



[WWW.ALGORITMOSTEM.IT](http://WWW.ALGORITMOSTEM.IT)

SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS

# Appunti Struttura di un Calcolatore

IIS2 - INFORMATICA

rev.0.9 - 02 set 2023

Draft version

Appunti in formato bozza, intesi esclusivamente di ausilio alle lezioni, che le integrano nelle descrizioni e nei ragionamenti su quanto viene riportato in queste pagine.

Licenza Creative Commons  
CCBYNCND.

È consentita la condivisione del documento originale a condizione che non venga modificato né utilizzato a scopi commerciali, sempre attribuendo la paternità dell'opera all'autore

# INFORMATICA

Scienza della rappresentazione e dell'elaborazione dell'informazione

## ALGORITMO

(Def Informale)

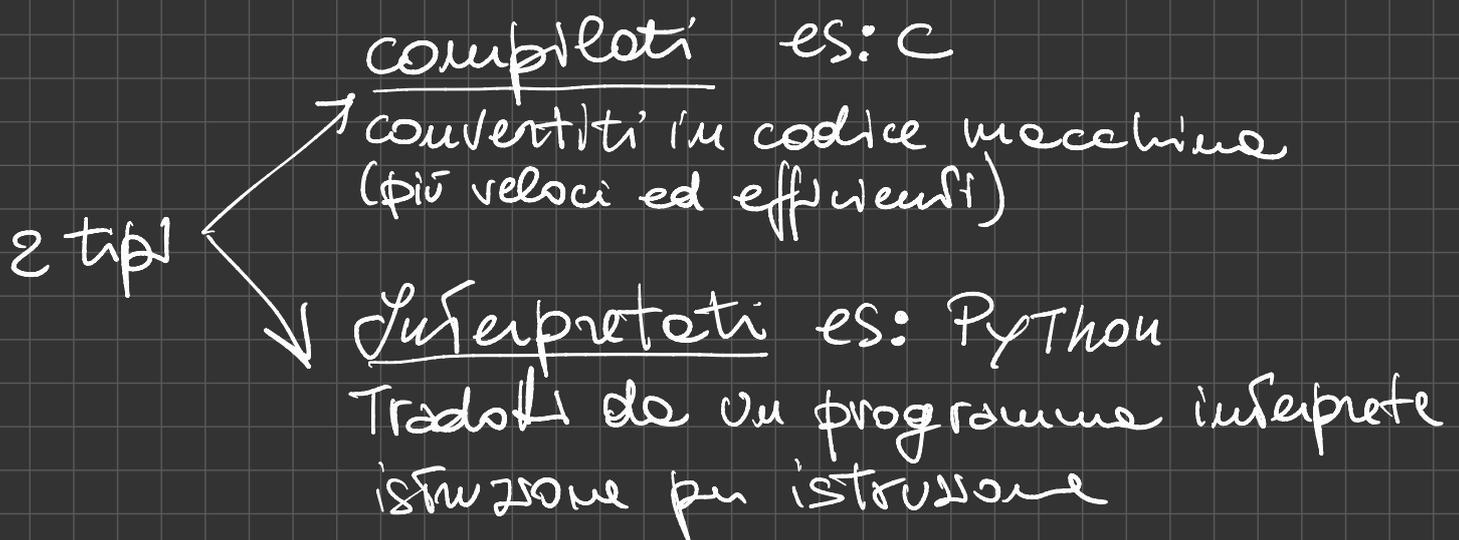
Sequenza precisa di operazioni comprensibili che portano alla realizzazione di un compito -

caratteristiche:

- 1) corretto, ovvero efficace
- 2) efficiente, ovvero utilizza minima quantità di risorse/tempo

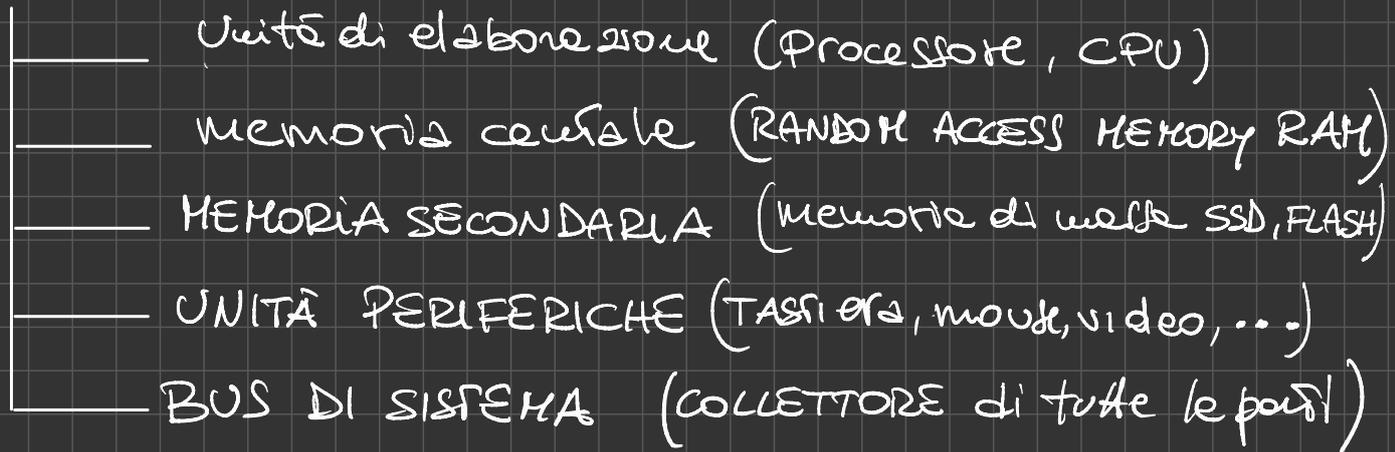
## LINGUAGGIO DI PROGRAMMAZIONE

Linguaggi per la descrizione degli algoritmi

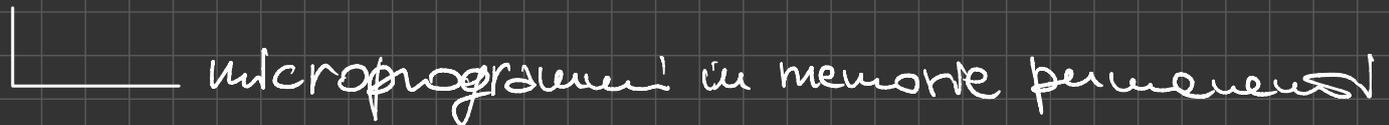


# ARCHITETTURA dei Sistemi Informatici

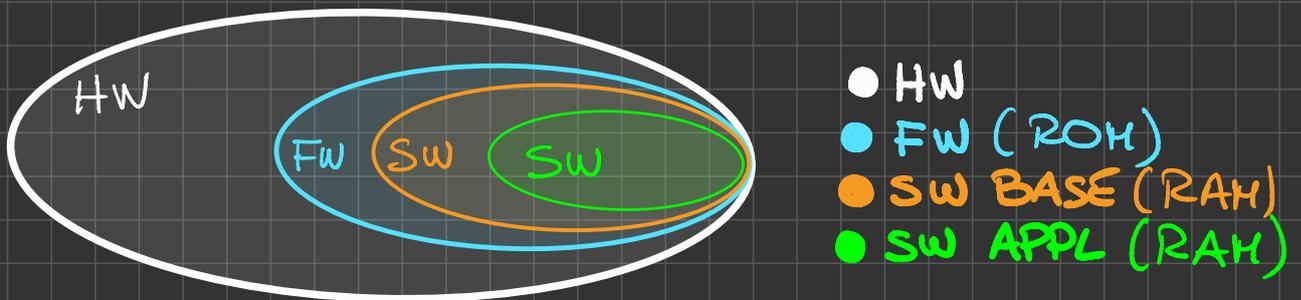
## HARDWARE



## FIRMWARE



## SOFTWARE

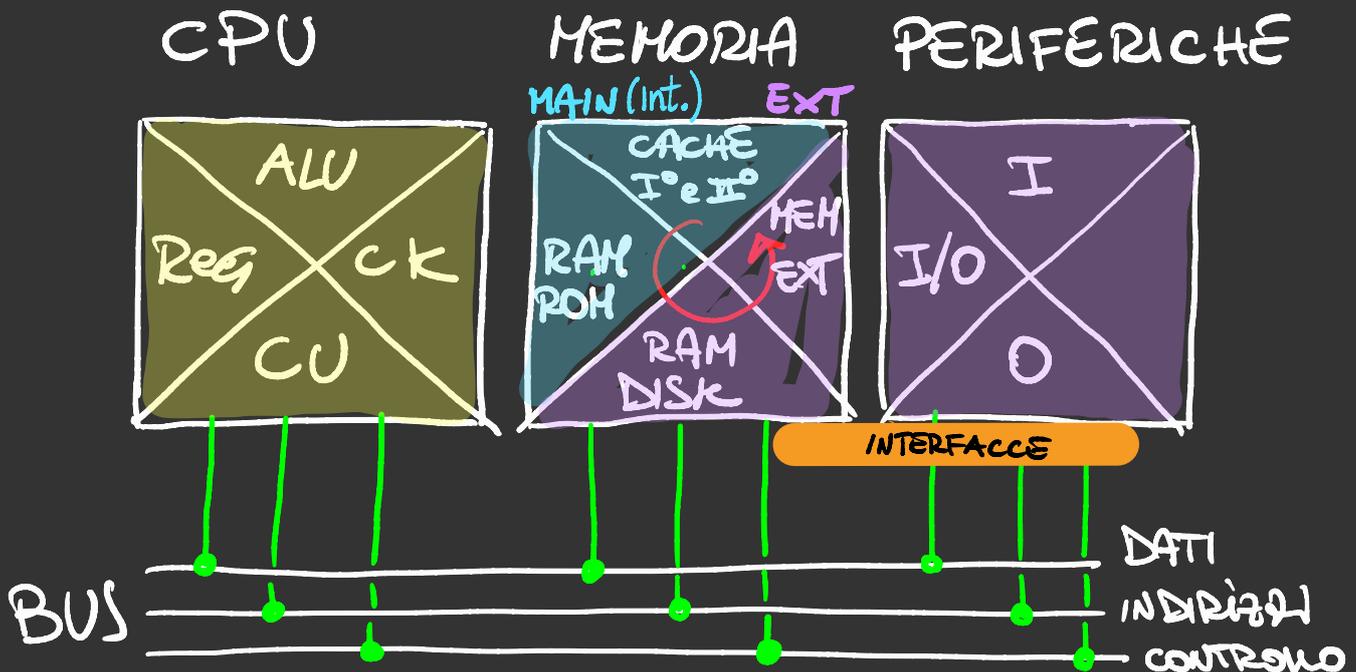
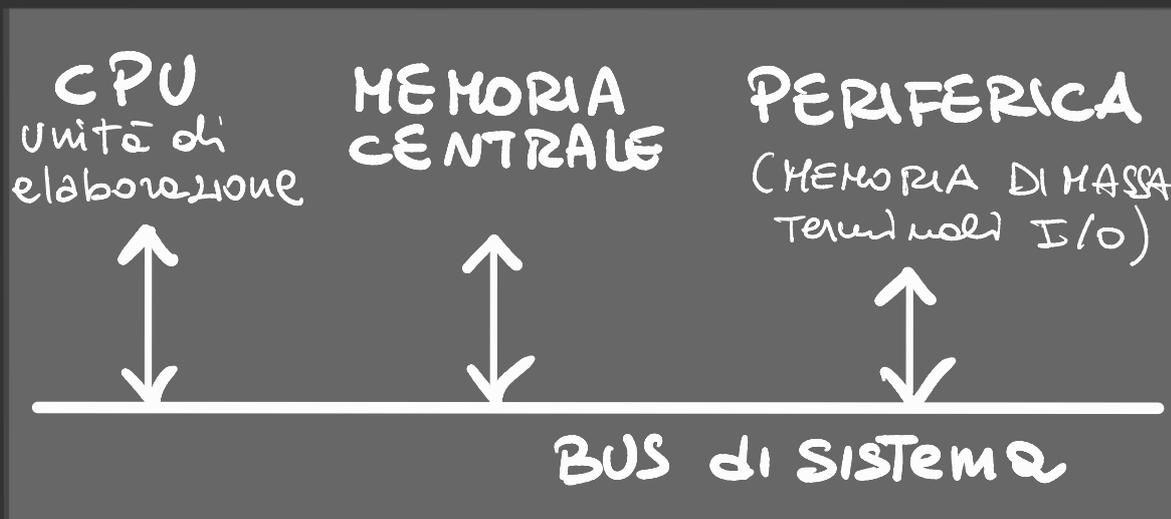


## RETI DI CALCOLATORI

- LAN LOCAL AREA NETWORK (Reti locali)  
WAN WIDE AREA NETWORK (Reti geografiche)

# ARCHITETTURA DI UN CALCOLATORE

## MACCHINA DI JON NEWMAN



# memoria centrale.

Volatile, contiene dati e programmi, ovvero sequenze di istruzioni. È una memoria a breve termine  
Dimensioni ridotte, alte velocità

#	word 01000110	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#

# indirizzo 0 ÷ ...  
(posizione relativa)

word  $\left\{ \begin{array}{l} 8 \text{ bit} \\ 16 \text{ bit} \\ 32 \text{ bit} \\ \dots \end{array} \right.$

# bus di sistema

canale di comunicazione per il trasferimento delle informazioni. controllato dalla CPU (master) che indica eventuali altre unità funzionali (slave) dove trasferire le informazioni



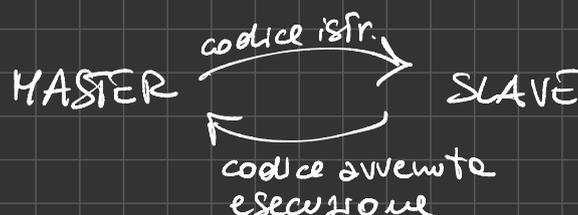
BUS DATI



BUS INDIRIZZI



BUS CONTROLLI



## Operazione di lettura MEM CENTR → CPU

1) CPU • carica l'indirizzo nel reg. indirizzi e trasmetterlo alla mem. centrale tramite bus indirizzi

- richiede operazione lettura tramite bus controlli

MEM centrale

- esegue lettura



- invia alla CPU

- ok del termine operazione

## Operazione di scrittura in mem. cent.

CPU • carica l'indirizzo della word nel registro indirizzi per trasmetterlo alla memoria tramite bus indirizzi

- carica i dati nel reg. dati per trasmetterlo alla memoria centrale tramite bus dati

- richiede l'operazione di scrittura inviando il comando al bus controlli

MEM centrale

- esegue scrittura nelle parole indirizzate

- invia ok di avvenuta scrittura attraverso il bus controlli

# CPU unità di elaborazione

Regola il funzionamento dell'elaboratore.  
Esegue i programmi consentiti in memoria centrale (preleva, decodifica ed esegue le istruzioni) costituita da:

## CU Unità di controllo

- prelievo e decodifica istruzioni
- invio segnali di controllo per le azioni necessarie all'esecuzione delle istruzioni (trasferimento, elaborazioni)

## CLOCK orologio di sistema

- sincronizza le operazioni con una data frequente

## ALU Arithmetice Logic Unit

- esegue operazioni aritmetiche e logiche richieste per l'esecuzione delle istruzioni

## REGISTRI

DR registro dati (lungo come word)

AR registro indirizzi

CIR registro istruzione corrente

PC contatore di programma

INTR registro interruzione

Registri operandi e risultati

BUFFER registri di lavoro

SR registro di stato (risultato operazioni)

bit carry  
bit zero  
bit segno  
bit overflow  
...

# INTERfacce I/O

Consentono il collegamento tra elaboratore e periferiche. Contengono:

**PDR** registro dati della periferica  
(per lo scambio dei dati)  
Collegato al bus dati

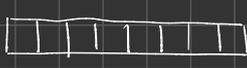
**PCR** Registro Comandi della periferica  
(comando che la periferica deve eseguire)  
Collegato al bus controlli

**PSR** Registro di Stato  
contiene informazione stato  
(es: pronta, occupata, ...)

# CODIFICA DELLE ISTRUZIONI DI UN PROGRAMMA

Dati e istruzioni in forma binaria  
L'unità di informazione elementare è il bit

bit (0,1) 2 valori distinti

byte  8 bit  $2^8 = 256$  valori distinti

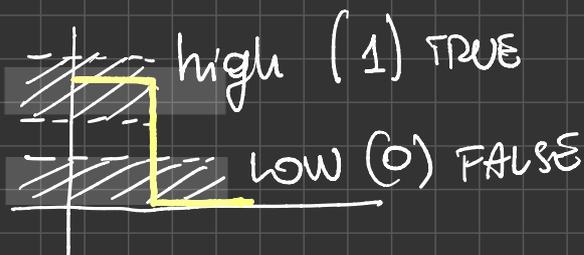
KB =  $2^{10}$  Byte =  $2^{10} \cdot 8$  bit  $\rightarrow 2^{13}$  valori distinti

MB =  $2^{20}$  Byte =  $2^{20} \cdot 8$  bit  $\rightarrow 2^{23}$  valori distinti

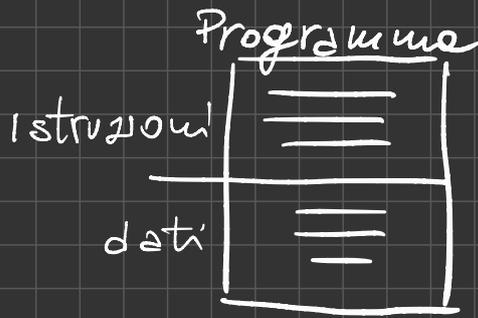
GB =  $2^{30}$  Byte =  $2^{30} \cdot 8$  bit  $\rightarrow 2^{33}$  valori distinti

TB =  $2^{40}$  Byte =  $2^{40} \cdot 8$  bit  $\rightarrow 2^{43}$  valori distinti

System  
of words

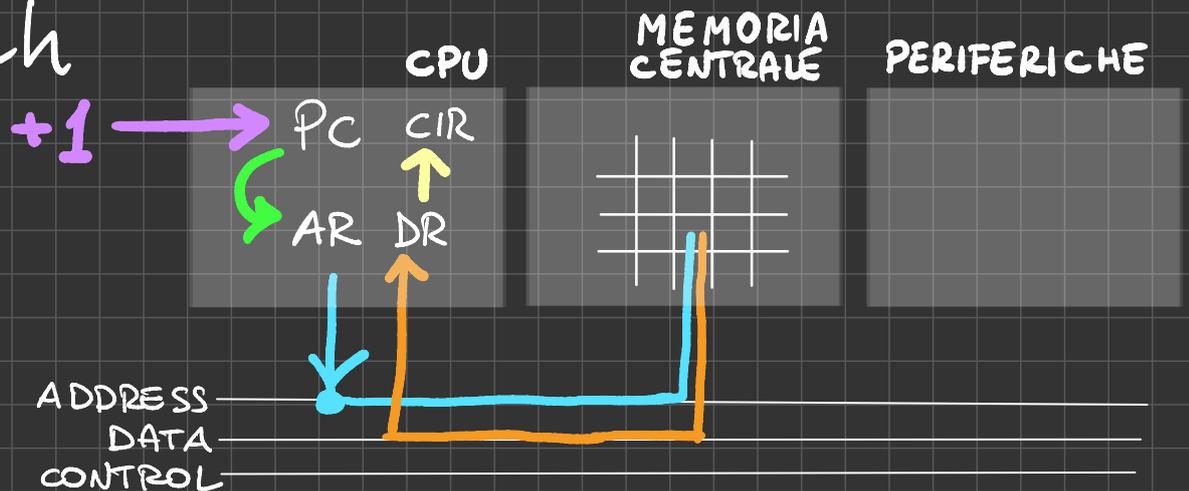


# ESECUZIONE dei PROGRAMMI



- 1 Fetch (acquisizione dalle memoria centrale)
- 2 Interpretazione (decodifica)
- 3 Esecuzione

## 1 Fetch



- 1.1) Il contenuto di PC (program counter) viene trasferito in AR (Address Registry) } BUS
- 1.2) Lettura della memoria centrale, indirizzata da AR (Address Registry) e memorizzata in DR (Data Registry)
- 1.3) Il contenuto di DR (Data Registry) viene trasferito in CIR (Current Instruction Registry)
- 1.4) PC (program counter) viene incrementato di una unità per preparare l'esecuzione dell'istruzione successiva. A volte un "branch" determina una esecuzione non sequenziale e in PC viene memorizzato un valore differente

## 2 Interpretazione

Analisi del contenuto del CIR (Current Instruction Registry) per capire l'operazione da eseguire

## 3 Esecuzione

esecuzione dell'operazione. Differenze per ciascuna operazione