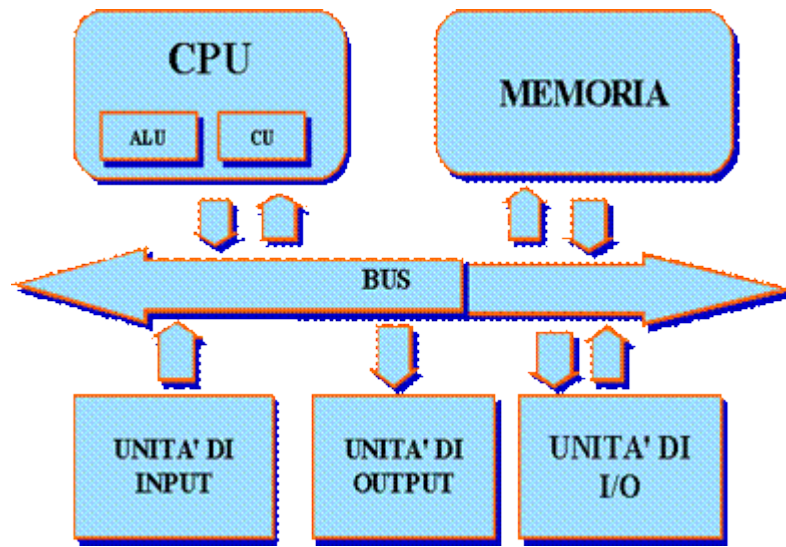


CONCETTI DI BASE DELLE ARCHITETTURE DEGLI ELABORATORI

<http://exploisit.netsons.org/>

Max90..

Nella schema seguente sono illustrati i principali componenti di un sistema di elaborazione.



CPU = Central Processing Unit (Unità centrale di elaborazione)

ALU = Arithmetic Logic Unit (Unità aritmetico-logica)

CU = Control Unit (Unità di controllo)

I/O = Input/Output

BUS = un insieme di fili per trasferire dati da un'unità all'altra (percorso dell'informazione)

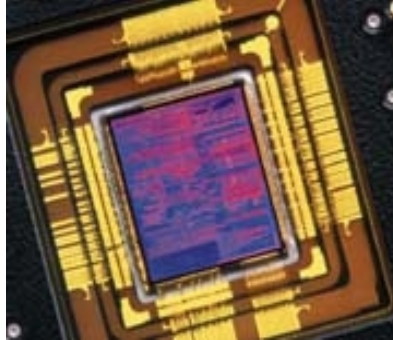
Il **BUS** consente il trasferimento dei dati da un'unità all'altra. Ve ne sono essenzialmente di tre tipi:

- *bus dati*: per trasferire i dati tra CPU e memoria e tra CPU e unità di I/O

- *bus indirizzi*: per identificare la posizione delle celle di memoria

- *bus di controllo*: per far transitare i segnali di controllo (selezionare le unità coinvolte nel trasferimento, definire la direzione)

CPU (Central Processing Unit)



La CPU, detta anche **processore**, è l'unità più importante del sistema di elaborazione, che svolge le principali operazioni di calcolo e di controllo del sistema.

Nei grandi sistemi ci possono essere anche più processori.

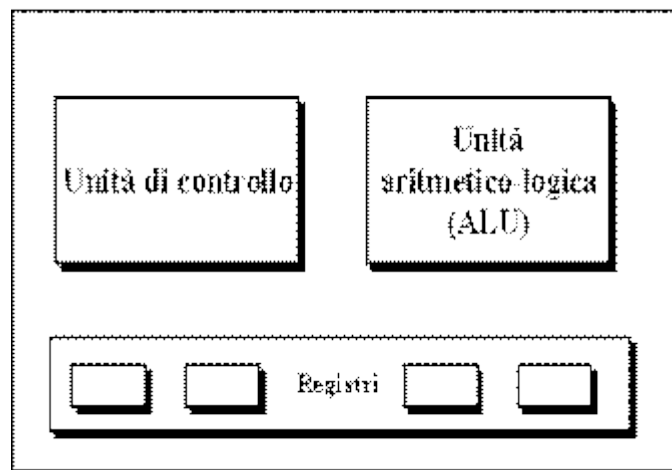
In un personal computer la CPU è collocata su un singolo chip e viene chiamata **microprocessore**.

Le due principali componenti della CPU sono:

- *unità aritmetico-logica (ALU, Arithmetic Logic Unit)* svolge operazioni aritmetiche e logiche
- *unità di controllo (CU, Control Unit)* che estrae le istruzioni dalla memoria, le decodifica e le esegue.

I **Registri** sono le memorie di lavoro della CPU.

UNITÀ CENTRALE DI ELABORAZIONE (CPU)



Tra i principali registri che utilizza la CPU ci sono:

- *Il Program Counter (PC) o contatore di programma*: contiene l'indirizzo di memoria centrale in cui la CPU potrà trovare l'istruzione che deve essere eseguita
- *Il registro delle istruzioni Instruction Register (IR)* : contiene l'istruzione da eseguire
- *I registri accumulatori*: utilizzati come deposito temporaneo dei dati
- *Il registro di stato* :contiene informazioni riguardanti lo stato del sistema.

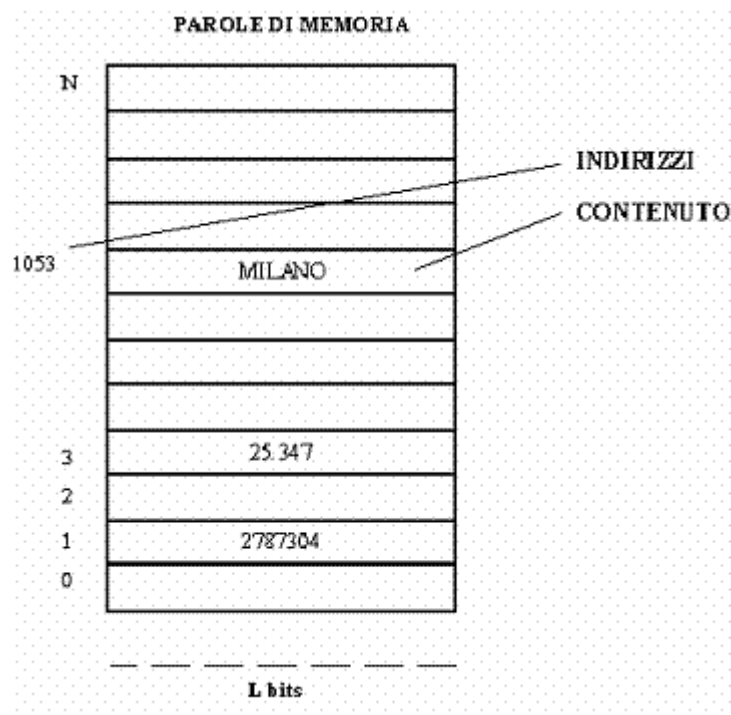
Il Program Counter deve essere inizializzato dall'esterno con l'indirizzo della prima istruzione da eseguire per poi essere aggiornato automaticamente dall'unità centrale in modo da contenere sempre l'indirizzo dell'istruzione successiva.

Nell'IR ogni istruzione del programma, dopo essere stata letta dalla memoria centrale, rimane depositata per il tempo necessario alla sua esecuzione.

La Memoria Centrale

La memoria Centrale è formata da una matrice di celle identificate da un indirizzo (*address*) .

Il contenuto delle celle si chiama *word (parola)* ed è l'unità logica elaborabile . Le parole possono essere di 8, 16, 32, 64 bit . Gli indirizzi sono numeri da 0...n .

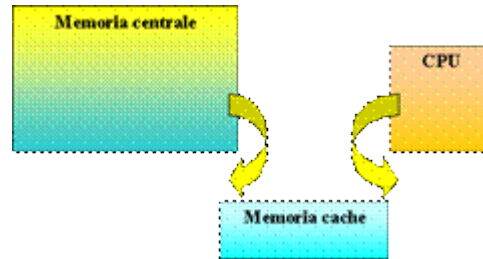


Le principali caratteristiche della memoria centrale sono:

- misura della capacità: Mbyte o GByte
- velocità di accesso: 10-20 ns
- uniformità di accesso, memoria di tipo RAM (Random Access Memory): memoria ad accesso diretto, il tempo di ritrovamento del dato non dipende dalla sua posizione
- è una memoria di tipo volatile, perde il suo contenuto allo spegnimento del computer
- l'operazione di lettura non è distruttiva
- l'operazione di scrittura è distruttiva, viene perso il contenuto precedente.

C'è anche una memoria di tipo **ROM** (*Read Only Memory*), di sola lettura, adatta per i programmi di inizializzazione del computer.

Ricordiamo che i computer di oggi utilizzano anche la **memoria cache** che è una memoria piccola e veloce (e più costosa) che serve a compensare la differenza di velocità tra CPU e memoria RAM e tra memoria RAM e disco.



Infatti...

- Velocità di esecuzione delle istruzioni: 25 nsec
- Tempo di accesso alla memoria RAM: 100 - 200 nsec
- Tempo di accesso al disco: alcuni msec

Memorie di massa (o ausiliarie)

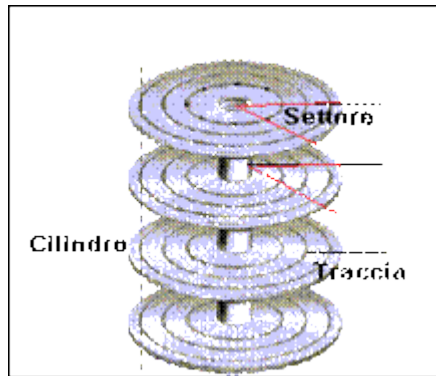
Le memorie centrali sono molto veloci, ma sono volatili, relativamente costose e poco capienti .

Le memorie di massa sono caratterizzate da:

- basso costo
- elevata capacità
- permanenza dei dati
- velocità bassa (tempo di accesso $\sim 10^{-2}$ sec)



I Dischi magnetici , dischi fissi (*hard disk*) e dischetti (*floppy*), sono unità di memoria di massa ad accesso diretto . Sono organizzati in cilindri, superfici, tracce.



La traccia è l'intersezione di Cilindro e Superficie ed è suddivisa in settori (10 - 100).

La capacità di un settore è di generalmente 512 byte o 1 Kbyte.

La ricerca (*seek*) richiede il tempo di posizionamento sul cilindro (3 ms per posizionamenti vicini oppure 20-100 ms per posizionamenti non contigui) e il tempo di latenza rotazionale, cioè il tempo di posizionamento sul settore (0-16.67 ms) per dischi che hanno velocità di 3600 giri/min.

La capacità di un disco varia da 100 Mb a 10 Gb

I Dischi ottici hanno una capacità di 650 MByte circa. Utilizzano la tecnologia dei compact disc musicali.

Tabella riassuntiva dei principali tipi di memoria

Tipo di memoria	Dimensioni	Tempo di accesso	Velocità di trasferimento
Registri della CPU	< 1 KB	< 10 ns	800 MB/sec
Cache	64 - 1024 KB	< 20 ns	300 MB/sec
Memoria RAM	8 - 256 MB	60 ns	150 MB/sec
Dischi	800 MB - 4GB	8 - 15 ms	2 - 8 MB/sec

CICLO DI CPU (CICLO FETCH-DECODE-EXECUTE)

L'elaborazione avviene con il reperimento da parte della Control Unit dell'istruzione da eseguire dalla memoria centrale all'indirizzo contenuto nel registro Program Counter. L'istruzione viene trasferita nel registro Instruction Register e il Program Counter viene incrementato in modo da puntare all'istruzione successiva. La CPU, dopo aver interpretato l'istruzione, emette segnali che producono la sua esecuzione. Se sono necessari calcoli, interviene l'ALU.

Il procedimento appena descritto attraverso il quale la CPU esegue un'istruzione prende il nome di ciclo macchina (ciclo di CPU o ciclo Fetch-Decode-Execute), che può essere idealmente suddiviso in tre parti:

- Nella **fase di fetch** la Control Unit reperisce l'istruzione dalla memoria e viene incrementato il valore del Program Counter in modo da puntare all'istruzione successiva.
- Nella **fase di decode** l'istruzione viene interpretata
- Nella **fase di execute** la Control Unit invia segnali che rappresentano opportuni comandi per l'esecuzione.

Il ciclo macchina è scandito da un temporizzatore o **clock**: un oscillatore al quarzo che emette segnali a intervalli di tempo regolari, all'interno di ciascuno del quale si svolge un passo elementare di funzionamento.

La frequenza di oscillazione del clock determina la velocità della macchina. Tale velocità è misurata in **megahertz**, ovvero milioni di oscillazioni al secondo. Dato che ogni singola istruzione elementare richiede generalmente più di un ciclo di clock, la velocità dell'unità centrale può essere misurata anche in **MIPS** (Millions Instruction Per Second, milioni di istruzioni al secondo).

Max90..

ExploisIT | Security Corp.

[Http://exploisit.netsons.org/](http://exploisit.netsons.org/)