

## La misura

La misura può essere considerata come: **confronto tra due grandezze.**

La misura di una grandezza A è il rapporto tra la grandezza G e una grandezza U scelta come unità di misura in quanto omogenea rispetto a G:

$$m = \frac{G}{U}$$

La misura di una grandezza può essere effettuata secondo un metodo diretto o indiretto.

Metodo diretto: la grandezza da misurare e la grandezza con cui, per confronto, si effettua la misura hanno la stessa unità di misura.

Metodo indiretto: una grandezza è misurata mediante trasduzione in una grandezza avente un'altra unità di misura (un amperometro traduce il valore della corrente che lo attraversa in uno spostamento dell'indice).

Si riesce in questo caso a misurare grandezze elettriche mediante opportuni trasduttori di queste in grandezze di altro tipo.

*Esempio:* un trasduttore può essere di tipo elettromagnetico se la grandezza G da misurare crea un flusso ad essa proporzionale e quest'ultimo crea una tensione; la misura della tensione consente di ottenere il valore della grandezza G.

## Gli Errori

Nessuna misura può essere esente da errori, il valore vero non può essere conosciuto attraverso una misura in quanto si richiederebbero strumenti privi di errore, che non possono esistere, si potrà parlare invece di valore più o meno approssimato, cioè di valore affetto da errore minore o maggiore.

Per sapere con quale approssimazione è noto il valore di una grandezza, ci si vale del numero di cifre significative con cui è nota la grandezza stessa.

Per cifre significative di un numero, si intendono tutte le cifre che compongono il numero eccetto tutti gli zeri che precedono la prima cifra diversa da zero.

*esempio:*

3,14 ha tre cifre significative

0,200 ha tre cifre significative

0,040 ha due cifre significative

In una misura di confronto riterremo vero il valore della grandezza campione, assunta come riferimento.

Si intende come **errore assoluto** la differenza tra il valore misurato ( $V_m$ ) e il valore campione ( $V_c$ ), preso come riferimento:

$$e_a = V_m - V_c$$

L'errore assoluto ha la stessa unità di misura del valore misurato.

Dalla definizione di errore assoluto nasce il concetto di termine di correzione  $c$ :

$$c = - e_a$$

e rappresente il termine da aggiungere al valore letto per avere il valore esatto.

L'errore assoluto necessario per effettuare la correzione di uno strumento, non è sufficiente per definire la bontà di una misura.

esempio:

In una misura di lunghezza si commette un errore di 4 mm su 1 m, tale misura potremmo considerarla soddisfacente.

In un'altra misura di lunghezza si commette un errore sempre di 4 mm però su 10 mm, è ovvio che in questo caso la misura sarebbe del tutto grossolana e inaccettabile.

Pertanto non potremo giudicare se l'errore è grande o piccolo se non dopo averlo confrontato con la grandezza stessa da misurare.

Il rapporto che esiste fra l'errore commesso e la grandezza da misurare si chiama **errore relativo**.

$$e_r = \frac{e_a}{V_c}$$

L'errore relativo è un numero adimensionale.

Spesso si fa riferimento all'**errore relativo percentuale**, definito come:

$$e_{\%} = 100 e_r = 100 \frac{e_a}{V_c}$$

Gli errori in una misura possono dipendere da due fattori:

- l'operatore
- lo strumento o il metodo.

Per una chiara sistematizzazione degli errori si fa riferimento alla tabella in figura:

errori	assoluti relativi percentuali		
	sistematici	personali strumentali di metodo	
	fortuiti accidentali occasionali	oggettivi soggettivi	di parallasse di apprezzamento

Gli errori di tipo sistematico influenzano il risultato sempre nello stesso senso, in eccesso o in difetto e sono dovuti in genere a imperfezioni dello strumento di misura oppure al metodo impiegato per la misurazione.

*esempio:*

Nel caso di strumenti di misura, un errore sistematico potrebbe essere quello dovuto ad un non perfetto azzeramento dell'indice di misura.

In relazione al metodo impiegato per la misura, tipico errore sistematico è dovuto all'utilizzo del numero  $\pi$ , il quale viene approssimato alla terza cifra significativa commettendo un errore per difetto.

Gli errori occasionali dipendono invece da tutti quegli elementi che influenzano l'operatore nella misura.

Errori di questo genere sono:

- errori di apprezzamento;
- errori di parallasse.

Gli errori di apprezzamento sono dovuti al limitato potere risolutivo dell'occhio umano che non consente l'apprezzamento, nel caso di una lettura su una scala di uno strumento, per valori inferiori al decimo di millimetro.

Inoltre l'indice presenta una certa larghezza che occupa sulla scala una delimitata zona difficilmente apprezzabile.

Per facilitare l'apprezzamento fra due divisioni successive si ricorre all'uso della scala ticonica, nella quale le varie divisioni sono collegate fra loro da tratti obliqui suddivisi in più parti così da apprezzare meglio le frazioni di divisione.

Oltre all'errore di apprezzamento la lettura può essere affetta dall'errore di parallasse dovuto al fatto che la linea di traguardo dell'operatore può non essere esattamente normale al piano della scala per cui tenuto conto che il piano di lettura è lontano rispetto al piano della scala, l'occhio può apprezzare una indicazione discostata a destra o a sinistra di quella esatta.

Per ridurre tale errore si muniscono le scale degli strumenti da laboratorio di uno specchio lungo quanto tutta la gradazione della scala e nel quale si riflette l'indice.

La lettura dovrà essere eseguita nella posizione per la quale la figura riflessa dallo specchio è completamente coperta dall'indice in tali condizioni è assicurata la perpendicolarità fra la linea di vista e il piano della scala.