



---

# *Informatica Generale*



# Scopi del corso



- Aspetti **fondazionali**
  - Cos'è un **elaboratore**
  - Cos'è un **linguaggio di programmazione**
  - Cos'è un **algoritmo**
- Aspetti **pratici**
  - **Compilazione**
  - **programmazione**



## Parte I: Hardware

---

- Codifica dell'informazione
- Architettura dei sistemi informatici
  - Struttura dell'elaboratore
  - Linguaggio macchina
- Sistemi operativi
  - Gestione dei processi e della memoria
  - Come usare un sistema operativo

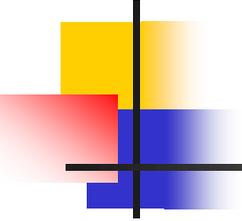


## Parte II: Introduzione alla Programmazione

---

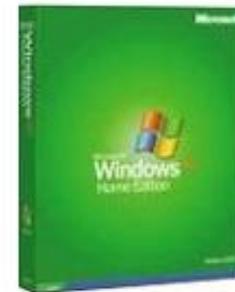
- Compilazione ed esecuzione
- Costrutti di programmazione
- Strutture dati semplici
- Metodologia di programmazione





---

# Introduzione all'informatica





# Cos'è l'informatica?

---

- Scienza della *rappresentazione* e dell'*elaborazione* dell'*informazione*  
ovvero
- Studio degli *algoritmi* che *descrivono* e *trasformano* l'informazione



# Nozione di Algoritmo

---

- Sequenza di passi per risolvere un determinato problema
- Calcolatore = Esecutore di algoritmi
- Gli algoritmi sono descritti tramite programmi scritti in linguaggi ad ***alto livello*** e poi tradotti in ***linguaggio macchina***



# Criteri di valutazione

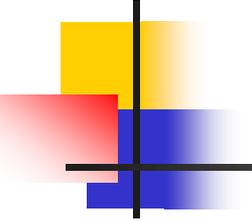
---

- *Correttezza*

- l'algoritmo risolve il problema in modo completo (spesso occorre provare la correttezza manualmente usando tecniche matematiche)

- *Efficienza*

- lo risolve nel modo più veloce possibile (esistono criteri matematici di valutazione)



# Esempio: elevamento a potenza

---

- **Problema:** Calcolare  $a$  elevato alla  $n$ 
  - Utilizziamo le variabili  $N, Ris$
  - Inizialmente  $Ris=1$  e  $N=n$
- **Algoritmo:**
  - Fino a che  $N>0$ 
    - Calcola  $Ris * a$ , e memorizzalo in  $Ris$
    - Decrementa  $N$
- **Correttezza:**
  - Al termine  $Ris=a$  elevato alla  $n$



# Linguaggi di Programmazione

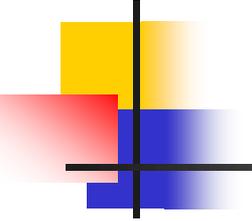
- Scopo: *descrivere in maniera rigorosa un algoritmo*
- Classi di linguaggi:
  - Linguaggio macchina
    - Dipendono dall'hardware
  - Linguaggio ad alto livello
    - C, C++, Java, Virtual Basic



# Esempio in Pseudo Pascal

---

```
Program potenza;  
  Integer Ris, N, A;  
  Read(N);Read(A);  
  Ris=1;  
  While (N>0) do  
    Ris=Ris*A;  
    N=N-1;  
  Print(Ris);
```



# Esempio

---

- Il precedente programma va tradotto in **linguaggio macchina** (comprensibile all'elaboratore) cioè viene compilato in sequenze di **istruzioni**
- Quando le istruzioni vengono eseguite il programma prende dati in ingresso (valori iniziali di N e A) attraverso la tastiera (*input*) e poi stampa il risultato sul video (valore finale di Ris) (*output*)
- In generale un programma può essere visto infatti come una **funzione** da *input* ad *output*.



# Utilizzo di un elaboratore

---

- Come utente:
  - Uso software applicativo esistente per creare documenti e interfacce grafiche, effettuare calcoli, navigare in rete
- Come sviluppatore:
  - Creo nuovi programmi sullo strato del software esistente
    - Nuovi programmi applicativi
    - Nuovi programmi di sistema (cioè che fanno funzionare il calcolatore)

# Parte I: Hardware

---

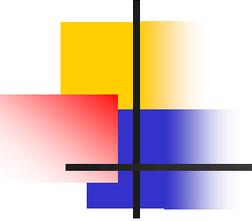




# Architettura dei Sistemi Informatici

---

- *Sistemi informatici* PC, terminali e reti
- *Architettura* insieme delle componenti del sistema, descrizione delle loro funzionalità e della loro interazione
- Suddivisione principale *hardware e software*



# Hardware

---

- **Unità di Elaborazione** (Processore o CPU):
  - Svolge le elaborazioni
  - Coordina il trasferimento dei dati
  - Cioè esegue i programmi
- **Memoria Centrale**
  - Memorizza dati e programmi per l'elaborazione
  - Volatile
  - Accesso rapido
  - Capacità limitata



# Hardware

---

- **Memoria Secondaria** (DVD, harddisk, floppy)
  - Grande capacità
  - Persistente
  - Accesso piu lento della RAM
- **Unità Periferiche**
  - Interfaccia verso l'esterno
  - Terminali (tastiera, video)
  - Stampanti



# Hardware

---

- Bus di Sistema

- Collega le altre componenti
  - RAM
  - Memorie Secondarie
  - Periferiche
- Insieme di collegamenti di vario tipo

# Esempi: Personal Computer (PC)

- *Contenitore con*
  - CPU, RAM
  - Memoria Centrale
    - Fisso
    - Unità per Dischetti/CD
- Monitor
- Tastiera



# Alcuni accessori per PC

- Lettore Floppy, CD, DVD
- Modem
- Mouse
- Stampante
- Scanner
- Joystick



# Altri Sistemi Informatici

---

- *Workstation*
  - Calcolatore con elevate prestazioni
- *Main-frame*
  - Servono reti di terminali con centinaia di utenti
- *Notebook (palmari) e palmari*
  - Elaboratori portatili





# Altri Sistemi Informatici

---

- Reti di Calcolatori
  - *Reti Locali*
    - collegano terminali vicini tra loro (ad es. il nostro laboratorio)
  - *Reti Geografiche*
    - collegano dei calcolatori a medio-grandi distanze (ad es. Internet)



# Software

---

- *Software di base:*
  - Dedicato alla gestione dell'elaboratore
  - Esempio: **sistema operativo**
- *Software applicativo:*
  - Dedicato alla realizzazione di specifiche applicative
  - Esempio:
    - programmi per scrittura,
    - gestione aziendale,
    - navigazione su internet, ...



# Sistema Operativo

- Rende la componente hardware facile da usare
- Fornisce funzionalità ad alto livello agli utenti
- Ad esempio:
  - organizza la memoria di massa
  - gestisce comandi immessi dall'utente:
    - Esegui un programma! Mostra i dati su video!
- Se il sistema è **multi-utente** deve gestire le risorse disponibili cercando di soddisfare tutti gli utenti
- Esempi: MS DOS, OS 2, Windows, Unix





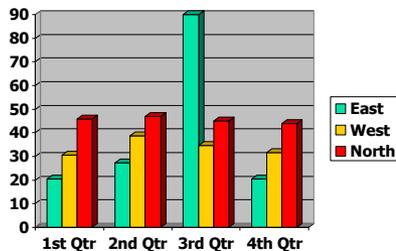
# Software Applicativo

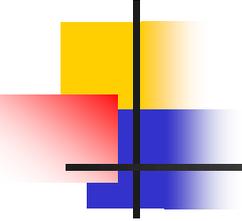
- Video Scrittura
  - per costruire e testi e definire formati di stampa
- Agende elettroniche
  - indirizzario, calendari
- Posta Elettronica
  - per comunicazione
- Fogli elettronici
  - per elaborazioni contabili
- Database
  - sistemi per la gestione di dati



# Applicazioni

- **Calcolo Numerico:** statistiche, ecc
- **Gestione Aziendale:** banche, assicurazioni,
- **Telematica:** bancomat, ecc
- **Automazione industriale:**, robotica, ecc
- **Internet:** commercio virtuale, ecc





---

# Rappresentazione della Informazione





# Codifica dell'informazione

---

- Il calcolatore memorizza ed elabora vari tipi di informazioni
  - Numeri, testi, immagini, suoni
- Occorre rappresentare tale informazione in formato facilmente manipolabile dall'elaboratore
- Si utilizza una rappresentazione digitale



# Codifica digitale

---

- L'unità minimale di rappresentazione è il ***bit*** (binary digit – cifra digitale): **0** o **1**
- Informazioni complesse si memorizzano come sequenze di bit
- Una sequenza di **8 bit** viene chiamata ***Byte***
  - 0 0 0 0 0 0 0 0
  - 0 0 0 0 0 0 0 1
  - .....



# Codifica dell'informazione

---

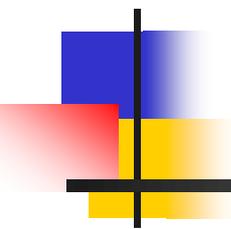
- Per codificare in nomi delle province liguri mi bastano 2 bit
- Ad esempio:
  - 0 0 per rappresentare Genova
  - 0 1 per rappresentare La Spezia
  - 1 0 per rappresentare Imperia
  - 1 1 per rappresentare Savona
- In generale su **N** bit si possono codificare  **$2^N$**  informazioni (tutte le possibili combinazioni di 0 e 1 su N posizioni)
- Con un byte si possono codificare quindi  **$2^8 = 256$**  possibili informazioni



# Altre unità di misura

---

- **KiloByte (KB), MegaByte (MB), GigaByte (GB)**
- Per ragioni storiche in informatica Kilo, Mega, e Giga indicano però le ***potenze di 2*** che più si avvicinano alle corrispondenti potenze di 10
- Più precisamente
  - $1 \text{ KB} = 1024 \times 1 \text{ byte} = 2^{10} \sim 10^3 \text{ byte}$
  - $1 \text{ MB} = 1024 \times 1 \text{ KB} = 2^{20} \sim 10^6 \text{ byte}$
  - $1 \text{ GB} = 1024 \times 1 \text{ MB} = 2^{30} \sim 10^9 \text{ byte}$
  - ...
- I multipli del byte vengono utilizzati come unità di misura per la capacità della memoria di un elaboratore



# La Codifica dei Caratteri

---

*A B ... a b ..... & % \$ ...*



# Codici per i simboli dell'alfabeto

---

- Per rappresentare i simboli dell'alfabeto anglosassone (0 1 2 ... A B ... A b ...) bastano 7 bit
  - Nota: *B* e *b* sono simboli diversi
- Per l'alfabeto esteso con simboli quali &, %, \$, ... bastano 8 bit come nella codifica accettata universalmente chiamata ASCII
- Per manipolare un numero maggiore di simboli la Microsoft ha introdotto la codifica UNICODE a 32 bit ( $2^{32}$  caratteri)



# Codifica ASCII

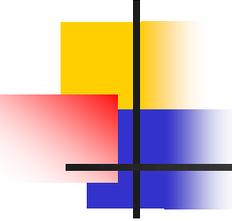
---

- La codifica ASCII (American Standard Code for Information Interchange) utilizza codici su 8 bit
- Ad esempio
  - 0 1 0 0 0 0 1 rappresenta A
  - 0 1 0 0 0 1 0 rappresenta B
  - 0 1 0 0 0 1 1 rappresenta C
- Le parole si codificano utilizzando sequenze di byte
  - 01000010 01000001 01000010 01000001  
B A B A

# Codifica di immagini

---



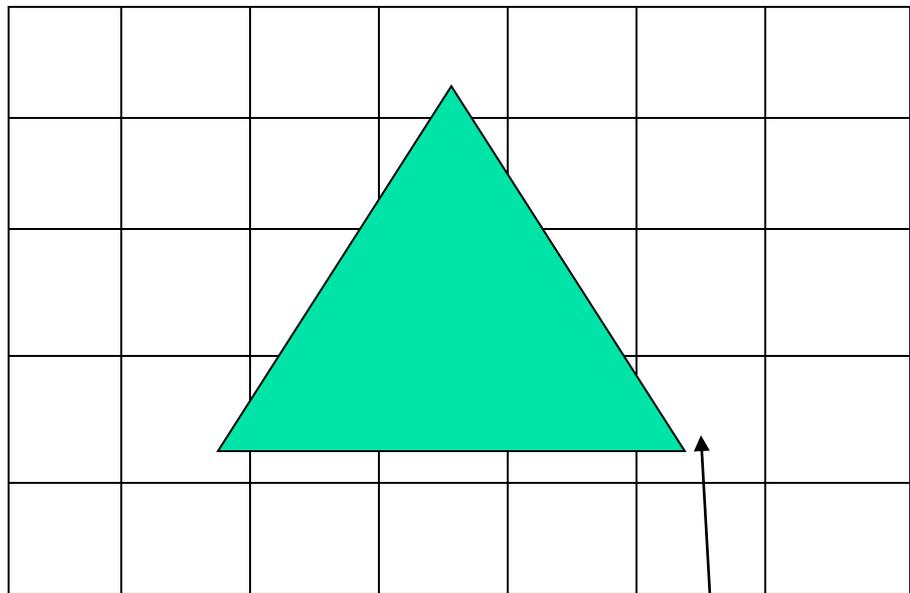


# Pixel – Picture element

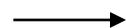
---

- Le immagini vengono scomposte in griglie
- Le caselle di una griglia vengono chiamate *pixel*
- La risoluzione indica il numero di pixel in cui è suddivisa un'immagine
  - Risoluzione tipica di uno schermo video 800 x 600, 1024 x 768

# Codifica di un'immagine

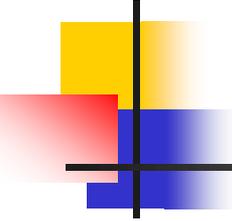


Pixel = 1



```
0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 1 1 1 1 1 0
0 0 0 0 0 0 0
```

codifica

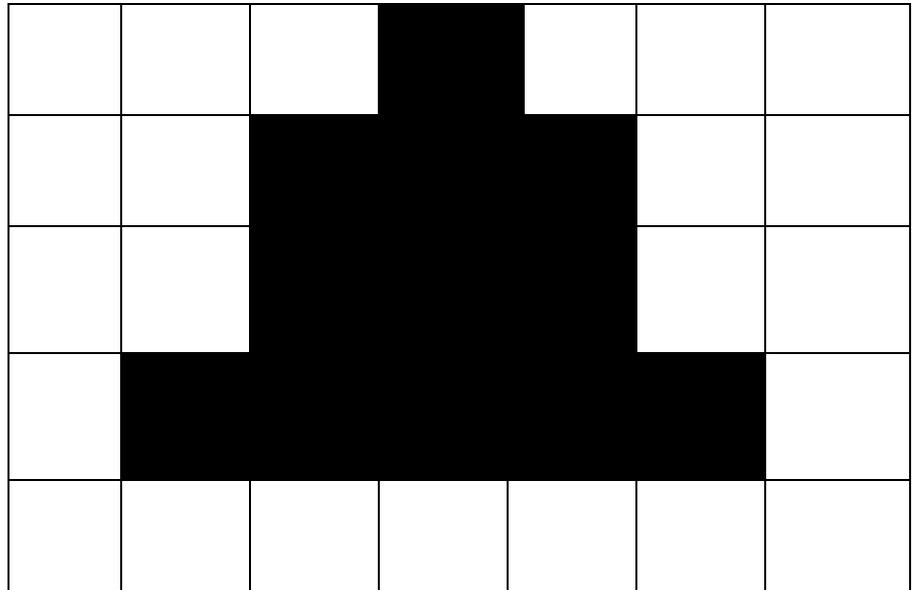


# Decodifica

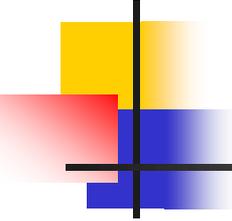
---

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

Codifica



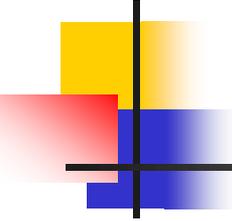
Immagine



# Immagini in toni di grigio

---

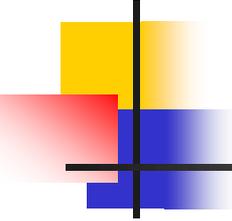
- Se si assegna un solo bit a ogni pixel si rappresentano immagini in bianco e nero
  - 0 = bianco      1 = nero
- Per poter rappresentare immagini più complesse
  - si codificano i toni di grigio
  - Si associa una codifica di un tono di grigio ad ogni pixel



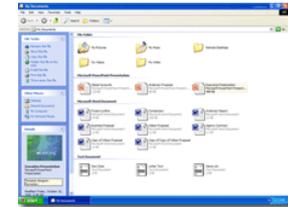
# Immagini a colori

---

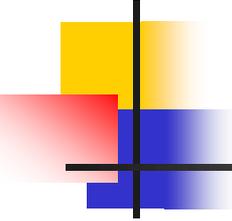
- Nella codifica RGB si utilizzano tre colori rosso
  - (Red), verde (Green) e blu (Blue):
- Ad ogni colore si associa un certo numero di sfumature codificate su N bit ( $2^N$  possibili sfumature)
- Ad esempio
  - se si utilizzano 2 bit per colore si ottengono 4 sfumature per colore
  - ogni pixel ha un codice di 6 bit
- Con 8 bit si ottengono 256 sfumature e  $256^3$  (16 milioni) possibili colori



# Bitmap



- La rappresentazione di un'immagine mediante la codifica a pixel viene chiamata *bitmap*
- Il numero di byte richiesti per memorizzare una bitmap dipende dalla risoluzione e dal numero di colori
- Es. se la risoluzione è 640x480 con 256 colori occorrono 2.457.600 bit = 307 KB
- I formati bitmap più conosciuti sono BITMAP (.bmp), GIF (.gif), JPEG (.jpg)
- In tali formati si utilizzano metodi di *compressione* per ridurre lo spazio di memorizzazione



# Rappresentazione dei suoni

---

- Si effettuano dei campionamenti su dati analogici
- Si rappresentano i valori campionati con valori digitali
- La frequenza del campionamento determina la fedeltà della riproduzione del suono