

Capitolo 1

Il sistema di elaborazione delle informazioni

Che cos'è l'informatica

Il termine **Informatica** indica l'insieme delle discipline riguardanti la rappresentazione, l'elaborazione, la memorizzazione e la trasmissione delle informazioni. Che cosa si intende con il termine informazione? Si può dire semplicemente che l'informazione è ogni cosa che accresce la nostra conoscenza. Il termine dati viene spesso sovrapposto al termine informazioni: in realtà i dati contengono l'aspetto quantitativo delle informazioni.

L'elaboratore elettronico gestisce dati di varia natura: numeri, testi, immagini, audio, video.

Lo strumento indispensabile per la gestione delle informazioni è l'**elaboratore elettronico** che è una macchina che accetta dei dati in ingresso, li elabora e/o li memorizza e fornisce dei risultati sotto forma di dati o di azioni.

La caratteristica principale di un elaboratore è quella di essere una **macchina programmabile**; per poter funzionare ha bisogno di essere guidato da un programma cioè da una sequenza di istruzioni elementari predisposte dall'uomo.

L'elaboratore viene generalmente collegato con alcune apparecchiature periferiche che gli consentono di scambiare i dati con il mondo esterno.

L'insieme elaboratore - programmi - periferiche prende il nome di **sistema di elaborazione**.

L'Hardware e il Software

Quando si parla di un sistema di elaborazione si parla di hardware e software.

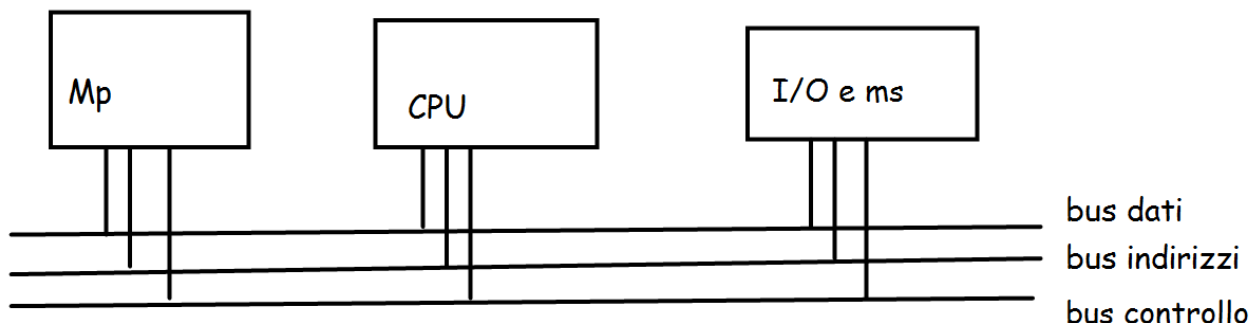
- l'**hardware** è l'insieme di tutti i dispositivi meccanici ed elettronici che compongono il sistema (l'elaboratore e le varie periferiche; tastiera, mouse, video, stampante ecc..).
- il **software** è l'insieme dei programmi operativi di base e dei programmi applicativi predisposti per realizzare le elaborazioni che interessano l'utente del sistema. In un'accezione più ampia il termine software indica l'insieme dei programmi e della documentazione che occorrono per utilizzare l'hardware

Le funzioni di un sistema di elaborazione

Un sistema di elaborazione svolge sui dati essenzialmente tre funzioni:

1. Input
2. Elaborazione/Memorizzazione
3. Output

Ciascuna funzione viene svolta da unità fisiche, secondo il seguente schema a blocchi:



CPU (Central Processing Unit) o **Unità centrale** : ha funzioni di calcolo e di controllo

Mp (Memoria principale o RAM): memorizza il programma in esecuzione e i suoi dati

I/O (Dispositivi di Input/Output): consentono l'input e l'output dei dati verso e dal computer

ms (memorie di massa): memorizzano i dati in modo permanente

I componenti del sistema dialogano tra loro scambiandosi i dati attraverso dei canali di comunicazione chiamati **bus**.

Lo schema rappresenta il **modello di Von Neumann**. Secondo questo modello, che è alla base dell'architettura hardware della maggior parte dei moderni computer programmabili, un elaboratore è una macchina a programma memorizzato, in cui il programma viene registrato nella memoria di lavoro (RAM) della macchina insieme con i dati su cui deve operare.

Poiché il contenuto della memoria di lavoro può essere facilmente modificato, l'elaboratore può passare da un programma ad un altro senza che si debba modificare la sua struttura.

Ogni istruzione del programma viene interpretata dal circuitaria di controllo della macchina e tradotta in una sequenza di comandi: questi, inviati ai vari organi che costituiscono la macchina stessa, determinano l'esecuzione della istruzione.

Il compito dell'unità centrale è di operare sui dati espressi in forma binaria digitale o di immagazzinare i dati per uso successivo: i risultati verranno forniti dall'unità centrale sotto forma di controlli, soluzioni di problemi, informazioni stampate, azioni ecc.

Nell'elaborazione delle istruzioni e dei dati, la CPU si serve della memoria centrale. Questa è organizzata come un ufficio postale, con molte caselle: ognuna ha un indirizzo e può contenere dei dati. Sia i dati che gli indirizzi sono espressi in forma binaria.

L'unità centrale deve avere accesso alle varie posizioni di memoria per leggere o scrivere delle informazioni e, a seconda della natura di queste, i tempi di accesso sono diversi.

Dati e istruzioni, che sono di natura permanente e non richiedono azioni immediate, vengono immagazzinati in dispositivi di memoria più lenti, meno costosi e più capaci (le memorie di massa): dati ed istruzioni aventi natura temporanea da elaborarsi più velocemente, vengono immagazzinati in dispositivi di memoria ad accesso veloce, più costosi e meno capaci (memoria centrale o RAM).

Il Software di base e il software applicativo

Caratteristica essenziale dell'elaboratore è quella di essere una *macchina programmabile*, cioè una macchina potenzialmente capace di risolvere qualsiasi "algoritmo" (cioè una sequenza logica e completa di operazioni, atte a risolvere un ben definito problema), sulla base di un programma predisposto dall'uomo.

L'insieme dei programmi utilizzati da un sistema di elaborazione automatica dei dati viene denominato software.

Il software può distinguersi in:

a) **Software applicativo**, che è composto dai programmi che consentono di risolvere problemi specifici e che, generalmente, giustificano l'acquisto e l'utilizzo di un computer (programmi per la navigazione, l'office automation, il Cad, la progettazione, i giochi ecc.)

b) **Software di base**, costituito dall'insieme dei linguaggi e dei programmi che consentono all'elaboratore di poter funzionare.

Il cuore del software di base è il **Sistema Operativo**.

Il sistema operativo rappresenta l'anello di congiunzione tra l'hardware e il software applicativo: gestisce le risorse del computer e ne permette l'utilizzo da parte dei programmi applicativi.

La programmazione degli elaboratori

L'elaboratore elettronico, in quanto macchina programmabile, può risolvere qualsiasi algoritmo, purché l'uomo gli comunichi il programma contenente tutte le istruzioni necessarie. Per mezzo del programma, l'elaboratore sa quali sono i dati interessati all'elaborazione, come deve operare su di essi e, infine, quali far entrare e quali deve presentare in uscita.

Il lavoro richiesto per realizzare un programma che faccia svolgere al computer una determinata elaborazione, prende il nome di programmazione.

Il linguaggio utilizzato per scrivere il programma prende il nome di **linguaggio di programmazione**.

Ogni computer comprende un unico linguaggio che è chiamato linguaggio macchina. Ma ogni computer può essere programmato utilizzando linguaggi differenti, generalmente linguaggi evoluti o ad alto livello: ad esempio possiamo programmare i pc dei laboratori in C++ oppure in Visual C Sharp o in Java. Come è possibile utilizzare diversi linguaggi di programmazione se il pc comprende solo il linguaggio macchina? E' evidente che i linguaggi di programmazione che noi utilizziamo devono essere tradotti nel linguaggio macchina. Ad esempio quando utilizziamo il linguaggio C++, scriviamo il codice sorgente e poi lo compiliamo. Significa che un software chiamato compilatore (nel nostro caso utilizziamo il compilatore Dev C++) dopo aver verificato che non ci sono errori nel sorgente, traduce il programma da noi scritto in C++ nel linguaggio macchina del PC.

Quindi ogni volta che si scrive un programma utilizzando un linguaggio evoluto, interviene un software che traduce il codice nel linguaggio macchina dell'elaboratore.

I traduttori, di cui parleremo più avanti, possono essere di tre tipi:

1. compilatori
2. interpreti
3. assembleri