

**STATI FISICI DELLA
MATERIA**

Stati fisici della materia

La materia può esistere in tre stati fisici, detti **stati di aggregazione della materia**

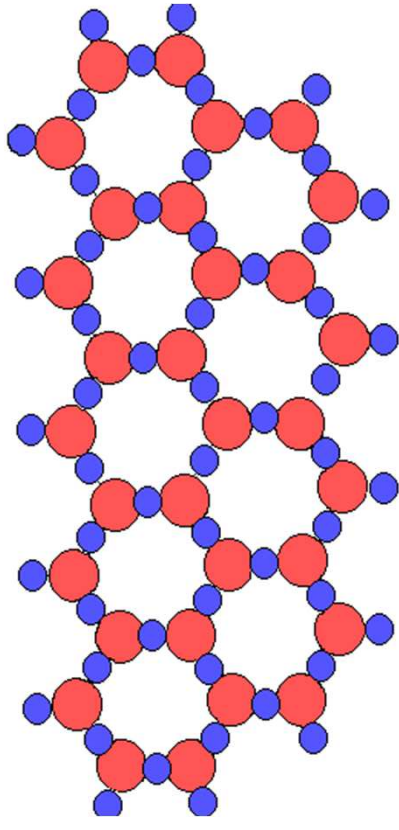
- stato solido;
 - stato liquido;
 - stato aeriforme.
-
- Un solido ha volume e forma propri.
 - Un liquido ha volume proprio, ma assume la forma del recipiente che lo contiene.
 - Un gas si distribuisce uniformemente in tutto il volume che ha a disposizione.

Stati di aggregazione della materia

STATO SOLIDO

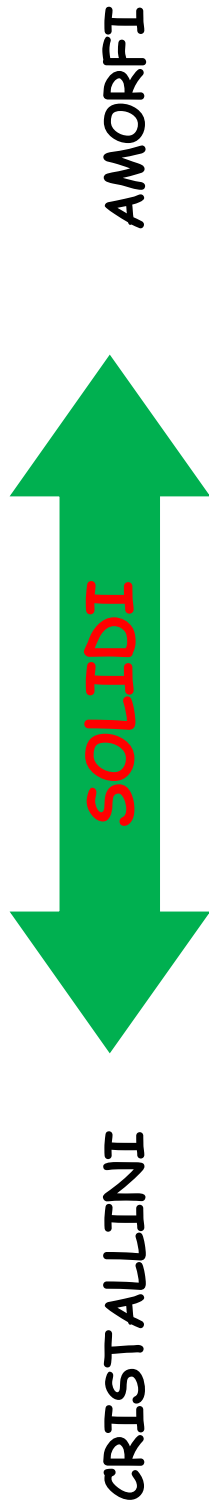
Le particelle elementari sono l'una accanto all'altra, più o meno ordinate, tenute strettamente unite da forze di legame ed oscillano intorno ad un punto fisso senza però spostarsi liberamente, per questo motivo un solido ha forma e volume proprio.

Esempio: Ghiaccio



Fiori di ghiaccio sui ciottoli

Stati di aggregazione della materia



Perfetto ordine: le loro particelle si trovano ai vertici di figure geometriche tridimensionali ben definite

Si ottengono raffreddando un liquido non lentamente (per dar modo che si organizzino i cristalli), ma velocemente, es: vetro e materie plastiche.



Ghiaccio



Cristalli di quarzo



Stati di aggregazione della materia

Solidi metallici: ai vertici del reticolo cristallino sono posizionati ioni positivi immersi in una nube formata dagli elettroni dell'ultimo strato. La mobilità della nube elettronica consente ai metalli di condurre bene la corrente.

Solidi ionici: ai vertici del reticolo troviamo ioni positivi e negativi alternati gli uni agli altri, es. cloruro di sodio NaCl.



Solidi molecolari: ai vertici del reticolo vi sono molecole, legate fra loro con legami di natura elettrostatica, es. il saccarosio.

Solidi covalenti: particelle legate fra loro da legami covalenti, es. il diamante e la grafite, entrambi formati esclusivamente da atomi di carbonio, ma disposti secondo figure geometriche diverse.

Stati di aggregazione della materia

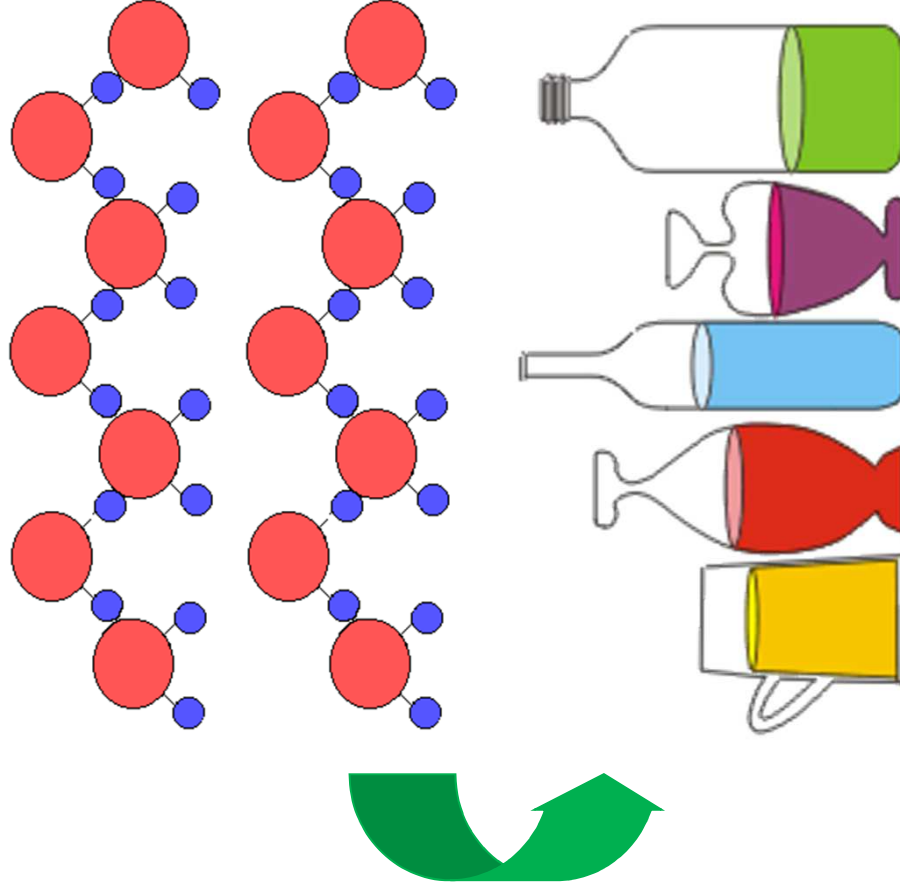
Virt&I-Comm.3.2012.16

STATO LIQUIDO

Nello stato liquido l'energia delle particelle è più elevata che nello stato solido: esse non sono legate saldamente e, pur non potendo allontanarsi come nello stato aeriforme, scivolano le une sulle altre rompendo legami tra loro e formandone di nuovi in continuazione.

Un liquido, pur avendo un proprio volume ed essendo incompressibile, non ha forma propria ed assume la forma del recipiente che lo contiene.

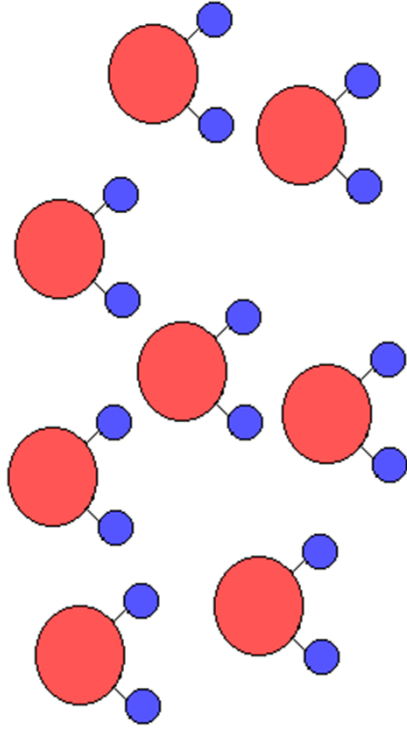
Esempio: Acqua liquida



Stati di aggregazione della materia

STATO GASSOSO O AERIFORME

Le particelle (atomi, ioni o molecole) non sono legate da alcun legame e quindi ognuna è libera di muoversi indipendentemente dalle altre. Esse quindi, nel loro insieme, assumono la forma e il volume del recipiente che le contiene. La materia allo stato gassoso può essere facilmente compressa, a differenza di quella allo stato liquido o solido.



Esempio: Vapore acqueo

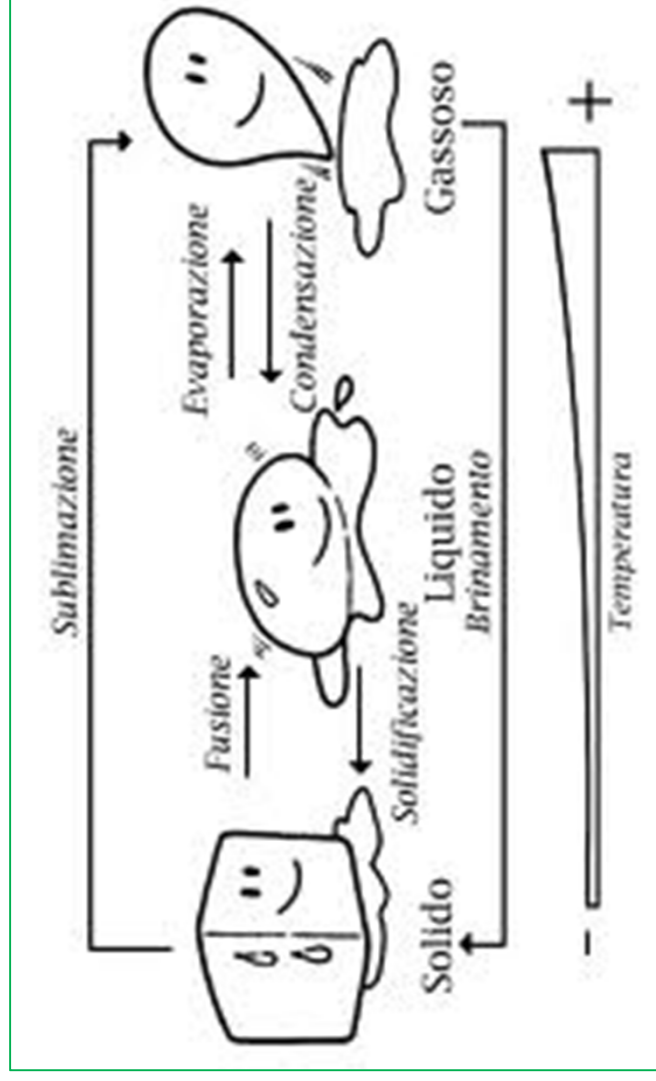
Stati fisici della materia

L'esistenza dei tre stati è dovuta alla competizione tra l' ENERGIA di LEGAME, che tende a mantenere le molecole a distanza di legame, e l' ENERGIA CINETICA (che dipende dalla temperatura) che tende ad allontanare tra loro le molecole.

Facendo variare in modo opportuno parametri fisici come temperatura e pressione, la materia può passare da uno stato di aggregazione ad un altro, attraverso un processo durante il quale le molecole modificano il loro moto (energia cinetica), o la loro distanza di legame (energie di legame, forze intermolecolari), o entrambi.

Passaggi di Stato

Sono mutamenti di stato fisico a cui possono essere sottoposte le sostanze, per variazione di temperatura o pressione. I PASSAGGI DI STATO comportano variazioni delle forze di attrazione delle particelle e del loro movimento e sono: FUSIONE-SOLIDIFICAZIONE, CONDENSAZIONE-EVAPORAZIONE, SUBLIMAZIONE.



Passaggi di Stato

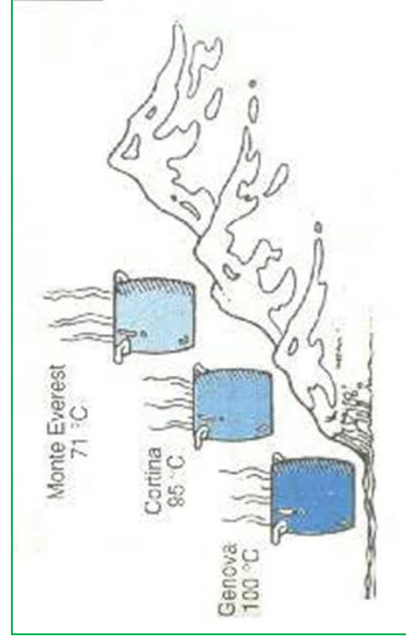
- La **fusione** è il passaggio dallo stato solido allo stato liquido.
- L'**evaporazione** è il passaggio dallo stato liquido allo stato di vapore.
- La **sublimazione** è il passaggio diretto dallo stato solido allo stato di vapore.
- La **condensazione** è il passaggio dallo stato di vapore allo stato liquido.
- La **solidificazione** è il passaggio dallo stato liquido allo stato solido.
- Il **brinamento** è il passaggio diretto dallo stato di vapore allo stato solido.

Passaggi di stato

I passaggi di stato che, a pressione costante, si ottengono aumentando la temperatura sono:

FUSIONE: passaggio di una sostanza dallo stato solido a quello liquido. Le sostanze solide cristalline, pure, presentano una temperatura di fusione tipica, costante, le sostanze amorfe fondono entro intervalli di tempo più o meno ampi.

VAPORIZZAZIONE: passaggio di una sostanza dallo stato liquido a quello gassoso. Se avviene a temperatura ambiente solo alla superficie del liquido si chiama evaporazione; se occorre somministrare calore e se il passaggio avviene in tutta la massa del liquido si chiama ebollizione. La temperatura di ebollizione è tipica per i vari liquidi e costante (a p. costante). Diminuendo la pressione diminuisce anche la temperatura di ebollizione di un liquido.



- **Evaporazione:** si manifesta solo sulla superficie del liquido e a qualsiasi temperatura;
- **Ebollizione:** per una data pressione, si manifesta in tutta la massa del liquido ad una determinata temperatura.

Passaggi di stato

I passaggi che si ottengono a pressione costante diminuendo la temperatura sono:

SOLIDIFICAZIONE: passaggio di una sostanza dallo stato liquido allo stato solido. Anche la temperatura di solidificazione di una sostanza è costante e coincide esattamente con la temperatura di fusione.

BRINAMENTO: passaggio inverso alla sublimazione, cioè dallo stato aeriforme direttamente allo stato solido.



CONDENSAZIONE: passaggio di un vapore allo stato liquido.

Passaggi di stato

Per diminuzione della temperatura e aumento della pressione invece si può avere:

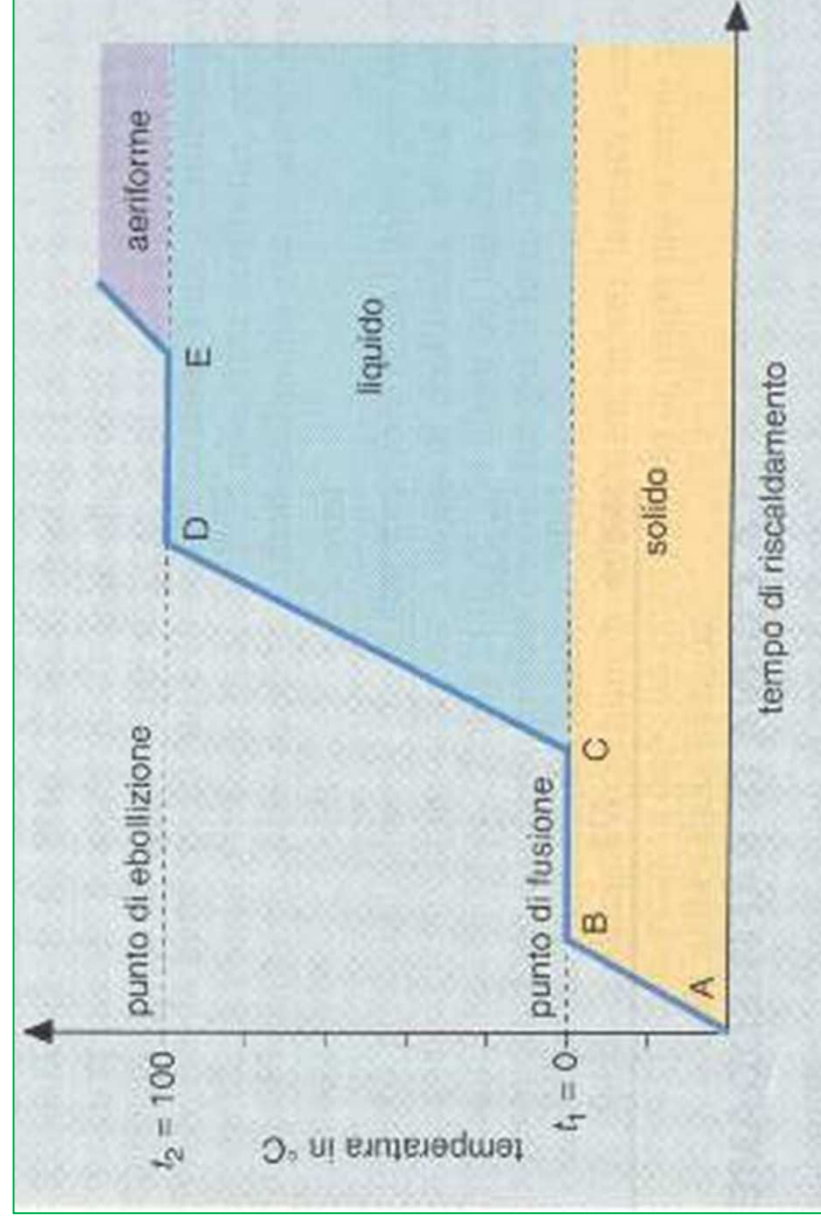
LIQUEFAZIONE: passaggio di un gas allo stato liquido. Esiste però per ogni gas una particolare temperatura, detta temperatura critica al disopra della quale il gas non può essere liquefatto anche per un aumento grande della pressione.



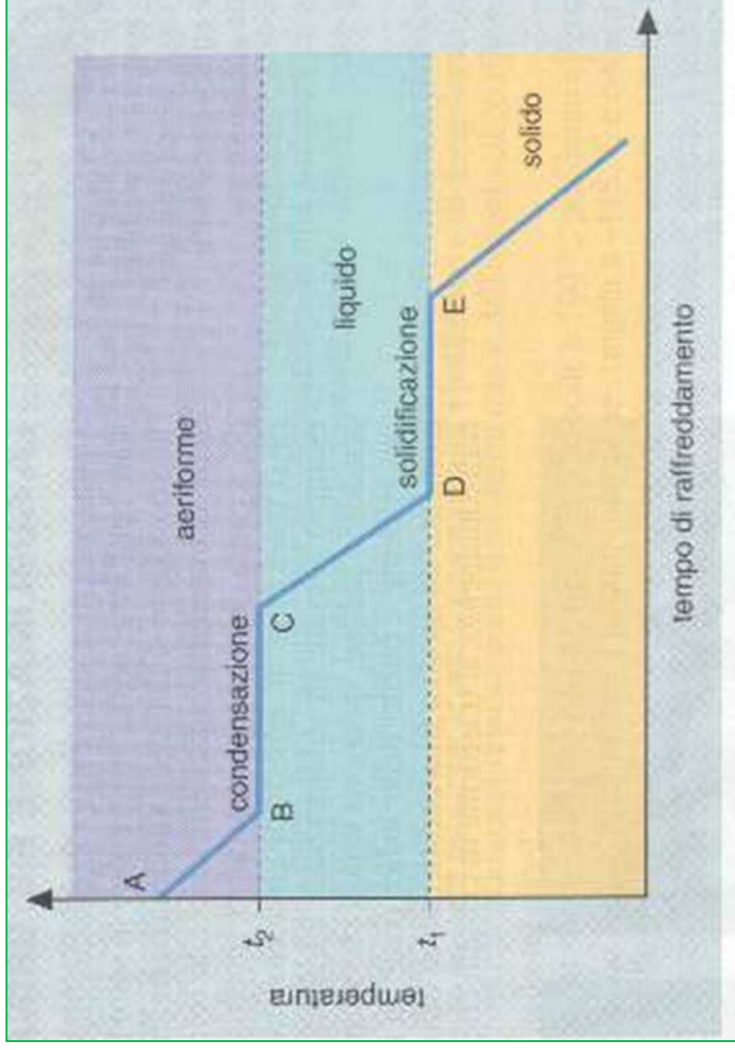
PUNTI FISSI: il punto di fusione (solidificazione) e di ebollizione (condensazione) di una sostanza pura sono caratteristici e costanti a pressione costante (a livello del mare) e vengono generalmente indicati in °Celsius. (Es. per l'acqua essi corrispondono a 0°C e 100°C, per il sale da cucina o cloruro di sodio essi sono 801°C e 1465°C).

Passaggi di stato

CURVE DI RISCALDAMENTO E RAFFREDDAMENTO: si chiamano così le linee che si ottengono riportando su un grafico i valori della temperatura del corpo in funzione del tempo di riscaldamento o di raffreddamento. La curva di riscaldamento.....



... e quella curva di raffreddamento:



Per una certa sostanza hanno un andamento reciprocamente inverso e caratterizzato dal fatto che tali curve, o linee, non sono lineari, ma a gradini. In corrispondenza dei punti di fusione (solidificazione) e di ebollizione (condensazione) infatti la temperatura rimane costante cioè non riprende a salire (o scendere) fino a che tutta la massa ha cambiato di stato, nonostante si continui a fornire (o sottrarre) energia. L'energia infatti viene utilizzata per vincere le forze di attrazione delle particelle nel caso della curva di riscaldamento (o per ripristinarle nel caso opposto).

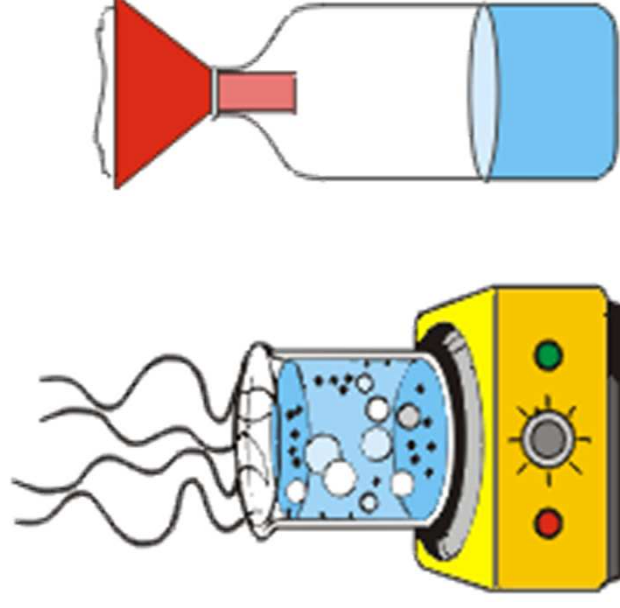
Passaggi di stato



Esperimento: FUSIONE, VAPORIZZAZIONE E SOLIDIFICAZIONE DEL GHIACCIO

Materiale: ghiaccio, becker, acqua, termometro, vetrino.

Esecuzione: Si pone in un becker un cubetto di ghiaccio e si osserva il passaggio ad acqua liquida che avviene a temperatura ambiente (fusione). Si sottopone poi il becker a moderato riscaldamento coprendolo con un vetro da orologio; si nota la vaporizzazione dell'acqua. Il vapore d'acqua subito condensa sul fondo del vetro da orologio a causa della temperatura più bassa di questo trasformandosi, nuovamente in acqua allo stato liquido. La solidificazione a ghiaccio implica una ulteriore sottrazione di calore che può essere effettuata solo in un freezer.



Passaggi di stato

La sublimazione: passaggio diretto dallo stato solido allo stato aeriforme, senza passare per lo stato liquido.

Questo fenomeno si verifica per diversi materiali in cui le molecole sono legate debolmente tra loro, per cui basta un modesto aumento di temperatura perché si separino e si disperdano sotto forma di gas. La sublimazione avviene anche a temperatura ambiente (canfora e naftalina).



SUBLIMAZIONE DELLO IODIO I₂

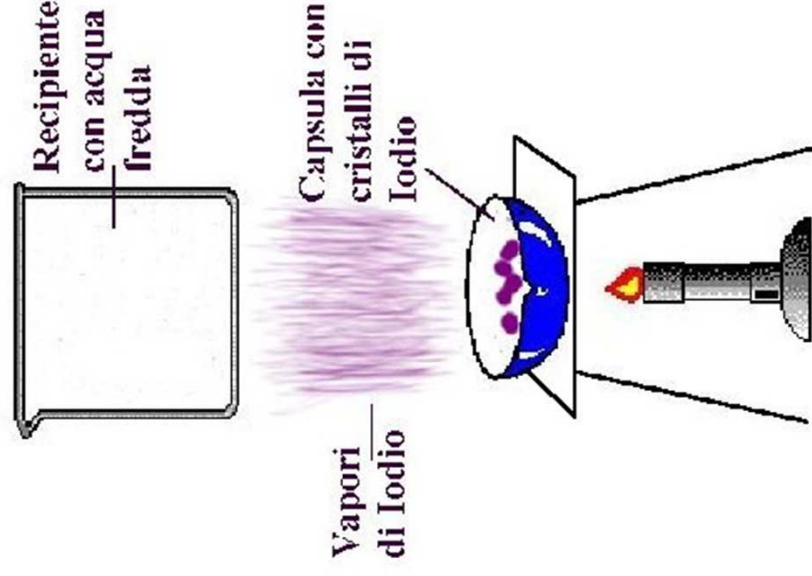
Passaggi di stato

Esperimento: Sublimazione della IODIO

Materiale: capsula od altro piccolo recipiente di vetro o porcellana, un becco di Bunsen o una lampada ad alcool con relativo treppiede e retina spaccafiamma, un beker contenente acqua fredda.

Esecuzione: La disposizione è quella del disegno a fianco. Si mette nella capsula una piccola quantità (meno di mezzo cucchiaino da caffè), di scaglie di Iodio, si pone la capsula sulla fiamma. Dopo qualche secondo si vedranno alzarsi vapori di Iodio intensamente colorati di viola, in brevissimo tempo lo Iodio messo nella capsula scomparirà completamente senza lasciare traccia. Se al momento in cui si sviluppano i vapori si mette ad una decina di centimetri sopra la capsula un beker contenete acqua fredda, i vapori di Iodio andranno a condensarsi sotto il fondo dove formeranno dei cristalli violetti di Iodio puro, il raffreddamento determinerà il passaggio diretto dallo stato gassoso allo stato solido (**brinamento** dello Iodio).

ATTENZIONE: i vapori di Iodio sono irritanti per gli occhi e per le vie respiratorie, l'esperienza va quindi condotta in locale ben ventilato e usando una quantità molto piccola di Iodio.



FINZE