

Le cifre significative nei calcoli

Elia Rampi - fisicafast.it

Quando risolviamo un problema dobbiamo eseguire delle operazioni tra i dati. Dobbiamo quindi valutare quante sono le cifre significative del risultato. In questo video vediamo come gestire le cifre significative nelle diverse operazioni.

Cifre significative

Le cifre significative di una misura sono le cifre certe e la prima cifra incerta.

Ad esempio il dato 35,4 ha tre cifre significative; le prime due sono le cifre certe, l'ultima è la cifra incerta.

Se invece il dato è espresso in questo modo: 35,40 le cifre significative sono quattro perché la cifra incerta è lo zero: gli zeri finali del numero dopo la virgola sono cifre significative.

Per valori minori di uno come ad esempio 0,0012, gli zeri iniziali non sono cifre significative quindi le cifre significative sono le ultime due.

È utile per stimare le cifre significative esprimere i dati in notazione scientifica, poiché in questa scrittura il numero di cifre significative è uguale al numero di cifre del valore prima della potenza di 10; ad esempio:

$0,0012 = 1,2 \cdot 10^{-3}$ ha due cifre significative, mentre $0,00120 = 1,20 \cdot 10^{-3}$ ne ha tre.

Se il numero non ha la virgola, come ad esempio 54000, non possiamo sapere il numero di cifre significative; se invece lo stesso numero è espresso in notazione scientifica, le cifre significative vengono esplicitate, ad esempio:

$5,4 \cdot 10^4$ ha due cifre significative, mentre $5,40 \cdot 10^4$ ne ha tre.

Somma e differenza

Le cifre significative della somma o della differenza tra misure sono quelle cifre che sono il risultato dell'operazione tra tutte cifre significative dei dati da sommare o sottrarre.

Per determinare le cifre significative della somma o della differenza di misure procediamo in questo modo.

Consideriamo le seguenti misure, che sommiamo:

12,42 m 5,13 m 2,124 m

Per comprendere quali sono le cifre significative del risultato, le sommiamo in colonna:

```
12,42 m
 5,13 m
 2,124 m
-----
```

19,674 m

Ora consideriamo solo le cifre che sono il risultato di un'operazione tra tutte cifre significative. Nel nostro esempio l'unica cifra da scartare è l'ultima, poiché in quella posizione i primi due dati non hanno una cifra significativa. Per lo stesso motivo tutte le altre cifre sono significative; il risultato dell'operazione ha quindi quattro cifre significative:

$(12,42 \text{ m}) + (5,13 \text{ m}) + (2,124 \text{ m}) = 19,67 \text{ m}$.

Per la differenza tra misure si procede nello stesso modo.

Prodotto e quoziente

Quando invece calcoliamo il prodotto o il quoziente tra misure, il numero delle cifre significative del risultato è il numero di cifre significative del dato che ne ha meno.

Vediamo un esempio, calcoliamo il valore della grandezza d che è uguale a

$$d = \frac{1,75 \text{ kg}}{0,0026 \text{ m}^3} = 673,076... \text{ kg/m}^3$$

Il dato al numeratore ha tre cifre significative mentre il denominatore ne ha due. Il risultato quindi deve avere due cifre significative, pertanto arrotondiamo il valore ottenuto a 670. E per chiarezza lo esprimiamo in notazione scientifica in modo da esplicitare il numero di cifre significative:

$$d = \frac{1,75}{0,0026} = 670 \text{ kg/m}^3 = 6,7 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3.$$

Per il prodotto si procede nello stesso modo: si cerca il dato che ha meno cifre significative e il risultato deve avere questo stesso numero di cifre.

In questo esempio dobbiamo moltiplicare due dati, il primo con quattro cifre significative e il secondo con tre cifre significative. Quindi il risultato 1250 m dovrà avere tre cifre significative; per esplicitarlo lo esprimiamo in notazione scientifica tenendo quindi solo le prime tre cifre:

$$s = (50,00 \text{ m/s}) \cdot (25,0 \text{ s}) = 1250 \text{ m} = 1,25 \cdot 10^3 \text{ m}.$$