



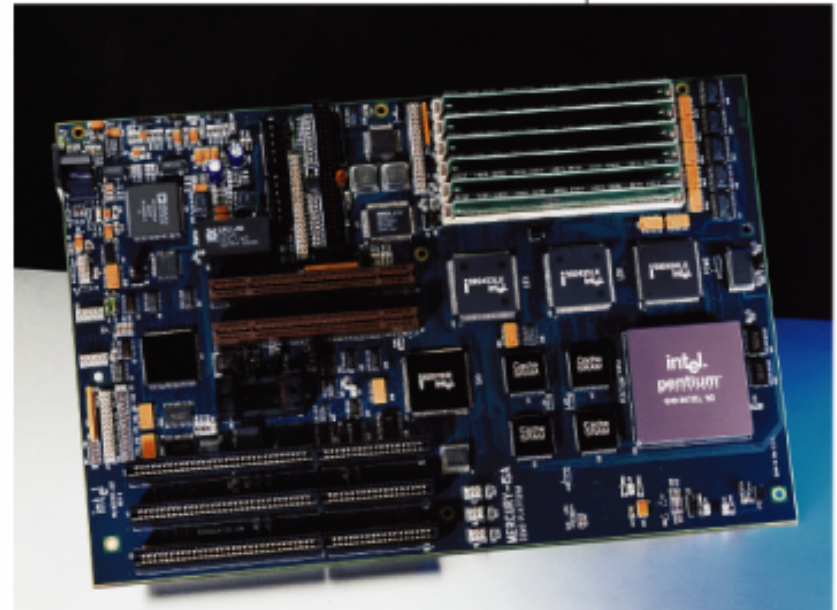
Architettura dei computer

- In un computer possiamo distinguere quattro unità funzionali:
 - il **processore**
 - la **memoria principale (memoria centrale, RAM)**
 - la **memoria secondaria**
 - i **dispositivi di input/output**

La memoria principale

- Fornisce la capacità di "memorizzare" le informazioni
- Può essere vista come una lunga sequenza di componenti elementari, ognuna delle quali può contenere un'unità di informazione (un bit)

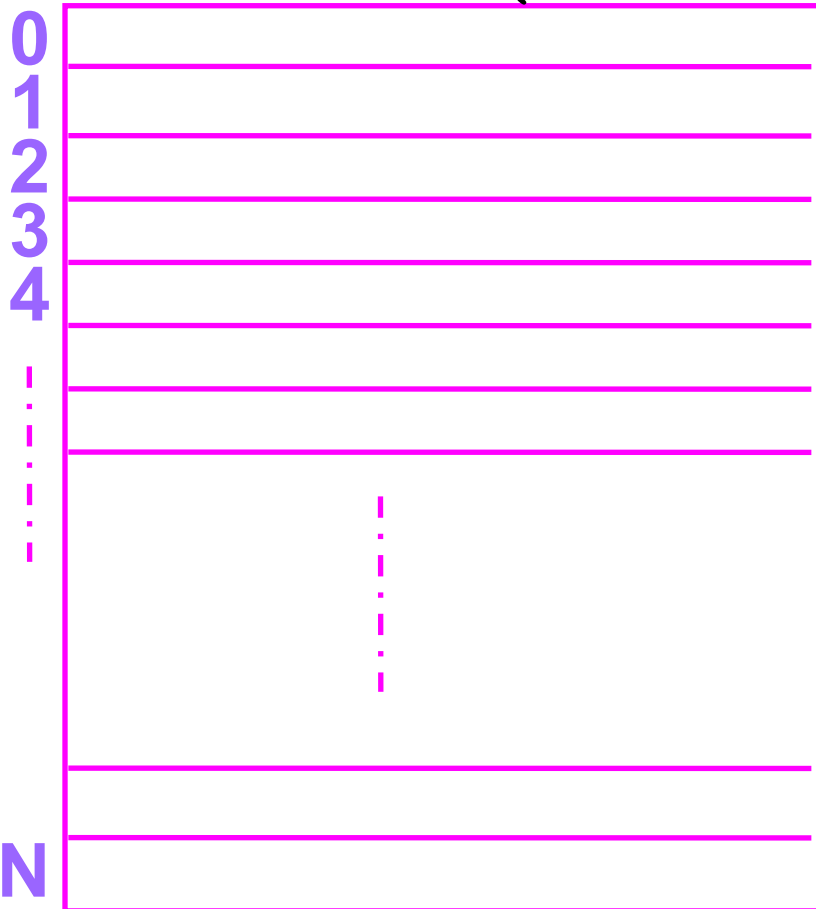
RAM (memoria principale) montata su chip nei moduli (schede)



Microprocessore (con CPU)

La memoria principale

La memoria RAM è organizzata come una sequenza di "celle"
(note anche come **parole di memoria**)



- Ciascuna cella è caratterizzata da un **indirizzo**
- Gli indirizzi corrispondono all'ordinamento delle celle nella sequenza
- Gli indirizzi sono numeri interi (partono da 0)



La memoria principale

- Un altro nome con cui viene indicata la memoria principale è memoria **RAM** (**R**andom **A**ccess **M**emory)
- Questa definizione indica che il tempo di accesso ad una cella è lo stesso indipendente dalla posizione della cella
- Le operazioni che un processore può effettuare sulla memoria sono le operazioni di lettura e scrittura di informazioni nelle celle
- Una cella può contenere un dato o un'istruzione



La memoria principale

- Per eseguire queste operazioni si deve specificare l'indirizzo della cella su cui si vuole operare
- L'indirizzo di una cella è un numero intero e quindi lo si può codificare in binario
- È necessario stabilire quanti bit devono essere utilizzati per rappresentare l'indirizzo
- Maggiore è il numero di bit utilizzati, maggiore sarà il numero di celle indirizzabili

Spazio di indirizzamento

- Ad esempio, se l'elaboratore utilizza 32 bit per l'indirizzo, la memoria potrà contenere fino a 4.294.967.296 celle. Se una cella contiene 1 byte allora abbiamo una memoria di 4 GB



La memoria principale

- Le dimensioni della memoria principale variano a seconda del tipo di computer e vengono espresse mediante le seguenti unità di misura:
- 1 Kilobyte (KByte) corrisponde a 1024 byte
 - 1 Megabyte (MByte) corrisponde a 1024 Kbyte
 - 1 Gigabyte (GByte) corrisponde a 1024 Mbyte
 - 1 Terabyte (TByte) corrisponde a 1024 Gbyte
- Nei computer attuali le dimensioni tipiche della memoria principale vanno dai 256Mbyte a 4 Gbyte



La memoria principale

- Una **parola di memoria** è, a seconda del tipo di computer, un aggregato di due, quattro o addirittura otto byte, sul quale si può operare come su un blocco unico
- Nei computer attuali le dimensioni tipiche delle parole di memoria vanno dai 32 bit (4 byte) ai 64 bit (8 byte)
- Un altro aspetto che caratterizza la memoria è il **tempo di accesso** (tempo necessario per leggere o scrivere un'informazione in una parola)



La memoria principale

- Le memorie principali dei computer attuali sono molto veloci e i loro tempi di accesso sono di pochi nanosecondi (un miliardesimo di secondo)
- La memoria principale perde ogni suo contenuto quando si interrompe l'alimentazione elettrica. Questa caratteristica viene chiamata **volatilità**
- È quindi necessario per conservare le informazioni (programmi e dati) avere altri tipi di memoria che preservano il contenuto anche senza alimentazione elettrica



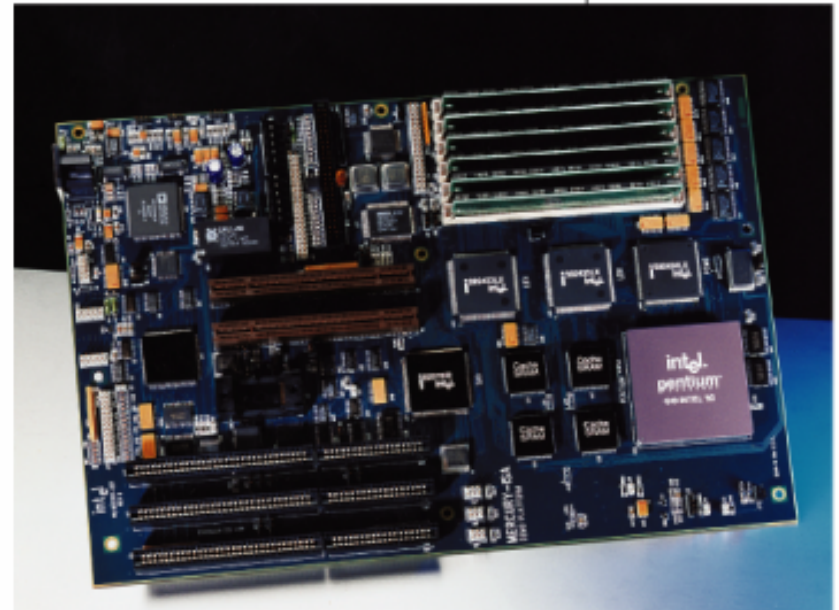
Tecnologie per memorie RAM

- DRAM (Dynamic RAM) il contenuto viene memorizzato per pochissimo tempo per cui deve essere aggiornato centinaia di volte al secondo
- SRAM (Static RAM) veloce e costosa, non deve essere aggiornata come le DRAM. Viene usata per le memorie cache (che vedremo più tardi)
- VRAM (Video RAM) usata per la memorizzazione di oggetti grafici sullo schermo

Il processore

- Il processore (detto anche CPU, ovvero, Central Processing Unit) è la componente dell'unità centrale che fornisce la capacità di elaborazione delle informazioni contenute nella memoria principale

RAM (memoria principale) montata su chip nei moduli (schede)



Microprocessore (con CPU)



Il Processore

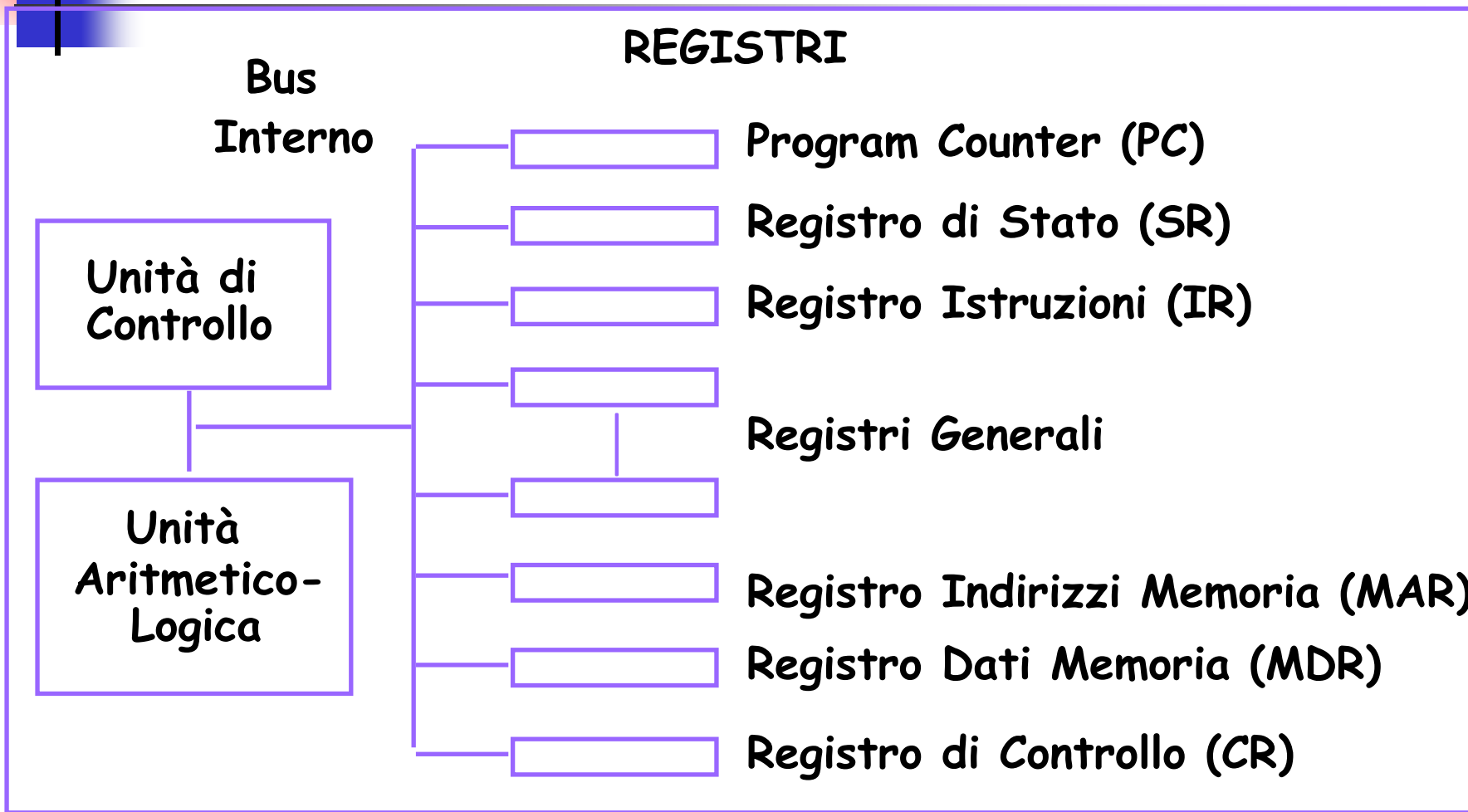
- L'elaborazione avviene in accordo a sequenze di istruzioni (**istruzioni macchina**)
- Il linguaggio in cui si scrivono queste istruzioni viene chiamato **linguaggio macchina**
- *Programma*: specifica univoca di una serie di operazioni che l'elaboratore deve svolgere
- E' costituito da una sequenza ordinata di *istruzioni macchina*
- Il ruolo del processore è quello di eseguire **programmi in linguaggio macchina**



Il Processore

- Nei computer sia il programma che i dati (le informazioni da elaborare) devono essere *caricati* (cioè, copiati) in memoria principale
- La memoria contiene almeno due tipi di informazioni:
 - la sequenza di istruzioni che devono essere eseguite dal processore;
 - l'insieme di dati (informazioni) su cui tali istruzioni operano
- Il processore è costituito da varie componenti che svolgono compiti differenti

Componenti di un processore





Il Processore: l'unità di controllo

- L'**U**nità di **C**ontrollo (**UC**) si occupa di coordinare le diverse attività che vengono svolte all'interno del processore
- Il processore svolge la sua attività in modo ciclico: ad ogni ciclo corrisponde l'esecuzione di una istruzione macchina
- Ad ogni ciclo vengono svolte diverse attività controllate e coordinate dalla UC
 - si legge (carica) dalla memoria principale la prossima istruzione da eseguire;
 - si decodifica l'istruzione e si leggono (caricano) eventuali dati (informazioni) dalla memoria principale
 - si esegue l'istruzione
 - si memorizza un eventuale risultato (informazione elaborata) in memoria principale

CICLO FETCH-DECODE-EXECUTE