

## 2. LA MISURA DELLE GRANDEZZE DELLA MATERIA

### ■ Il peso e la massa

Hai certamente avuto occasione di vedere filmati di divulgazione scientifica o di fantascienza nei quali si osservano oggetti che fluttuano all'interno di cabine di veicoli spaziali. Questo fatto è in disaccordo con la nostra esperienza quotidiana: qualsiasi oggetto abbandonato a sé stesso cade inesorabilmente al suolo. Ciò accade perché la Terra esercita su tutti i corpi una forza di attrazione chiamata **forza di gravità**. Gli oggetti hanno quindi un **peso**, che è una caratteristica tipica di un corpo.

Il **peso** di un corpo è la misura della **forza di attrazione** che la Terra esercita su di esso.

L'unità di misura del peso nel Sistema Internazionale è il **newton (N)**, la stessa che si usa per misurare le forze.

Lo strumento per misurare il peso è il **dinamometro ①**. Il corpo da pesare si aggancia alla molla: l'allungamento, dovuto alla forza di gravità che tira il corpo verso il basso, è proporzionale al peso del corpo che si può leggere su una scala graduata.

C'è però una caratteristica della materia che rimane costante: la **massa**.

La **massa** è la quantità di materia che forma un corpo.

L'unità di misura della massa nel Sistema Internazionale è il **chilogrammo (kg)**. Fino a qualche anno fa il campione di riferimento era un cilindro di platino-iridio conservato nel Museo di Sèvres, presso Parigi, al quale era stata assegnata la massa di 1 kg. Dal 2019 Il Sistema Internazionale ha adottato una definizione più precisa di chilogrammo.

Lo strumento che permette la determinazione della massa è la **bilancia a bracci uguali ②**, con la quale si può confrontare la massa di un corpo con una massa già conosciuta (multipli e sottomultipli del chilogrammo). Quando i due piatti sono in **equilibrio**, le masse poste su entrambi i piatti sono **uguali**.

Le bilance attuali ③, sia analogiche sia digitali, possiedono un meccanismo tarato in precedenza con masse campione e forniscono direttamente sul display il valore della massa del corpo in esame.

## ■ Il volume

Un'altra proprietà importante della materia è quella di occupare un **volume**, cioè uno spazio.

Il **volume** è lo spazio occupato da un corpo.

L'unità di misura del volume nel Sistema Internazionale è il **metro cubo** ( $m^3$ ), con i suoi multipli e sottomultipli.

Per misurare il volume dei liquidi si usa il **litro** ( $\ell$ ), con i suoi multipli e sottomultipli.

$$1 \ell = 1 \text{ dm}^3$$

Il volume di oggetti di forma geometrica regolare come cubi, parallelepipedi, cilindri, piramidi può essere determinato usando le formule geometriche.

Ma come puoi misurare il volume di un oggetto di forma irregolare? Per gli oggetti solidi di forma irregolare possiamo sfruttare la proprietà dell'**incompennetrabilità** dei corpi che enuncia:

Uno spazio occupato da un corpo non può essere, allo stesso tempo, occupato da un altro corpo.

Se si riempiamo un contenitore graduato con acqua fino a un certo livello e immergiamo completamente il corpo di cui vogliamo determinare il volume 4, osserviamo che il livello dell'acqua aumenta. La differenza tra il volume iniziale dell'acqua e quello finale è pari al volume del corpo immerso.

## ■ La densità

Ogni corpo, indipendentemente dal materiale di cui è costituito, possiede una massa e un volume che possono variare in funzione delle sue dimensioni. Maggiori sono le dimensioni, maggiori saranno la massa e il volume. Due corpi con lo stesso volume, ma costituiti da materiale differente, hanno due masse diverse, perché **ogni sostanza ha una densità caratteristica**.

Allo stesso modo due corpi con la stessa massa, ma costituiti da materiale con densità differente, hanno due volumi diversi.

La **densità** di un corpo è il rapporto tra la sua massa e il suo volume.

$$\text{densità} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \quad d = \frac{m}{V}$$

Le sue unità di misura dipendono da come si misura la massa e il volume, facendo attenzione che:

- ai **chilogrammi** devono corrispondere i **decimetri cubi** o i **litri**:  $\text{Kg/dm}^3$  o  $\text{Kg/l}$ ;
- ai **grammi** devono corrispondere i **centimetri cubi** o i **millilitri**:  $\text{g/cm}^3$  o  $\text{g/ml}$ .

La densità dell'acqua è di  $1 \text{ kg/dm}^3$ . Per esprimere la densità di un corpo rispetto a quella dell'acqua si può usare la **densità relativa**.

$$\text{densità relativa} = \frac{\text{densità della sostanza}}{\text{densità dell'acqua}}$$

Se la **densità relativa** di una sostanza è **inferiore a 1**, significa che la sostanza è meno densa dell'acqua e tenderà a **galleggiare** su di essa.

Se la **densità relativa** è **superiore a 1**, la sostanza sarà più densa dell'acqua e tenderà ad **affondare**.

A differenza di massa e volume, la densità è una grandezza che dipende solo dal **tipo di materiale considerato**: non dipende dalla quantità di materiale che misuriamo.

Un solido con le particelle rigidamente impacchettate riesce a riempire perfettamente lo spazio ottenendo il massimo della densità possibile. Passando allo stato liquido, la progressiva diminuzione delle forze che tengono unite le particelle consente loro di allontanarsi, occupando più spazio e causando una diminuzione della densità.

Ci sono alcune eccezioni: una delle più importanti è l'**acqua** come vedremo nella Lezione 3.

## ■ Il peso specifico

A parità di volume sostanze diverse hanno massa diversa, ma anche peso diverso.

Questa proprietà viene espressa dal **peso specifico** delle sostanze.

Il peso specifico di un corpo è il rapporto tra il suo peso e il suo volume.

$$\text{peso specifico} = \frac{\text{peso}}{\text{volume}} \quad \rho_s = \frac{p}{V}$$

L'unità di misura è il newton su metro cubo ( $\text{N/m}^3$ ).