

CIFRE SIGNIFICATIVE

Il numero di cifre significative di una misura è sempre strettamente legato alla sensibilità dello strumento con cui è stata effettuata la misura stessa. Esso deve, cioè, essere compatibile con lo strumento di misura utilizzato. Ciò significa che non posso considerare significative delle cifre che comporterebbero una precisione maggiore, rispetto a quella prevista dallo strumento.

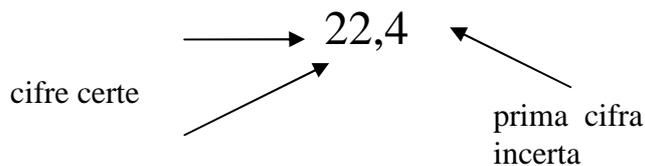
Esempio. Se utilizzo una riga per misurare una lunghezza e tale riga ha la sensibilità di 0,1 cm, allora non avrebbe alcun significato scrivere 2,05 cm, in quanto la cifra 5 non risulta compatibile con la sensibilità dello strumento usato. La riga utilizzata non ci permette infatti di leggere il centesimo di centimetro, ma solo fino al decimo di centimetro, ovvero solo fino al millimetro.

Si dà, pertanto la seguente definizione:

Definizione. Il numero delle cifre significative di una misura è dato da tutte le cifre certe e dalla prima cifra incerta.

La prima cifra incerta è quella su cui cade l'incertezza della misura.

Esempio. Se effettuo la misura con un cronometro avente la sensibilità di 0,2 s, allora un tempo di 22,4 s ha 3 cifre significative.



Mentre non avrebbe alcun significato una scrittura del tipo 22,41 s, poiché la cifra 1 non è compatibile con lo strumento utilizzato.

Esistono delle regole che permettono di individuare le cifre significative di un numero:

1° REGOLA Gli zeri che compaiono prima della prima cifra diversa da zero non sono significativi.

Esempio. 0,03 1 cifra significativa
 0,0041 2 cifre significative

2° REGOLA Di norma, compatibilmente con lo strumento di misura utilizzato, gli zeri che compaiono dopo le cifre diverse da zero o compresi tra esse sono significativi.

Esempio. 30,0 cm 3 cifre significative
 20,2 s 3 cifre significative

3° REGOLA Se non si conosce lo strumento con cui è stata effettuata la misura, non si è in grado di stabilire il numero di cifre significative, in quanto esso non può dipendere dall'unità di misura.

Esempio. $R_T = 6380000 \text{ m} = 6380 \text{ Km}$?????? 7 o 4 cifre significative?????

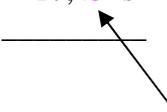
Non può esserci ambiguità sulle cifre significative.

In tal caso si risolve il problema, scrivendo il numero in notazione scientifica e considerando come significative, solo le cifre del coefficiente numerico che precede le potenze di dieci.

$$R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m} = 6,38 \cdot 10^3 \text{ Km} \quad 3 \text{ cifre significative}$$

4° REGOLA (Della somma o della differenza) Il risultato di una somma o di una differenza tra misure di grandezze omogenee ha un numero di cifre significative tale che l'ultima cifra significativa si ottiene in corrispondenza dell'ultima colonna con tutte cifre significative.

Esempio.

$$\begin{array}{r} 2,3 \text{ s} + \\ 17,45 \text{ s} \\ \hline \end{array}$$


Non ha senso effettuare la somma in corrispondenza di questa colonna!!!

Non ha senso infatti ottenere un risultato con cifre che non siano compatibili con tutti gli strumenti utilizzati.

Nella pratica, pertanto, si procede nel seguente modo:

- Si arrotondano i numeri in modo da ottenere tutte colonne con tutte cifre significative, si riportano cioè i numeri al numero di cifre compatibili con la misura meno precisa, ossia ottenuta con uno strumento avente una sensibilità minore.
- Si effettua quindi la somma

Esempio

$$\begin{array}{r} 2,3 \text{ s} + \\ 17,5 \text{ s} \\ \hline 19,8 \text{ s} \end{array}$$

NOTA

Per arrotondare un numero bisogna guardare la cifra successiva a quella rispetto alla quale si effettua l'arrotondamento.

- Se la cifra successiva è < 5 allora si arrotonda per DIFETTO;
- Se la cifra successiva è ≥ 5 allora si arrotonda per ECCESSO

Esempi: 345,639 s

- arrotondo alla seconda cifra decimale, guardo quindi la terza decimale $9 > 5$ per cui ho 345,64 s
- arrotondo alla prima cifra decimale, guardo quindi la seconda decimale $3 < 5$ per cui ho 345,6 s
- arrotondo all'unità, guardo la prima cifra decimale $6 > 5$ per cui ho 346 s

5° REGOLA (Del prodotto o del rapporto) Il risultato di un prodotto o di un rapporto tra misure di grandezze, anche non omogenee, deve avere lo stesso numero di cifre significative del numero che ne ha di meno.

Nella pratica si procede nel seguente modo:

- si effettua il prodotto o il rapporto tra le misure senza effettuare ancora nessun arrotondamento
- solo alla fine si arrotonda il risultato dell'operazione al numero di cifre significative del numero che ne ha di meno

Esempio. I lati di un parallelepipedo, misurati con un'asta centimetrata, sono risultati

$$L_1 = 27 \text{ cm}$$

$$L_2 = 124 \text{ cm}$$

$$L_3 = 163 \text{ cm}$$

Il volume quindi risulta: $V = L_1 \cdot L_2 \cdot L_3 = 545724 \text{ cm}^3 = 550000 \text{ cm}^3 = 5,5 \cdot 10^5 \text{ cm}^3$
(si osservi che in questo esempio non si è tenuto conto per ora dell'errore)

OSSERVAZIONE

Quando si effettuano delle misure, l'errore viene indicato sempre con **UNA SOLA** cifra significativa.

Il valore attendibile si riporta quindi allo stesso numero di cifre decimali dell'errore.

Esempio. Valore attendibile di una serie di misure = 23,423 dm
Errore assoluto calcolato = 0,34 dm



$$E_a = 0,3 \text{ dm} \quad (\text{1 cifra significativa}).$$

$$\text{Valore attendibile} = 23,4 \text{ dm} \quad (\text{stesso numero di cifre } \mathbf{\text{decimali}} \text{ dell'errore})$$

Quindi la misura si scriverà in questo modo: $L = (23,4 \pm 0,3) \text{ dm}$

NOTA. Si ricorda che la misura non è mai un valore numerico, bensì un INTERVALLO, in quanto non esistono in fisica misure esatte.

E' possibile solo individuare l'intervallo di incertezza in cui cade la misura.