

L'incertezza delle misure

come si scrive la misura di una grandezza fisica

la misura di una grandezza fisica si scrive con un **numero seguito dall'unità di misura** perché solo il numero non esprime la misura di una grandezza fisica.

Ad esempio:

- **17,4 °C** è una misura di temperatura 17,4 è il numero e °C è l'unità di misura
- **27 m** è una misura di lunghezza 27 è il numero e m è l'unità di misura
- **60 kg** è una misura di massa 60 è il numero e kg è l'unità di misura
- **87 non** rappresenta una misura 87 è solo un numero e non una misura di una grandezza fisica

il valore esatto di una grandezza fisica

Non è possibile conoscere il valore esatto di una grandezza fisica perché ogni volta che si ripete la misura si commettono degli errori sistematici e/o accidentali ed il valore registrato può essere diverso.

Per avere la misura più attendibile di una grandezza fisica si ripete la stessa misura più volte e si assume come valore la media aritmetica dei valori trovati.

Ad esempio:

- ripetendo più volte la misura di temperatura di una stanza si leggono i valori 23,2 °C 23,0 °C 23,3 °C.
La misura più attendibile di temperatura è $\frac{23,2+23,0+23,3}{3} \text{ °C} = \frac{69,5}{3} \text{ °C} = 23,16666 \text{ °C} = 23,2 \text{ °C}$
- ripetendo più volte la misura dell'altezza di un palo si ottengono i valori 12,3 m 12,5 m 12,4 m 12,3 m.
La misura dell'altezza più attendibile è $\frac{12,3+12,5+12,4+12,3}{4} \text{ m} = \frac{49,5}{4} \text{ m} = 12,375 \text{ m} = 12,4 \text{ m}$

gli errori in una misura di una grandezza fisica

errori sistematici	sono causati dal cattivo funzionamento dello strumento o dalla imperizia e negligenza dello sperimentatore. Influenzano il risultato sempre per eccesso o sempre per difetto. Si possono eliminare	<ul style="list-style-type: none"> • il tempo preso con un orologio che va avanti di 1 min • la temperatura presa con un termometro non tarato
errori accidentali	sono errori che variano in modo imprevedibile da una misura ad un'altra. Qualche volta influenzano il risultato per eccesso qualche volta per difetto. Non si possono eliminare	<ul style="list-style-type: none"> • il tempo di reazione dell'operatore • limitata precisione dello strumento • condizioni ambientali non controllabili

presentazione del risultato di una misura

Il risultato di una misura si presenta così: $\bar{x} \pm \epsilon_a$

dove

- \bar{x} è la **media aritmetica** cioè la somma di tutte le misure prese diviso il numero delle misure
- ϵ_a è l'**errore assoluto** cioè il valore massimo delle misure meno il valore minimo delle misure diviso due

Nel caso di un numero elevato di misure prese (ordine di 100, 1000), l'errore associato a \bar{x} è di tipo statistico

esempio

Pesando la massa di uno zaino 4 volte si ottengono le misure 4,00 kg 4,02 kg 4,05 kg 3,97 kg

La misura della massa dello zaino si scrive così: **4,01 ± 0,04 kg**

perché:

- $\bar{x} = \frac{4,00+4,02+4,05+3,97}{4} \text{ kg} = 4,01 \text{ kg}$
- il valore massimo delle misure è $x_{MAX} = 4,05 \text{ kg}$ il valore minimo delle misure è $x_{MIN} = 3,97 \text{ kg}$
- $\epsilon_a = \frac{4,05-3,97}{2} \text{ kg} = 0,04 \text{ kg}$