

GLI STATI FISICI DELLA MATERIA PASSAGGI DI STATO

Ersilia Conte

La materia e la sua natura particellare

La materia è tutto ciò che si manifesta ai nostri sensi e occupa uno spazio (*VOLUME*) e possiede una *MASSA*.

La materia non è continua, ma costituita da *microscopiche particelle* in continuo movimento.

Un *corpo* (*sistema*) è una porzione delimitata di materia.

Gli stati fisici della materia

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

Stato solido - Stato liquido - Stato aeriforme



Approfondimento. Non tutte le sostanze possono esistere in tutti e tre gli stati di aggregazione: ad es. l'azoidrato di Piombo $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ si decompone prima di fondere.

Stato aeriforme



Le particelle dei gas sono soggette a movimenti di traslazione che prevalgono sulle forze di attrazione tra le particelle, ciò origina le proprietà caratteristiche degli aeriformi:

- *Tendono ad espandersi occupando tutto il volume a disposizione*
- *Assumono la forma del recipiente che li contiene.*
- *Sono molto comprimibili*

Stato liquido



Anche nello stato liquido le particelle sono soggette a movimenti di traslazione ma non prevalgono sulle forze di attrazione tra le particelle, ciò origina un rotolamento delle particelle le une sulle altre. Le proprietà che ne derivano sono:

- I liquidi possiedono un volume proprio
- Tendono ad assumere la forma del recipiente che li contiene
- Sono scarsamente comprimibili

Stato solido



Nello stato solido le particelle occupano posizioni ben definite e non sono soggette a movimenti di traslazione, prevalgono le forze di attrazione tra le particelle, ciò origina le proprietà tipiche dei corpi solidi:

- I solidi possiedono un volume proprio
- Hanno forma propria
- Sono praticamente incompressibili

Plasma

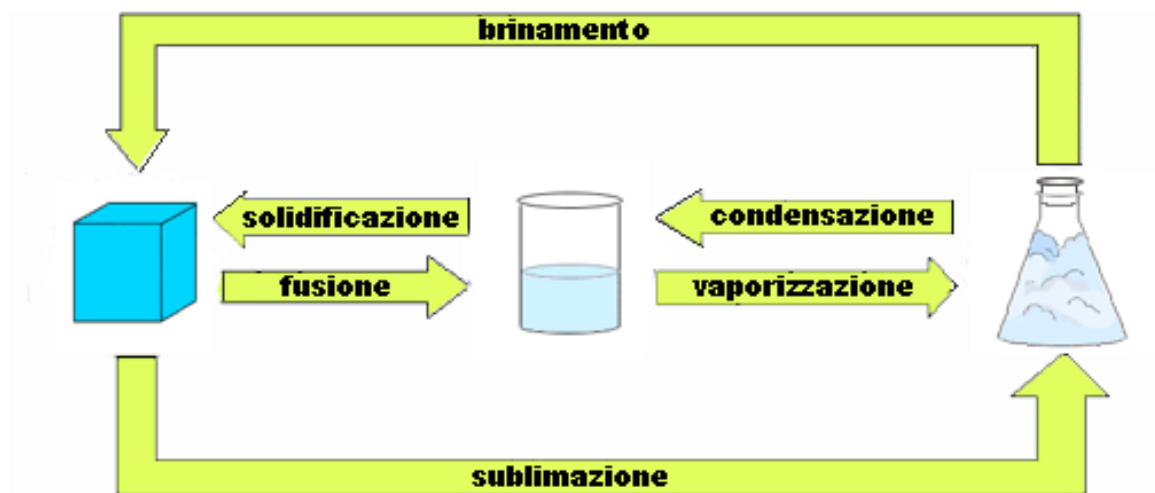
APPROFONDIMENTO

Un quarto stato fisico della materia è il **PLASMA**.

- Esso è costituito da un gas completamente ionizzato, cioè formato da elettroni liberi e i nuclei degli atomi corrispondenti liberi.
- Oltre il 99% della materia costituente l'universo è formato da PLASMA, sulla Terra non è presente in natura.

Passaggio di Stato

- È la trasformazione fisica che una sostanza subisce quando passa da uno stato di aggregazione all'altro per effetto di una variazione di temperatura e o di pressione.



Fusione - Solidificazione

FUSIONE

SOLIDO >>>**LIQUIDO**

Il passaggio di stato dallo stato solido allo stato liquido è la **fusione** e si ottiene somministrando calore al solido.

- Le interazioni intermolecolari si allentano e iniziano i movimenti traslazionali delle particelle.

SOLIDIFICAZIONE

LIQUIDO >>>**SOLIDO**

Il passaggio di stato dallo stato liquido allo stato solido è la **solidificazione** e si ottiene raffreddando il solido.

- Diminuiscono i movimenti traslazionali delle particelle e aumentano le interazioni intermolecolari.

Ebollizione - condensazione

EBOLLIZIONE

LIQUIDO >>> **AERIFORME**

Il passaggio di stato dallo stato liquido allo stato aeriforme è la **ebollizione** e si ottiene somministrando calore al solido.

- Le interazioni intermolecolari si allentano e aumentano ancora di più i movimenti traslazionali delle particelle.

CONDENSAZIONE

AERIFORME >>> **LIQUIDO**

Il passaggio di stato dallo stato aeriforme allo stato liquido è la **condensazione** e si ottiene raffreddando il sistema.

- Diminuiscono i movimenti traslazionali delle particelle e aumentano le interazioni intermolecolari.

Sublimazione - Brinamento

SUBLIMAZIONE

SOLIDO >>> **AERIFORME**

Il passaggio di stato dallo stato solido allo stato aeriforme è la **sublimazione** e si ottiene somministrando calore al solido.

- Le interazioni intermolecolari si allentano e aumentano ancora i movimenti traslazionali delle particelle.

BRINAMENTO

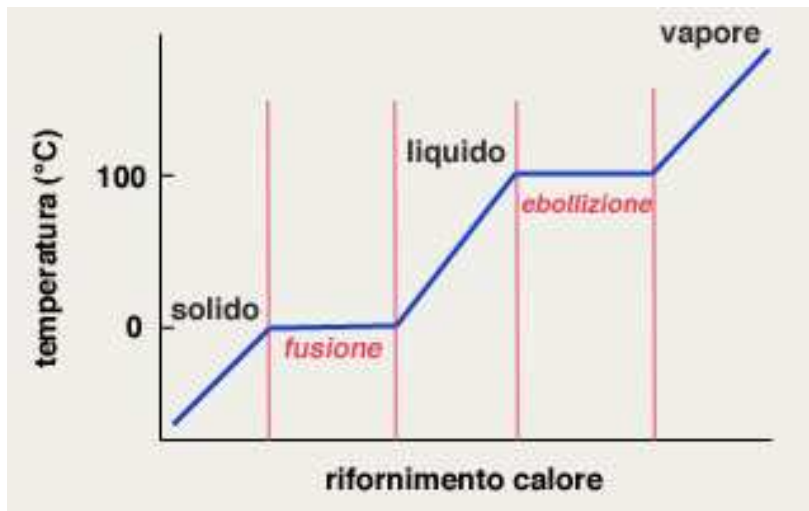
AERIFORME >>> **SOLIDO**

Il passaggio di stato dallo stato aeriforme allo stato liquido è il **brinamento** e si ottiene raffreddando il sistema.

- Diminuiscono i movimenti traslazionali delle particelle e aumentano le interazioni intermolecolari.

Curva di riscaldamento APPROFONDIMENTO

Studiamo la curva di riscaldamento isobara del ghiaccio:



Inizialmente la temperatura aumenta in modo costante raggiunta la $T=0^{\circ}\text{C}$ (temperatura di fusione dell'acqua) nonostante il continuo rifornimento di calore, non si osserva innalzamento termico.

Si ha **sosta termica**.

Analogo andamento è osservabile per il passaggio da liquido ad aeriforme.

Sosta termica APPROFONDIMENTO

Durante la sosta termica cosa avviene?

- La temperatura del sistema non cresce durante tutto il passaggio di stato perché l'energia fornita serve per aumentare l'energia di movimento delle particelle e diminuire la coesione tra le molecole.
- L'energia fornita durante la sosta termica è il ***Calore latente di fusione o evaporazione*** ovvero il calore necessario a far avvenire il passaggio di stato.

Sosta termica- Termodinamica

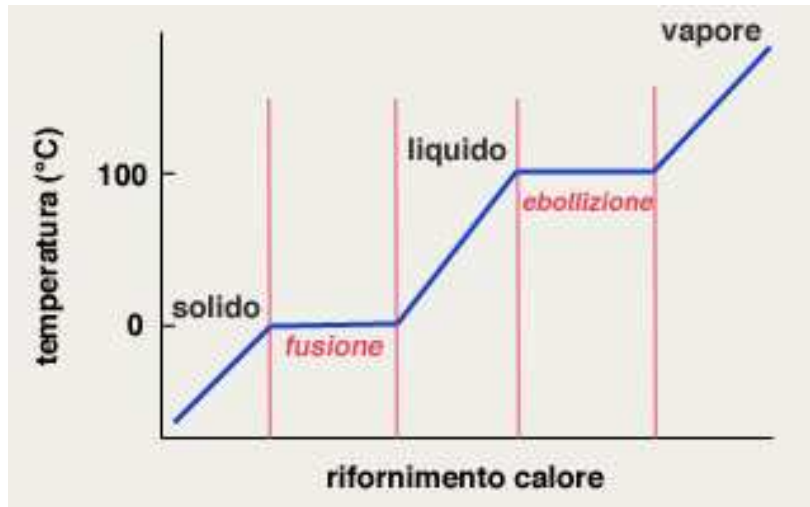
APPROFONDIMENTO 2

- *Calore latente di fusione*, se è riferito ad una mole di sostanza prende il nome di calore latente molare di fusione; se la fusione avviene a $P=\text{cost.}$ questi calori latenti di fusione sono entalpie di fusione (ΔH_{fus}), valori tabulati.
- Per calcolare l'entropia dei passaggi di stato si parte dai valori delle ΔH_{fus}

$$\Delta S_{\text{fus}} = \frac{\Delta H_{\text{fus}}}{T_{\text{fus}}}$$

Calore Specifico - Passaggi di Stato

APPROFONDIMENTO 2



- Durante il riscaldamento che precede le soste termiche, la pendenza del diagramma (ceteris paribus) è determinato dal *calore specifico* del solido riscaldato: tanto minore è tale valore, tanto maggiore è la pendenza della curva.