

## GRANDEZZE FISICHE

Dicesi **grandezza** qualsiasi proprietà della materia definibile quantitativamente, cioè misurabile. Le grandezze fisiche fondamentali sono:

- **MASSA**, che si misura in grammi;
- **LUNGHEZZA**, che si misura in metri;
- **TEMPO**, che si misura in secondi.

L'**unità di misura** è un campione della stessa specie della grandezza da misurare, scelto a piacimento e considerato unitario. La **misura** è l'espressione quantitativa di una grandezza e indica quante volte il campione usato come unità di misura è contenuto nella grandezza. Il valore numerico della misura è il rapporto tra la grandezza misurata e il campione usato per misurarla.

La **misurazione** è l'operazione con la quale si determina la misura di una grandezza, essa consiste nel confrontare la grandezza con un campione della stessa specie scelto come unità di misura. Due grandezze si dicono **omogenee** se ha significato il confronto tra le loro misure, e quindi ha significato la loro somma e la loro differenza.

Gli strumenti hanno quattro caratteristiche:

- **PORTATA** o **FONDO SCALA** è il massimo valore che lo strumento può apprezzare di una grandezza;
- **PRONTEZZA** si riferisce ai tempi di risposta dello strumento;
- **PRECISIONE** si ha quando lo strumento dà sempre lo stesso valore, poiché non apprezza la minima variazione della grandezza fisica;
- **SENSIBILITÀ** è l'opposto della precisione, infatti lo strumento apprezza la minima variazione della grandezza fisica.

Le misure possono essere di due tipi:

- **DIRETTE**, quando si misura direttamente,
- **INDIRETTE**, quando una misura si ricava da un'altra misura diretta.

Nelle misure indirette c'è una **propagazione degli errori**.

Gli errori possono essere:

- **ERRORI SISTEMATICI**, causati dallo strumento utilizzato;
- **ERRORI ACCIDENTALI** o **CASUALI**, causati da un errore dello sperimentatore. È un errore accidentale, ad esempio, quello della parallasse, che si può verificare quando si pesa un alimento con la bilancia, dove si possono leggere tre valori diversi a seconda della posizione dell'osservatore.

Poiché è inevitabile commettere degli errori quando si eseguono delle misurazioni, non ha senso cercare il valore esatto di una grandezza, però si può cercare il valore più attendibile, cioè quello che ha la maggiore probabilità di essere vicino a quello vero. Tale valore è la **media aritmetica** dei risultati che si ottengono misurando più volte una stessa grandezza:

$$x_1; x_2; x_3, \dots, x_n.$$

$$\bar{x} = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)/n$$

Se  $x_0$  è il valore ottenuto misurando una grandezza e se  $i$  è l'**incertezza assoluta** (ovvero il valore massimo dell'errore che si ammette di aver commesso nell'eseguire la misurazione), la misura  $x$  si esprime nel seguente modo:

$$x = x_0 \pm i$$

L'incertezza assoluta, o errore massimo, si calcola con la **SEMIDISPERSIONE MASSIMA**, cioè la semidifferenza tra il valore massimo e quello minimo:

$$\Delta \bar{x} = (x_{\text{MAX}} - x_{\text{MIN}}) / 2$$

L'**errore relativo** è la misura della bontà, cioè della precisione della misura che abbiamo rilevato, e si calcola nel seguente modo:

$$\varepsilon_r = \Delta \bar{x} / \bar{x}$$

La semidispersione massima è comunque un modo alquanto grossolano per valutare l'incertezza di una misura. Molto più precisa è la **DEVIAZIONE STANDARD** o **SCARTO QUADRATICO MEDIO**, che si calcola con la seguente formula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$