si intende per *Architettura del Calcolatore*?

## Definizione

L'architettura del calcolatore consiste nella descrizione

- dei **componenti** che lo costituiscono
- dei principi generali di **funzionamento** dei componenti
- delle **interazioni** tra i componenti

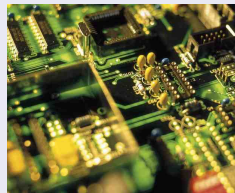


Scomposizione macroscopica dei componenti di un calcolatore

# Come è fatto un computer al suo interno?

## Hardware di un calcolatore

- Insieme delle componenti *magnetiche, ottiche, meccaniche ed elettroniche* che costituiscono un PC
- Qualsiasi componente fisico di una apparecchiatura elettronica



L'architettura dell'hardware di un calcolatore reale è molto complessa. La **macchina di von Neumann** (leggi *fon Noimann*) è un **modello semplificato** introdotto per descrivere il funzionamento di un calcolatore.

# John von Neumann

## Note biografiche

John von Neumann (Budapest, 28 dic 1903 - Washington, 8 feb 1957) è stato un matematico e informatico ungherese naturalizzato statunitense.

- Fu una delle personalità scientifiche preminenti del XX secolo cui si devono fondamentali contributi in campi come *teoria degli insiemi, analisi funzionale, topologia, fisica quantistica, economia, informatica, teoria dei giochi, fluidodinamica* e in molti altri settori della matematica
- Progettò, verso il 1945, il primo **calcolatore con programmi memorizzabili** anziché codificati mediante cavi e interruttori



# Architettura dell'hardware secondo *von Neumann*

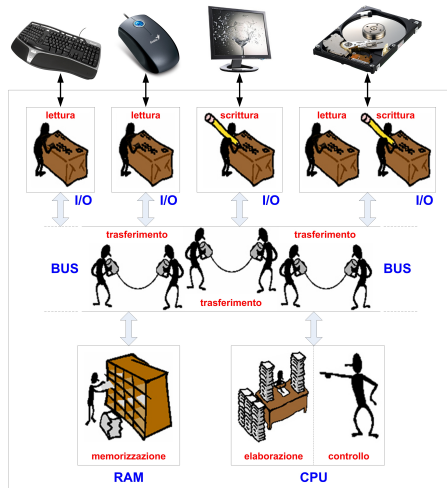
Lo schema si basa su quattro componenti fondamentali:

- 1 La **CPU** (*Central Processing Unit*) divisa a sua volta in
  - unità **operativa** (o di elaborazione) contenente, tra le altre cose, l'**ALU** (*Arithmetic Logic Unit*)
  - unità di **controllo** preposta al coordinamento dell'esecuzione temporale di tutte le funzioni
- 2 La **RAM** (*Random Access Memory*) destinata a memorizzare i dati usati/manipolati durante una sessione di lavoro
- 3 Le unità di **I/O** (*Input/Output*) impiegate per *inviare i dati al calcolatore per essere elaborati / restituire i dati all'operatore una volta elaborati*
- 4 Il **Bus** pensato come "canale" per trasferire i dati fra i vari componenti

# Macchina di *von Neumann*

## Un po' di storia...

L'espressione **macchina di von Neumann** fa riferimento allo schema progettuale (ad opera, appunto, di *John von Neumann*) relativo al primo **computer digitale**, sviluppato dall'*Institute for Advanced Study (IAS)*, Princeton, USA.



# Memorizzazione

Un calcolatore memorizza

- i **dati** che rappresentano informazioni di interesse
- i **programmi** per l'elaborazione dei dati

## L'unità di memoria

- è responsabile della memorizzazione dei dati/programmi
- permette di memorizzare un valore: **scrittura**
- permette di accedere ad un valore memorizzato: **lettura**



**RAM**

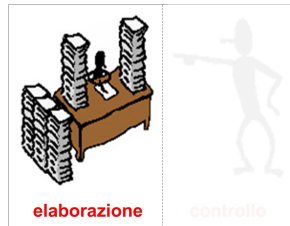
# Elaborazione

Un calcolatore elabora le istruzioni di un programma tramite

- operazioni (elementari) **aritmetiche**
- operazioni (elementari) **logiche** (confronto)

## L'unità di **elaborazione** (della CPU)

- è responsabile della **manipolazione dei dati**
- svolge le operazioni elementari in modo molto efficiente
- può eseguire decine o centinaia di milioni di istruzioni al secondo



**CPU**



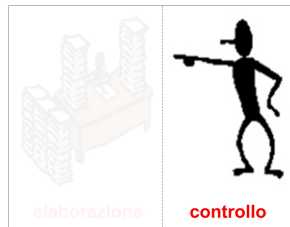
# Controllo

Un calcolatore controlla le azioni dei singoli componenti

- **sincronizzandole** (coordinandole temporalmente)
- **ottimizzando** l'utilizzo dell'unità di elaborazione

## L'unità di **controllo** (della CPU)

- è responsabile del **buon funzionamento** di tutto il sistema
- utilizza l'orologio di sistema (clock) per sincronizzare
- genera sequenza di comandi sulla base dell'istruzione da eseguire



**CPU**

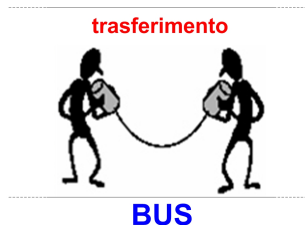
# Trasferimento

Un calcolatore trasferisce tra la sue parti

- **dati**
- **informazioni di controllo**

## L'unità di **trasferimento** (BUS)

- è un insieme di linee-dati
- permette lo scambio dei dati tra tutti i componenti
- evita il collegamento diretto tra i singoli componenti favorendo la **modularità/espandibilità**



# Lettura/Scrittura

Un calcolatore collega le varie periferiche (dispositivi esterni al calcolatore che consentono lo scambio di dati tra calcolatore e utente)

- tra cui **tastiera**, **mouse**, **unità disco**, . . .
- mediante interfacce di **input/ouput (I/O)**

## Le unità di **lettura/scrittura (I/O)**

- **traducono** i segnali tra l'esterno e l'interno, o viceversa
- favoriscono la **modularità/espandibilità**
- **comunicano** con il bus



I/O

# Dispositivi (o periferiche) di input



## Dispositivi (o periferiche) di output



# Come può un computer eseguire compiti “generalisti”?

## Un computer...

... è una macchina in grado di

- 1 acquisire informazioni
- 2 manipolare informazioni
- 3 fornire informazioni

... è **programmabile**:

- 1 usando **programmi** (sequenze di istruzioni) diversi, gli facciamo fare cose diverse
- 2 **il software** (i programmi) è qualcosa di **immateriale** memorizzato su supporti magnetici/elettronici



# Cosa si intende per *Sistema Operativo*?

## Definizione

### Il **Sistema Operativo** (SO)

- permette di sfruttare le risorse del computer in modo semplice ed intuitivo ...
- ... e di far funzionare gli altri programmi (scrittura, studio, videogames, ...) senza che l'utente se ne preoccupi
- è il programma più importante che gira su un qualsiasi computer

Il *sistema operativo* ci evita “la fatica” di impartire ordini al computer usando solo il codice binario!

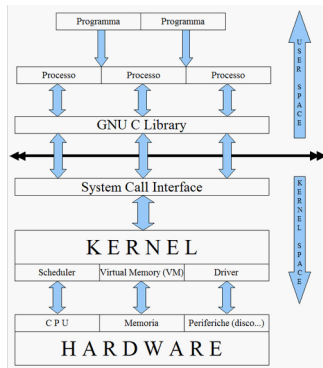
Senza il *sistema operativo* il computer sarebbe scomodissimo e complicatissimo da usare!

# Come è fatto il *Sistema Operativo*?

## Definizione

### Il Sistema Operativo

- Gestisce in modo efficiente le risorse del computer: *CPU, Memoria, Periferiche*
- Interpreta i comandi dell'utente: *mouse e clicks, esecuzione di programmi, ...*
- Nasconde la macchina fisica (l'hardware) all'utente



Linux: architettura di base



# Applicativi

Viene detto **Software applicativo** (o semplicemente **applicativi**) l'insieme dei programmi che **non** sono compresi nel sistema operativo, ma che vengono invece installati dall'utente per svolgere compiti specifici:

- Word processor (elaboratore di testi)
- Fogli elettronici
- Sistemi per Basi di Dati (DBMS)
- Antivirus
- Programmi per la compressione dei file
- Client di posta elettronica
- Browser web
- Programmi di ritocco fotografico
- Programmi per composizione multimediale
- Lettori audio/video
- ...