



# LABORATORIO DI INFORMATICA

Lez. 1 – Introduzione all'informatica

Prof. Salvatore CUOMO



# Salvatore CUOMO, PhD

Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”

Università di Napoli “Federico II”

Compl. Univ. Monte S. Angelo

Via Cintia, I-80126, Napoli

salvatore.cuomo@unina.it

+39-081-675624



Sito web: [www.docenti.unina.it/salvatore.cuomo](http://www.docenti.unina.it/salvatore.cuomo)

Ci si può registrare come studenti inserendo matricola/pin.

Sarà possibile scaricare tutto il materiale del corso



Fornire una formazione di base all'**Informatica** e all'uso delle **Tecnologie della Informazione e della Comunicazione**.

Conoscere l'elaboratore e le sue funzionalità di base.

Conoscere la struttura e le possibilità offerte da alcuni dei più utilizzati pacchetti applicativi di videoscrittura e fogli di calcolo.

Conoscere la struttura base delle reti e alcune tecniche per ottimizzarne l'utilizzo e limitare i possibili problemi.



## Introduzione all'informatica

- Definizione di Informatica
- Sistemi di Elaborazione
- Applicazioni dell'Informatica

## L'elaboratore

- Tipi di elaboratore
- Rappresentazione dell'informazione
- Codifica dell'informazione

## HW dell'elaboratore

- L'unità centrale di elaborazione
- Le memorie secondarie
- Le periferiche di I/O

## SW dell'elaboratore

- La programmazione
- Il Sistema Operativo (SO)
- I programmi applicativi



- Definizione di Informatica
- Sistemi di Elaborazione
- Applicazioni dell'Informatica



L'informatica è la scienza dei calcolatori



L'informatica è la scienza della programmazione



L'informatica è la scienza di Internet



*“L'informatica non riguarda i computer più di quanto l'astronomia riguardi i telescopi. ”*

(Edsger Wybe Dijkstra , Informatico Olandese )



## INFORMATICA

- Acronimo di INFORMAzione automaTICA
- Scienza dei processi e delle tecnologie che rendono possibile la creazione, la raccolta, l'elaborazione, l'immagazzinamento e la trasmissione dell'informazione con metodi automatici.
- Scienza preesistente all'elaboratore

L'informatica è lo studio degli algoritmi:

- delle loro proprietà formali e matematiche
- delle loro realizzazioni hardware
- delle loro realizzazioni linguistiche
- delle loro applicazioni



Sviluppo dell'Informatica come insieme di tecnologie

IT = Information Technology

ICT = Information & Communication Technology

Le tecnologie informatiche hanno tre funzioni principali:

- Elaborare dati per ottenere informazioni significative;
- Mantenere le informazioni elaborate per utilizzarle come dati di un nuovo processo di elaborazione;
- Organizzare le informazioni in una nuova forma in modo da renderle più comprensibili e più utili.



Informatica in Inglese = **COMPUTER SCIENCE**

è lo studio dei fondamenti teorici dell'informazione e della computazione, e di tecniche pratiche per la loro implementazione e l'applicazione in sistemi tecnologici

Alcune AREE di ricerca sono:

- Teoria della computazione,
- Algoritmi e strutture dati,
- Architettura degli elaboratori
- Calcolo Scientifico (Matematica Numerica, ...)
- Ingegneria del Software
- Intelligenza Artificiale
- ...



Dati: simboli con cui si rappresenta la realtà

Informazione: prodotta attraverso l'elaborazione dei dati

L'elaborazione trasforma dati di INPUT in dati di OUTPUT





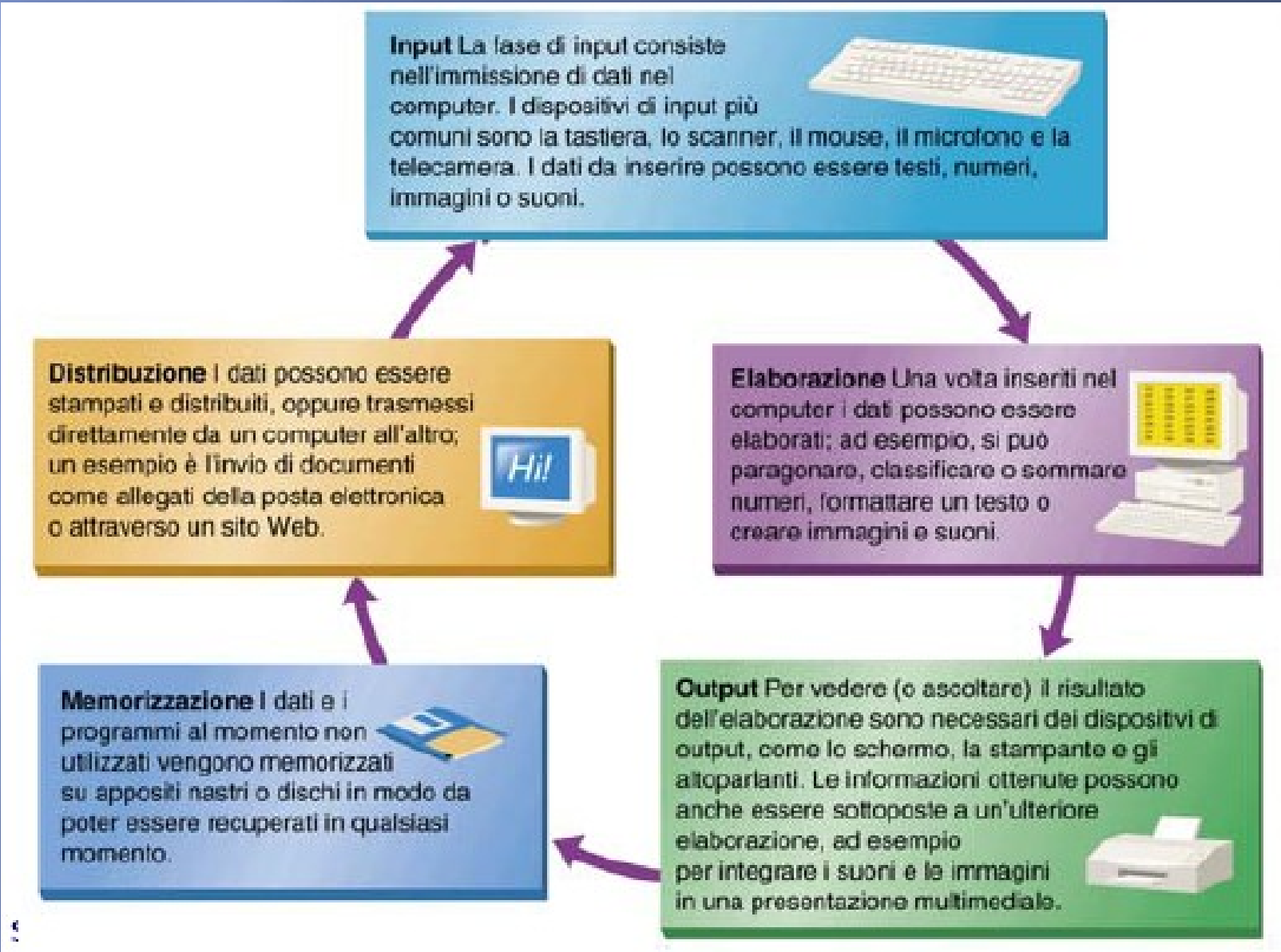
I dati, definiti dal dizionario fatti singoli, statistiche o informazioni, sono la materia prima del trattamento dell'informazione.

Tipi di dati:

- Dati semplici: numeri, caratteri, date
- Dati complessi: immagini, grafici, filmati, suoni, animazioni

La gestione di dati complessi è resa possibile dalla potenza raggiunta dagli elaboratori nell'ultimo decennio.

L'elaborazione dei dati è soltanto una fase di un procedimento più complesso chiamato ciclo di elaborazione dell'informazione.





## Elaborazione automatica dell'informazione

Processo in cui un esecutore esegue un particolare insieme di azioni su un insieme di informazioni obbedendo ad una procedura definita, allo scopo di risolvere un problema.

La descrizione della procedura deve contenere:

- La specifica dei dati da elaborare;
- la sequenza di azioni da compiere;
- La specifica dei controlli che determinano l'ordine in cui eseguire le azioni.



## Procedura di elaborazione (Algoritmo)

Sequenza finita di azioni che risolve in un tempo finito un problema

## Programma

Codifica della procedura di elaborazione che consente la risoluzione di un problema, in un linguaggio comprensibile dall'esecutore.

## Esecutore

Una macchina capace di eseguire i programmi (le azioni specificate dall'algoritmo codificate in un determinato linguaggio di programmazione)



# Che cos'è un algoritmo?

Un insieme ben ordinato e finito di operazioni non ambigue ed effettivamente calcolabili che, applicate ad un insieme di condizioni iniziali, produce un risultato e termina in una quantità di tempo finita.



# Esempi di algoritmi

- Ricetta di cucina
- Sequenza di operazioni per registrare un programma con un videoregistratore
- Sequenza di operazioni per montare una tenda
- Sequenza di operazioni per moltiplicare due numeri



La ricetta per cuocere 100g di pasta:

1. Metti 1 L di acqua in una pentola
2. Poni la pentola sul fornello
3. Accendi la fiamma del fornello
4. Finché l'acqua non bolle ripeti il passo 5.
5. Aspetta un minuto
6. Aggiungi 10 g di sale grosso
7. Leggi sulla confezione della pasta la cottura prevista
8. Versa la pasta nell'acqua bollente
9. Aspetta il tempo di cui al punto 7
10. Scola la pasta
11. Fine



L'obiettivo è la costruzione di uno o più mezzi di calcolo in grado di eseguire "operazioni primitive" (ovvero effettivamente calcolabili).

Un mezzo di calcolo che esegue operazioni primitive permette di automatizzata una soluzione di un problema espressa da un algoritmo.

La soluzione di un problema espressa da un algoritmo costituito da sequenze di operazioni primitive può essere automatizzata.



- Definizione di Informatica
- Sistemi di Elaborazione
- Applicazioni dell'Informatica



## L'elaboratore

Mezzo strumentale (**macchina, hardware**) per la rappresentazione, la memorizzazione e l'elaborazione delle informazioni (**dati, software**)

Un sistema è un insieme complesso di elementi (detti sottosistemi) di natura anche differente che operano in maniera congiunta per svolgere una specifica funzione.

## Sistema di Elaborazione

Insieme organizzato di apparecchiature e processi che interagiscono fra loro, finalizzati all'elaborazione automatica delle informazioni



A seconda della scala adottata, uno stesso elemento può essere considerato un sistema o un componente.

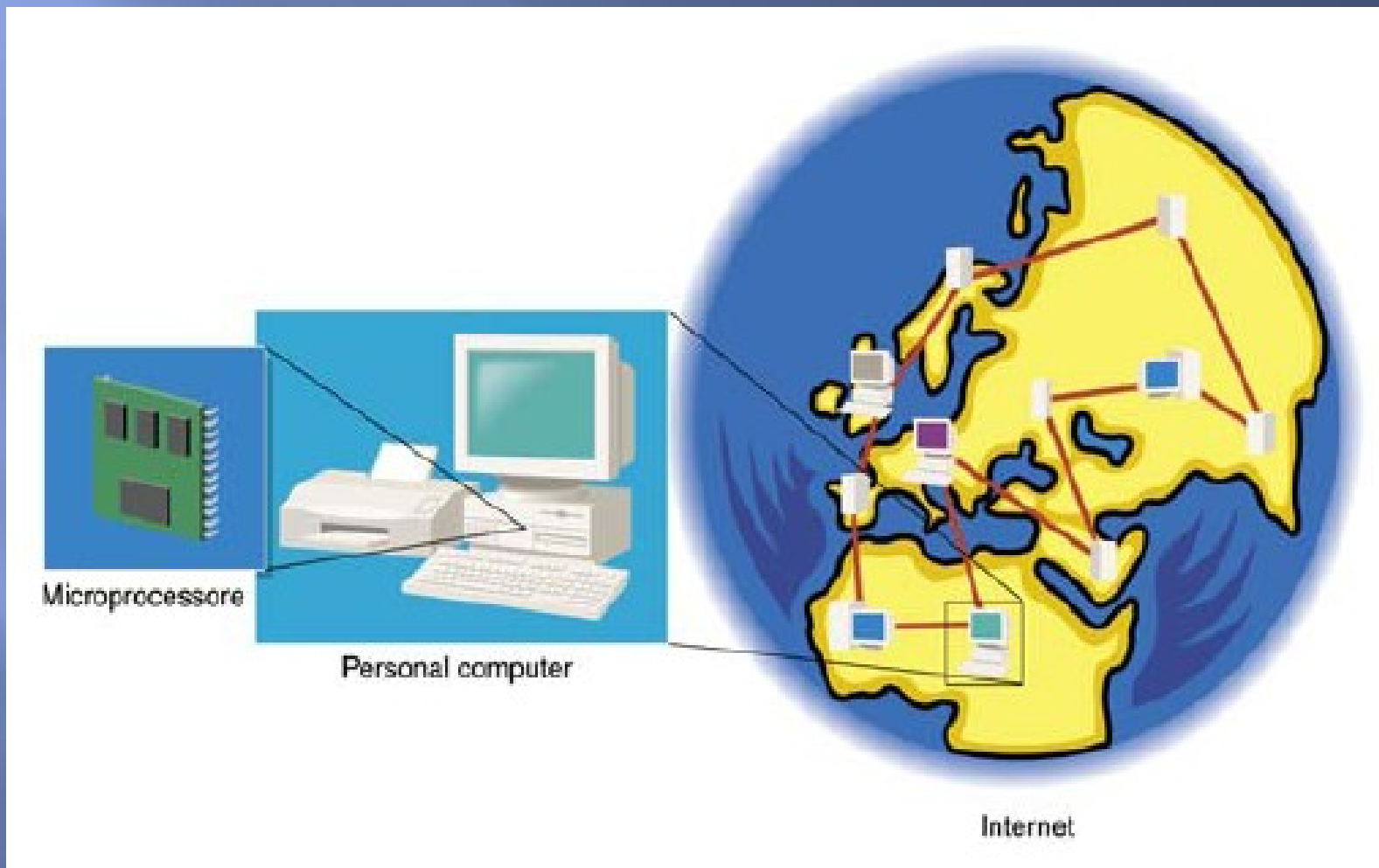
Un computer è un sistema costituito da componenti hardware (HW) e componenti software (SW).

Ogni componente del computer è a sua volta un sistema costituito da micro-componenti (es. il microprocessore, la memoria, ...).

Una rete di computer è un sistema, i cui componenti sono i computer e le connessioni tra essi.



# Sistemi di Elaborazione





Il computer ha due macrocomponenti:

## 1. Hardware

La struttura fisica dell'elaboratore, costituita da componenti elettronici, elettromeccanici ed ottici

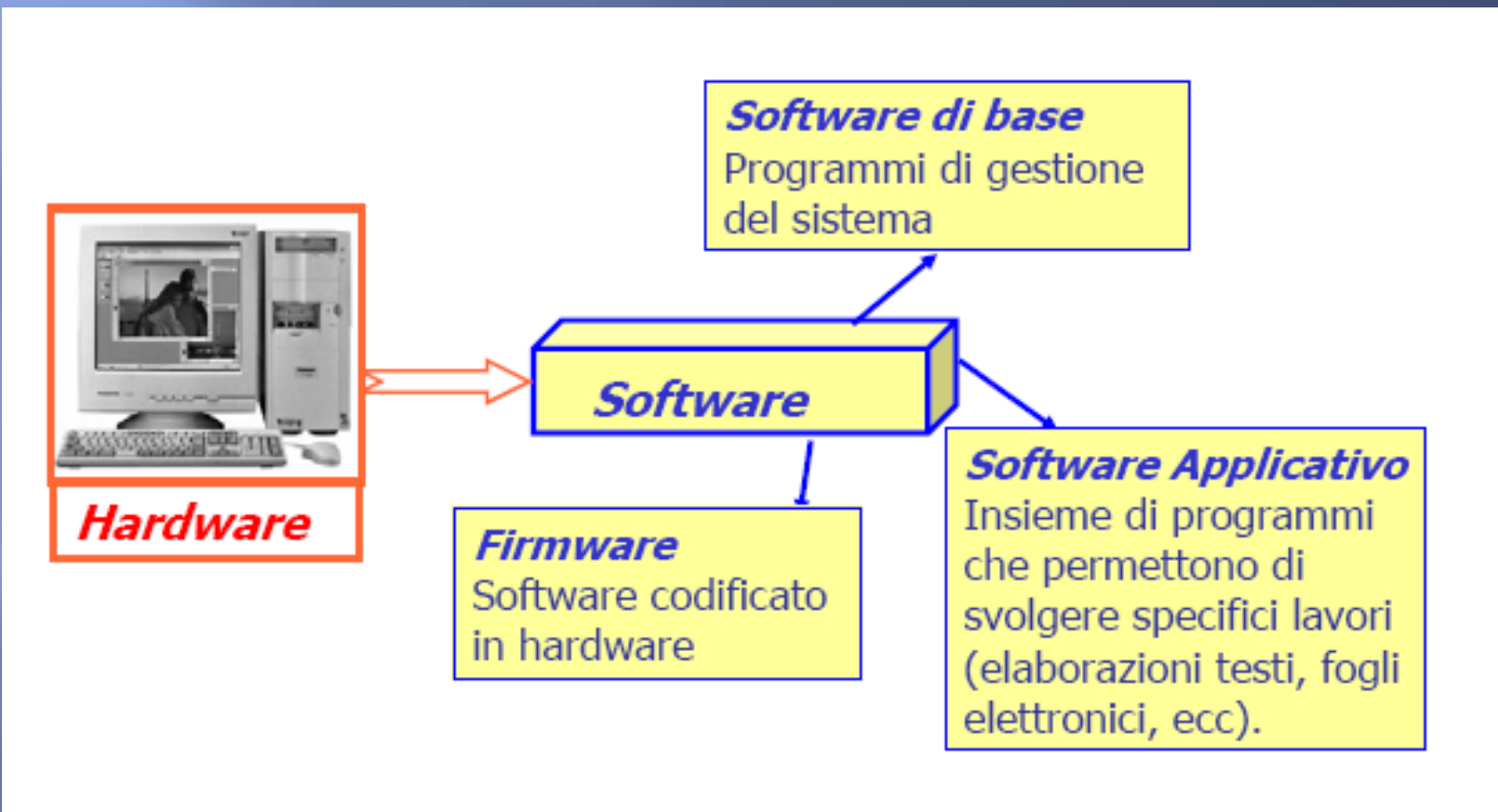
## 1. Software

L'insieme dei programmi che consentono all'hardware di svolgere compiti specifici.

La presenza di una componente hardware ed una software determina la capacità della macchina di eseguire elaborazioni di tipo differente senza modificare la struttura fisica.



# Sistemi di Elaborazione





## Dualismo hardware e software

Hardware e software sono logicamente equivalenti;

I confini tra HW e SW sono arbitrari, in continuo mutamento;

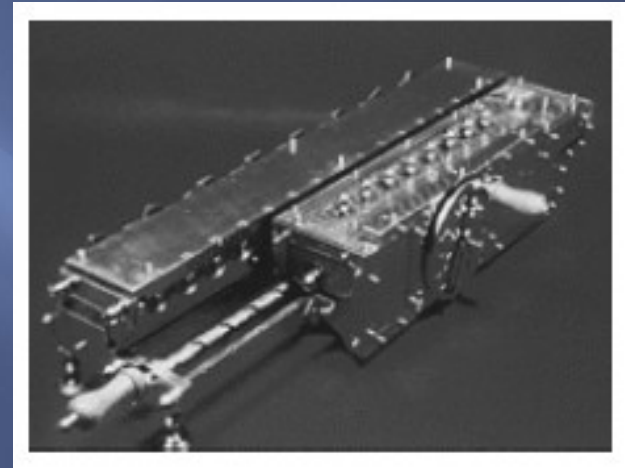
- Ogni operazione eseguita dall'HW può essere simulata dal SW
- Ogni operazione eseguita dal SW può essere costruita in HW.
- La decisione di realizzare alcune funzioni in HW e altre in SW è solo basata su fattori quali costo, velocità, affidabilità.



I primi mezzi automatici di calcolo compaiono nel XVII secolo ad opera di **Pascal** e **Leibniz**. Funzionano sulla base di ruote dentate.



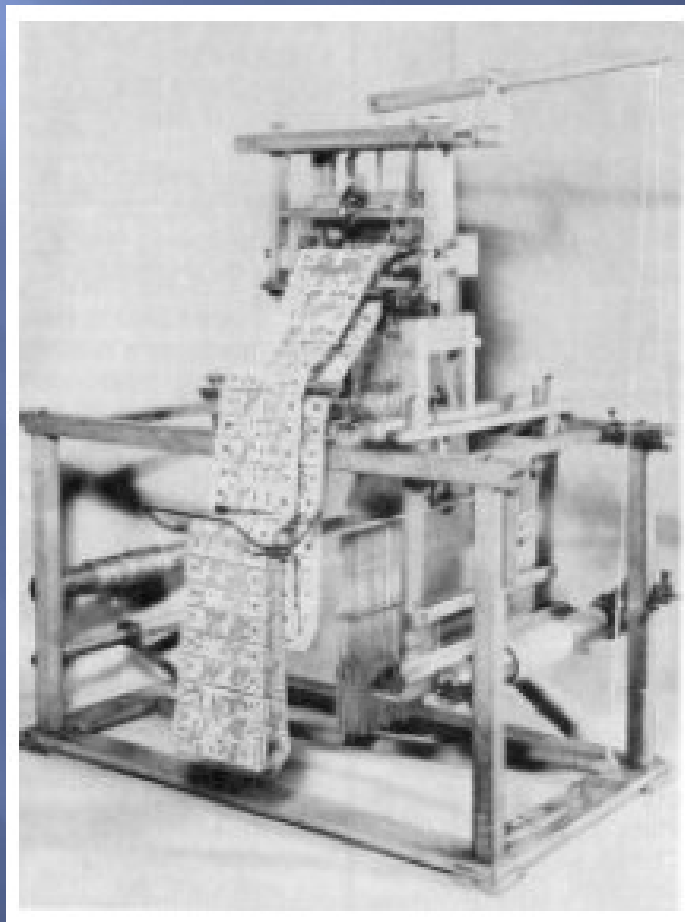
La Pascalina



La macchina di Leibniz



Ma la prima macchina a disporre di un vero programma è il telaio di **Jacquard** costruito nel 1804: il disegno della trama viene inserito tramite schede perforate e realizzato automaticamente dalla macchina.

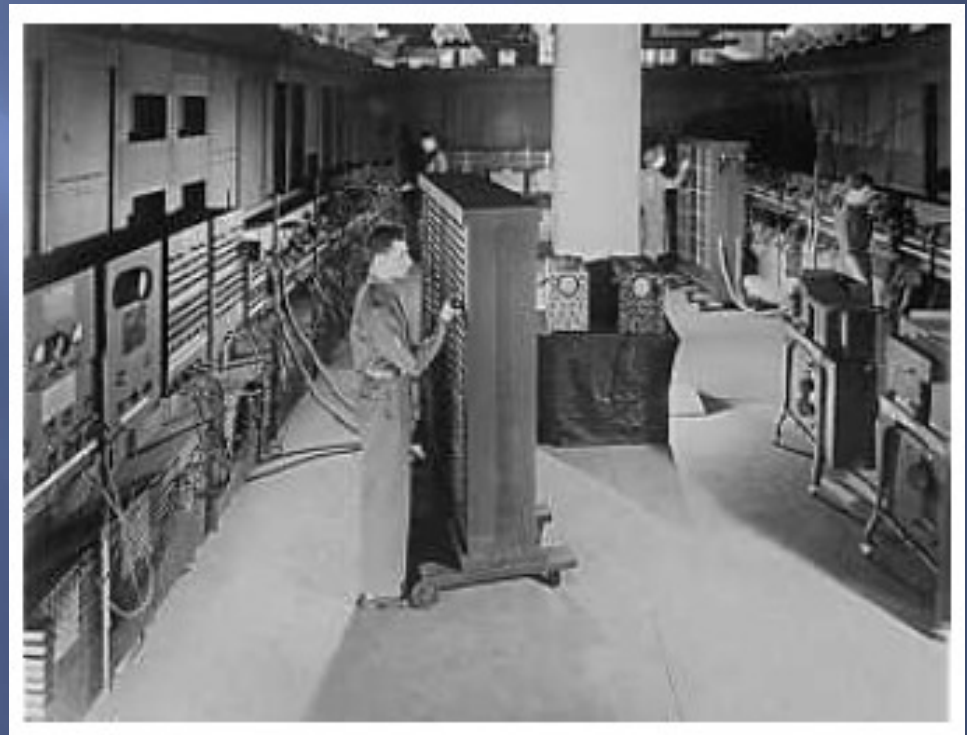




# I primi calcolatori elettronici

Motivati principalmente da esigenze belliche i primi grandi calcolatori elettronici a valvole furono realizzati dalle maggiori potenze in conflitto nel corso degli anni 40.

ENIAC: 18000 valvole  
30 m lunghezza  
30 tonnellate





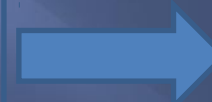
Il principale problema dei calcolatori fino agli anni '40 era la fondamentale differenza fra il modo in cui venivano memorizzati i dati e quello in cui venivano realizzati i programmi, che non erano memorizzati, ma realizzati esternamente usando connessioni, fili etc.

Fu il genio di **Von Neumann** che permise di progettare e realizzare, nel 1950, l'EDVAC, il primo calcolatore a programma memorizzato. L'EDVAC pesava 8 ton e aveva una memoria di 1024 parole ... ma non era nella sostanza diverso dal computer usato per scrivere questa presentazione ...



Lo schema della macchina di Von Neumann, modello sul quale si basano praticamente tutti i moderni computer è basato su quattro elementi fondamentali:

- La memoria
- L'unità aritmetico logica (ALU)
- L'unità di controllo
- Le unità di Ingresso/uscita (I/O)



Processore  
(CPU)



- Definizione di Informatica
- Sistemi di Elaborazione
- Applicazioni dell'Informatica



Applicazioni della tecnologia informatica (Information Technology) in innumerevoli campi (medicina, ingegneria, chimica, astronomia, arte, scuola e formazione professionale...)

Aspetti applicativi più rilevanti della IT

- Gestione aziendale
- Office automation
- Database
- Educazione
- Commercio
- Giochi ed intrattenimento



## Informatica ed azienda

**Sistema informativo aziendale** = insieme di tutti i dati e tutti i processi che riguardano la raccolta, l'archiviazione, l'elaborazione, la distribuzione dei dati nelle attività operative e di controllo.

**Sistema informatico** = insieme delle risorse tecnologiche facenti parte il sistema informativo

### Applicazioni

- Transazioni con i fornitori, dipendenti e clienti
- Analsi finanziarie (analisi di spese, investimenti, vendite, ecc.)
- Lavori d'ufficio (office automation)
- DSS (Decision Support System)
- Data Mining



## Progettazione di prodotti complessi

Tecniche CAD (Computer Aided Design – Progettazione assistita dal computer)

## Produzione di prodotti

Tecniche CAM (Computer Aided Manufacturing – Fabbricazione assistita dal computer) utilizzate in fase di produzione per controllare i sistemi robotizzati che creano, rifiniscono, assemblano e testano i prodotti e i loro componenti.



## Home banking

- Gestione del conto corrente – Rapporti investimenti
- Gestione di portafogli di titoli – Andamenti, investimenti

## E-government

- gestione di grandi archivi
- riduzione di supporti cartacei
- erogazione di servizi on-line

Efficienza, trasparenza, riconoscimento automatico, pluralità di canali, interoperabilità



## Medicina e salute

- Gestione dati clinici
- Controllo ambulanze
- Automazione di apparecchiature mediche
- Supporto ad interventi medici
- Analisi comportamento pazienti
- Terapie personalizzate
- Controllo terapie

## Telelavoro (e-job)

- Domiciliare
- mobile



## Istruzione e formazione

- Iscrizione e gestione studenti, gestione orari e aule, comunicazione scuola-famiglia.
- Adeguamento dell'insegnamento alle esigenze dello studente
- Supporto a studenti con esigenze speciali
- Apprendimento assistito
  - tecnologie CBT, Computer Based Training, utilizzate nel campo della didattica e della formazione professionale.
- Formazione a distanza (e-learning)



## Commercio elettronico (e-commerce)

- Vendita di beni e servizi tramite la rete internet.
- Visibilità mondiale
- Aggiornamento continuo dei clienti
- Costi ridotti
- Accessibilità continua
- Transazioni finanziarie on-line





## Sistema di navigazione globale (GPS)

Sistema costituito da 24 satelliti in orbita nello spazio, da 5 postazioni terrestri che ne controllano il funzionamento e milioni di ricevitori.



Benvenuti su Facebook! | Facebook - Windows Internet Explorer

http://www.facebook.com/

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

powered by YAHOO! SEARCH Search PDFCreator Options

Benvenuti su Facebook! | Facebook

facebook

Memorizza i miei dati Hai dimenticato la password?

mettvier@gmail.com Accedi

**Facebook ti aiuta a connetterti e rimanere in contatto con le persone della tua vita.**



**Iscriviti**  
È gratis e tutti possono iscriversi.

Nome :

Cognome:

La tua e-mail:

Nuova password:

Sono:  ▼

Data di nascita:  ▼  ▼  ▼

Perché dovrei dirvelo?

**Iscriviti**

**Crea una Pagina per un personaggio famoso, un gruppo musicale o un'azienda.**

English (US) Italiano Español Português (Brasil) Français (France) Deutsch العربية हिन्दी 中文(简体) 日本語 >>

Facebook © 2009 Italiano

Informazioni Pubblicità Sviluppatori Opportunità di lavoro Condizioni Blog Widget ■ Trova amici Privacy Mobile Centro assistenza

Fine Internet 100%



# Applicazioni dell'Informatica

Google - Windows Internet Explorer

http://www.google.it/

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

powered by YAHOO! SEARCH Search PDFCreator Options

Preferiti Siti suggeriti HotMail gratuita Personalizzazione collegamenti WindowsMedia Scarica altri add-on

Google

Web Immagini Video Maps News Gruppi Gmail altro

iGoogle | Accedi

Ricerca avanzata  
Preferenze  
Strumenti per la lingua

Cerca con Google Mi sento fortunato

Cerca:  nel Web  pagine in Italiano  pagine provenienti da: Italia

Novità! Personalizza iGoogle con temi ispirati alla natura.

Pubblicità - Soluzioni Aziendali - Tutto su Google - Google.com in English

©2009 - Privacy

Internet 100%



## Introduzione all'informatica

### L'elaborazione

- Tipi di elaboratori
- Rappresentazione della informazione
- Codifica dell'informazione

### HW dell'elaboratore

### SW dell'elaboratore



Gli elaboratori si differenziano in base alla **velocità di elaborazione**, alla **capacità di memoria**, alla **tipologia dei processori**, al **costo** e agli **impieghi tipici**.

Supercomputer, mainframe, minicomputer, workstation, personal computer

Miglioramento rapidissimo delle prestazioni degli elaboratori (1945-2005), nonostante il modello base dell'elaboratore sia pressoché invariato.

Tasso di crescita elevato determinato da due fattori:

- Miglioramento della architettura (organizzazione funzionale delle parti costituenti l'elaboratore);
- Miglioramento della tecnologia di realizzazione.



## Elaboratori monoutente

### PC (Personal Computer)

- Elaboratori di uso generale
- Costo medio/basso (< 2000 €),
- **Desktop**: elaboratore da scrivania, in genere non spostabile,
- **Laptop**: Elaboratore leggero e maneggevole, spostabile.
- **Palmtop**; elaboratori di dimensione davvero piccole.
- **PDA (personal Digital Assistant)**: elaboratori di dimensioni piccolissime.





## Workstation

Elaboratori di potenza e costo intermedio tra personal computer e minicomputer.

Elaboratori di uso generale, ma impiegati in applicazioni industriali, tecniche e scientifiche che devono avvalersi di strumenti grafici sofisticati.  
Costo medio (2000-5000 €)



## Elaboratori multiutenti

### Minicomputer

- Gestiscono il lavoro di più utenti collegati mediante terminali
- Dimensioni grandi
- Costo medio alti (decine di migliaia di euro)

### Mainframe

- Grossi sistemi
- Elevata potenza di calcolo
- Elevata capacità di memorizzazione
- Costi elevati (centinaia di migliaia di euro)





## Supercomputer

Elaboratori con prestazioni elevatissime.

Elaboratori paralleli, multiprocessori

Elaboratori spesso progettati come prototipi

Potenza di calcolo elevatissima.

Capacità di memorizzazione elevatissima

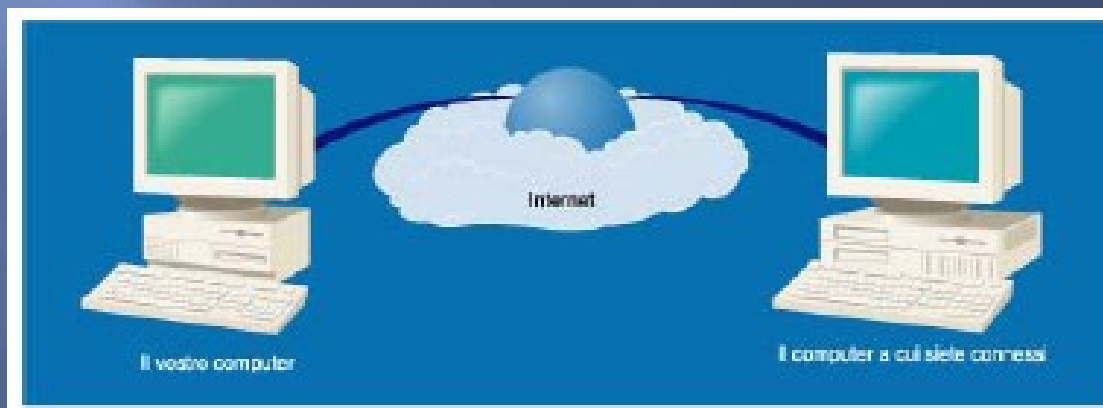
Costo molto elevato (milioni di euro)



## Reti informatiche

Reti di computer, spesso eterogenei (nodi), collegati fra loro per la condivisione di risorse non solo hardware ma anche di dati e programmi.

- Reti locali (Local Area Network – LAN)
- Reti Geografiche (Wide Area Network – WAN)
- Internet



## Server

Elaboratore che svolge la funzione di servire le necessità degli altri computer (client) collegati in rete.

(Desktop, workstation, minicomputer, mainframe possono lavorare come server)



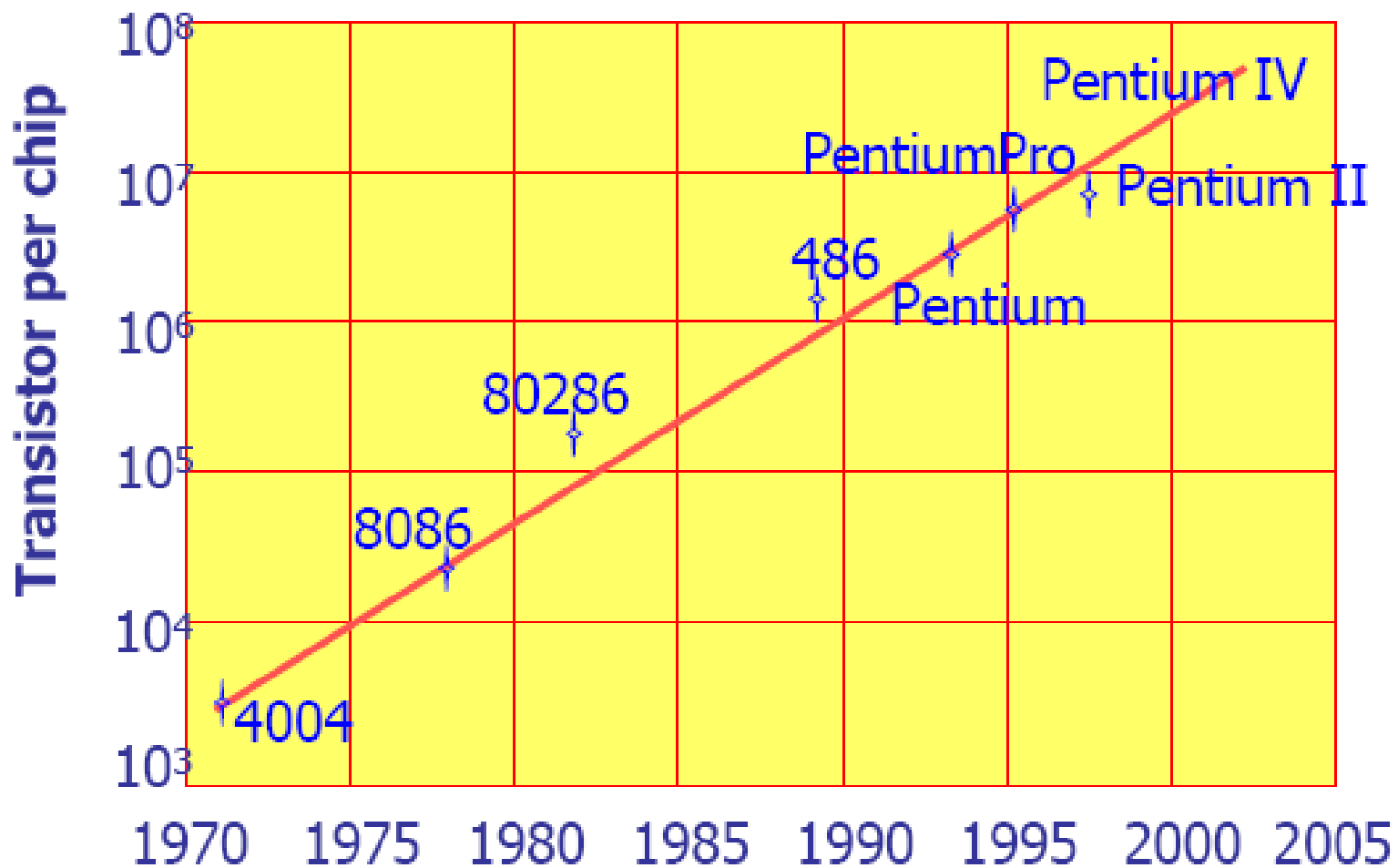
Le prestazioni degli elaboratori sono migliorate grazie ai progressi delle tecnologie di fabbricazione dei circuiti integrati (chip) utilizzati per realizzare i microprocessori, la memoria e altri componenti dell'elaboratore.

L'evoluzione degli elaboratori continua a rispettare la Legge di Moore.

La densità e la velocità dei chip aumentano geometricamente, anziché linearmente, nel tempo. In media, il numero di transistor che possono essere inseriti in un chip di silicio aumenta di circa il 60% all'anno.



## ■ Legge di Moore





Lo schema della macchina di Von Neumann, modello sul quale si basano praticamente tutti i moderni computer è basato su quattro elementi fondamentali:

- La memoria
- L'unità aritmetico logica (ALU)
- L'unità di controllo
- Le unità di Ingresso/uscita (I/O)



Processore  
(CPU)



# La memoria RAM

| Indirizzo | Contenuto         |
|-----------|-------------------|
| 0         | Dato o istruzione |
| 1         | Dato o istruzione |
| 2         | Dato o istruzione |
|           |                   |

↑  
Dati e istruzioni sono codificati

Operazioni possibili:

- **Fetch (Y)** = leggi il contenuto della cella che ha indirizzo  $y$
- **Store (Y, X)** = memorizza il valore  $X$  nella cella che ha indirizzo  $Y$

**Random Access Memory:** il tempo necessario per leggere il contenuto di una cella è uguale per tutte le celle (cioè è uguale sia se leggo la cella 1 che la cella 65536).

La RAM è una memoria VOLATILE

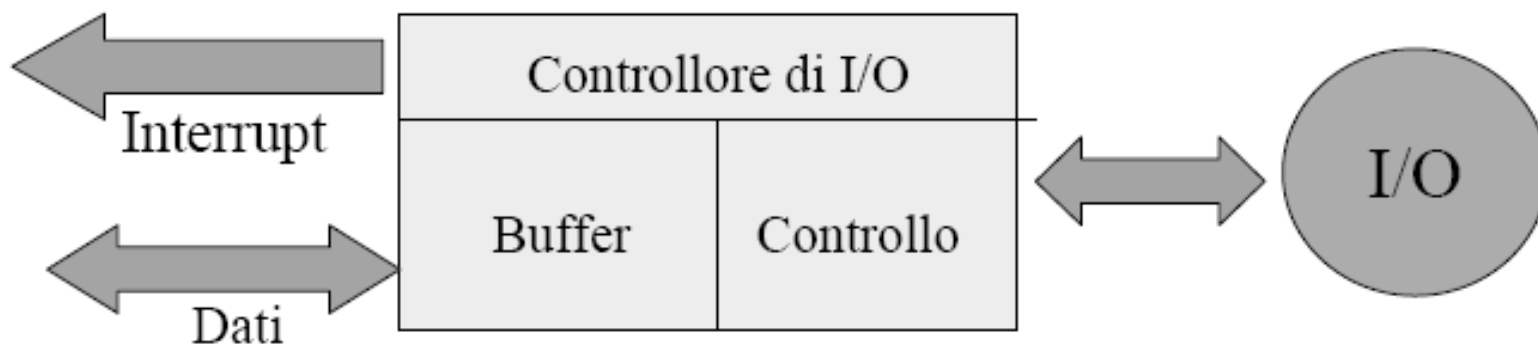


Dispositivi di interfaccia utente: tastiera, monitor, mouse...

Dispositivi di comunicazione: porte e dispositivi ad esse connessi (stampanti, modem,..)

Dispositivi di memoria di massa: Hard disk, Floppy disk, CDROM, DVD)

Tempi caratteristici di accesso: diversi ordini di grandezza più lenti della memoria RAM





Il cuore calcolante del computer: effettua un insieme finito e predeterminato di operazioni matematiche e logiche.

Gli operandi vengono letti da registri in ingresso, e il risultato dell'operazione è scritto su un registro in uscita.

Il registro di stato (SR) riporta il segno del risultato e la presenza di riporto o di una condizione di errore.





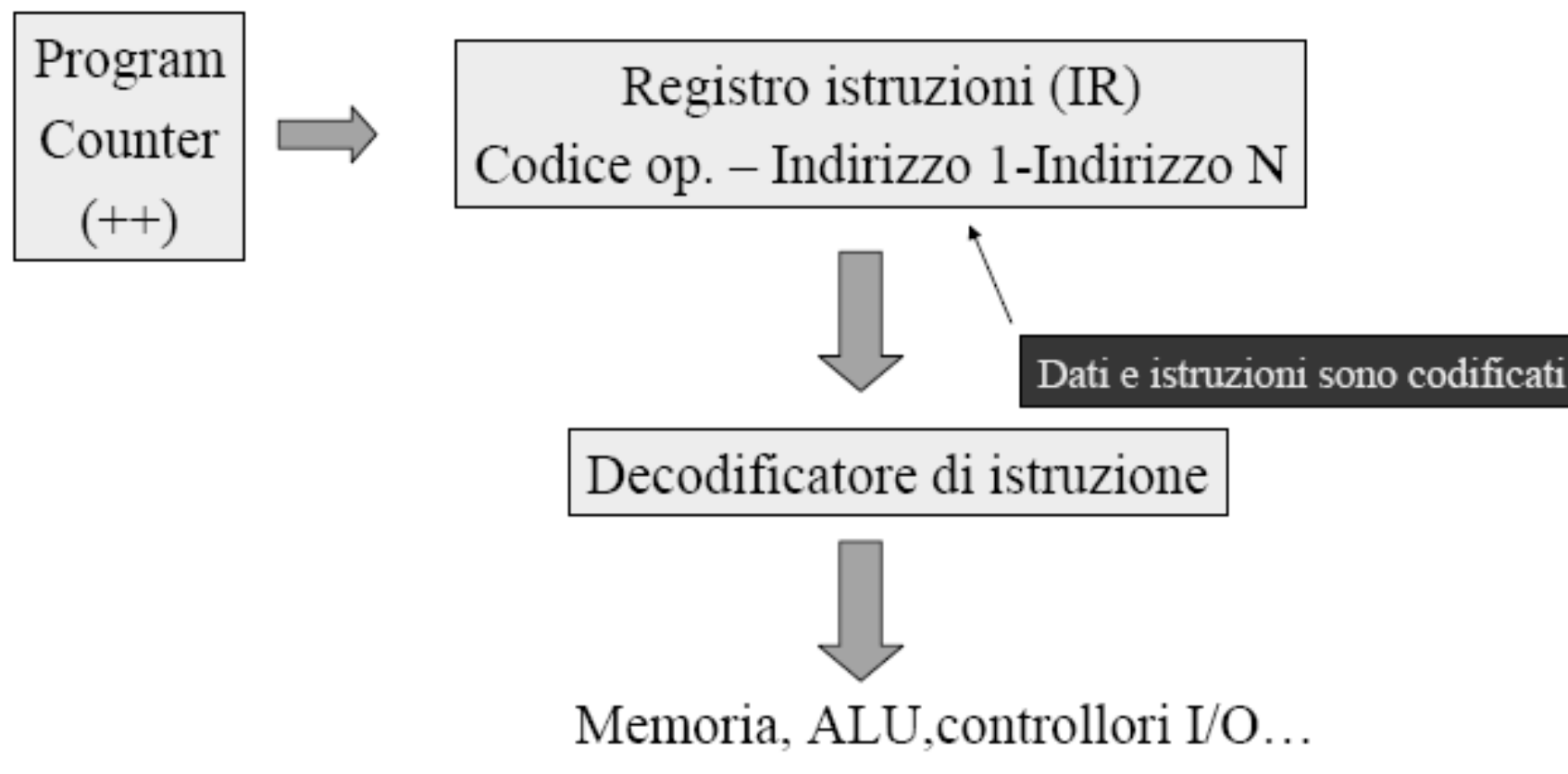
Supponiamo di voler risolvere un problema di fisica. La calcolatrice ci può servire a svolgere un determinato calcolo, ma dobbiamo essere noi a scegliere la sequenza di operazioni che ci porterà al risultato esatto. La ALU è come una calcolatrice, e la parte della CPU che gestisce la sequenza di operazioni è chiamata unità di controllo (Control Unit o CU).

Ciclo di esecuzione di un programma:

- Instruction fetch
- Decodifica
- Esegui



# L'unità di controllo





## Un esempio

Per capire bene come funziona, facciamo per un momento il lavoro della CU.

Supponiamo di avere una ALU che sa fare solo le quattro operazioni. Ad esse corrispondono i quattro codici operativi 1,2,3,4 per +,-, \* e / rispettivamente. Supponiamo di avere una convenzione per cui la prima cifra dell'istruzione è il codice operativo e i dati sono sempre scritti su quattro cifre (es. 3 = 0003; 112 = 0112 etc). A cosa corrispondono le seguenti istruzioni che leggiamo nella RAM?

100030002 = calcola 3+2  
400080002 = calcola 8/2  
300100010 = calcola 10\*10  
500110003 = Non valida



## Riassumendo

La struttura di Von Neumann permette di calcolare una sequenza di istruzioni opportunamente codificate e memorizzate e di controllare il flusso dell'esecuzione. La gestione dell'I/O è delegata a opportuni controllori per ottimizzare le prestazioni.

La condizione chiave per la realizzazione del calcolatore è disporre di un sistema efficiente e affidabile di codifica dell'informazione, ovvero dei dati e delle istruzioni che devono essere via via eseguite.



## ANALOGICO

Ragiona utilizzando  
grandezze che variano  
con continuità (analogiche)

conversione D/A  
Digitale/Analogico



conversione A/D  
Analogico/Digitale



## DIGITALE

Elabora solamente  
informazioni espresse come  
sequenze di 1 e 0 (bit)



## Rappresentazione digitale

- Ogni quantità discreta è rappresentata da un simbolo
- L'insieme dei simboli costituisce un Alfabeto
- Le informazioni sono rappresentate, trasmesse ed elaborate usando **livelli discreti di una grandezza fisica.**
- I valori della grandezza fisica sono interpretati come valori discreti, anziché come quantità analogiche.
- Se ad ogni livello della grandezza fisica associamo un simbolo, si ottiene un alfabeto.

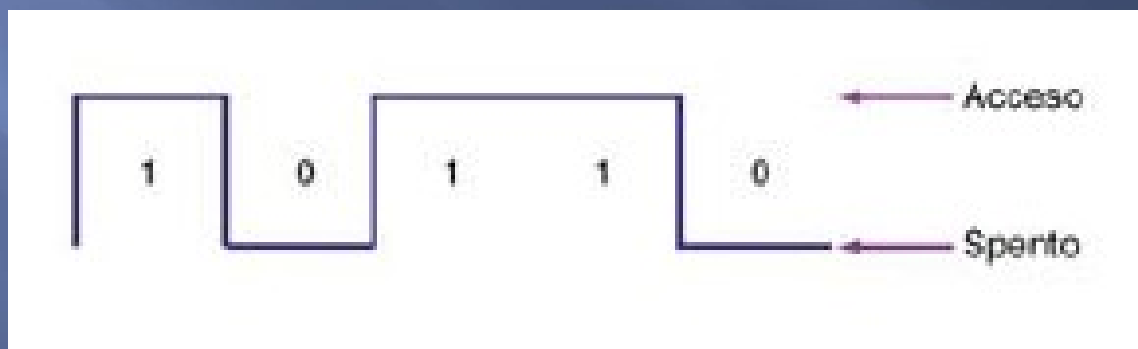


## Rappresentazione binaria digitale

La rappresentazione delle informazioni all'interno dell'elaboratore si basa su un alfabeto binario {0, 1}.

Ogni segnale elettrico trasporta uno dei due possibili valori, a seconda del livello di tensione.

- Le tensioni di **basso livello** sono interpretate come **0**.
- Le tensioni di **alto livello** sono interpretate come **1**.





## Perché la rappresentazione binaria?

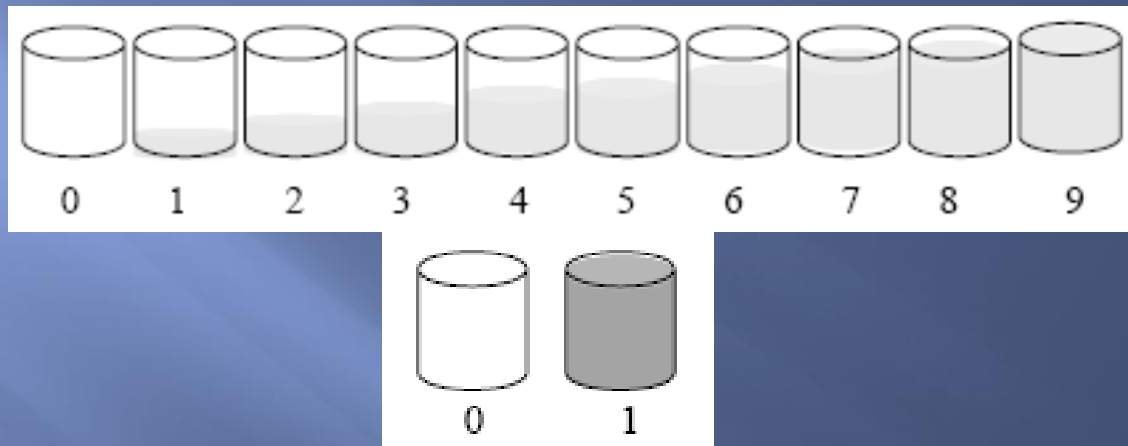
### Semplicità

Adottando una rappresentazione binaria, l'elaboratore può essere realizzato con componenti elementari semplici, che operano in **due soli stati** possibili (**transistor**).

- sostanze magnetiche con due opposte polarizzazioni
- passaggio o meno di corrente
- passaggio o meno di luce



## Perché la rappresentazione binaria?



### **Affidabilità** (probabilità di errore bassa)

Disturbi provenienti dall'ambiente o interferenze (rumore) indotte da altri componenti possono far variare lo stato di un componente.

Adottando due soli stati, la separazione tra le corrispondenti bande di valori è massima -> il rumore, sommato ad un qualsiasi valore, ha probabilità minima di spostare il valore nella banda successiva.



Qualsiasi sistema fisico è soggetto a degradazione nel tempo.

Usare il minimo numero di simboli garantisce che piccole degradazioni del sistema non corrispondano a differenze significative nella informazione rappresenta. Lo stesso principio vale anche nella comunicazione, che è sempre soggetta a disturbi e degradazione dell'informazione.



Quante informazioni posso rappresentare in forma binaria?

A patto di usare una sequenza (combinazione) di elementi di base sufficientemente lunga mi bastano 2 soli simboli per rappresentare qualunque informazione, dalla Divina Commedia alla Nona di Beethoven.

La differenza è notevole:

1 simbolo = zero informazioni

2 simboli = infinite informazioni



Es. Codice binario di Morse: . -

|   |         |   |         |   |         |
|---|---------|---|---------|---|---------|
| A | . -     | J | . - - - | S | . . .   |
| B | - - - - | K | - - -   | T | -       |
| C | - - - - | L | . - - - | U | . . -   |
| D | - . .   | M | - -     | V | . . . - |
| E | .       | N | - .     | W | . - -   |
| F | . . . . | O | - - -   | X | - - - - |
| G | - - -   | P | . - - - | Y | - - - - |
| H | . . . . | Q | - - - - | Z | - - - . |
| I | . .     | R | . - .   |   |         |



## Rappresentazione binaria

L'unità fondamentale di informazione è il bit (Binary digit)

Un bit può assumere solo due valori, 0 oppure 1.

L'informazione è rappresentata mediante stringhe di bit (rappresentazione binaria)

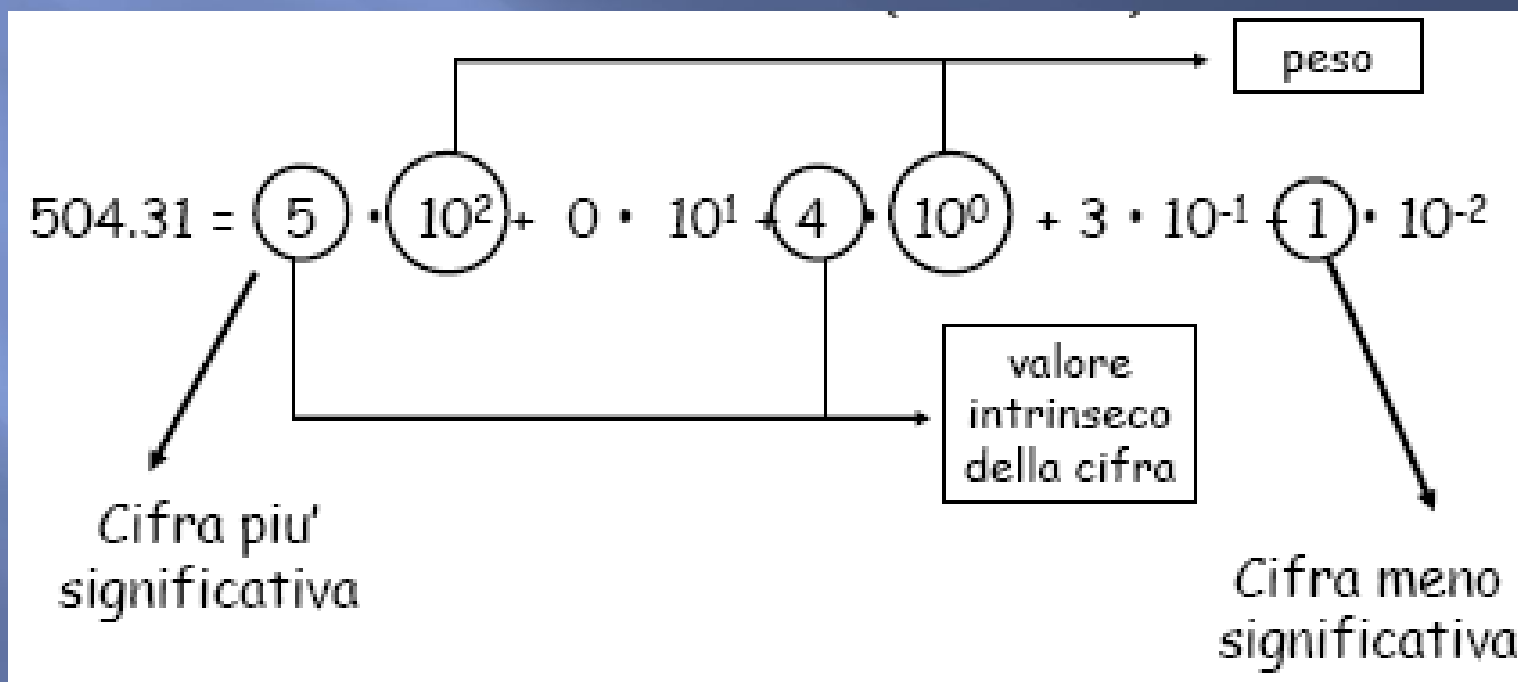
Una stringa di N bit può rappresentare  $2^N$  informazioni diverse.

Es. con 2 bit si possono rappresentare  $2^2 = 4$  informazioni diverse, ovvero: 00, 01, 10, 11



## Sistema di numerazione decimale

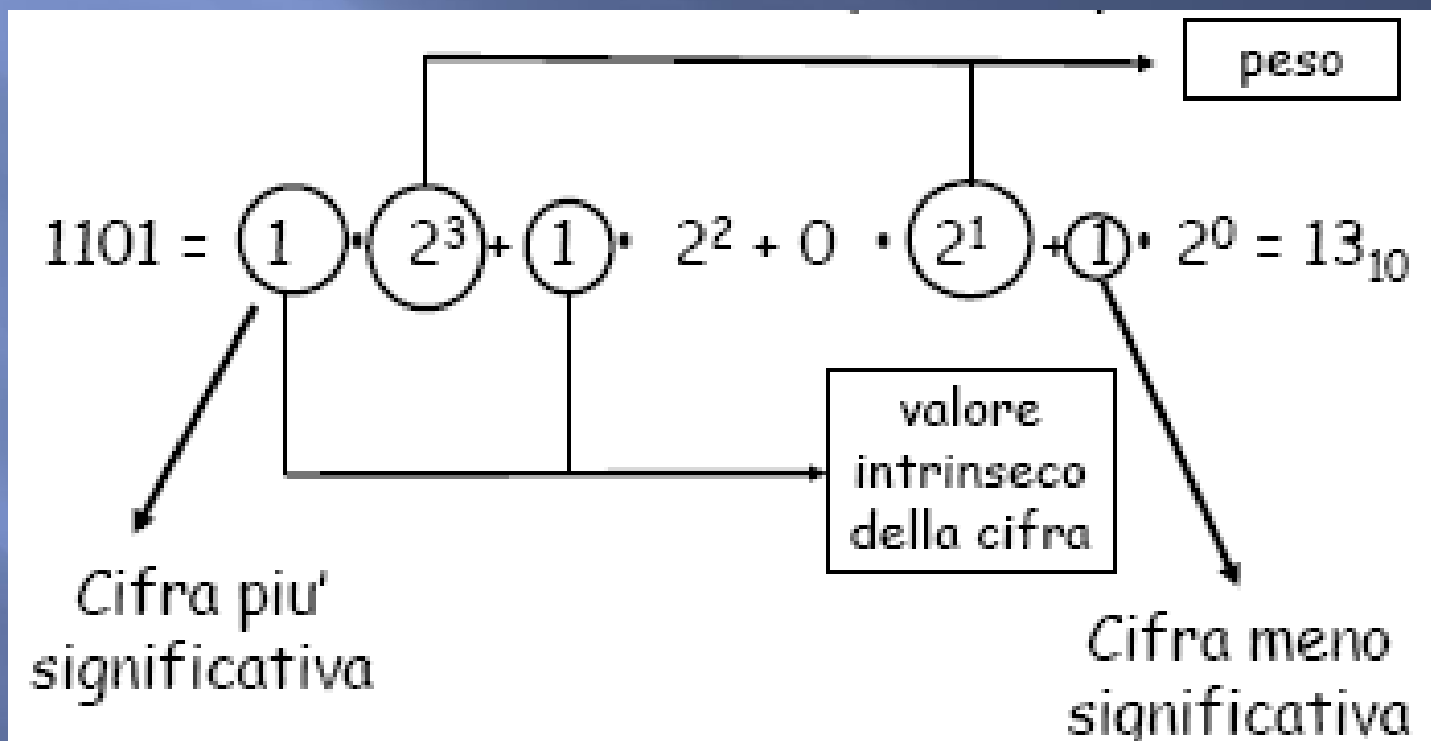
1. E' posizionale (unità, decine, centinaia)
2. E' costituito da 10 cifre (base 10)





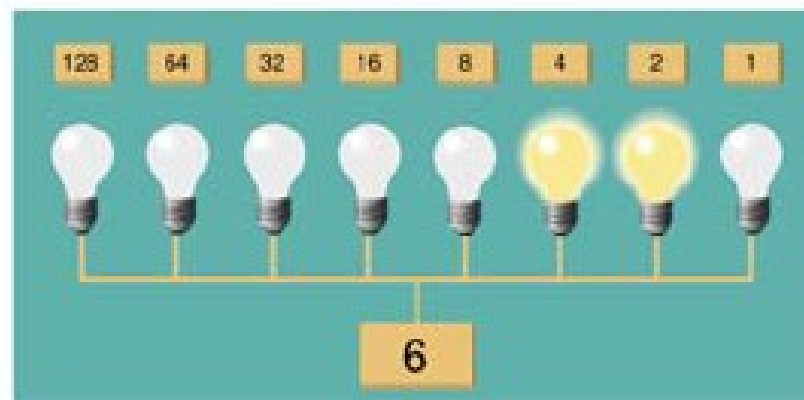
## Sistema di numerazione binaria

1. E' posizionale
2. E' costituito da 2 cifre (base 2)





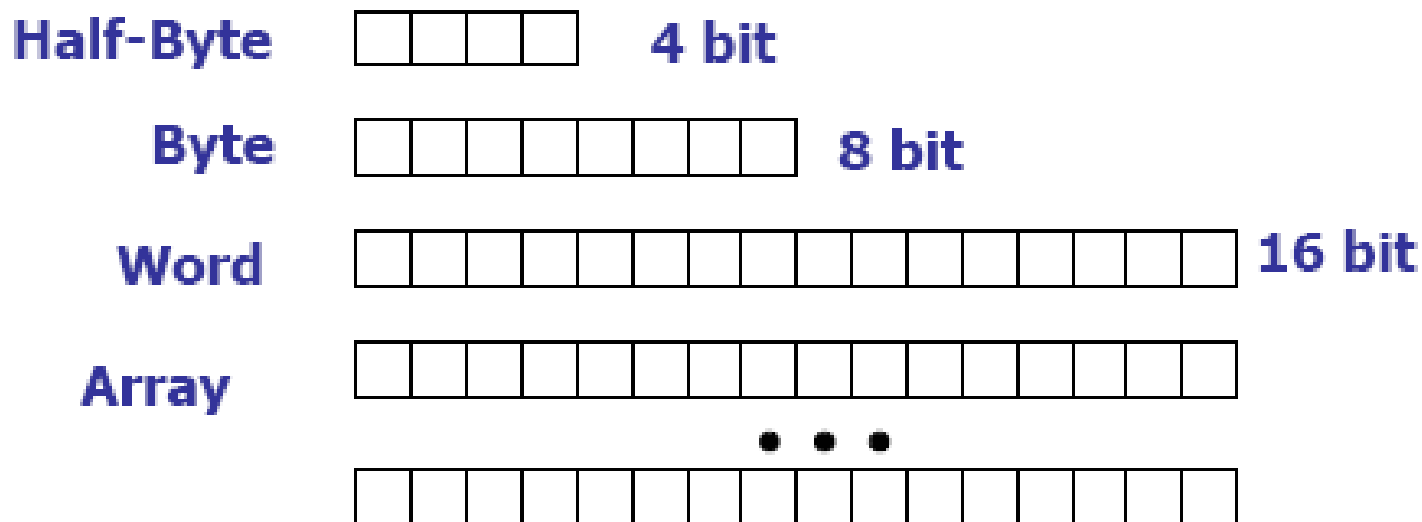
| Numeri decimali | Numeri binari |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|
| 0               |               |   |   | 0 |
| 1               |               |   |   | 1 |
| 2               |               | 1 |   | 0 |
| 3               |               | 1 |   | 1 |
| 4               | 1             | 0 |   | 0 |
| 5               | 1             | 0 |   | 1 |
| 6               | 1             | 1 |   | 0 |
| 7               | 1             | 1 |   | 1 |
| 8               | 1             | 0 | 0 | 0 |
| 9               | 1             | 0 | 0 | 1 |
| 10              | 1             | 0 | 1 | 0 |





Ogni informazione si struttura in termini della unità di informazione elementare (bit)

## Strutture logiche di informazione





## Multipli delle strutture logiche

| Multiplo | Sigla | Valore            | Approssimazione   |
|----------|-------|-------------------|-------------------|
| Kilo     | k     | $2^{10} = 1024$   | $\approx 10^3$    |
| Mega     | M     | $2^{20} = 1024^2$ | $\approx 10^6$    |
| Giga     | G     | $2^{30} = 1024^3$ | $\approx 10^9$    |
| Tera     | T     | $2^{40} = 1024^4$ | $\approx 10^{12}$ |
| Peta     | P     | $2^{50} = 1024^5$ | $\approx 10^{15}$ |
| Exa      | E     | $2^{60} = 1024^6$ | $\approx 10^{18}$ |



## Strutture fisiche di informazione

Strutture fisiche nelle quali sono memorizzate le strutture logiche di informazione.

Supporti alle strutture fisiche di informazione nel computer:

- **Registri** (1 word)
- **Memorie** (n word)



Mentre per codificare numeri si usano tecniche basate sul loro valore, per codificare dei caratteri c'è bisogno di una relazione convenzionale, ovvero di una tabella che faccia corrispondere a una data sequenza di bit un dato carattere.

Nel progettare tale tabella bisogna tener conto ovviamente anche di caratteri non direttamente stampabili, ma che rappresentino la formattazione del testo, come ad esempio il *carriage return* CR ('a capo')

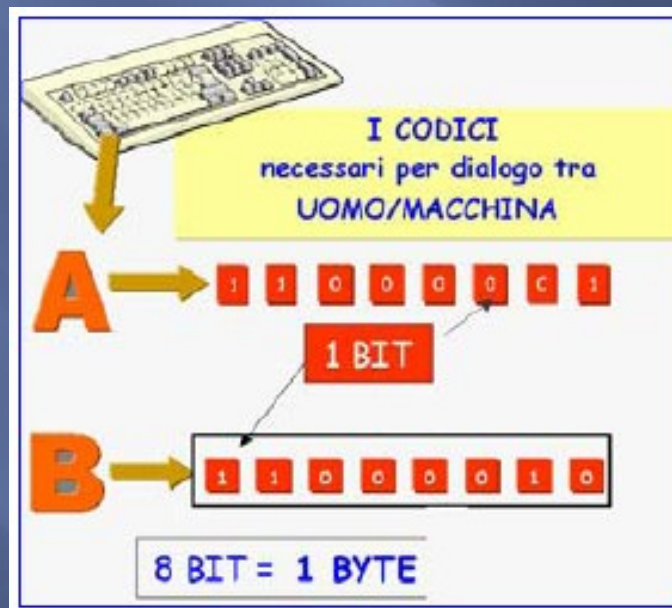


L'informazione è rappresentata mediante stringhe di bit (rappresentazione binaria).

**CODICE:** Associazione di un significato alle diverse configurazioni che una stringa può assumere

1. Codifica diretta in binario delle informazioni
2. Codifica dell'alfabeto esterno in binario

codici dei caratteri alfanumerici





## Codifica dei caratteri

I caratteri alfanumerici sono rappresentati attraverso codici che associano ad ogni simbolo dell'alfabeto una stringa di bit.

### 1. Codice **ASCII**

E' il codice più usato nei personal computer

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| . | . | . | . | . | . | . | . |

|          |
|----------|
| <b>A</b> |
| <b>B</b> |
| <b>C</b> |
| <b>D</b> |
|          |

**Codice ASCII**  
**American**  
**Standard**  
**Code for**  
**Information**  
**Interchange**



L'alfabeto esterno consiste nei:

- Caratteri alfabetici minuscoli e maiuscoli ('a', ..., 'z', 'A', ..., 'Z');
- Caratteri numerici ('0', ..., '9')
- Segni di punteggiatura (',', ':', '!', etc)
- Altri simboli stampabili ('@', '+', etc)
- Caratteri di controllo (NUL, FF, etc)

Ogni simbolo dell'alfabeto (**carattere**) è codificato con 1 byte (8 bit).

max 256 caratteri rappresentabili (elencati nella tabella ASCII)



# Tabella ASCII

| digit |   |   |   | zone |     |     |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|------|-----|-----|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3     | 2 | 1 | 0 |      | 7   |     |       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 0 | 0 | 0 | 4    | 0   | 0   | 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0     | 0 | 0 | 1 | 5    | 0   | 0   | 0     | 0 | 1 | 1 | 1 | 1   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 0 | 1 | 0 | 6    | 0   | 0   | 1     | 1 | 0 | 0 | 1 | 1   | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 0 | 1 | 1 | 7    | 0   | 0   | 1     | 1 | 0 | 0 | 1 | 1   | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 1 | 0 | 0 |      | 0   | 1   | 0     | 1 | 0 | 1 | 0 | 1   | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 1 | 0 | 1 |      | NUL | DLE | SPACE | 0 | @ | P |   | p   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 1 | 1 | 0 |      | SOH | DC1 | !     | 1 | A | O | a | q   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 1 | 1 | 1 |      | STX | DC2 | "     | 2 | B | R | b | r   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 0 | 0 | 0 |      | ETX | DC3 | #     | 3 | C | S | c | s   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 0 | 0 | 1 |      | EOT | DC4 | \$    | 4 | D | T | d | t   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 0 | 1 | 0 |      | ENO | NAK | %     | 5 | E | U | e | u   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 0 | 1 | 1 |      | ACK | SYN | &     | 6 | F | V | f | v   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 1 | 0 | 0 |      | BEL | ETB | '     | 7 | G | W | g | w   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 1 | 0 | 1 |      | BS  | CAN | (     | 8 | H | X | h | x   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 1 | 1 | 0 |      | HT  | EM  | )     | 9 | I | Y | i | y   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1     | 1 | 1 | 1 |      | LF  | SUB | -     | : | J | Z | j | z   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|       |   |   |   |      | VT  | ESC | +     | : | K |   | k | {   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|       |   |   |   |      | FF  | FS  | ,     | < | L | \ | l |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|       |   |   |   |      | CR  | GS  | -     | = | M |   | m | }   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|       |   |   |   |      | SO  | RS  | .     | > | N | ^ | n | ~   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|       |   |   |   |      | SI  | US  | /     | ? | O | _ | o | del |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |



## Esempio

Pepe... in ASCII:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 01010000 | 01100101 | 01110000 | 01100101 |
| }        |          | }        |          |
| P        | e        | p        | e        |



## 2. Codice **EBCDIC**

Acronimo di Extended Binary Coded Decinal Interchange Code.  
Ogni simbolo dell'alfabeto esterno (carattere) è codificato con **1 byte**  
E' il codice più usato nei mainframe

## 3. Codice **UNICODE**

Ogni simbolo dell'alfabeto esterno (carattere) è codificato con **2 byte**  
E' il codice che consente di codificare non solo i simboli della lingua inglese ma anche quelli delle principali lingue moderne ed antiche.  
Windows NT utilizza tale codice



## Codifica dei numeri naturali

Numero naturale  $\leftrightarrow$  intero senza segno

Cifra binaria  $\leftrightarrow$  bit

Un numero naturale è rappresentato da una stringa di bit di lunghezza fissa (sistema binario).

- La lunghezza fissa è dovuta alla limitatezza delle risorse
- Conseguenza: **non tutti i numeri naturali possono essere rappresentati all'interno dell'elaboratore**



Un numero intero può essere rappresentato con 1 o più byte

- con 1 byte  $\rightarrow 2^8 = 256$  numeri
- con 2 byte  $\rightarrow 2^{16} = 65.536$  numeri
- con 4 byte  $\rightarrow 2^{32} = 4.294.967.296$  numeri

-Es. rappresentazione del numero 9

|              |   |
|--------------|---|
| ■ Con 1 byte | 0 0 0 0 1 0 0 1   |
| ■ Con 2 byte | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1   |
| ■ Con 4 byte | 0 1 0 0 1 |



La lunghezza della rappresentazione dipende dal tipo di CPU

- 8 bit per Z80, 8080
- 8, 16 bit per 8086, 80286
- 8, 16, 32 bit per 80386, 80486, Pentium
- 8, 16, 32, 64 bit per Titanium

Se  $n$  è il numero di bit utilizzati, si possono rappresentare numero da 0 a  $2^n-1$

- Se il risultato dell'operazione è maggiore di  $2^n-1$ , si ha una condizione di overflow
- Se il risultato di una operazione è minore do 0, si ha una operazione di underflow.