

DETERMINAZIONI SPERIMENTALI ED ERRORI

MISURARE UNA GRANDEZZA =

confrontare quella grandezza con un'altra di riferimento, ad essa omogenea, detta *unità di misura*.

UNITA' DI MISURA DEL SISTEMA INTERNAZIONALE

LUNGHEZZA metro (m) distanza percorsa dalla luce nel vuoto nell'intervallo di tempo di $1/299.792.458$ secondi.

MASSA kilogrammo (kg) massa del cilindro prototipo di platino-iridio conservato presso il Bureau International des Poids et Mesures di Sèvres (Parigi).

TEMPO secondo (s) durata di $9.192.631.770$ oscillazioni della radiazione emessa nella transizione tra due particolari livelli energetici iperfini dello stato fondamentale del cesio 133.

CORRENTE ELETTRICA ampere (A) la corrente elettrica costante che fluendo in due conduttori rettilinei, paralleli, indefinitamente lunghi, di sezione circolare trascurabile, posti a distanza di 1 m nel vuoto, determina fra essi una forza di $2 \cdot 10^{-7}$ N per metro di conduttore.

TEMPERATURA kelvin (K) la frazione $1/273,16$ della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua.

QUANTITA' DI SOSTANZA mole (mol) quantità di sostanza di un sistema che contiene tante entità elementari quanti sono gli atomi in 0,012 kg di carbonio 12.

INTENSITA' LUMINOSA candela (cd) l'intensità luminosa, in una data direzione, di una sorgente che emette una radiazione monocromatica di frequenza pari a $540 \cdot 10^{12}$ Hz e la cui intensità energetica in tale direzione è di $1/683$ W/sr.

portata: è la massima quantità misurabile da uno strumento.

sensibilità: è la minima quantità che uno strumento può misurare.

Di solito più grande è la portata di uno strumento e minore è la sua sensibilità:

	sensibilità	portata
bilancia pesa persone	0.1 Kg	150 Kg
bilancia analitica	$2 \times 10^{-8} \text{g}$	2 g

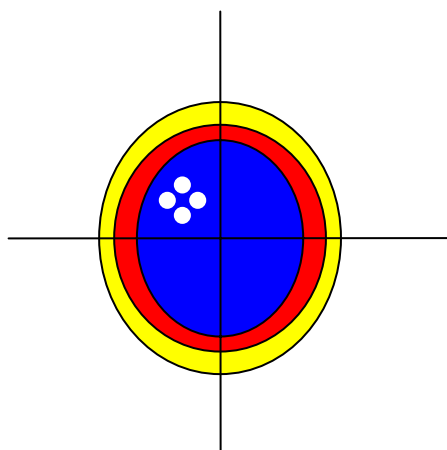
prontezza: velocità con la quale uno strumento fornisce la misura (nelle operazioni di pesata, ad esempio, la prontezza è, in genere, di qualche secondo)

accuratezza: descrive la capacità dello strumento di dare un valore il più vicino possibile a quello vero

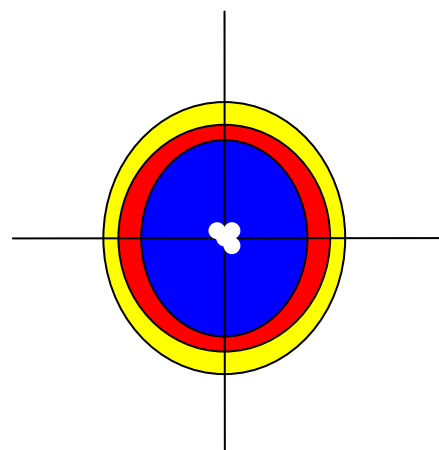
precisione: descrive la capacità di riprodurre sempre lo stesso valore misurando lo stesso campione nelle stesse condizioni

L' *accuratezza* denota vicinanza della misura al suo valore vero o atteso.

La *precisione* misura l'accordo tra una serie di misure fatte allo stesso modo e sullo stesso campione.



tiro preciso



tiro accurato

Il risultato che si ottiene quando si effettua una misura è sempre affetto da incertezza.

Le cause possono essere molteplici:

- a) modo scorretto di operare,
- b) cattivo funzionamento dello strumento,
- c) cattivo stato del campione di riferimento,
- d) difficoltà di effettuare la misura,
- e) interpretazione errata dei dati,
- f) loro inesatta trascrizione,
- g) inesatta correlazione dato-fenomeno.

1) ERRORI DETERMINABILI O SISTEMATICI:

personali

strumentali

di metodo

pregiudizio

Si può ovviare solo ripetendo le esperienze in modo indipendente, cambiando ad esempio sia reattivi che strumentazione

2) ERRORI INDETERMINABILI O ACCIDENTALI O CASUALI

sono errori che riflettono la precisione di una misura.

Derivano da cause perturbatrici che agiscono sia per eccesso che per difetto:

sono tra di loro indipendenti per cui in certe prove si sommano in altre si sottraggono.

Sono la causa della dispersione dei dati, cioè della scarsa precisione

CENNI SULLE CIFRE SIGNIFICATIVE

Il valore numerico derivante da una misura è sempre affetto da un errore e pertanto non è mai esatto e **non può** essere espresso **da un numero indeterminato di cifre.**

Il numero di cifre deve essere indicativo dell'errore commesso nella valutazione.

Il risultato deve essere arrotondato in modo da contenere solo cifre certe eccetto l'ultima che è incerta per ± 1 .

Si usa arrotondare il vero valore per
eccesso se la prima cifra che si elimina ≥ 5
difetto se la prima cifra che si elimina < 5 :

esempio

56.489 si arrotonda a

con 4 cifre 56.49

con 3 cifre 56.5

con 2 cifre 56

1.234 si arrotonda a
1.23 con 3 cifre,
1.2 con 2 cifre

22.555 si arrotonda
22.56 con 4 cifre,
22.6 con 3,
23 con 2

Sono significative tutte le cifre presenti meno gli 0 a sinistra che possono essere eliminati usando la notazione esponenziale

es.

305.6

4 cifre sign.

53044.607

8 cifre sign.

0.002562

4 cifre sign.

2.562×10^{-3}

0.0000000000000043

2 cifre sign.

4.3×10^{-14}

8.06×10^{-8}

3 cifre sign.

gli 0 finali a dx della , o . di una cifra possono essere o no significativi

noi li consideriamo sempre significativi.

es.

305.60

5 cifre sign.

304.9000

7 cifre sign.

0.00200

3 cifre sign.

0.1020

4 cifre sign.

OPERAZIONI

somma e sottrazione:

Si deve considerare l'incolonnamento delle cifre degli addendi:

$$\begin{array}{r} 12.3 \text{ ??} + \\ 4.365 = \\ \hline \end{array}$$

16.7

$$\begin{array}{r} 159.25 + \\ 2.6 = \\ \hline \end{array}$$

161.8

$$\begin{array}{r} 159.25 + \\ 2.60 = \\ \hline \end{array}$$

161.85

prodotto e divisione;

Il risultato di una moltiplicazione o di una divisione ha n. cs = al termine che ne ha di meno.

Fanno eccezione i risultati nei quali la prima cifra significativa è 1 o 2: in tali casi, n. cf deve essere aumentato di un'unità.

$$142.7 \times 0.081 = 11.6$$

$$\frac{11 \times 0.10}{0.120} = 9.2$$

$$\frac{11.0 \times 0.100}{0.120} = 9.17$$

Logaritmi e antilogaritmi

Nel fare il logaritmo di un numero, a destra del punto decimale si mantiene un numero di cifre pari a quelle contenute nel numero originale:

$$\log 9.57 = 0.981$$

$$\log 567.4 = 2.7539$$

Nel fare l'antilogaritmo, si mantengono tante cifre quante sono quelle a destra del punto decimale dell'esponente:

$$10^{-4.74} = 1.8 \times 10^{-5}$$

es.

Determinare la concentrazione M di una soluzione acquosa del volume di 0.250 L in cui sono sciolti 10.00 g di NaOH.

$$\text{mm NaOH} = 40.00 \text{ g/mol}$$

$$\text{moli NaOH in 10.00 g} \rightarrow 10.00/40.00 = 0.2500 \text{ mol}$$

$$M = \text{moli/V(L)} = 0.2500/0.250 = 1.000 \text{ mol/L}$$