ORGANIZZAZIONE DI UN CALCOLATORE

1. BLOCCHI FUNZIONALI DI UN CALCOLATORE E LORO COLLEGAMENTO

I CALCOLATORI sono macchine in grado di elaborare INFORMAZIONI → consistono in sequenze di caratteri che nella macchina vengono codificate e ridotte a sequenze di simboli binari o bit.
La codifica avviene in genere su 7 o 8 bit = Byte)
In una sequenza di n bit, l'informazione corrisponde a tutte le possibili disposizioni con ripetizione delle cifre 0 e 1 = $2^n - 1$.

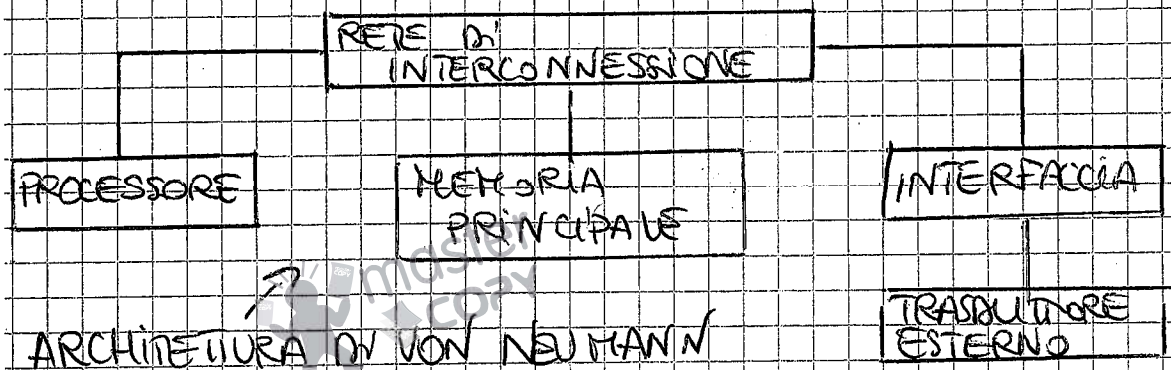
Per effettuare una certa elaborazione, è necessario fornire al calcolatore:

- DATI (quantità su cui operare)
- PROGRAMMA (sequenza di istruzioni)

Le ISTRUZIONI possono essere:

- OPERATIVE → operazioni aritmetiche semplici o operazioni logiche (AND, OR, NOT)
- DI CONTROLLO → dette anche di SALTO, determinano in relazione dei risultati ottenuti dalle istruzioni operative, in flusso con il quale le varie istruzioni vengono seguite.

Schema a blocchi di un calcolatore (HARDWARE)



ARCHITETTURA DI VON NEUMANN

- MEMORIA PRINCIPALE (RAM) → immagazzina sia i dati sia il programma stessi (prima del salvataggio).
- PROCESSORE → è l'unità centrale di elaborazione che provvede a prelevare dalla memoria le istruzioni e ad eseguire le operazioni specificate.
- INTERFACCE → gestiscono i vari dispositivi di ingresso/uscita.
  Ad alcune interfacce sono collegate MEMORIE DI MASSA (DISCO RIGIDO) che immagazzinano dati e programmi salvati e attualmente non interessati all'esecuzione.

2. CALCOLATORE BASATO SUL MICROPROCESSORE MED

Un microprocessore MED è in grado di elaborare operandi a:

- 8 bit → BYTE
- 16 bit → WORD

2.1. Lo spazio di memoria

Lo spazio di memoria al quale il microprocessore può accedere è una sequenza lineare di 64 K (K=1024). Ogni locazione ha la capacità di 8 bit ed è individuata mediante un indirizzo di 16 bit. Il microprocessore è in grado di accedere ad una singola locazione o ad una coppia di locazioni consecutive, specificando l'indirizzo della 1ª locazione.

2.2. Lo spazio di I/O (input/output)

È costituito da 64 K locazioni (uguali a quelle della memoria).
Esso viene riferito durante l'esecuzione di particolari istruzioni, e contiene le interfacce mediante le quali il calcolatore comunica con il mondo esterno.

2.3. I registri del Microprocessore

- REGISTRI GENERALI → usati per memorizzare operandi o per contenere indirizzi. Hanno tutti una capacità di 16 bit, ma essendo divisibili in una parte alta e in una parte bassa, possono essere usati come registri da 8 bit.
- REGISTRI DI STATO → contiene i registri IP e F.
  Instruction pointer e flag register

- REGISTRO IP → contiene l'indirizzo della locazione di memoria a partire dalla quale sarà prelevata la prossima istruzione da eseguire.
Il suo contenuto viene modificato dalle istruzioni di controllo.
- REGISTRO F → contiene 4 flag:
  - CARRY FLAG: indica che durante l'esecuzione dell'ultima istruzione si è generato un riporto (se era una somma) o un prestito (se sottrazione), oppure che l'operazione non è rappresentabile.
  - ZERO FLAG: indica che l'ultima istruzione eseguita ha prodotto tutti i bit = 0.
  - SIGN FLAG: indica che è stato prodotto un risultato con cifra + significativa = 1 → numero negativo.
  - OVERFLOW FLAG: risultato dell'operazione non è rappresentabile.

- REGISTRO PUNTATORE DI PILA → la pila è una porzione di memoria in cui immettere e prelevare dati → il dato prelevato per primo è quello immesso per ultimo.
Il registro puntatore di pila è detto STACK POINTER.

4. ISTRUZIONI DEL MICROPROCESSORE TIPO

ISTRUZIONI OPERATIVE

- ISTRUZIONI PER IL TRASFERIMENTO DATI

MOV → movimento
PUSH → immissione di una word in una pila
POP → estrazione di una word da una pila
IN → ingresso dati
OUT → uscita dati

- ISTRUZIONI ARITMETICHE

ADD → somma
SUB → sottrazione
CMP → confronto
MUL → moltiplicazione
DIV → divisione

- ISTRUZIONI LOGICHE

NOT →
AND →
OR →

- ISTRUZIONI DI TRASLAZIONE/ROTAZIONE

SHL → traslazione a sinistra
SHR → traslazione a destra
ROL → rotazione a sinistra
ROR → rotazione a destra