

Presentazione lab. Calcolo:
Misura e teorie degli errori

Ferraro Morena 4° Aia

Le Grandezze Fisiche

In generale si definisce **Grandezza** qualsiasi entità che sia suscettibile di misurazione..

In particolare si definisce **Grandezza Fisica** qualsiasi entità per la quale si sappia dire qual'è l'unità di misura

I metodi di misurazione sono 3:

1. metodo della misurazione diretta
2. metodo della misurazione indiretta
3. metodo della misurazione
mediante strumenti tarati

1. Metodo della misurazione diretta:

Si ha quando si procede a un confronto diretto fra la grandezza da misurare e l'unità di misura scelta come campione.

2. metodo della misurazione indiretta:

Non avendo sempre campioni adatti per la misurazione, la misurazione viene fatta mediante l'uso di un campione che serve a misurare un altro tipo di grandezza..

3. Metodo della misurazione mediante strumenti tarati

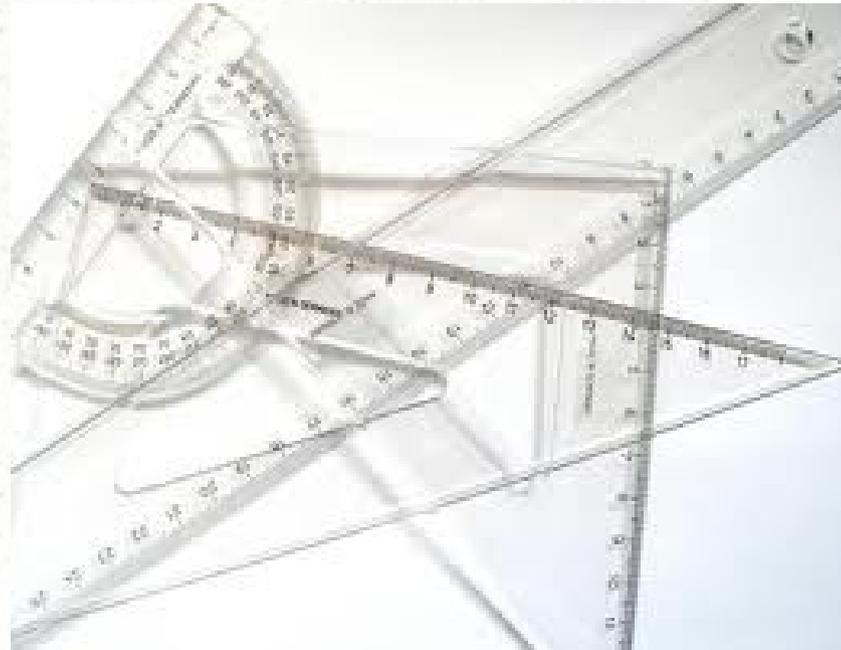
In questo caso la misura viene effettuata mediante semplice lettura su una scala graduata di cui è fornito un apposito strumento.



Gli Strumenti di misurazione

Gli strumenti di misurazione sono caratterizzati da:

- sensibilità
- precisione
- prontezza
- finezza



Sensibilità: indica la più piccola variazione che lo strumento è in grado di misurare.

Precisione: indica la capacità che lo strumento ha di fornire lo stesso valore allorchè si effettua più volte la misurazione di una data grandezza.

Prontezza: indica la rapidità con cui lo strumento risponde alle variazioni della grandezza da misurare.

Finezza: indica la capacità che uno strumento ha di non modificare, durante la misurazione, la grandezza da misurare.

Gli errori

Nessuna misurazione, per quanto precisa possa essere, può essere senza errori non intendendo gli sbagli, ma l'incertezza insita in qualsiasi misurazione.

Ed essa configura 3 tipi di errori:

1. errori sistematici
2. errori accidentali
3. errori casuali

Errori sistematici: sono quelli che dipendono principalmente da imperfezioni inerenti alle tecniche seguite per la costruzione degli strumenti di misura e da una non perfetta taratura degli stessi.

Errori accidentali: sono quelli che dipendono dalla mancanza di abilità e di preparazione tecnica da parte di colui che usa lo strumento.

Errori casuali: sono quelli dovuti a un grandissimo numero di cause ciascuna delle quali influenza, in modo impercettibile, l'esito dell'esperimento.

Stima dell'errore

Supponiamo di dover misurare la stessa grandezza n volte

v indica la misura reale

X_i indica la i -esima operazione di misurazione

La stima dell'errore viene intesa come determinazione di un range entro il quale cade il valore reale v della grandezza misurata cioè di un intervallo:

$$X - \varepsilon < v < X + \varepsilon$$

Per quando riguarda la stima dell'errore occorre distinguere a seconda che vengono fatte delle misurazioni dirette o con strumenti tarati delle misurazioni indirette.

Errore assoluto:

Si definisce errore assoluto E_a di una misurazione la differenza fra il valore che risulta dall' operazione di misurazione e il valore reale

$$E_a = X_i - v \quad i=1,2,3\dots n$$

v indica la misura reale

X_i indica la i -esima operazione di misurazione

Il caso di una sola misurazione

Nel caso di una misurazione unica la stima dell'errore è legata alla sensibilità dello strumento usato per la misurazione. Δx indica la sensibilità, il risultato di una misurazione viene indicato come segue:

$$X \pm \text{sensibilità} \quad \text{cioè} \quad x \pm \Delta x$$

Errore relativo

L'errore relativo δ è uguale al rapporto fra l'errore massimo assoluto Δx e il valore assoluto della misura x effettuata:

$$\delta = \frac{\Delta x}{|x|}$$

Esempio:

$X = 10$ e $\Delta x = 1$ decimetro allora

$\delta = \Delta x / |x|$ ovvero $1/100 = 0,01$

Cioè 1%

Il caso di n misurazioni

-Eseguendo n misurazioni tutte con lo stesso strumento, supponiamo che il valore x_1 si presenti f_1 volte, il valore x_p si presenti f_p volte essendo:

$$f_1 + f_2 + \dots + f_p = n$$

La sua media aritmetica ponderata sarà:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i \cdot P_i}{\sum P_i}$$

La semidifferenza fra il valore x_M e il valore x_m viene assunta come errore massimo assoluto:

$$\Delta x = \frac{x_M - x_m}{2}$$

Errore Standard:

$$e_s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot f_i}{\sum f_i}}$$

In tal caso si assume come misura

$$X = \bar{x} \pm e_s$$

Errore standard relativo

$$\delta = \frac{e_s}{|\bar{x}|}$$

The End

Ferraro Morena