

Misure ed Errori

Panizza Denis
U.O. Fisica Sanitaria
ASST Monza

Introduzione

Cosa è la Fisica? Grandezze Fisiche. Leggi Fisiche.

Lo **scopo della Fisica** (dal greco *physis* = *natura*) è spiegare i fenomeni naturali che avvengono intorno a noi: movimento dei corpi, calore e temperatura, elettricità e magnetismo ...

Una **Grandezza Fisica** è una qualunque caratteristica di un oggetto o di un fenomeno che può **essere misurata**, che può cioè essere espressa mediante un **numero** ed una opportuna **unità di misura**.

Si definiscono **Leggi Fisiche** le relazioni matematiche (formule ed equazioni) fra le grandezze fisiche che descrivono i fenomeni in esame.

Il Metodo Sperimentale

Per l'osservazione e lo studio di un fenomeno in fisica si usa il Metodo Sperimentale, introdotto da Galileo Galilei nel XVI secolo.

Tale metodo consente di conciliare l'aspetto sperimentale e la formalizzazione teorica delle leggi.

Il Metodo Sperimentale può essere sintetizzato nei seguenti punti:

1. Osservazione del fenomeno, cioè raccolta di informazioni e dati sul sistema in esame ed individuazione delle grandezze fisiche in esso coinvolte;
2. Ricerca di regolarità e formulazione di ipotesi, cioè di una possibile spiegazione dei fenomeni osservati;
3. Verifica sperimentale dell'ipotesi, ottenuta effettuando esperimenti controllati e ripetibili;
4. Formulazione di una legge, cioè di un'espressione formale che generalizzi i risultati ottenuti.

Misure Dirette ed Indirette

Una misura si dice **DIRETTA** se si ottiene confrontando direttamente l'oggetto da misurare e la relativa unità di misura.

Ad esempio effettuiamo una misura diretta se misuriamo con il metro (facendo una operazione di confronto) le dimensioni lineari di un banco.

Una misura si dice **INDIRETTA** se si ottiene attraverso elaborazioni matematiche dei dati relativi ad altre grandezze misurabili direttamente.

Ad esempio effettuiamo una misura indiretta se, partendo dalle misure dirette delle dimensioni lineari di un banco, ne otteniamo il perimetro o l'area applicando le relative formule matematiche.

Strumenti di Misura

Classificazione e Caratteristiche

Le Grandezze Fisiche si **MISURANO** con gli strumenti di misura.

Gli strumenti di misura si classificano in:



Analogici

il risultato della misura si legge su una scala graduata.

Digitali

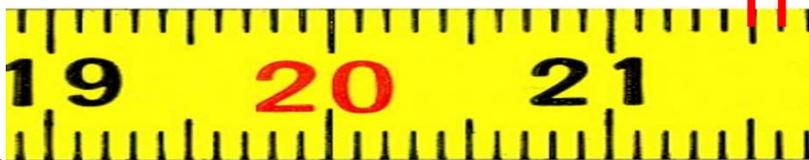
il risultato della misura si legge direttamente come valore numerico.



Le principali **caratteristiche** di uno strumento di misura sono:

Sensibilità

La minima variazione della grandezza che lo strumento può rilevare.



Portata

Il valore massimo che lo strumento può misurare.



Errori nelle Operazioni di Misura

Errori nelle Misure

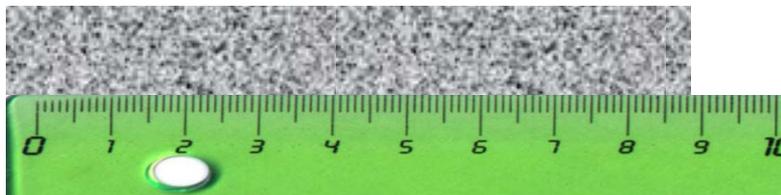
Gli errori che possiamo commettere quando effettuiamo una misura si classificano essenzialmente in:

Sistematici

Sono dovuti a imprecisioni nelle procedure di misura o ad imperfezioni degli strumenti.

Le misure sono tutte ottenute o per difetto o per eccesso, cioè i valori misurati sono sempre **tutti più grandi** o **tutti più piccoli** del valore vero.

Una volta individuati possono essere rimossi facilmente.

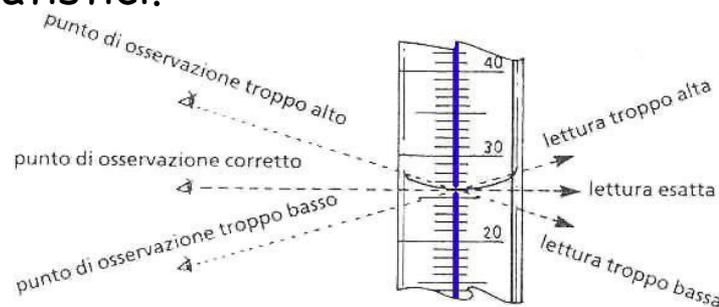


Accidentali o Casuali

Si verificano in modo casuale, sono legati ad imprecisioni nella misura, a variazioni della grandezza in esame, alla limitatezza degli strumenti... .

Danno luogo a valori della misura a volte **più grandi** e a volte **più piccoli** del valore vero.

Sono difficili da eliminare, ma possono essere minimizzati con metodi statistici.



Misure ed Errori (Incertezze)

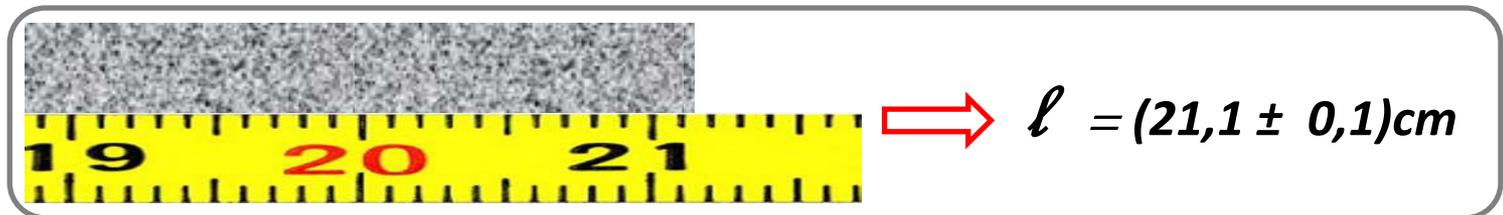
Valore Misurato e Valore Vero

Quando effettuiamo una misura di una grandezza fisica otteniamo quello che si definisce **VALORE MISURATO**.

Tale valore differisce dal **VALORE VERO** in quanto l'operazione di misura in sé comporta degli errori da cui non possiamo **MAI** prescindere (possiamo minimizzarli ma non eliminarli).

Per tale motivo il risultato di una misura si riporta **SEMPRE** con una indicazione dell'errore.

Nel caso di misura singola tale errore è dato dalla **SENSIBILITA'** dello strumento e si definisce **ERRORE DI SENSIBILITA'**.



Ciò significa che il valore della grandezza misurata è compreso nell'intervallo:

$$l \in [21,0, 21,2]\text{cm} \quad \longleftrightarrow \quad 21,0\text{cm} \leq l \leq 21,2\text{cm}$$