

# Progetto Erasmus Plus

Chimica

2015/17

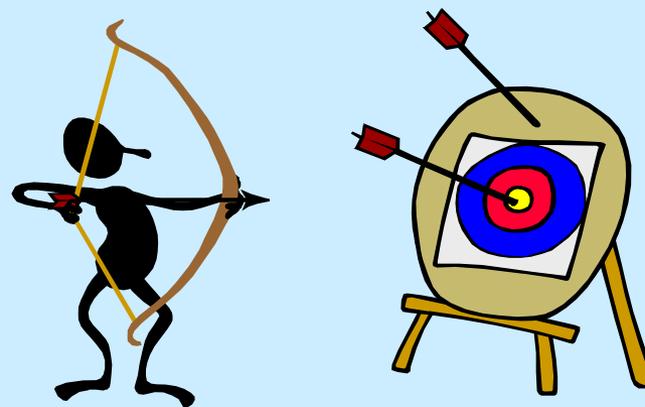
**I PASSAGGI DI STATO**

Docente di chimica:

Prof.ssa Anna Maria Bontempo

## PREREQUISITI:

- conoscenza della chimica di base (atomo, molecole, ecc.);
- conoscenza delle principali grandezze fisiche e delle unità di misura secondo il S.I. ;
- conoscenza del concetto di grandezza scalare e grandezza vettoriale;
- conoscenza del concetto di calore e temperatura.



## OBIETTIVI:

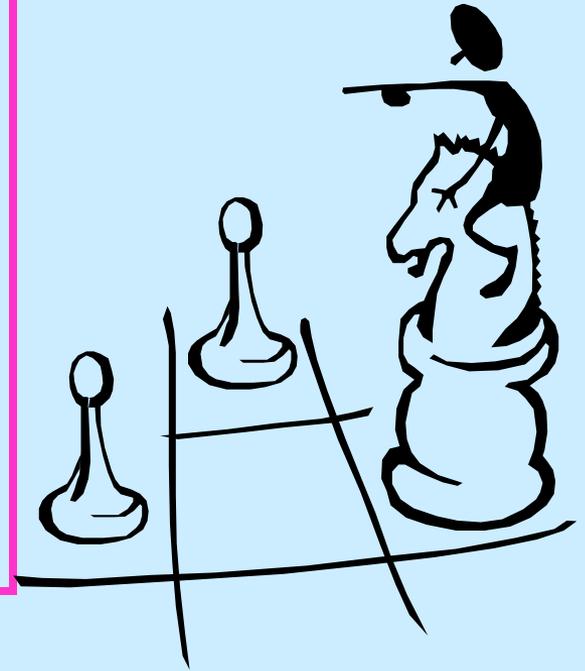
- saper definire lo stato solido, liquido e gassoso;
- capire il concetto dei passaggi di stato.
- Comprendere il concetto di energia.
- Capire le proprietà fisiche della materia e le sue trasformazioni.
- Comprendere l'utilità dei processi



j

# METODOLOGIE:

- Per raggiungere gli obiettivi prefissati si ritiene necessaria, inizialmente, la **lezione frontale**, in modo tale che gli allievi prendano visione dell'argomento da trattare, si passerà poi all'attività di laboratorio.
- Si procederà, successivamente, a stimolare la curiosità, l'attenzione e l'interesse dei ragazzi con il lavoro di gruppo (**COOPERATIVE LEARNING**).



# STRUMENTI:

Lavagna, lavagna luminosa, computer, CD, testi illustrati, attrezzature di laboratorio, ecc.

## VERIFICHE:

- Per verificare l'acquisizione dei contenuti e la capacità di interpretare delle informazioni specifiche, si somministreranno dei test (a risposta multipla, aperta, vero/falso, ecc.). Si procederà, inoltre, con interrogazioni, compiti in classe, realizzazioni di mappe concettuali, ecc.

## VALUTAZIONE:

La valutazione dovrà tenere conto della situazione di partenza, dei tempi di apprendimento e delle potenzialità degli alunni.



**CARATTERISTICHE  
DELLA MATERIA**

**MASSA**

**VOLUME**

La misura della  
quantità di Materia  
presente in un corpo  
Si misura i Kg

È la porzione  
di spazio occupato  
da un corpo  
Si misura in mc

**STATI DI AGGREGAZIONE  
DELLA MATERIA**

**SOLIDO**

**LIQUIDO**

**GASSOSO**

# Gli aspetti **macroscopico**, **microscopico** e **particellare** della materia

La materia è tutto ciò che possiede una massa e occupa un volume, cioè una porzione di spazio

Un campione **macroscopico** di materia può essere visto a occhio nudo

Un campione **microscopico** di materia può essere visto con il microscopio ottico

Una o più **particelle** di materia non si possono vedere nemmeno con i più potenti microscopi

# La materia esiste nei tre stati

Solido



Volume e  
Forma propri

Liquido



Volume proprio  
Forma del recipiente  
che lo contiene

Gassoso



Né volume  
né forma propria



Esiste anche il  
quarto stato:

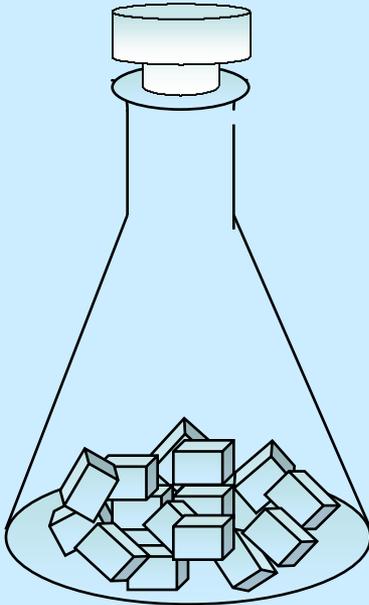
Plasma



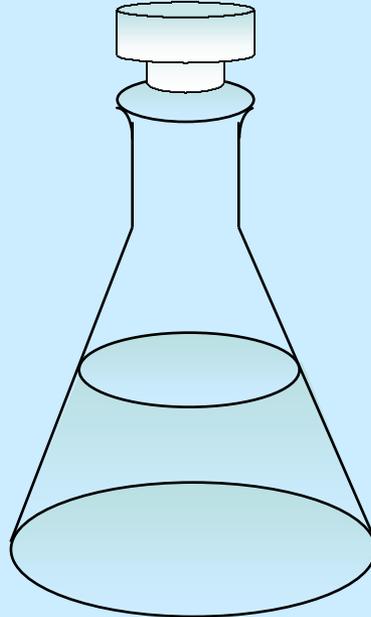
Insieme di  
particelle con  
cariche  
elettriche. e si  
trova all'interno  
del sole

# Gli stati della materia: **solido**, **liquido** e **gassoso**

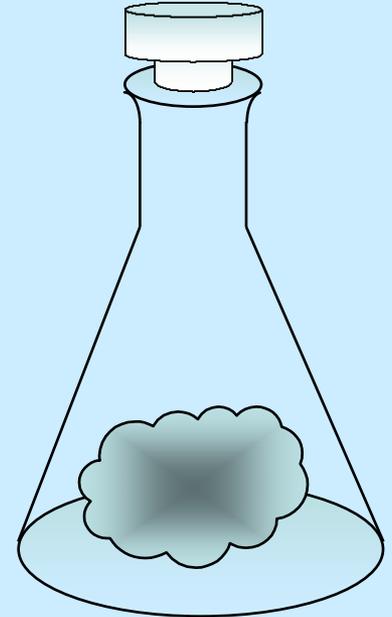
Stato solido



Stato liquido

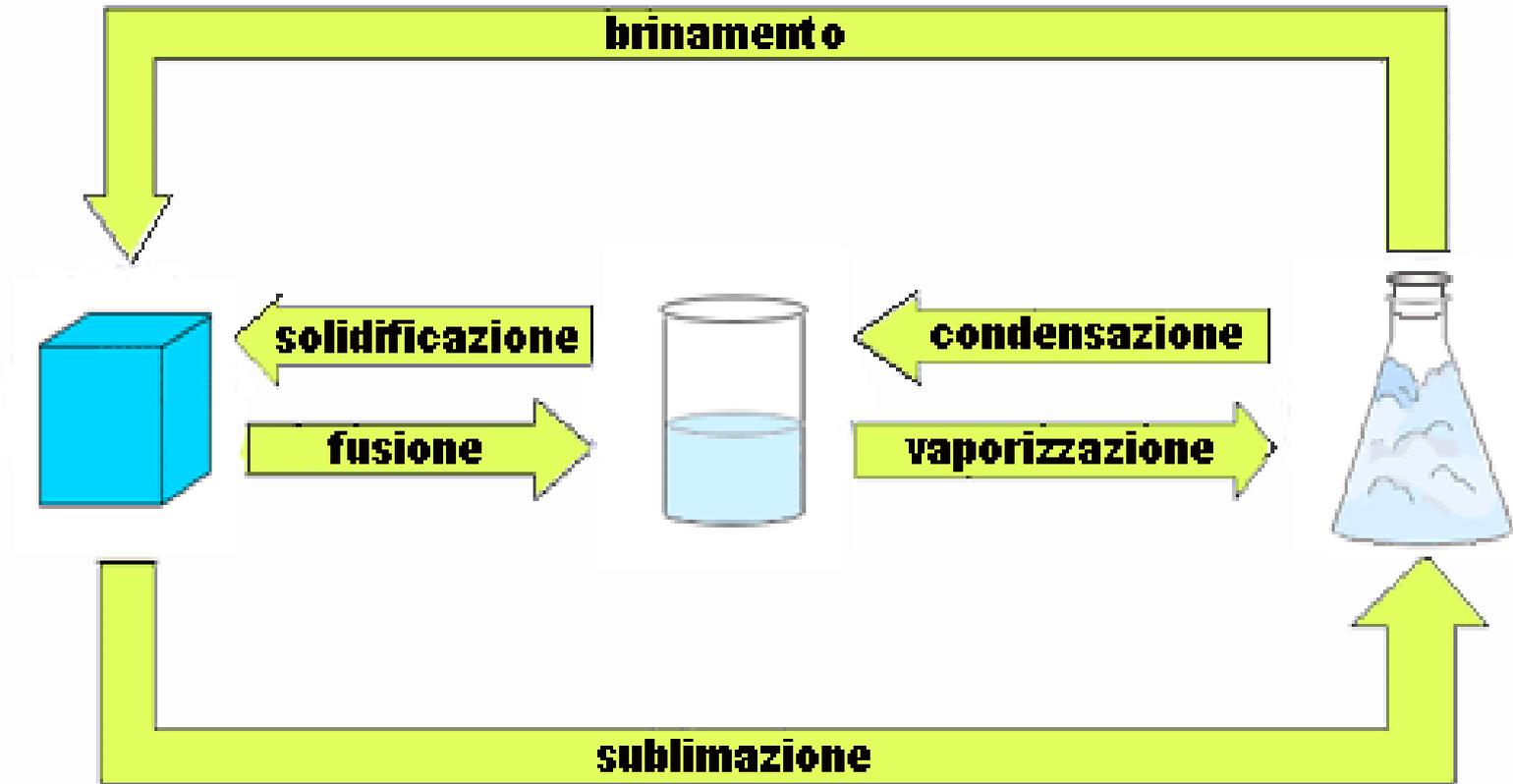


Stato gassoso

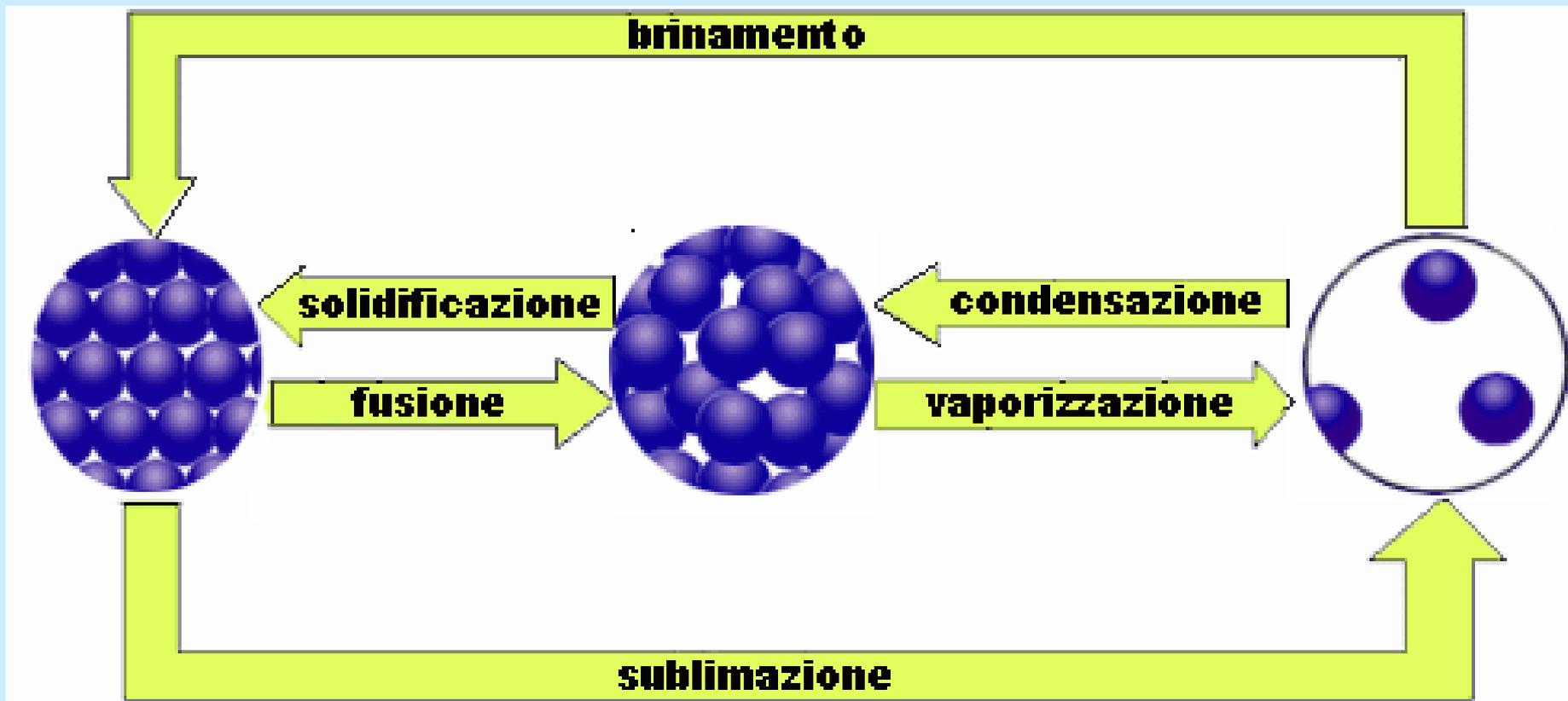


<b>Forma:</b>	costante, rigida e fissa	variabile: la stessa del contenitore	variabile: la stessa del contenitore
<b>Volume:</b>	costante	costante	variabile: la stessa del contenitore
<b>Movimento delle particelle:</b>	vibrano attorno a delle posizioni fisse	le particelle si muovono, ma interagiscono tra di loro	ogni particella si muove indipendentemente dalle altre

# I PASSAGGI DI STATO

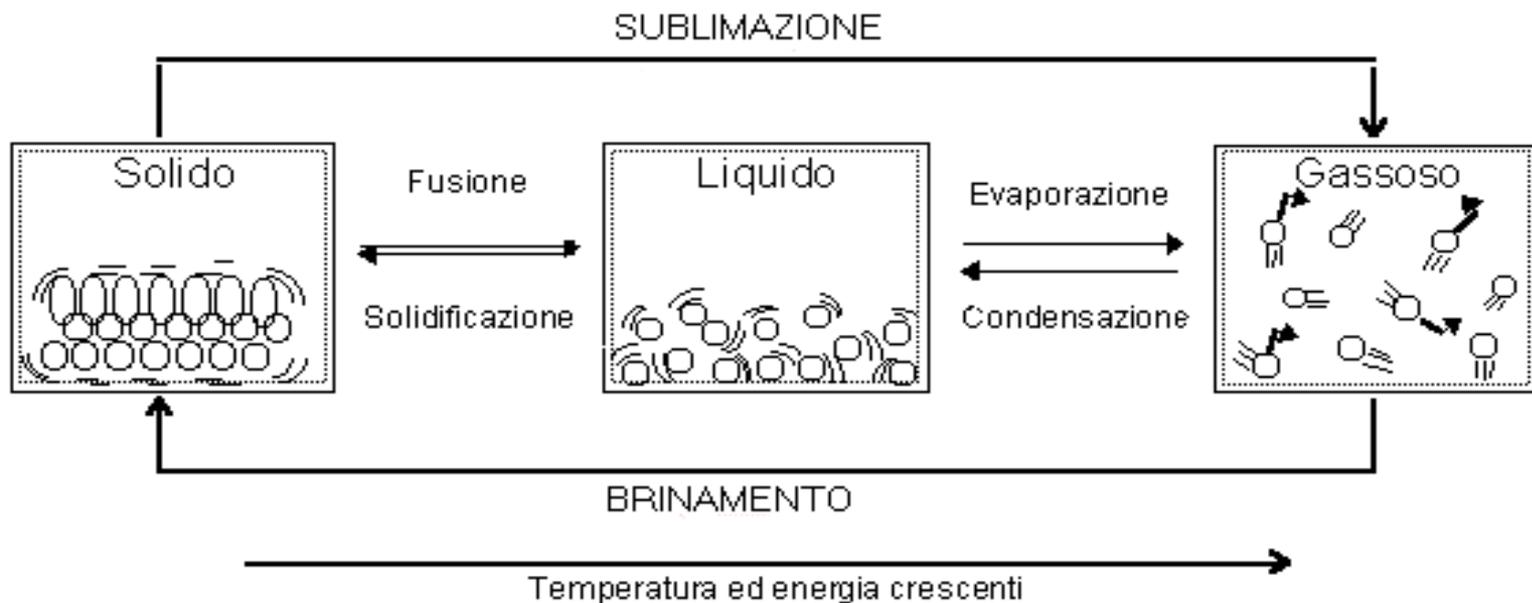


Osservazione macroscopica



osservazione a livello microscopico.

Facendo variare in modo opportuno parametri fisici come **pressione** e **temperatura** la materia può passare da uno stato di aggregazione ad un altro attraverso un processo durante il quale le molecole possono variare il loro moto e la loro distanza.



Riscaldando una sostanza allo stato solido possiamo provocarne la **fusione** (es: un cubetto di ghiaccio lasciato a temperatura ambiente) e continuando il riscaldamento del liquido ne otteniamo la **vaporizzazione**.



Questa può avvenire:

o tramite l'**evaporazione** che interessa solo la superficie del liquido ed avviene a tutte le temperature in cui la sostanza è allo stato liquido (es: l'acqua che evapora da una pozzanghera)

oppure:

tramite l'**ebollizione** che coinvolge tutta la massa del liquido ed avviene ad una temperatura e pressione specifici (es: un pentolino di acqua che bolle sul fornello).

Il passaggio di stato che si verifica invece raffreddando un gas è la **condensazione** (es:il vapore acqueo che d'inverno condensa sui vetri freddi)

continuando a raffreddare il liquido ne otteniamo la **solidificazione** (es: formazione dei cubetti di ghiaccio nel freezer).

Alcune sostanze hanno la capacità di passare direttamente dallo stato solido allo stato gassoso tramite la **sublimazione** (es: la naftalina usata come antitarre negli armadi e lo iodio che sublimando svolge vapori violetti)

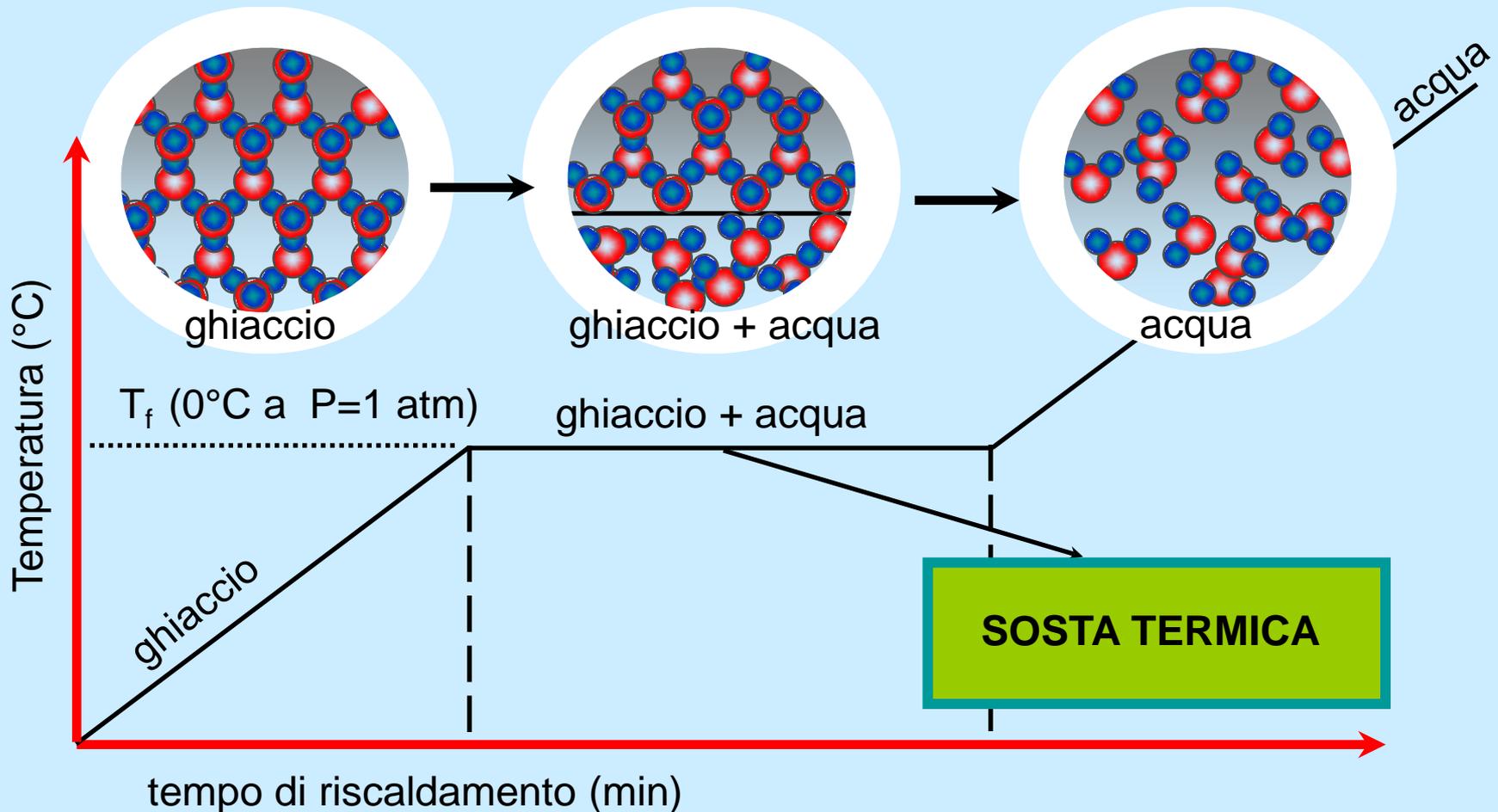
- dallo stato gassoso direttamente allo stato solido tramite la **Brinazione** un esempio è l'acqua dallo stato di vapore a quello di brina

- Somministrando energia sottoforma di calore ad un corpo questa si trasforma in energia di movimento (energia cinetica) delle particelle che lo costituiscono;
- esiste quindi una diretta correlazione tra la **temperatura** (manifestazione macroscopica) di un corpo e il **movimento** (manifestazione microscopica) delle sue particelle.

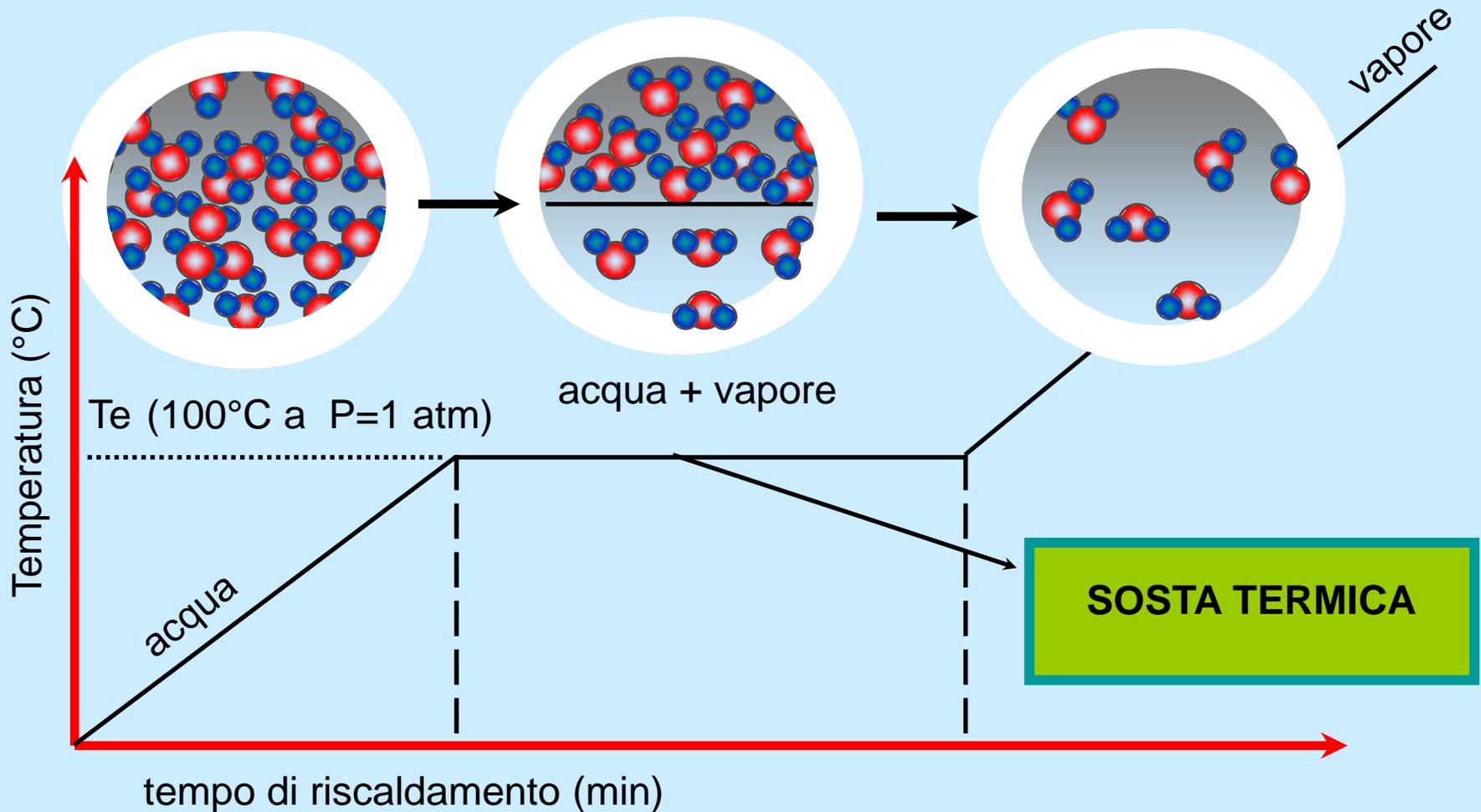
- I passaggi di stato sono **trasformazioni fisiche** poiché la materia non cambia la sua composizione chimica ma solo il modo in cui ci appare (es: ghiaccio, acqua e vapore acqueo ci appaiono differenti ma sono tutti costituiti dallo stesso tipo di particelle).

# I passaggi di stato

La curva di fusione dell'acqua (curva di riscaldamento di un solido)

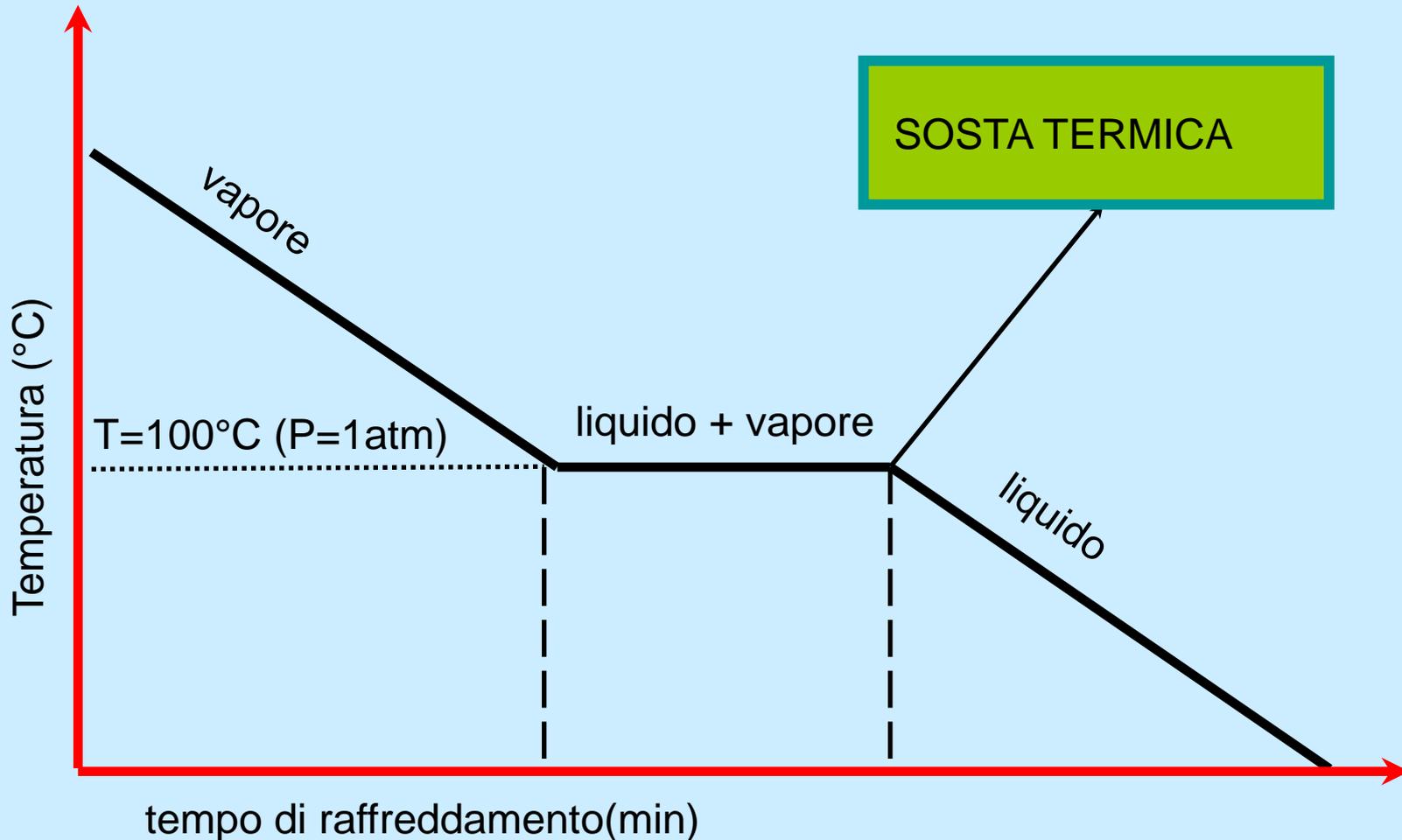


# La curva di ebollizione dell'acqua (curva di riscaldamento di un liquido)



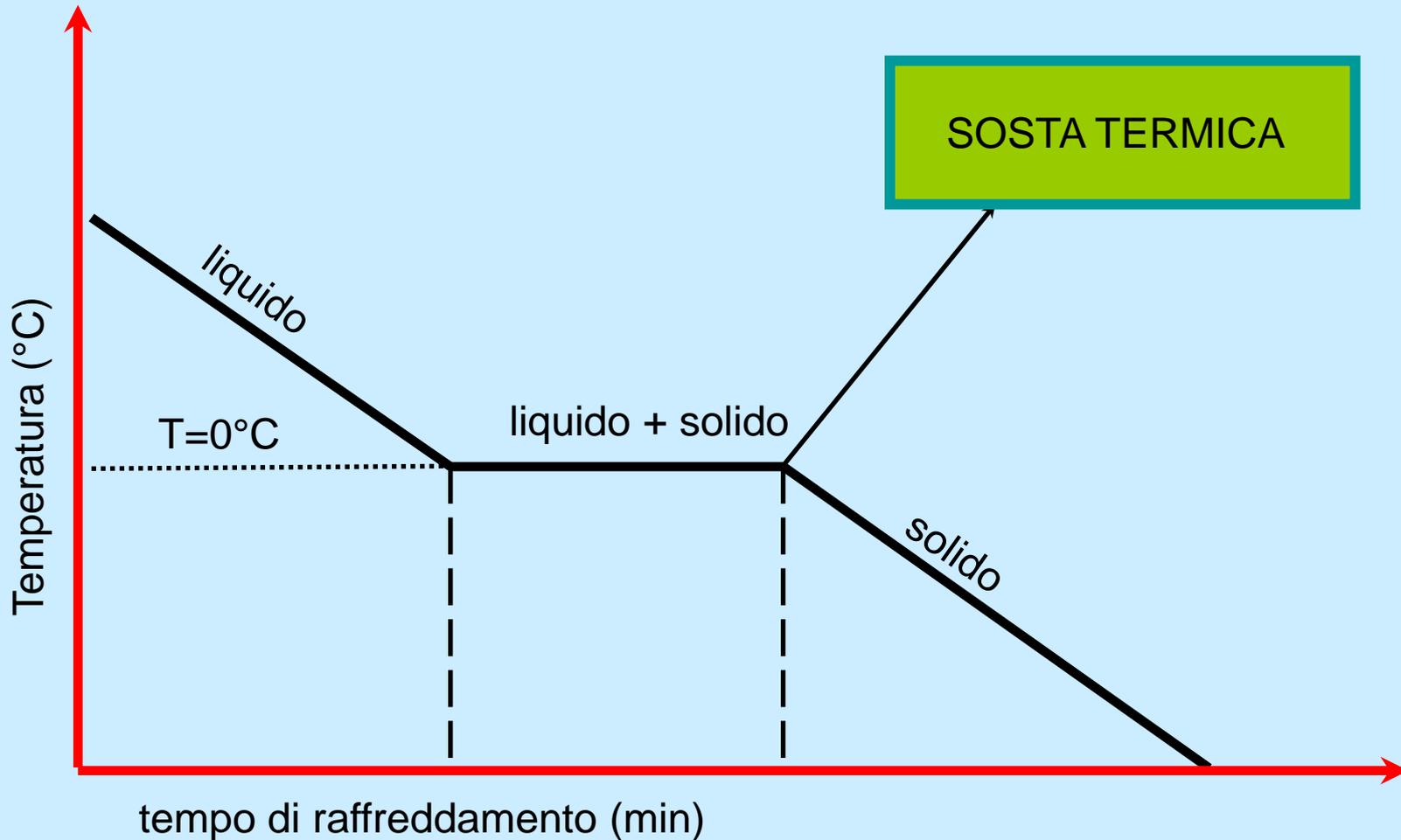
# La curva di raffreddamento del vapor acqueo

Il grafico della condensazione ha un andamento inverso rispetto all'ebollizione



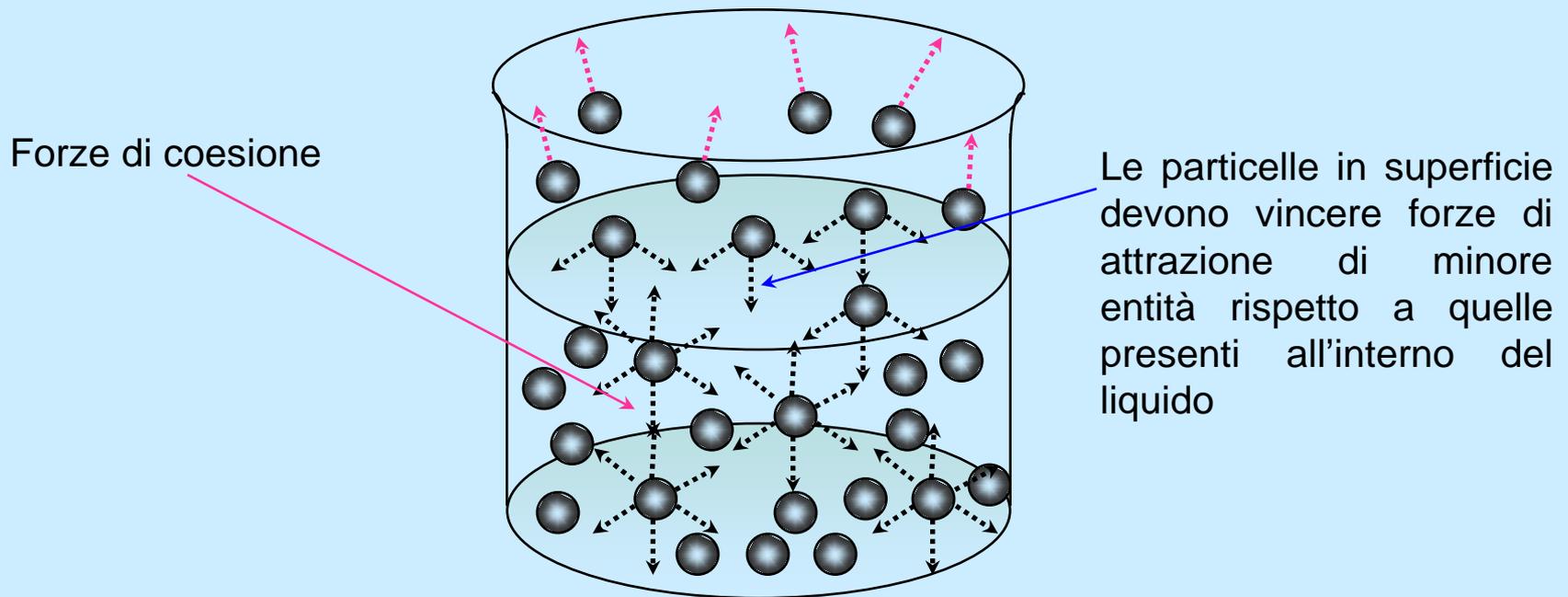
# Curva di raffreddamento dell'acqua

Il grafico della solidificazione ha un andamento inverso rispetto alla fusione



# L'evaporazione

L'evaporazione è un fenomeno che riguarda solo **la superficie** del liquido, le particelle con energia cinetica sufficiente possono vincere le forze di attrazione che le legano alle altre particelle e diventare vapore.



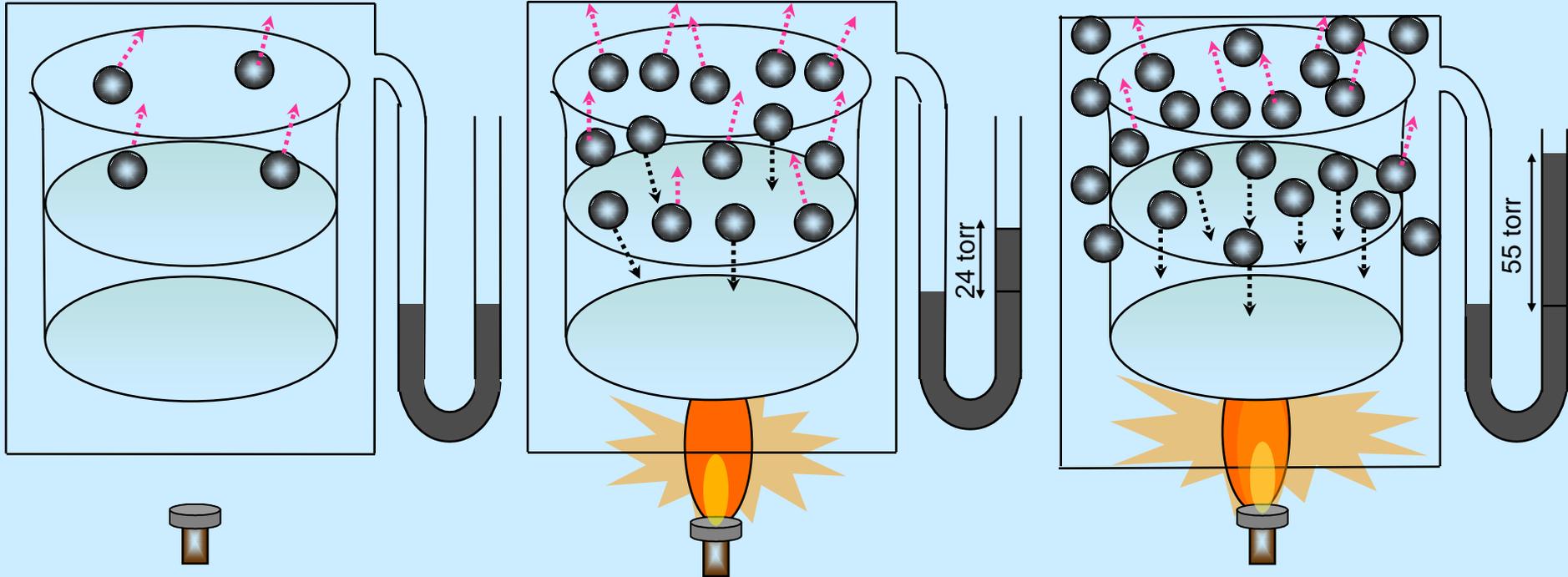
L'evaporazione è favorita **dall'aumento della superficie del liquido**, **dalla ventilazione**, **dall'incremento della temperatura**. La velocità con cui il liquido evapora è diversa da liquido a liquido. Se il recipiente è aperto il liquido si raffredda e cala di livello.

# La tensione di vapore

Situazione iniziale

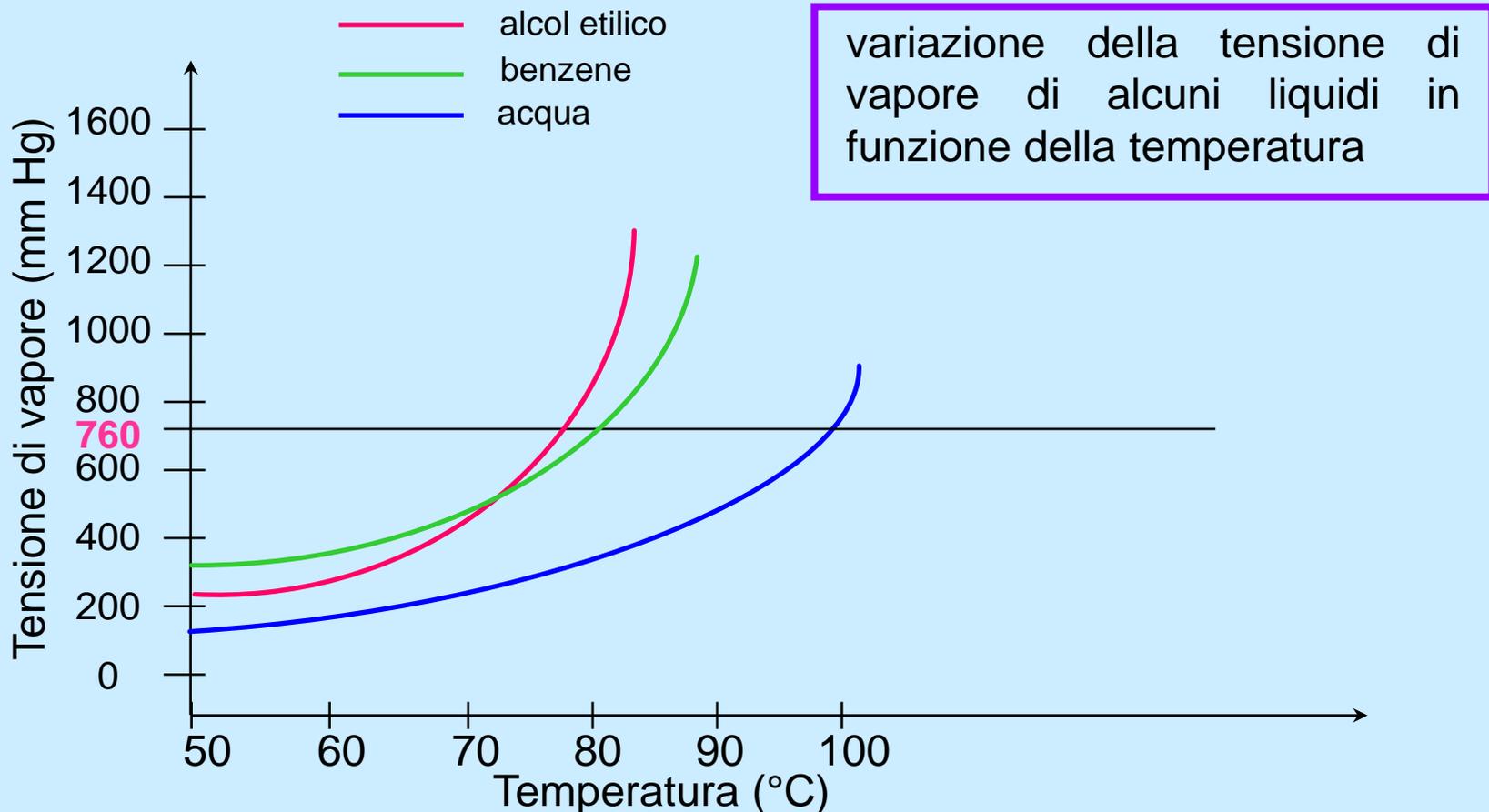
Equilibrio a 25°C

Equilibrio a 40°C



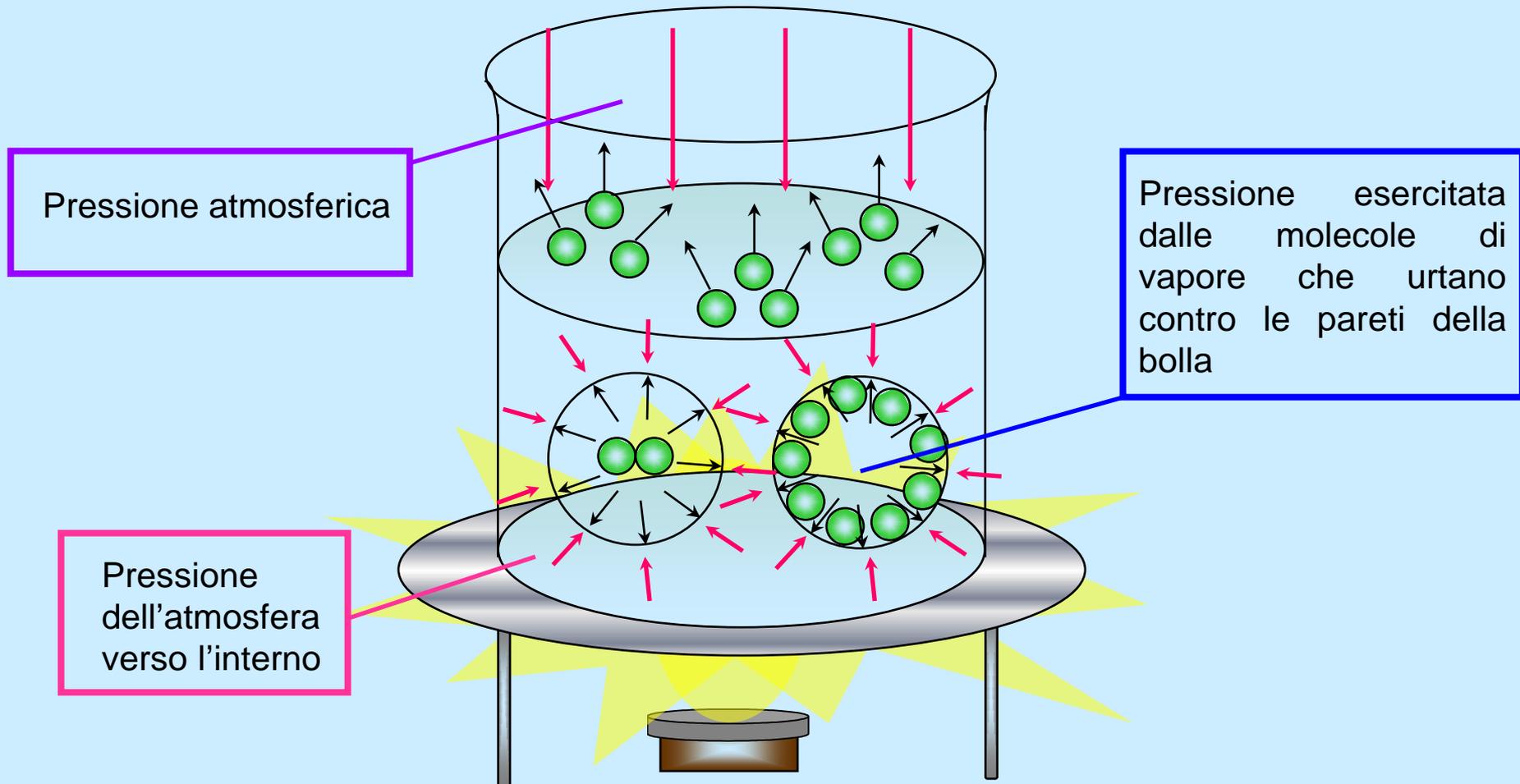
In un **recipiente chiuso**, le particelle di vapore si concentrano sempre più nello spazio sovrastante il liquido, opponendosi all'evaporazione e favorendo la condensazione: la velocità di evaporazione gradualmente diminuisce, quella di condensazione aumenta, finché diventano uguali; si è raggiunto uno stato di **equilibrio dinamico**, cioè il **numero di particelle che evaporano** è uguale al **numero di particelle che condensano** in un dato intervallo di tempo, e il **vapore** viene definito **saturo**. Si chiama **tensione di vapore** la pressione esercitata dal vapore saturo sul proprio liquido.

La tensione di vapore indica la tendenza di un liquido a passare allo stato di vapore (volatilità). Essa interessa tutti i liquidi e dipende, oltre che dalla natura delle particelle e dall'intensità delle loro reciproche interazioni, anche dalla temperatura e dalla pressione cui si trova il liquido (l'evaporazione è favorita da un aumento della temperatura e dalla diminuzione della pressione).



# L'ebollizione

L'acqua bolle a  $100^{\circ}\text{C}$  perché, a tale temperatura, la tensione di vapore dell'acqua diventa pari a 1 atmosfera: in questa situazione la pressione esterna non riesce più a schiacciare le bolle di vapore che si originano dentro il liquido, che così comincia a bollire



# Ebollizione

Prende nome di **ebollizione** la vaporizzazione che avviene in ogni punto del liquido, quando **la tensione di vapore eguaglia la pressione esterna**.

Il punto di ebollizione normale di un liquido è **la temperatura alla quale la sua tensione di vapore è pari ad una atmosfera**.

A una data pressione, l'ebollizione di ogni liquido avviene ad una temperatura caratteristica e costante che prende il nome di **punto di ebollizione (o temperatura di ebollizione)**.

I liquidi più volatili dell'acqua come l'alcol etilico e l'etere etilico, hanno un punto di ebollizione normale minore di quello dell'acqua, perché la loro tensione di vapore raggiunge il valore di un'atmosfera a temperature inferiori a 100°C.

# Proprietà e trasformazioni fisiche

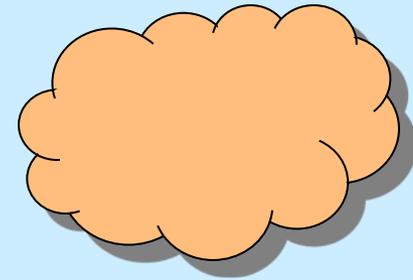
Le **proprietà fisiche** di una sostanza possono essere colte **attraverso i sensi** (colore, odore, consistenza al tatto) o essere **misurate in laboratorio** come la **temperatura di fusione** (la temperatura alla quale una sostanza fonde) o **la temperatura di ebollizione** (la temperatura alla quale la sostanza bolle). Le proprietà fisiche possono essere osservate **senza alterare la sostanza**, cioè senza cambiare la sua composizione. I cambiamenti che alterano solo la forma fisica della materia senza cambiare la sua identità chimica sono chiamati **trasformazioni fisiche**

# Laboratorio

## condensazione dell'acqua

### MATERIALE

- 1 fornellino ad alcool
- 1 treppiedi metallico
- 1 reticella frangifiamma
- 1 beker
- acqua
- coperchio capsula di Petri



### ESECUZIONE

Abbiamo posizionato il treppiede in modo che sormontasse il fornellino

Abbiamo posto sul treppiede la reticella frangifiamma.

Abbiamo sistemato il beker sopra la reticella.

Abbiamo versato nel beker dell'acqua

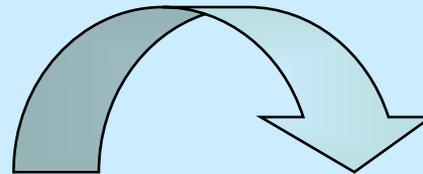
Abbiamo acceso il fornellino.

Dopo un pò di tempo abbiamo coperto il beker con il coperchio della capsula di Petri.



## OSSERVAZIONI

Sotto il coperchio si sono formate delle minutissime goccioline d'acqua.



## CONCLUSIONE

Il vapore acqueo contatto con il coperchio, freddo, si condensa formando delle minutissime goccioline d'acqua.



# Ebollizione dell'acqua

## Ebollizione dell'acqua

### MATERIALE

- 1 fornellino ad alcool
- 1 treppiedi metallico
- 1 reticella frangifiamma
- 1 termometro a mercurio
- 1 beker
- acqua

### ESECUZIONE

Abbiamo posizionato il treppiede in modo che sormontasse il fornellino

Abbiamo posto sul treppiede la reticella frangifiamma.

Abbiamo sistemato il beker sopra la reticella.

Abbiamo versato nel beker 50 ml d'acqua

Abbiamo acceso il fornellino.

Con il termometro, abbiamo misurato la temperatura iniziale e quindi abbiamo proseguito con il rilevamento ogni due minuti, compilando la seguente tabella



## OSSERVAZIONI

**La temperatura** sale progressivamente al passare del tempo man mano che si fornisce calore.

**A 63°C** , notiamo che il livello dell'acqua nel beker è superiore a 50 ml nonostante l'evaporazione '**porti via**' un certo quantitativo di sostanza.

**A 78°C** , il vetro si appanna e scendono delle goccioline dal bordo lungo le pareti della beuta.

**A 91°C** , il livello dell'acqua è ancora superiore a 50 ml nonostante la massiccia evaporazione.

**A 100°C** l'acqua bolle e si osservano movimenti tumultuosi dell'intera massa.

**fra 63 °C e 91°C**, il volume dell'acqua sia aumentato è dovuto al calore assorbito dall'acqua che serve a fare diventare più veloci le sue particelle, che, acquistando energia, allentano i propri legami distanziandosi e quindi il volume complessivo aumenta.

Il fatto che la temperatura rimanga a  $100^{\circ}\text{C}$  fino a quando l'acqua bolle e non si è trasformata completamente in vapore acqueo, si spiega con il fatto che il calore fornito serve alle particelle per rompere i legami e per passare allo stato aeriforme.



**FINE**

The word "FINE" is rendered in large, bold, 3D block letters. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum: 'F' is red-to-magenta, 'I' is orange, 'N' is yellow-to-green, and 'E' is blue-to-purple. The letters have a slight 3D effect with soft shadows cast to the left and slightly forward, giving them a sense of depth against the light blue background.