

Architettura del calcolatore

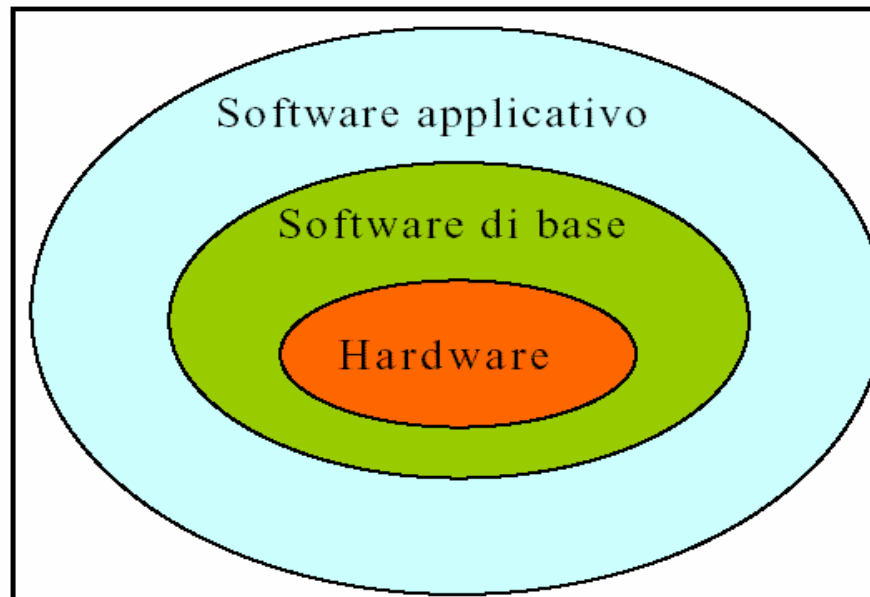
- studiare l'architettura del calcolatore significa:
 - n individuare ciascun componente del sistema
 - n comprendere i principi generali di funzionamento di ciascun componente
 - n comprendere come le varie componenti interagiscono
-

Architettura del calcolatore

- La prima decomposizione di un calcolatore è relativa a due macro-componenti:

n Hardware

n Software



Architettura del calcolatore

- L'architettura dell'hardware di un calcolatore reale è molto complessa
- La **macchina di Von Neumann** è un modello semplificato dei calcolatori moderni
 - n Von Neumann progettò, verso il 1945, il primo calcolatore con programmi memorizzabili anziché codificati mediante cavi e interruttori

Macchina di Von Neumann

E' composta da 4 tipologie di componenti funzionali:

o unità centrale di elaborazione (CPU)

n esegue istruzioni per l'elaborazione dei dati

n svolge anche funzioni di controllo

o memoria centrale

n memorizza e fornisce l'accesso a dati e programmi

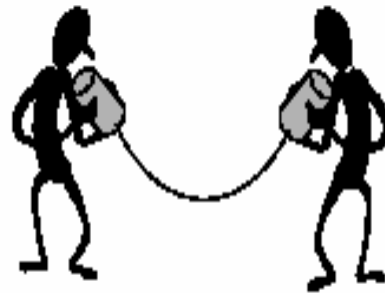
o interfacce di ingresso e uscita

n componenti di collegamento con le periferiche del calcolatore

o bus

n svolge la funzionalità di trasferimento di dati e di informazioni di controllo tra le varie componenti funzionali

Macchina di Von Neumann



trasferimento



scambio di dati con l'utente



elaborazione

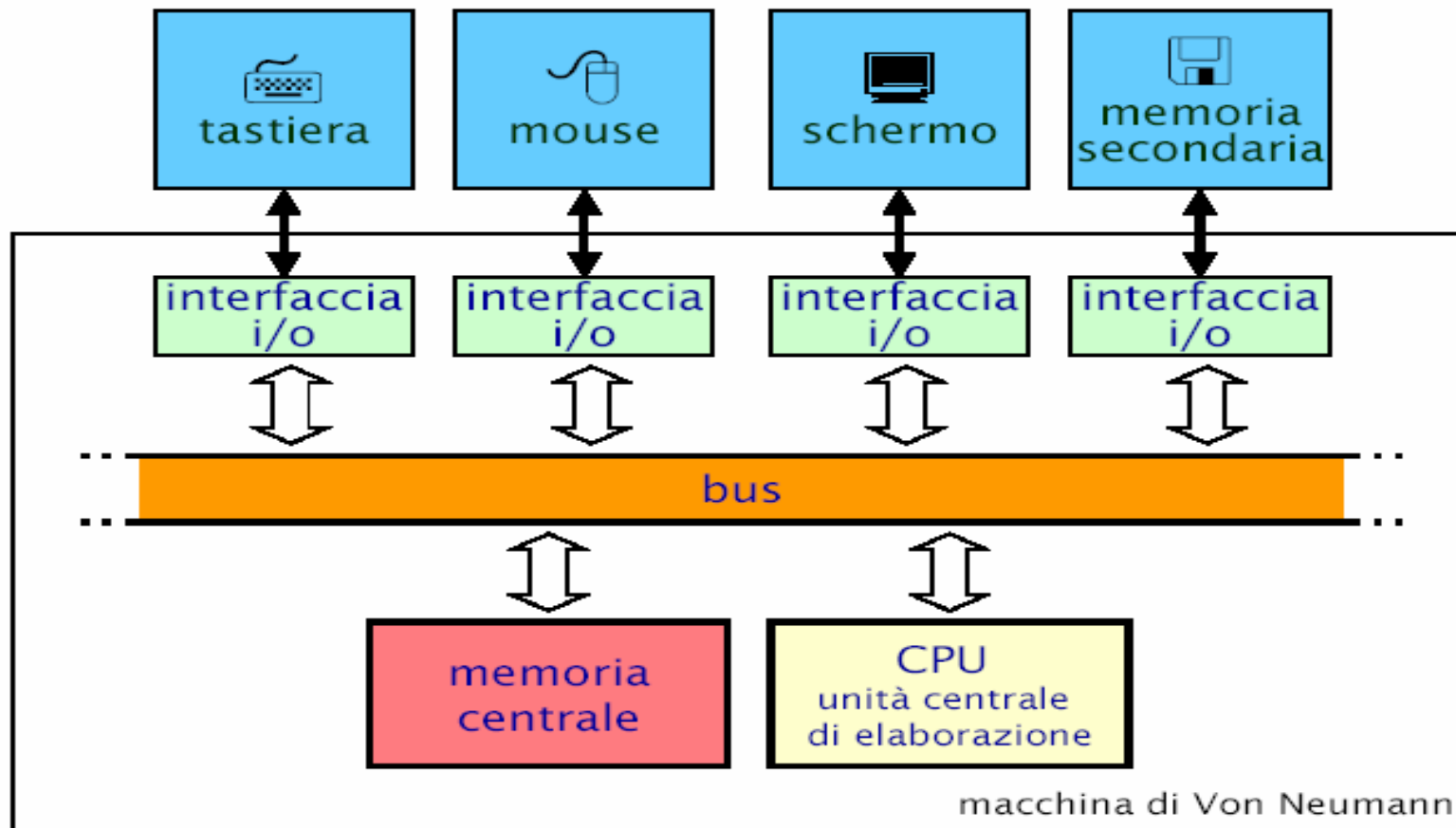


controllo



memorizzazione

Macchina di Von Neumann



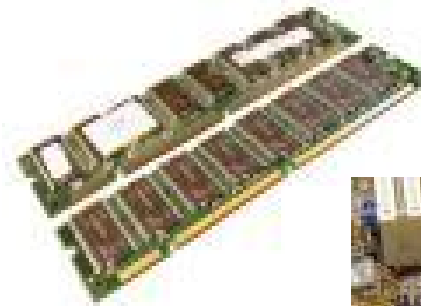
Dispositivi di memorizzazione

Memorie d'uso

Ram (Random Access Memory o

Memoria ad accesso casuale

Rom (Read Only Memory o memoria di sola lettura; si attiva all'accensione del Computer)



Memorie di Massa

Hard Disk

Floppy Disk

Cd -rom

Unità di Back-up



Memoria centrale



Memorie RAM e memorie ROM

- Le memorie **RAM** (random access memory)
 - n possono essere accedute sia in lettura che in scrittura
 - n sono volatili (i dati memorizzati vengono persi allo spegnimento del calcolatore)
 - n sono usate per memorizzare dati e programmi
-

Memorie RAM e memorie ROM

- Le memorie **ROM** (read only memory)
 - n permettono solo la lettura dei dati
 - n sono persistenti (mantengono il suo contenuto anche quando non c'è alimentazione)
 - n in questa memoria si trovano i programmi che servono per l'avvio della macchina, i cosiddetti programmi di sistema e il BIOS (Basic Input Output System) sistema di base per il controllo di entrata ed uscita

La RAM

- Le celle sono numerate in sequenza: il numero di ogni cella costituisce il suo **indirizzo**
 - Specificando l'indirizzo di una cella, la CPU e' in grado di leggere e/o modificare il valore del byte memorizzato in quella cella
 - Random Access Memory (**RAM**), perche' ogni cella e' indirizzabile direttamente
-

Unità di misura della memoria

- Si usano delle unita' di misura per indicare la dimensione della memoria:
 - n **kilobyte** (KB) = 1024 byte (2^{10} byte)
 - n **megabyte** (MB) = 1000 KB (2^{20} B)
 - n **gigabyte** (GB) = 1 miliardo di byte
- Quindi:
 - n con 16 bit si indirizzano 64KB di memoria
 - n con 32 bit si indirizzano 4GB di memoria

Dimensioni tipiche della RAM

- Nei Personal computer:
 - n 128, 256, 512 MByte, 1GByte
 - n una volta era un lusso avere 64 KB
 - Nei Mainframe/Workstations:
 - n 1, 2, 3.. GByte
 - Ricordatevi che la memoria e' espandibile (fino ad un certo limite)
-

Memorie secondarie

- Memoria secondaria o Memoria di massa
 - n memorizza *grandi masse* di dati
 - n i dati memorizzati sopravvivono all'esecuzione dei programmi.
 - n non può essere acceduta direttamente dalla CPU
 - i dati di una memoria secondaria per essere elaborati dal processore devono passare nella memoria centrale
-

Caratteristiche delle memorie secondarie

○ non volatilità

- n i dati memorizzati non si perdono allo spegnimento del calcolatore (perché memorizzati in forma magnetica o ottica anziché elettronica)

○ grande capacità

- n capacità maggiore (anche di diversi ordini di grandezza) rispetto alla memoria centrale

○ bassi costi

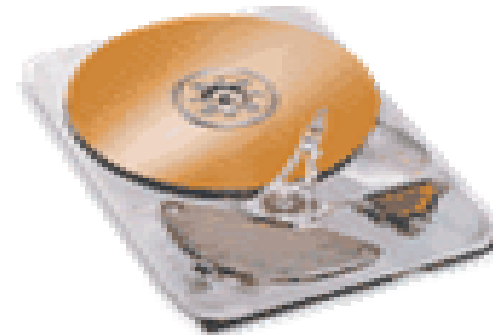
- n il costo per bit di una memoria secondaria è minore (di diversi ordini di grandezza) rispetto alla memoria centrale

○ bassa velocità di accesso

- n tempi di accesso maggiori (di qualche ordine di grandezza) rispetto a quelli della memoria principale

Dischi magnetici: I'HARD DISK

- E' fatto di supporti magnetici permanenti, gestiti mediante dispositivi meccanici.
- Tempi di accesso dell'ordine dei micro/millisecondi.
- Spazio disponibile:
 - n 80, 20, 160, ..., 300 Gigabyte
(una volta era un lusso avere 20 Megabyte)



Memoria primaria vs memoria secondaria

RAM

veloce (nanosec)
piccola (Megabyte)
volatile

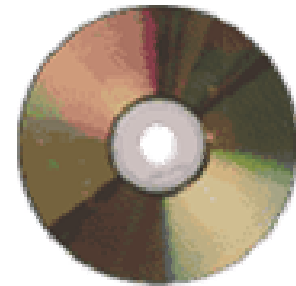
HARD DISK

lenta (microsec)
grande (Gigabyte)
permanente

Notate che, in teoria, il computer potrebbe funzionare con la sola ram o il solo harddisk

Dispositivi ottici

- **CD-ROM** (Compact Disk): sono esattamente gli stessi CD usati per la musica
- la sigla ROM (Read Only Memory) indica il fatto che i dati, una volta scritti su CD, sono indelebili e potranno essere soltanto letti
- la capacità tipica è di 650 MByte (che nei CD audio corrisponde a 74 minuti di registrazione), ma esistono anche modelli leggermente più capienti.



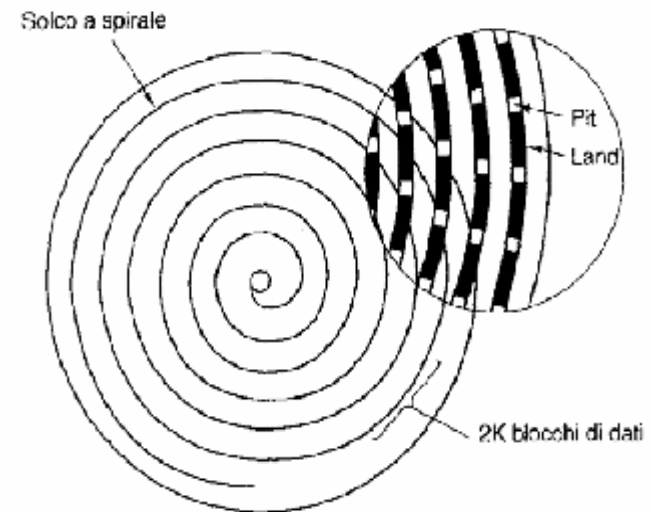
Dispositivi ottici

- **DVD** (Digital Versatile Disk): Esteriormente sono in tutto simili ai CD-ROM, ma possono contenere da 9 a 17 GByte (cioè fino a 25 volte la capacità di un normale CD).
- Sono usati da alcuni anni soprattutto per i film digitali, tuttavia possono benissimo contenere anche i normali dati come i CD-ROM.
- Per leggere i DVD occorre un lettore CD appropriato (i normali drive per CD non sono in grado di farlo). Il lettore DVD è invece sempre in grado di leggere anche i normali CD-ROM.



Dischi ottici

- La superficie di un disco presenta una successione di tratti disposti secondo un'unica traccia a spirale
 - n **pit**: tratto di superficie avvallata
 - n **land**: tratto di superficie liscia } **riflettono raggi luminosi in modo diverso**
- Il passaggio da pit a land (e viceversa) rappresenta 1 mentre l'assenza di variazione rappresenta 0

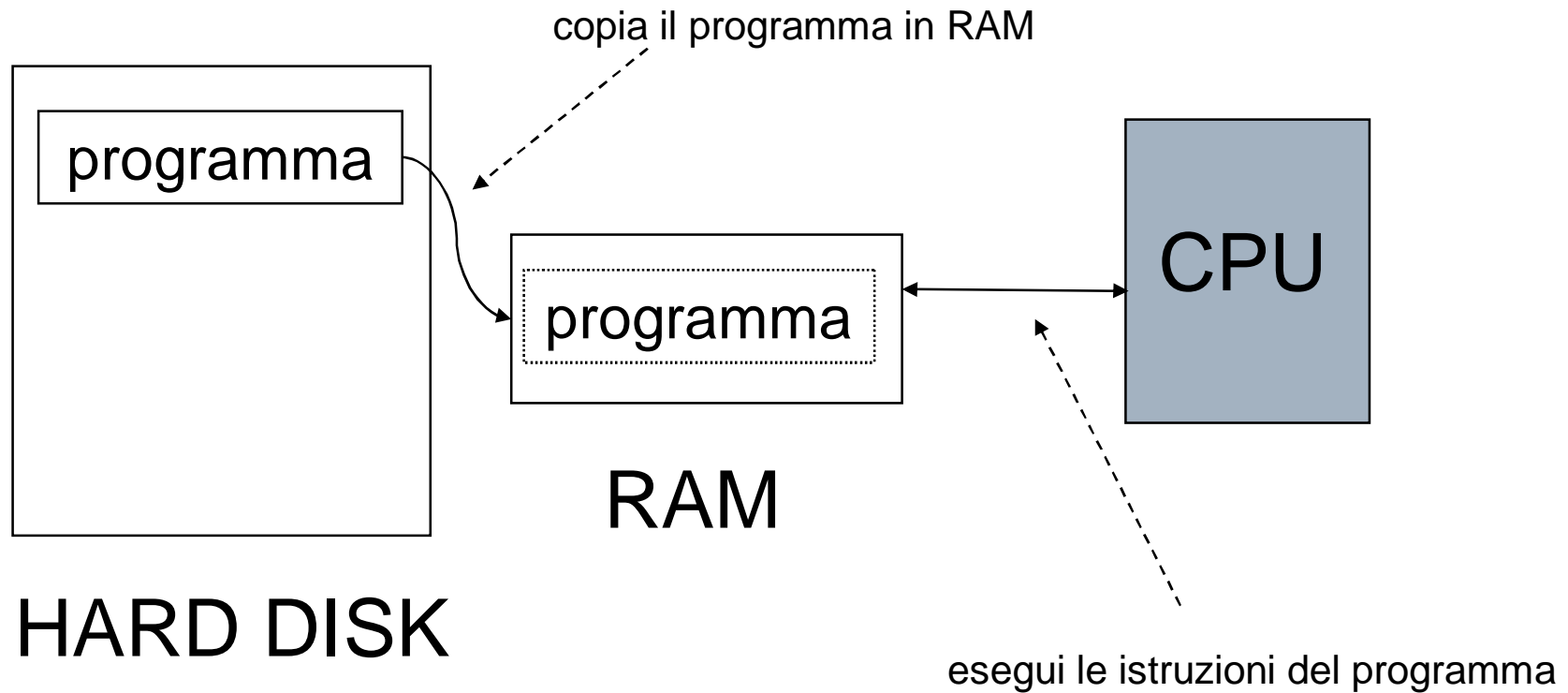


Il processore - CPU **(CENTRAL PROCESSING UNIT)**

Funzionamento

- Programmi e dati risiedono in file memorizzati in memoria secondaria.
 - Per essere eseguiti (i programmi) e usati (i dati) vengono copiati nella memoria primaria.
 - La CPU e' in grado di eseguire le istruzioni di cui sono composti i programmi
-

Funzionamento



Frequenza di clock

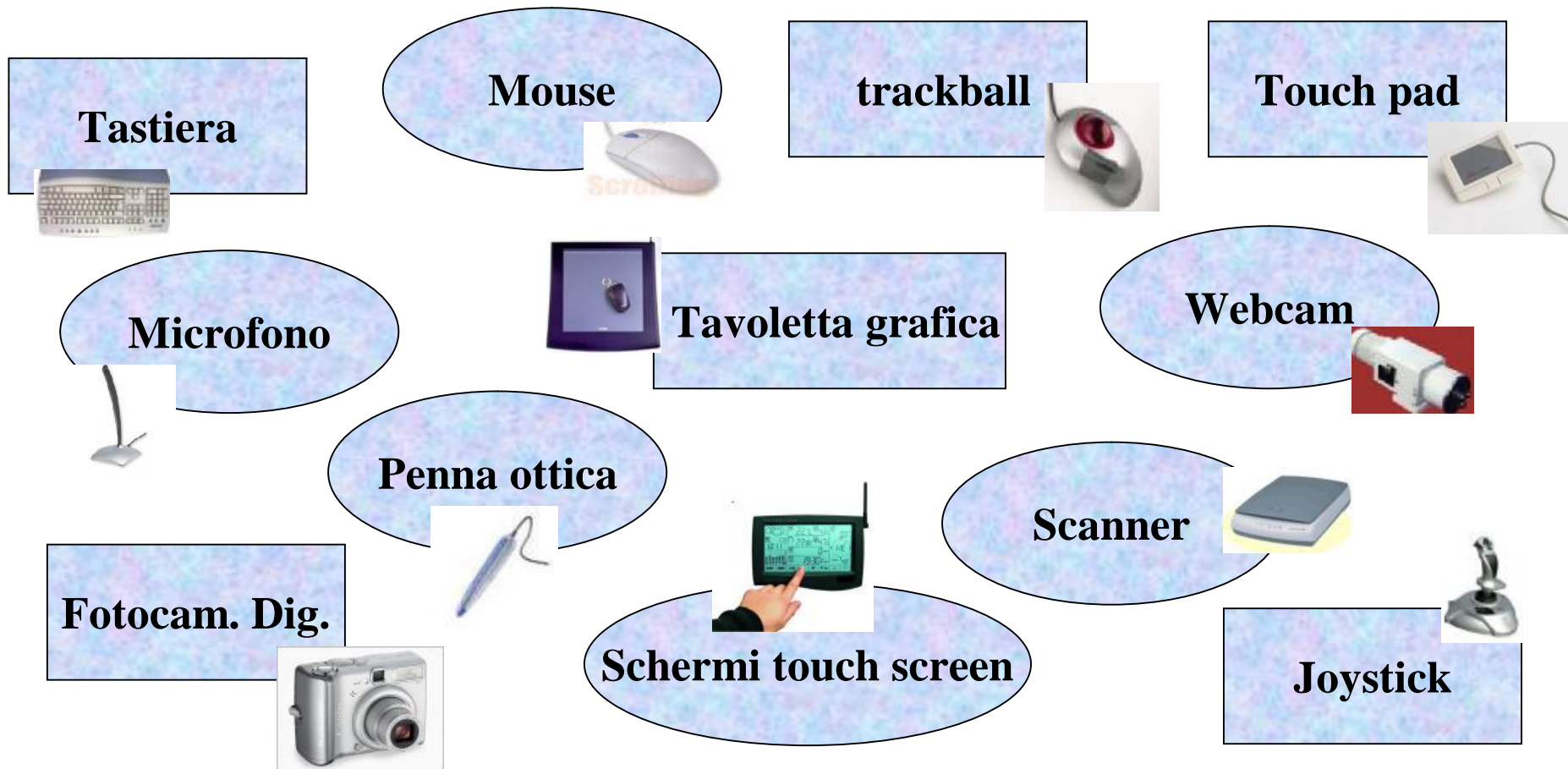
La frequenza con cui si eseguono i cicli di esecuzione è scandita dal clock (orologio interno)

- n** ad ogni impulso di clock l'unità di controllo esegue un ciclo di esecuzione
 - n** la velocità di elaborazione di un microprocessore dipende dalla frequenza del suo clock (300, 400, ... MHz) (es.: 300 milioni di cicli al secondo). Attualmente si parla di GHz.
-

Dispositivi di input/output (I/O, PERIFERICHE)

- **Terminali.** Tastiera + Video:
n risoluzione, dimensione in pollici,...
 - **Stampanti:**
n ad aghi, a getto, d'inchiostro, laser,...
 - **Modem:** per collegarsi in rete
 - **Scanner:** per digitalizzare le immagini
-

Dispositivi di Input



Dispositivi di Output

Monitor



Plotter



Stampante



Casse acustiche



Cuffie



Videoproiettore



Piastra madre

