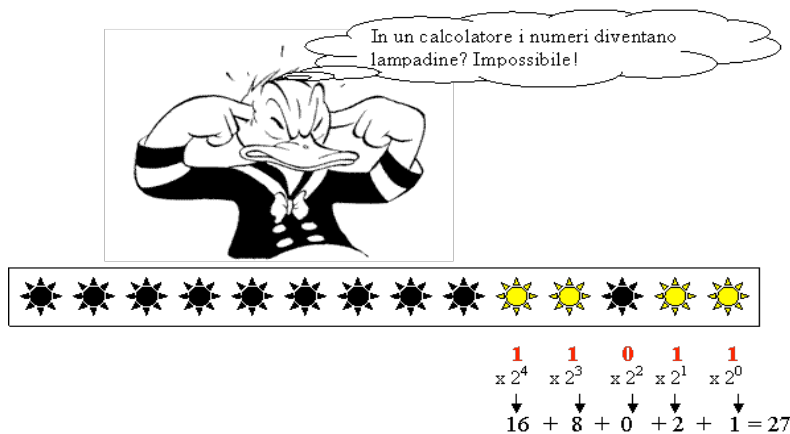


IL SISTEMA BINARIO



Per memorizzare i dati all'interno del PC occorre un sistema per rappresentare i dati. Il sistema più semplice che è stato pensato dall'uomo a tale scopo è il sistema di numerazione binario. Nel sistema di numerazione binario, qualsiasi cifra viene rappresentata dalla combinazione di 2 simboli: 0 e 1.

Nel sistema decimale (sistema di numerazione inventato dagli arabi) le cifre sono rappresentate da 10 simboli diversi: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Forse perché all'inizio l'uomo per contare usava le dita delle mani. Successivamente l'uomo inventò l'abaco: forse il primo oggetto usato per effettuare calcoli. Con il passare dei secoli vennero create macchine meccaniche sempre più complesse fino ad arrivare alle macchine elettriche: nel 1890 l'ingegnere Herman Hollerit (che fondò poi la società IBM) inventò la prima macchina con schede perforate: servì all'ufficio censimenti americano per l'elaborazione delle schede del censimento. Su ogni scheda una serie di perforazioni rappresentava le risposte fornite da ogni persona al censimento (un po' come i nostri formulari da compilare a penna) il calcolatore era in grado di esaminare circa 800 schede al minuto.

I calcolatori si avvalgono del sistema di numerazione binario per rappresentare i dati al loro interno. In pratica esiste un circuito elettronico che può avere due stati: 0 o 1. Un circuito a due stati può essere una lampadina, che può avere lo stato di acceso o lo stato di spento. Oppure un interruttore che può essere aperto o chiuso. Quando un interruttore è aperto non passa la corrente (stato 0) mentre quando è chiuso passa la corrente (stato 1). Nel sistema di numerazione binario (o sistema a base 2) a differenza del sistema di numerazione decimale (sistema a base 10) non servono 10 simboli diversi per rappresentare le cifre, ma ne bastano solo 2.

Considerando ad esempio **1101**, applicando la formula vista prima avremo:

$$\begin{aligned} & (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = \\ & = (1 \times 8) + (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1) = \\ & = 8 + 4 + 0 + 1 = 13 \end{aligned}$$

Ecco che il numero 1101 equivale a 13. Solo che per rappresentare 13 nel sistema decimale occorrono 10 simboli diversi tra i quali se ne prendono due (1 e 3) mentre nel sistema binario si usano sempre e solo 2 simboli diversi, 0 e 1. Tornando all'esempio della lampadina, adottando la numerazione binaria è facile rappresentare dei numeri con delle lampadine, perché nel caso del numero 13 (1101 in binario) servono 4 lampadine: 3 accese (il simbolo 1)

ed una spenta (il simbolo 0). Usando il sistema decimale occorrerebbe un oggetto che possiede 10 stati diversi e la lampadina non andrebbe più bene (ne ha solo 2: accesa o spenta).

L'informazione elementare più piccola che è trattata dai calcolatori viene chiamata **bit** (è una contrazione dell'inglese **BI**nary digi**T** cioè cifra binaria). Il bit è appunto l'unità di informazione più elementare. La lampadina della metafora usata fino ad ora è il bit (accesa=1, spenta=0). Con 8 bit possiamo rappresentare al massimo

$8 \text{ bit} = (2^8) - 1$ cioè 256 - 1 ossia 255 valori diversi.

Per riuscire ad esprimere un'informazione un pò più articolata di due soli stati, fu deciso a suo tempo di considerare i bit a gruppi di 8 per formare un byte, un byte è perciò composto da 8 bit consecutivi. Dal momento che ogni singolo bit può assumere due stati, un byte può assumere tutti gli stati da 00000000 a 11111111, con tutte le situazioni intermedie, per un totale di 256 diverse combinazioni ($2 \times 2 \times 2 \dots 8 \text{ volte} = 256$); il byte viene perciò usato come codice di base, cioè come un "alfabeto", per rappresentare le varie informazioni in memoria e su disco. Tutti i file, di qualunque tipo essi siano, sono sempre composti da sequenze di byte, o meglio: sono composti da sequenze bit che vengono sempre considerati a gruppi di 8 per volta.

Il significato di ogni singolo byte del file dipende poi dalla natura dei dati, così ad esempio:

- in un file di puro testo ogni singolo carattere (lettera maiuscola, lettera minuscola, cifra, punteggiatura, spazio, ecc.) viene rappresentato con un byte, in accordo con una tabella convenzionale detta ASCII (American Standard Code for Information Interchange);
- in un file che contiene un programma eseguibile ogni singola istruzione viene rappresentata con un byte (o talvolta con più byte), secondo la convenzione stabilita dai produttori dei microprocessori;
- in un file di dati numerici i byte sono usati per rappresentare numeri (interi o decimali) secondo le regole dell'aritmetica binaria (esiste tutta una teoria sui numeri binari, che comunque riguarda soltanto gli specialisti; l'utente normale può tranquillamente ignorarla);

e così via.

I multipli del byte vengono utilizzati come unità di misura per indicare la capacità di memoria.

- 1 Kilobyte (KB) = 1.024 byte
- 1 Megabyte (MB) = 1.024 Kb (1.048.576 byte)
- 1 Gigabyte (GB) = 1.024 MB (1,07 miliardi di byte)