



LA MATERIA



DIFFERENZE E SOMIGLIANZE

Facciamo finta di avere sul banco questi oggetti (nelle scienze si indicano come *corpi*): una farfalla, un sasso, un bicchiere d'acqua, una matita, un palloncino gonfio.



Proviamo a elencare tutte le differenze che ci vengono in mente...

Adesso proviamo a pensare invece cosa possono avere in comune questi oggetti...

Tutto quello che ci circonda, compresi gli oggetti visti prima, si chiama **materia**.
La materia è tutto ciò che occupa uno spazio, ha una massa e quindi un peso.



LA MATERIA INVISIBILE

OSSERVAZIONE/RIFLESSIONE

L'aria è trasparente e invisibile... ma esiste? La posso considerare "materia"?

Probabilmente sì, non la vedo ma la sento... se sporgo una mano dal finestrino dell'automobile in movimento l'aria è talmente presente che mi sposta la mano indietro con molta forza!

ESPERIMENTO *(scrivilo sul quaderno!)*

-MATERIALE OCCORRENTE:

-CONDUZIONE DELL'ESPERIMENTO:

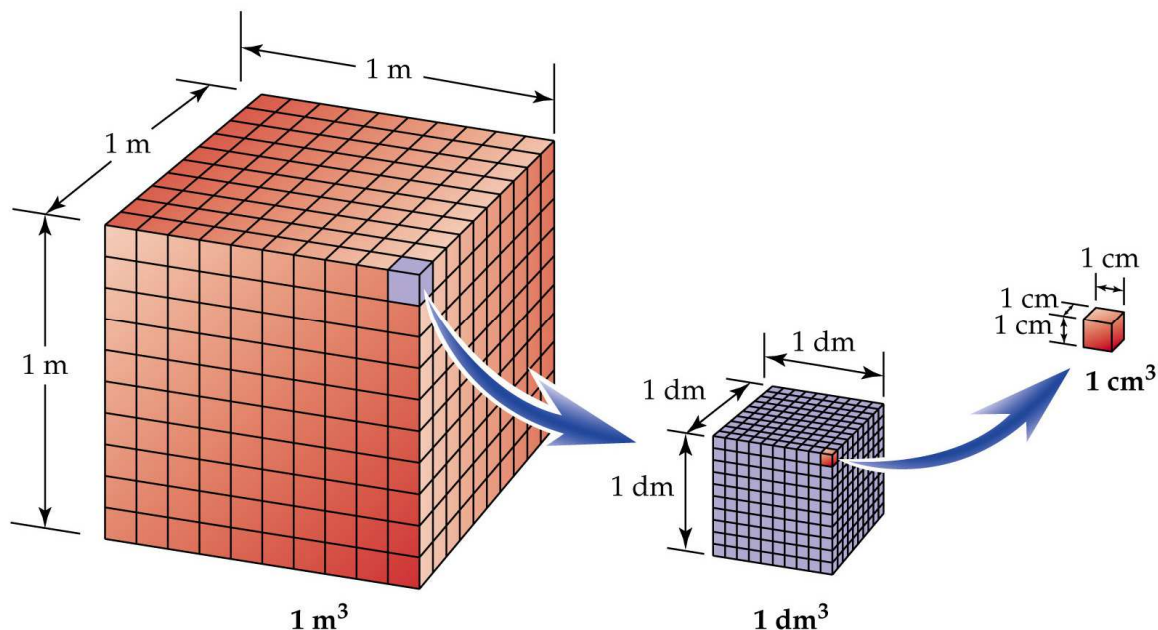
-COSA ACCADE:

CONCLUSIONI *(scrivile sul quaderno!)*

Fai un disegno dell'esperimento.

Abbiamo detto che la materia è tutto ciò che occupa uno spazio... in altre parole è tutto ciò che ha un **volume**.

Il volume di un corpo infatti lo definiamo come lo spazio (tridimensionale) che occupa, ed esso si misura in metri cubi (m^3), o con i sottomultipli dm^3 (decimetri cubi), cm^3 (centimetri cubi), mm^3 (millimetri cubi)...





IL METRO CUBO

Costruiamo il metro cubo con il materiale consegnato in classe dopodiché osserviamo il dm^3 e il cm^3 e diamo loro una definizione.

Il metro cubo è

Il decimetro cubo è

Il centimetro cubo è

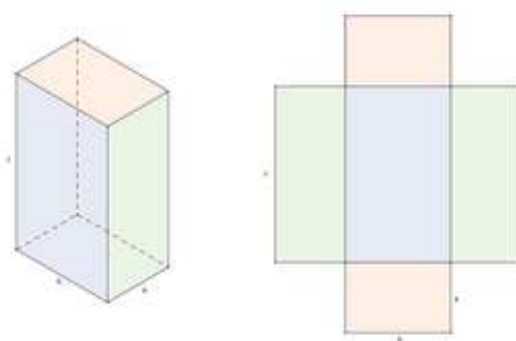
Quanti decimetri cubi sono contenuti in un metro cubo?

Quanti centimetri cubi sono contenuti in un decimetro cubo?



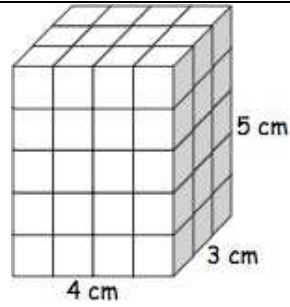
IL VOLUME DI UNA SCATOLETTA

Costruiamo una scatola senza coperchio e a forma di parallelepipedo, utilizzando un foglio di carta millimetrata, con le dimensioni di 3 cm di larghezza, 5 cm di lunghezza e 2 cm di altezza.

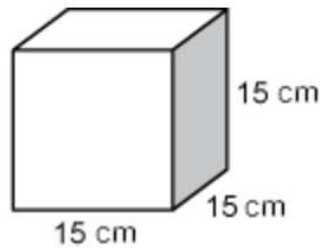


Troviamo il volume in cm^3 della scatola... quanti cubetti (regoli) da un cm^3 ci stanno al suo interno?

Esiste un modo più veloce di *calcolare* il volume di un solido di forma regolare come un cubo o un parallelepipedo?



Calcola il volume del seguente parallelepipedo:



Calcola il volume del seguente cubo:

Per casa: calcola il volume del libro di matematica e di una scatoletta (parallelepipedo) che hai in casa.



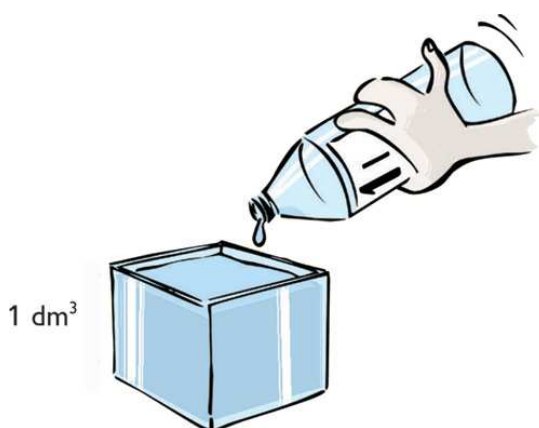
IL VOLUME INTERNO DELL'AULA

Calcoliamo il volume interno dell'aula facendo le apposite misurazioni.



In realtà potremmo considerare il volume dell'aula come lo spazio esistente tra le pareti e il pavimento come se fosse un grande contenitore... in questo caso possiamo parlare di *capacità* dell'aula...

I termini capacità e volume indicano la stessa cosa, cioè lo spazio occupato da un corpo, solo che si usa la parola **capacità** quando si ha a che fare con corpi cavi come recipienti e contenitori, per indicare il loro volume interno.



L'unità di misura della capacità è il **litro** che corrisponde al volume interno di un decimetro cubo!

Il litro si indica con il simbolo ℓ (l corsiva minuscola) oppure con la lettera maiuscola L.

Proviamo a riempire il decimetro cubo cavo che abbiamo... quante bottigliette d'acqua da 50 cl occorrono?

Possiamo scrivere questa relazione con una semplice equivalenza:

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

Se divido in 1000 parti un litro ottengo un millilitro; se divido in 1000 parti un decimetro cubo ottengo un centimetro cubo (ne abbiamo discusso a pagina 3), quindi posso scrivere in questo modo la stessa equivalenza:

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

Un millilitro di acqua ha un volume di un centimetro cubo!

Useremo questa equivalenza nella prossima attività...

Un'unità di misura molto utilizzata nel contesto petrolifero è il barile: corrisponde a circa 159 l. Questa unità di misura è utilizzata anche per altri prodotti, come la birra, l'olio e il vino. Un'unità di misura molto utilizzata negli Stati Uniti e nel Regno Unito è il gallone: equivale a circa 3,78 l.



IL VOLUME DI UN SASSO

Il volume di un corpo di forma irregolare non può essere calcolato ma deve essere misurato con un procedimento indiretto:

- 1- Versa nel cilindro graduato una certa quantità d'acqua (annota il suo valore sul quaderno);
- 2- immergi l'oggetto di cui vuoi misurare il volume;
- 3- Leggi il nuovo valore indicato dal livello dell'acqua sul cilindro graduato e appuntalo sul quaderno;
- 4- Il volume del sasso sarà dato dalla differenza tra i valori della seconda e della prima misura, che corrisponde al volume dell'acqua spostata dal sasso.

“La materia è tutto ciò che occupa uno spazio, che ha una **massa** e quindi un **peso**”.

La **massa** di un corpo si definisce come la quantità di materia che lo costituisce.

Essa si misura con uno strumento chiamato bilancia a due piatti e come unità di misura ufficiale (nel SI) si utilizza il chilogrammo (kg).



LA BILANCIA A DUE PIATTI

Usiamo la bilancia a due piatti e i “pesetti” campione per determinare la massa di qualche oggetto.



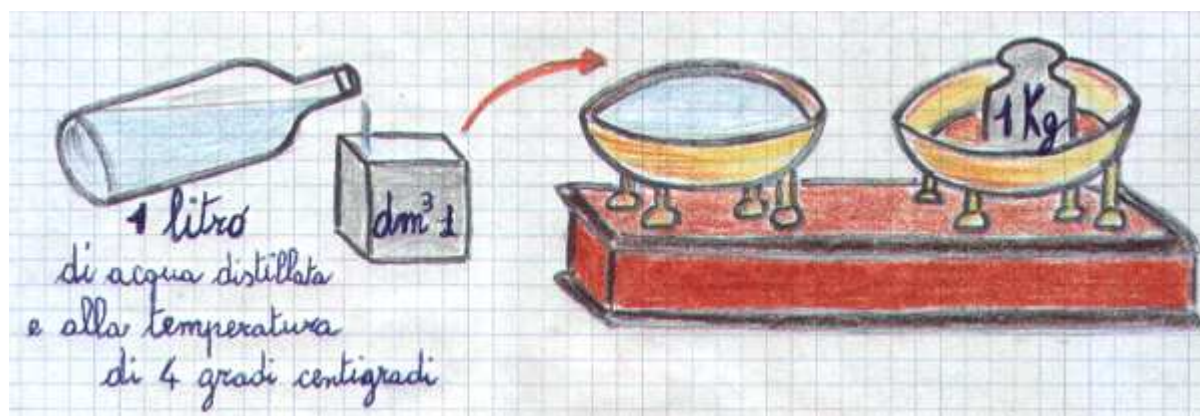


IL CHILOGRAMMO



Il chilogrammo o kilogrammo (simbolo kg), è l'unità di misura di base della massa nel Sistema internazionale di unità di misura (SI). Esso è definito come la massa di un cilindro di una lega di platino-iridio depositato presso l'Ufficio internazionale dei pesi e delle misure a Sèvres, in Francia, sotto tre campane di vetro e chiuso in una cassaforte che può essere aperta solo con tre chiavi differenti.

Storicamente, è nato come la massa di un litro (decimetro cubo) di acqua distillata alla temperatura di circa 4°C . Il chilogrammo è pari a mille grammi (1000 g).



La massa è una proprietà specifica dei corpi ed è indipendente dal luogo dell'universo in cui essi si trovano. Se un uomo che ha una massa di 78 kg sulla Terra si trova sulla superficie della Luna, avrà sempre una massa di 78 kg.



<https://www.youtube.com/watch?v=CyOt6RUs9mE> (running on the moon – 0:27)



E allora perché sulla luna sono così leggeri che si spostano facendo lunghi salti??
Questo perché tutti i corpi oltre ad avere una massa hanno anche un **peso** ma questo varia a seconda di quale pianeta o posto nell'universo si trova quel corpo.

Il peso quindi rappresenta la forza con cui il pianeta attrae (attrazione gravitazionale) un oggetto posto sulla sua superficie o nelle sue vicinanze, verso il suo centro.

La Luna ha una forza di gravità minore di sei volte rispetto a quella della Terra quindi un uomo che ha una massa di 78 kg (sulla Terra per comodità diciamo che ha un peso di 78 kg) se dovesse posarsi sulla superficie della Luna avrà sempre una massa di 78 kg ma un peso sei volte minore... quindi peserà 13 kg!





APPROFONDIMENTO

Il peso è una forza "che tira verso il basso"... per calcolare il peso di un corpo si utilizza la formula $P=m \cdot g$

dove P è il peso, m è la massa misurata in kg e g è l'accelerazione gravitazionale (m/s^2) che dipende dal pianeta sul quale è situato l'oggetto (sulla Terra $g=9,8 m/s^2$ mentre sulla Luna $g=1,6 m/s^2$).

Anche il peso ha una sua unità di misura che si chiama newton (N), lo incontrerai alle scuole superiori...

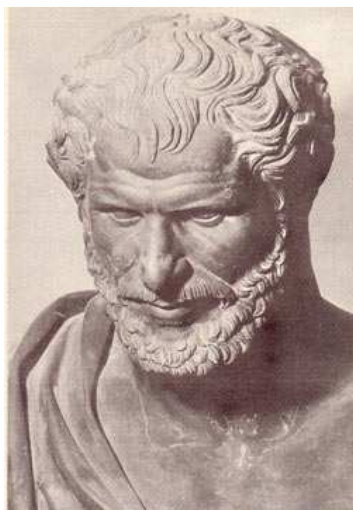
Se un ragazzo ha una massa di 55 kg il suo peso sarà $P = 55 \cdot 9,8 = 539 \text{ N}$

Se lo stesso ragazzo si dovesse trovare sulla superficie lunare la sua massa sarà sempre 55 kg, mentre il suo peso?

GLI STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA

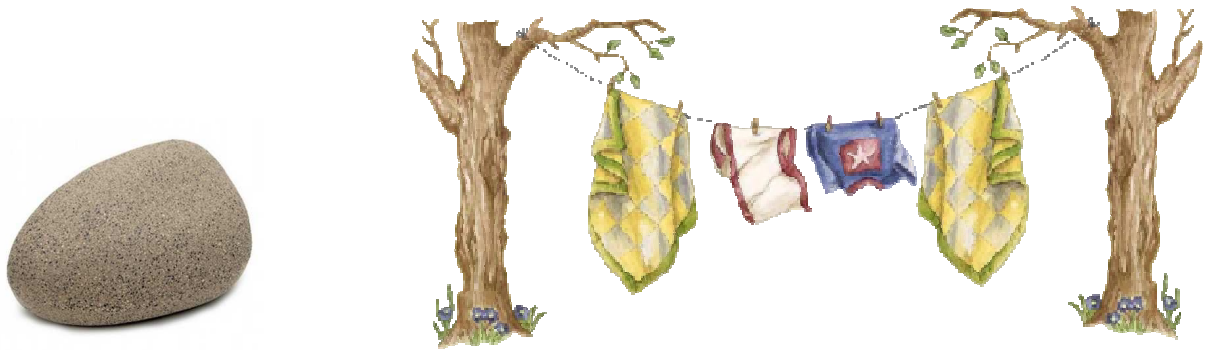
Come vedremo più approfonditamente l'anno prossimo, la materia è formata da microscopiche particelle, chiamate **atomi**, che noi rappresenteremo come piccole sferette (anche se vedremo che non sono proprio delle piccole sferette!!).

Pensate che l'aveva ipotizzato più di 2000 anni fa un importantissimo filosofo greco di nome Democrito e l'ha poi dimostrato matematicamente un certo Albert Einstein quando aveva solo 25 anni, nel 1905.



Che riflessione aveva potuto fare Democrito per pensare una cosa tanto innovativa?

Vi aiuto con queste due immagini...



L'universo è granulare, l'aria, l'acqua, un sasso, un cane, sono composti da grani invisibili (gli atomi) che si aggregano tra loro o si separano seguendo leggi chimiche e fisiche precise. Gli atomi non sono tutti uguali... pensate ad una lattina di alluminio e ad un'incudine di ferro... la lattina sarà formata da tantissimi atomi tutti uguali dell'elemento alluminio mentre l'incudine sarà formata da tantissimi atomi tutti uguali dell'elemento ferro.



Vedremo l'anno prossimo quanti "tipi" di atomi (elementi) esistono...
(*ne conoscete qualcuno?*).

Ma... l'acqua è formata da atomi di acqua???

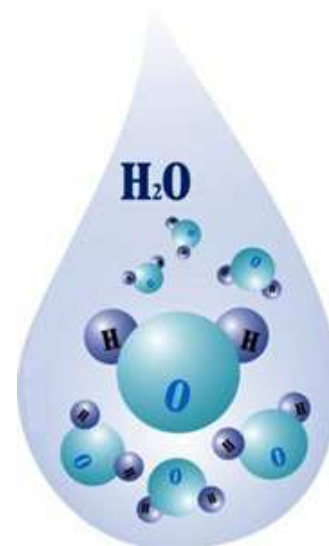


NO!!!

Atomi di tipologie differenti si aggregano a formare particelle più complesse chiamate **molecole**.

Se divido una goccia d'acqua in due parti, otterrò due gocce d'acqua più piccole. Queste gocce le posso dividere ancora e poi ancora... ad un certo punto, a furia di dividere in due parti, mi rimarranno solo molecole d'acqua cioè le più piccole strutture chimiche che mantengono ancora le proprietà dell'acqua.

Una molecola d'acqua è composta da due atomi di idrogeno (H) legati ad un atomo di ossigeno (O).



Conoscete qualche altra molecola?

Democrito pensò anche che tra un atomo e l'altro ci dovesse essere il vuoto... l'Universo è composto da atomi e vuoto...

La materia infatti è *discontinua*, vuol dire che c'è sempre un po' di spazio tra un atomo e l'altro e tra una molecola e l'altra e c'è tanto spazio vuoto anche all'interno di ogni atomo, come vedremo...



LA MATERIA DISCONTINUA

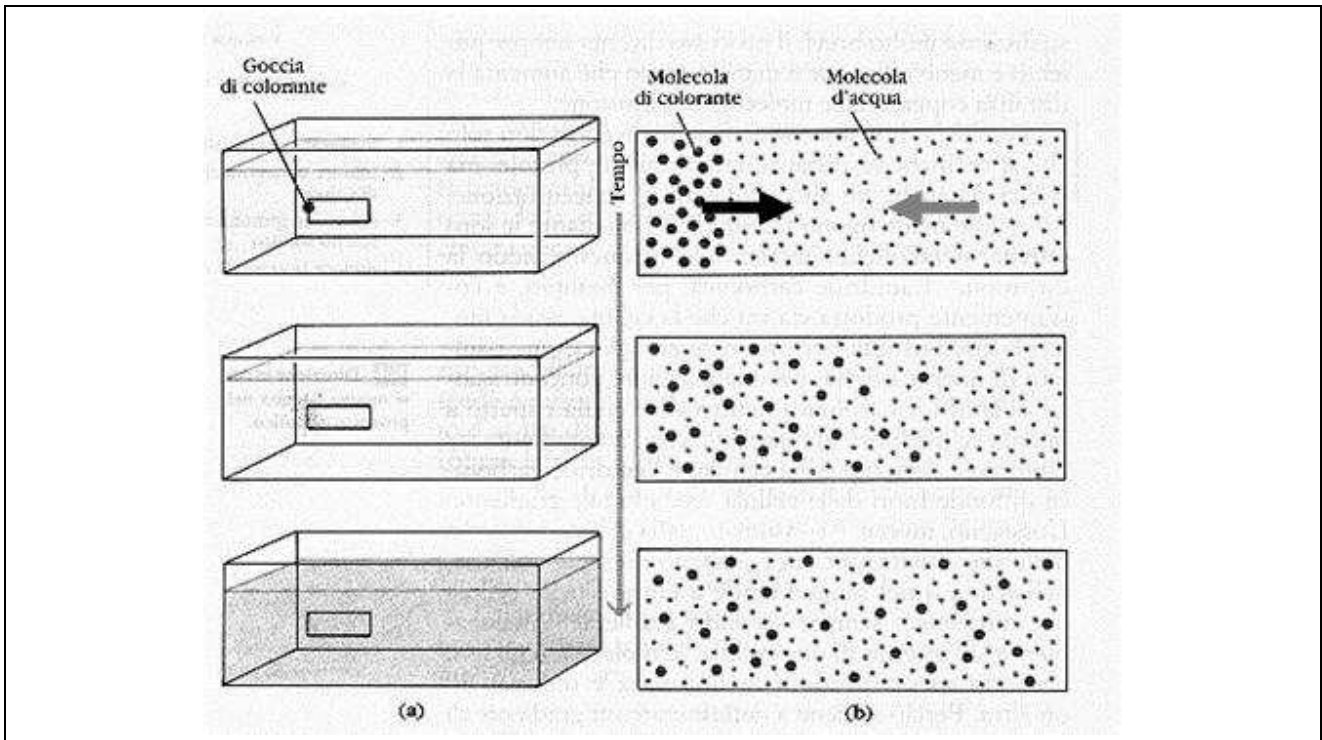
OSSERVAZIONE/RIFLESSIONE

Se verso dell'inchiostro in un bicchiere pieno d'acqua esso si mescola al suo interno...

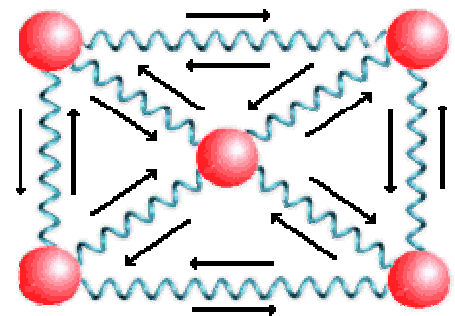
ESPERIMENTO (*scrivilo sul quaderno!*)

CONCLUSIONI (*scrivile sul quaderno!*)

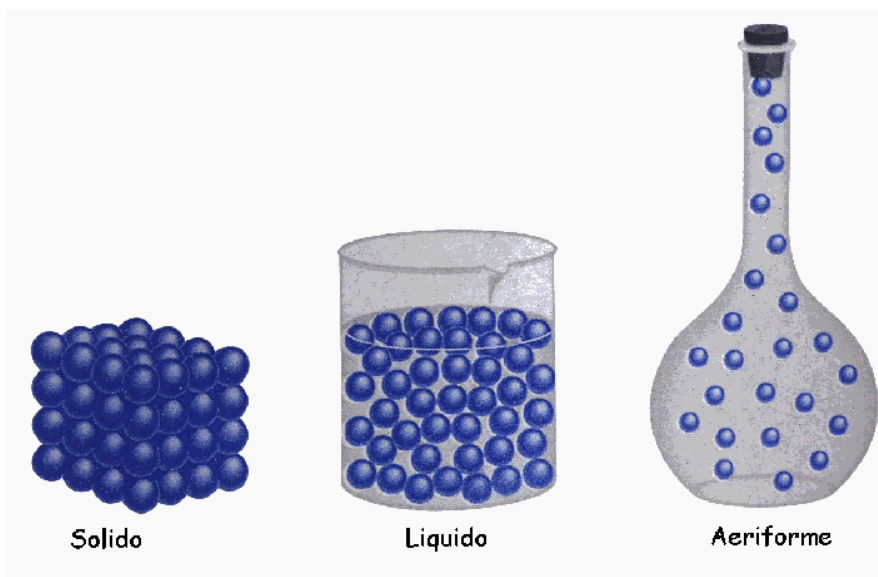
Fai un disegno dell'esperimento.



Tra le molecole che vanno a costituire le varie parti di un corpo, agisce una forza di attrazione invisibile chiamata **forza di coesione** che può essere più o meno intensa (le "molle" nel disegno rappresentano questa forza invisibile).



A seconda del tipo di molecole e dell'intensità della forza di coesione che le lega, la materia che vanno a comporre può presentarsi in tre aspetti diversi, chiamati **stati di aggregazione**; essi sono: lo stato solido, lo stato liquido e lo stato aeriforme (detto anche gassoso).



LO STATO SOLIDO

Pensate al pavimento, al banco, a una matita... sono esempi di corpi allo stato solido. Essi si presentano con una forma propria ed un volume proprio, vuol dire che in condizioni normali resistono alla deformazione mantenendo la propria forma e il proprio volume invariati.

Nei solidi le forze di coesione sono molto intense, questo spiega perché normalmente essi non cambiano forma e volume.

LO STATO LIQUIDO

I corpi allo stato liquido sono dotati di un volume proprio, ma la forma è quella del recipiente che li contiene.

I corpi allo stato liquido hanno molecole disposte in modo irregolare e le forze di coesione sono più deboli rispetto a quelle dei solidi. Le molecole si possono muovere le une sulle altre.

LO STATO AERIFORME

I corpi allo stato aeriforme (gas) non hanno né volume e né forma propria, ma tendono ad assumere la forma ed il volume del recipiente che li contiene.

I corpi allo stato gassoso hanno le molecole disposte alla rinfusa e le forze di coesione sono quasi inesistenti. Le molecole non essendo legate tra di loro si muovono liberamente occupando tutto lo spazio disponibile.



LA COMPRIMIBILITA' DELLA MATERIA

OSSERVAZIONE/RIFLESSIONE

La materia si può comprimere?

ESPERIMENTO (*scrivilo sul quaderno!*)

CONCLUSIONI (*scrivile sul quaderno!*)

Fai un disegno dell'esperimento.

La scoperta del fatto che i liquidi sono incompressibili l'ha effettuata il matematico, fisico e filosofo francese Blaise Pascal nel 1600. Egli scoprì che nei fluidi (aria e acqua) la pressione esercitata in un punto qualsiasi si trasmette in ogni altro punto del fluido in ogni direzione.

Tra le varie invenzioni di Pascal si annovera la prima calcolatrice meccanica per addizioni (pascalina), la siringa e la pressa idraulica, che usa la pressione per moltiplicare la forza (si usa anche nell'impianto frenante delle automobili).

