



6. Come si misurano i bit

A quanti mega va la tua connessione? Quanti giga pesa questo film? Di quanti tera è il tuo hard disk? Queste sono solo alcune delle tipiche domande che senti spesso...

Come hai già imparato, il **bit** è l'elemento più piccolo che comprende il computer. Se mettiamo insieme una sequenza di otto bit, otteniamo un **byte** che rappresenta un singolo carattere alfabetico e/o numerico.

Per misurare la memoria del computer, usiamo i multipli più grandi del byte che sono:

SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA	GRANDEZZA	DOVE METTERE LA MEMORIA DIGITALE
Bit	Unità di base	0, 1	
B	Byte	8 bit	
KB	Kilobyte	1024 byte	
MB	Megabyte	1024 KB	CD-Rom – chiavetta USB
GB	Gigabyte	1024 MB	DVD – disco fisso del computer – chiavetta USB
TB	Terabyte	1024 GB	disco fisso del computer – chiavetta USB

PARTIAMO DAL CODICE BINARIO

Per contare, gli uomini utilizzano da moltissimo tempo **dieci simboli**: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**.

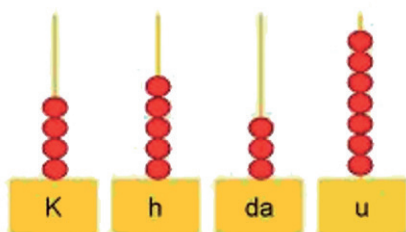
Come fa l'uomo a contare? Perché dieci simboli?

Forse perché dieci è il numero delle dita della mano utilizzate per contare quando ancora la calcolatrice non esisteva! Questo insieme di simboli, definito **sistema di numerazione decimale**, corrisponde ai **numeri** da 0 a 9, che vengono utilizzati per scrivere anche altri numeri più grandi.

ESEMPIO

15, che significa 1 decina (un insieme di 10 cose) + 5 unità (altre 5 cose).

158, che significa 1 centinaio (un insieme di 100 cose) + 5 decine (un insieme di 50 cose) + 8 unità (altre 8 cose).

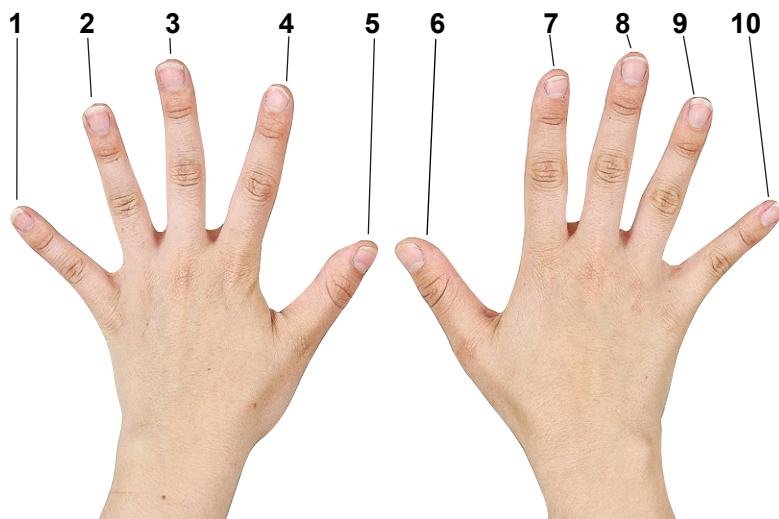


Contare con il sistema di numerazione decimale.



LE BASI DI RAGGRUPPAMENTO

Un numero può essere indicato in diversi **modi di "raggruppamento"**, denominati **basi**.



ESEMPIO

Il numero **14** è formato da 4 unità e 1 decina (ovvero un gruppo di dieci unità).

Le 4 unità sono considerate da sole, in quanto non riescono a formare un'ulteriore decina. La somma delle quantità rappresentate darà come risultato la quantità "quattordici".

Per raggruppare le unità si possono usare le dita di una mano; ad ogni dito corrisponde un'unità e, quando si è fatto un gruppetto di dieci (tante unità quante sono le dita delle mani), occorre mettere da parte la decina. Si usa allora la **base dieci**.

Con il sistema di numerazione decimale si possono quindi combinare le 10 cifre da 0 a 9 per rappresentare tutti i numeri ed eseguire tutte le operazioni. In questo sistema la posizione di ciascuna cifra ha un preciso significato, per questo è definito **sistema posizionale**.

ESEMPIO



22, significa 2 decine (un insieme di 20 cose) + 2 unità (altre 2 cose). Il numero 2 ha un significato diverso a seconda della posizione che occupa (decina o unità).



LA STRUTTURA BINARIA DELL'INFORMAZIONE

La **base 10** non è il solo modo per raggruppare i numeri. Il computer che conosce solo due numeri, 0 e 1, usa infatti la **base 2** e **fa raggruppamenti per 2**.

Il **codice binario** consente di rappresentare con i simboli "0" e "1" lo stato di "spento" o "acceso" di un interruttore; questo stato corrisponde a un'**informazione**. Immaginiamo che il computer abbia una sorta di **lampadina** che **accende** (1) e **spegne** (0) quando vuole comunicare. L'interruttore, che corrisponde a un circuito digitale, prende il nome di **bit** (*binary digit*).

	Lampadina accesa , corri- sponde a 1		Lampadina spenta , corri- sponde a 0
Quindi le possibili combinazioni sono due, acceso o spento.			

Come si comunica nel sistema binario?

Ecco come puoi comunicare delle informazioni con il codice del sistema binario.

ESEMPIO

Hai invitato a casa tua un amico per giocare, ma non sei certo che potrai essere a casa quando arriverà, perché sei alla partita di calcetto.

1. LA SITUAZIONE È QUESTA:

- il tuo appartamento è al decimo piano di un palazzo;
- l'ascensore è guasto;
- il telefono non funziona.

Come potresti fare per evitare che il tuo amico faccia le scale e venga da te, se non sei ancora arrivato?

2. POSSIBILE SOLUZIONE.

Potresti dire al tuo amico di guardare verso le finestre del tuo appartamento quando arriva:

- se le luci sono accese significa che sei in casa;
- se le luci sono spente, invece, significa che non sei ancora in casa.



3. LEGGI CON ATTENZIONE.

- Se le luci sono accese: sei in casa.
- Se le luci sono spente: non sei in casa.

4. COSA POTRÀ FARE IL TUO AMICO?

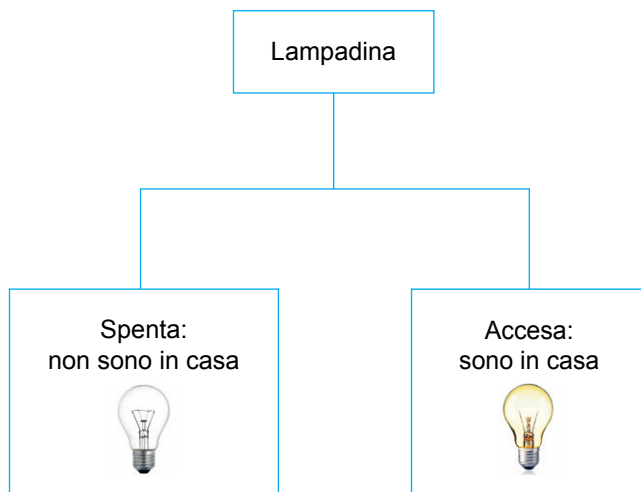
- Se le luci sono accese: l'amico salirà.
- Se le luci sono spente: l'amico andrà via.

Se sostituisci a ogni "stato" della lampadina un simbolo scelto fra quelli del codice binario ("0" e "1") otterrai:

0 → non sono in casa

1 → sono in casa

Dunque, sfruttando lo "stato" di una sola lampadina (accesa o spenta), puoi rappresentare 2 informazioni:



Vuoi contare nel sistema binario e nel sistema decimale? Proviamo insieme...

Abbiamo detto che i raggruppamenti nel sistema decimale si fanno in base 10 e nel sistema binario in base 2. L'operazione utile per fare i raggruppamenti è la **divisione**. Ecco come si scrivono i numeri nei diversi sistemi di numerazione:

- $(26)_{10}$ corrisponde al numero 26 del **sistema decimale**;
- $(10010)_2$ corrisponde al numero 10010 del **sistema binario**.



Proviamo insieme a trasformare un numero decimale in binario.

ESEMPIO

Prendi il numero $(26)_{10}$.

Ricorda che l'operazione che permette di fare i raggruppamenti è la **divisione**, per trasformare in base 2 il numero 26 espresso in base 10.

1. Dividi 26 per 2:

$$26 : 2 = 13 \text{ Resto } 0 \text{ (zero)}$$

ottiene 13 raggruppamenti da 2 unità e hai zero unità di resto.

2. Dividi ancora 13 per raggruppamenti di 2

$$13 : 2 = 6 \text{ Resto } 1$$

ottiene 6 raggruppamenti da 2 unità e hai una unità di resto.

3. Dividi ancora 6 per raggruppamenti di 2

$$6 : 2 = 3 \text{ Resto } 0$$

ottiene 3 raggruppamenti da 2 unità e hai zero unità di resto.

4. Infine:

$$3 : 2 = 1 \text{ Resto } 1$$

DIVIDI PER 2	SCRIVI IL RESTO
26	
13	0
6	1
3	0
1	1
0	1

Per registrare la trasformazione del numero $(26)_{10}$ in binario, devi ricopiare i resti, a partire dall'ultimo

$$(26)_{10} = (11010)_2$$

che si legge = uno uno zero uno zero in base 2.




Proviamo insieme a trasformare un numero binario in decimale.

La trasformazione di un numero binario in decimale si fa con l'operazione inversa alla divisione, cioè la **moltiplicazione**.


Nella tabella, sono presenti i raggruppamenti in base 2 e cioè: 2 – 4 – 8 – 16 – ecc.

Infatti, nel sistema binario la prima posizione partendo da destra vale 1, la seconda vale 2, la terza vale 4, la quarta vale 8 ecc.

Riscriviamo il numero $(11010)_2$ nella tabella:

$(11010)_2 = (26)_{10}$				
16	8	4	2	1
1	1	0	1	0
<div> Risolvi con le moltiplicazioni: $0 \times 1 + 1 \times 2 + 0 \times 4 + 1 \times 8 + 1 \times 16 =$ $0 + 2 + 0 + 8 + 16 = 26$</div>				

Proviamo insieme a trasformare un numero binario in decimale, in modo veloce.

1	1	0	1	0
<div></div>				
2×4	2×3	-	2×1	-
16	8	-	2	-
$2 + 8 + 16 = 26$				

Quando c'è il bit spento, cioè uguale a 0, non fare il calcolo, perché ogni numero moltiplicato per 0 ha sempre come risultato ancora 0.



DAL BIT AL BYTE

Ma come fa un computer a comunicare informazioni con due soli simboli?

Come abbiamo visto, il **bit** corrisponde ai simboli 0 e 1; si tratta di simboli troppo piccoli per comunicare e il computer li dispone in gruppetti di 8, chiamati **byte**.

I byte, a loro volta, possono essere raggruppati insieme per raggiungere fino a 256 combinazioni. **Ogni byte è in grado di modificare ben 256 informazioni.**

ESEMPIO

Se moltiplichi il numero 2 per se stesso per 8 volte otterrai:

$$\begin{aligned}2 \times 1 &= 2 \\2 \times 2 &= 4 \\4 \times 2 &= 8 \\8 \times 2 &= 16 \\16 \times 2 &= 32 \\32 \times 2 &= 64 \\64 \times 2 &= 128 \\128 \times 2 &= 256\end{aligned}$$

Duecentocinquantasei saranno, quindi, le possibili informazioni che si possono ottenere.