

## Cifre significative

Una misura sperimentale sarà espressa da un numero, che dovrà essere formato dalle sole cifre di cui ci sentiamo quasi totalmente sicuri, che sono dette **cifre significative**.

Quando in laboratorio effettuiamo una misura, per esempio della massa di una sostanza, generalmente essa è condizionata dai limiti di precisione dello strumento di misura che abbiamo utilizzato. Se dobbiamo eseguire una misura di massa, che vogliamo sia molto accurata, impiegheremo una bilancia analitica di precisione, che ci permetterà di determinare il valore della massa con un grado di approssimazione pari a 0,0001 g. Se si usa una bilancia così precisa sarebbe ridicolo accettare come valore della massa di un oggetto “nove grammi”, se essa ci permette una misura di 9,2143 g. Come risulterebbe ridicolo, invece, se per misurare il nostro peso utilizzassimo una bilancia con una precisione pari a 0,0001 g semplicemente perché tale misura, che risulterà dell'ordine di alcune decine di kilogrammi, non necessita di un grado di precisione così elevato.

Se il risultato della misura è 80,757 kg vuol dire che ci sentiamo di poter esprimere, con una certa sicurezza, il valore della nostra misura fino al grammo: aggiungere una sesta cifra non avrebbe alcun significato, perché il grado di precisione del nostro strumento non è tale da permetterci di apprezzare quantità pari al decimo di grammo.

Quando si scrivono le cifre del numero che esprime il valore della misura, dobbiamo stabilire quali sono da considerare cifre significative.

**Per convenzione** si considerano **cifre significative**:

- tutte le cifre diverse da zero;
- gli zeri compresi tra le cifre diverse da zero. Per esempio tutti gli zeri del numero 64**0700**3 sono significativi, mentre non lo sono quelli del numero 0,00039;
- gli zeri finali si potranno considerare cifre significative solo se è presente la virgola.

Nel numero 274**00** gli zeri terminali, evidenziati in colore, non sono da considerarsi significativi ma, se scriviamo il numero con la virgola (o con il punto decimale inglese) 274**00,0**, tutti gli zeri, in colore, dovranno considerarsi cifre significative.

Tra le cifre del nostro numero potrà essere considerata la **più significativa** la prima da sinistra diversa da zero: per esempio nel numero 0,**7**45 la cifra più significativa è quella espressa dal numero 7.

Risulta invece essere la **meno significativa** tra le cifre di un numero:

- la prima di destra, se il numero è intero (per esempio la cifra 4 nel numero 179**4**);
- l'ultima cifra di destra, anche se si tratta di uno zero, quando il numero presenta una parte decimale (come quelle indicate in colore negli esempi seguenti: 57,**37**; 745,**50**).

Queste considerazioni sono particolarmente importanti perché, nella pratica comune, si usa, di solito, arrotondare la cifra meno significativa, che quindi non viene riportata.

## Arrotondamento di un numero

Il problema del calcolo è anch'esso uno dei problemi più frequenti di ogni indagine scientifica.

In tempi recenti, il diffuso uso di calcolatori tascabili o di PC ha notevolmente facilitato ogni operazione di calcolo che, come è noto, si presenta sempre difficoltosa quando i numeri su cui operare sono espressi da molte cifre.

Il rimedio che è stato sempre applicato si basa sulla riduzione del numero di cifre relativa a una determinata posizione, di solito riferita alle cifre decimali (decimi, centesimi, millesimi ecc.), quando esse sono presenti, determinando un'inevitabile approssimazione del numero stesso. Tale approssimazione alla cifra di posto  $n$  fissato (decimi, centesimi, millesimi ecc.) può avvenire con due modalità:

- **per troncamento**, sostituendo con altrettanti zero tutte le cifre poste dopo quella scelta per l'approssimazione. Se per esempio vogliamo approssimare per troncamento alla seconda cifra decimale, cioè ai centesimi, il numero 5,74382938173, esso diventerebbe 5,74000000000;
- **per arrotondamento**, scegliendo il numero più vicino a quello originale, troncato alla cifra di posto  $n$  fissato.

In questo caso si deve applicare una semplice regola:

- se la cifra alla destra di quella di posto  $n$  è 1, 2, 3 o 4, si mette uno zero al posto di ognuna delle cifre a destra del posto  $n$ .

Per esempio, il numero 5,74382938173 approssimato alla seconda cifra decimale diventerebbe 5,740 (perché la terza cifra decimale è 3) e quindi 5,74: tale arrotondamento deriva da un'**approssimazione per difetto**, perché 5,74 esprime un valore minore di quello originale.

- se la cifra alla destra di quella di posto  $n$  è 5, 6, 7, 8 o 9, si aumenta di un'unità la cifra di posto  $n$  e si aggiungono a essa tanti zeri quante erano le cifre che seguivano quella relativa al troncamento (**approssimazione per eccesso**).

Volendo fare un esempio, anche in questo caso, il numero 7,37**65983823**, arrotondato alla seconda cifra decimale, diventerebbe 7,3**8**00000000 (perché la terza cifra decimale è 6), che esprime un valore maggiore di quello originale.