

# La materia

Materia (dal latino *mater*) è tutto ciò che occupa uno spazio, cioè occupa un volume, ha una massa e quindi un peso.

La materia è costituita da unità elementari chiamati atomi; nella maggior parte dei casi gli atomi sono riuniti in gruppi chiamati molecole.

Le forme in cui si presenta la materia sono moltissime e per lo più sono mescolanze (miscele di sostanze).



Le rocce sono una mescolanza di minerali



Il mare è una mescolanza di acqua e sali



L'aria è una mescolanza di gas (ossigeno, azoto...)

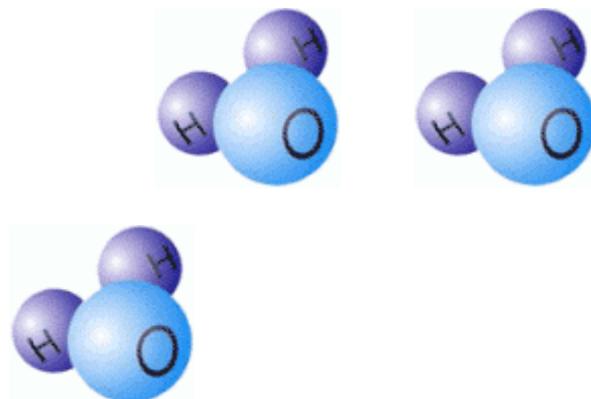
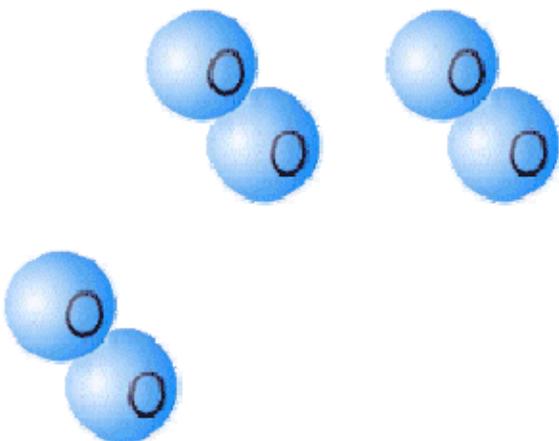
Lo zucchero, il sale, l'acqua, l'ossigeno, un pezzo di ferro... sono sostanze. Queste sono suddivise in sostanze:

semplici (ferro, ossigeno, cloro,...)

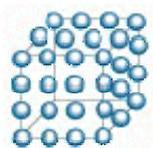
sostanze che sottoposte a forze disgregatrici (il calore) rimangono uguali a se stessa: non si scompongono, non si scindono in sostanze diverse tra loro, il loro comportamento si spiega ammettendo che tali sostanze sono formate da atomi uguali tra loro

composte (acqua, anidride carbonica,...)

sostanze che sottoposte a forze disgregatrici si trasformano in sostanze meno complesse e diverse tra loro, il loro comportamento si spiega ammettendo che tali sostanze sono formate da atomi diversi tra loro



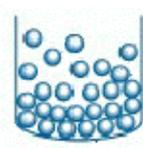
Le sostanze si presentano in diversi stati di aggregazione.



Nei solidi le particelle (atomi o molecole) sono disposte le une vicino alle altre e si mantengono in posizioni fisse.

Essi

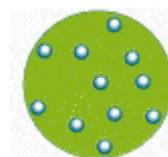
- hanno forma propria
- hanno volume proprio



Nei liquidi le particelle possono scorrere le une sulle altre.

I liquidi

- non hanno forma propria (assumono la forma del recipiente in cui sono contenuti)
- possiedono un volume proprio
- la loro superficie libera è sempre orizzontale
- a contatto con le pareti del recipiente la superficie dei liquidi si incurva



Negli aeriformi (gas, aeriforme in condizioni ambientali, e vapori, aeriformi ottenuti riscaldando una sostanza) le particelle sono distanti tra loro e possono muoversi liberamente.

Gli aeriformi

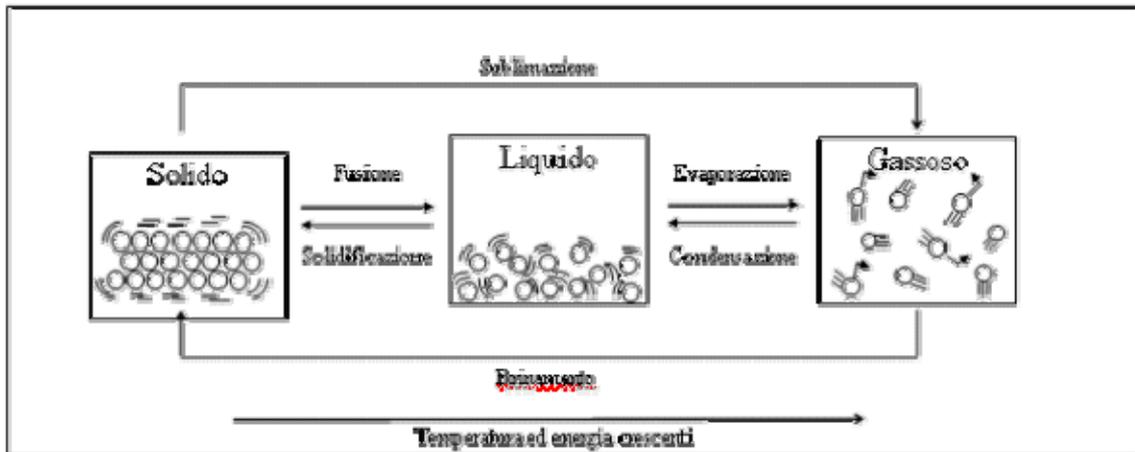
- non hanno forma propria
- non hanno volume proprio e tendono a occupare tutto lo spazio che c'è a disposizione
- sono comprimibili, cioè il loro volume può essere ridotto per compressione

La materia subisce delle trasformazioni

- Le trasformazioni che la materia subisce senza che venga alterata la sua sostanza e che possono avvenire in senso inverso (reversibili), si dicono *fenomeni fisici*. Sono fenomeni fisici i cambiamenti di stato, l'allungamento di una molla, la dilatazione, lo sgretolamento delle rocce, ... Delle trasformazioni fisiche si occupa la Fisica.
- Le trasformazioni che la materia subisce alterando completamente la sua sostanza e che non possono avvenire in senso inverso (irreversibili), si dicono *fenomeni chimici*. Sono fenomeni chimici le reazioni chimiche (la combustione di una sostanza, il ferro che arrugginisce, le trasformazioni del cibo nell'apparato digerente, la fotosintesi clorofilliana,...). Delle trasformazioni chimiche si occupa la Chimica.

## Trasformazioni fisiche: i passaggi di stato

L'esperienza quotidiana ci mostra che la materia, al cambiare delle condizioni (ad es. variando la temperatura), cambia il suo stato fisico di aggregazione. Questi cambiamenti vengono chiamati **PASSAGGI** o **CAMBIAMENTI** di STATO



### FUSIONE

è il passaggio dallo stato solido allo stato liquido. Ogni sostanza solida, a pressione costante, fonde ad una determinata temperatura detta temperatura o punto di fusione, variabile da sostanza a sostanza.

### SOLIDIFICAZIONE

è il passaggio dallo stato liquido allo stato solido

### EVAPORAZIONE

è il passaggio dallo stato liquido allo stato

### o EBOLLIZIONE

aeriforme. Quando il passaggio avviene all'interno della massa liquida (nelle bolle di vapore), esso avviene ad una determinata temperatura, detta temperatura o punto di ebollizione.

### CONDENSAZIONE

è il passaggio dallo stato di vapore allo stato liquido (il passaggio di un gas allo stato liquido è detto liquefazione)

### SUBLIMAZIONE

è il passaggio diretto dallo stato solido allo stato di vapore.

### BRINAMENTO

è il passaggio diretto dallo stato di vapore allo stato solido

## Trasformazioni chimiche: la fotosintesi clorofilliana

La fotosintesi clorofilliana è il processo che nelle piante verdi trasforma l'energia solare assorbita dai cloroplasti (pigmenti clorofilliani delle cellule vegetali) in energia chimica, trasformando sostanze inorganiche (anidride carbonica, acqua) in sostanze organiche

(carboidrati), con liberazione di ossigeno.

La funzione di trasformazione di carbonio inorganico ( $\text{CO}_2$ ) in carbonio organico ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) è di fondamentale importanza per la vita di tutte le piante e degli animali, incapaci di fotosintesi.

Il carbonio organico è infatti assimilabile dagli organismi viventi ed è fonte di energia, mentre l'ossigeno liberato ricostituisce quello consumato dai viventi con la respirazione.

anidride carbonica  $\text{CO}_2$

energia solare

ossigeno  $\text{O}_2$



glucosio  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

acqua  $\text{H}_2\text{O}$

cioè:

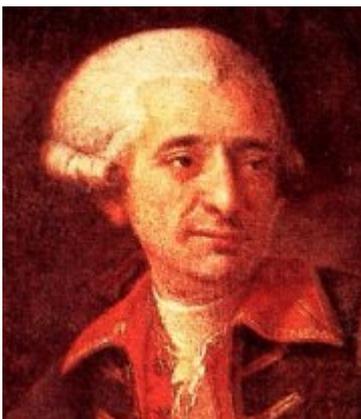
anidride carbonica + acqua + energia solare  $\rightarrow$  glucosio + ossigeno

Questa è una reazione chimica, una trasformazione cioè in cui gli atomi delle *sostanze reagenti* si ricombinano in modo diverso, a dare altri composti detti *prodotti*.

Se, al posto delle parole, si usano le formule chimiche, l'informazione che si ricava è la seguente:



Ma nel XVIII secolo il chimico, naturalista francese Antoine Lavoisier scoprì che in una reazione chimica la massa complessiva degli elementi che partecipano alla trasformazione rimane costante.



Questa osservazione venne resa pubblica come Principio di Conservazione della Massa, comunemente conosciuta come Legge della Conservazione della Massa.

La legge della conservazione degli elementi è un'estensione "scientifica" dell'ipotesi sulla conservazione della materia che risale ai filosofi greci: "*Nulla si crea nulla si distrugge, tutto ciò che esiste è soltanto l'unione o la separazione di oggetti che esistevano già prima*"

(Anassagora, V ° secolo a.C).

In altre parole, il numero complessivo di atomi presenti nei reagenti deve essere uguale al numero complessivo di atomi presenti nei prodotti.

Pertanto la reazione corretta della fotosintesi clorofilliana è la seguente:



In realtà tale legge ha valore per la chimica, dove non avvengono trasformazioni di massa in energia e viceversa (in base alla nota equazione di Einstein  $E=mc^2$ ).

## Peso e massa

Nel linguaggio corrente esiste una certa confusione tra massa e peso di un oggetto.

La massa è la quantità di materia contenuta in un corpo. La massa si misura in Kg. nel sistema di unità di misura internazionale (SI).

Questa unità fa riferimento alla massa campione di 1 Kg conservata all'Ufficio Pesì e Misure di Sevres a Parigi.

Questa unità è anche quella che viene indicata come chilogrammo massa.

Il primo modo è di definire

L'unità di misura delle masse nel sistema SI è appunto definita in questo modo: è la quantità di materia contenuta in un campione materiale, che è un cilindro di platino-iridio depositato presso l'Ufficio Internazionale dei Pesì e Misure di Sevres, la cui massa è stata definita pari a 1 kg.

La massa è una delle unità di misura fondamentali del sistema SI.

Il peso è una grandezza derivata. Si deve parlare più precisamente di forza peso.

Essa rappresenta la forza con cui tutti gli oggetti vengono attratti dal pianeta (o corpo celeste) in cui ci si trova.

Il peso è una grandezza dipendente dalla massa e dalla gravità (sarebbe più preciso parlare di accelerazione di gravità).

Volendo avvicinarci alla realtà possiamo dire che una certa massa, il cui valore non cambia in

nessuna parte del mondo e nemmeno negli altri mondi, ha un peso variabile nel mondo e negli altri mondi in funzione della gravità presente nella zona in cui la massa viene pesata.

Ogni pianeta ha una propria forza di gravità, quindi il peso di uno stesso oggetto varia a seconda del pianeta.

**Giove**



**2,640 kg**

**Terra**



**1 kg**

**Marte**



**0,360 kg**

**Luna**



**0,166 kg**