

## Grandezze Fisiche

Abbiamo visto che il metodo scientifico si basa sullo studio di *quantità misurabili*, chiamate **grandezze fisiche**. Per definire una *grandezza fisica* non si dice cosa è, ma **come si misura**: cioè con quale strumento. Questo tipo di definizione si chiama **definizione operativa** della grandezza fisica. Ad esempio:

Le **lunghezze** si misurano attraverso un'**asta graduata** che permette il confronto con una lunghezza di riferimento, chiamata unità di misura, ad esempio il **metro**, o il piede.

il **tempo**, o durata, di un fenomeno, si misura confrontandolo con la durata di un fenomeno periodico di riferimento: il **cronometro** (strumento di misura) permette di confrontare la durata di un fenomeno con una parte del giorno, il **secondo**.

La **massa** è quella grandezza fisica che si misura con la **bilancia a due piatti** che permette di confrontare la massa del corpo con la massa di riferimento, ad esempio il **chilogrammo**.

Dagli esempi appena fatti vediamo che **misurare** significa *confrontare una grandezza fisica con una grandezza dello stesso tipo presa come riferimento*, e chiamata **unità di misura**.

Questo confronto è facilitato da uno **strumento di misura**.

Il *risultato di una misura* è un numero che descrive il rapporto tra la grandezza misurata e l'unità di misura (o i suoi multipli o sottomultipli)

"Il banco è lungo *120 cm*", significa che il sottomultiplo del metro centimetro, pari alla centesima parte del metro, è contenuto 120 volte nel lato lungo del banco.

Grandezza fisica	Unità di Misura	Strumento
lunghezza	metro m	asta graduata
massa	chilogrammo kg	bilancia a piatti uguali
tempo	secondo s	cronometro

Alcune grandezze fisiche sono legate ad altre da relazioni matematiche; ad esempio

la velocità  $v$  è legata alla distanza percorsa  $l$  che è una lunghezza, e al tempo  $t$  impiegato a percorrerla dalla

relazione  $v = \frac{l}{t}$ ; questa relazione può anche essere

riscritta come  $l = v \cdot t$  o anche  $t = \frac{l}{v}$ ; se quindi sono

definite 2 di queste grandezze, la terza è definita di conseguenza.

Per comunicare in modo non ambiguo le misure e per favorire la scienza e il commercio si è definito un **Sistema Internazionale** (SI) delle unità di misura che stabilisce:

- tra le grandezze collegate tra loro quali sono quelle definite come punto di partenza; queste 7 **grandezze** sono chiamate **fondamentali**, mentre le altre sono dette **derivate**, e sono definite attraverso *relazioni matematiche* tra le grandezze fondamentali.
- le **unità di misura internazionali** per ogni grandezza fisica fondamentale; per le grandezze derivate le unità di misura sono ricavate tramite combinazioni matematiche di quelle fondamentali

- le **definizioni delle unità di misura** delle grandezze fondamentali
- le **regole di scrittura** delle misure.

Tra le grandezze fondamentali troviamo le tre grandezze della tabella precedente dove è indicata anche la loro unità di misura internazionale.

Il **secondo** è stato definito inizialmente come ottantaseimilaquattrocentesima parte del giorno.

Il **metro** è stato inizialmente definito come quarantamilionesima parte della lunghezza del meridiano terrestre; un campione del metro, costituito da un'asta di platino iridio conservata a Sevres in Francia, presso l'Ufficio internazionale pesi e misure, è stato utilizzato per tarare gli strumenti di misura.

Il **chilogrammo** è nato storicamente come la massa di un litro (o decimetro cubo) di acqua distillata alla temperatura di 4 °C, ed è poi stato definito dal campione di platino iridio conservato sempre a Sevres.

Successivamente, in seguito all'osservazione che il giorno solare varia nella sua durata, e che i metalli sono soggetti a dilatazione termica, la scienza ha avuto necessità di definire più esattamente le unità di misura. Così il secondo è stato definito come durata di 9 192 631 770 oscillazioni (circa 9 miliardi) delle onde emesse dall'atomo di cesio, e il metro come la distanza percorsa dalla luce nel vuoto in  $1 / 299\,792\,458$  di secondo (circa un trecentomillesimo di secondo).

Come esempio di *grandezza derivata* abbiamo già visto la **velocità**, la cui unità di misura è dunque definita come rapporto di quella della lunghezza e quella del tempo: metri al secondo m/s; un corridore che percorre 100 m in 10 s ha dunque una velocità di 10 m/s.

A quanto corrisponde questa velocità in chilometri orari (km/h)?

Per cambiare unità di misura abbiamo bisogno di equivalenza.

Sappiamo che:

1 km = 1000 m da cui ricaviamo che 1 m = 0,001 km

1 h = 60 min = 60 · 60 s = 3600 s da cui ricaviamo

1 s = 1/3600 h

Dunque:

10 m/s = 10 (0,001 km) / (1/3600 h) = 10 · 3,6 km/h = 36 km/h

Un'altra grandezza derivata è la **superficie**, che si può ottenere come prodotto di 2 lunghezze: dunque la sua unità di misura è il m<sup>2</sup>.

Quanti cm<sup>2</sup> ci sono in un m<sup>2</sup>? Sappiamo che 1 m = 100 cm. Dunque

1 m<sup>2</sup> = 1 m · 1 m = (100 cm) · (100 cm) = 10000 cm<sup>2</sup>

Il **volume** si può ottenere come prodotto di 3 lunghezze: dunque la sua unità di misura è il m<sup>3</sup>.

Quanti cm<sup>3</sup> ci sono in un m<sup>3</sup>? Sappiamo che 1 m = 100 cm. Dunque

1 m<sup>3</sup> = 1 m · 1 m · 1 m = (100 cm) · (100 cm) · (100 cm) = 1 000 000 cm<sup>3</sup>

Poiché il **litro è sinonimo di dm<sup>3</sup>** :

1000 dm<sup>3</sup> = 1000 L = 1 m<sup>3</sup>