

Capitolo 2

CLASSIFICAZIONI E TRASFORMAZIONI DELLA MATERIA

N.B I concetti proposti sulle slide, in linea di massima seguono l'ordine e i contenuti del libro, ma!!!!

Ci possono essere delle variazioni

PARAGRAFI

1. Le particelle della materia
2. Stati di aggregazione della materia secondo il modello particellare.
3. Classificazione della materia.
4. Le trasformazioni fisiche: i passaggi di stato
5. Le trasformazioni chimiche.

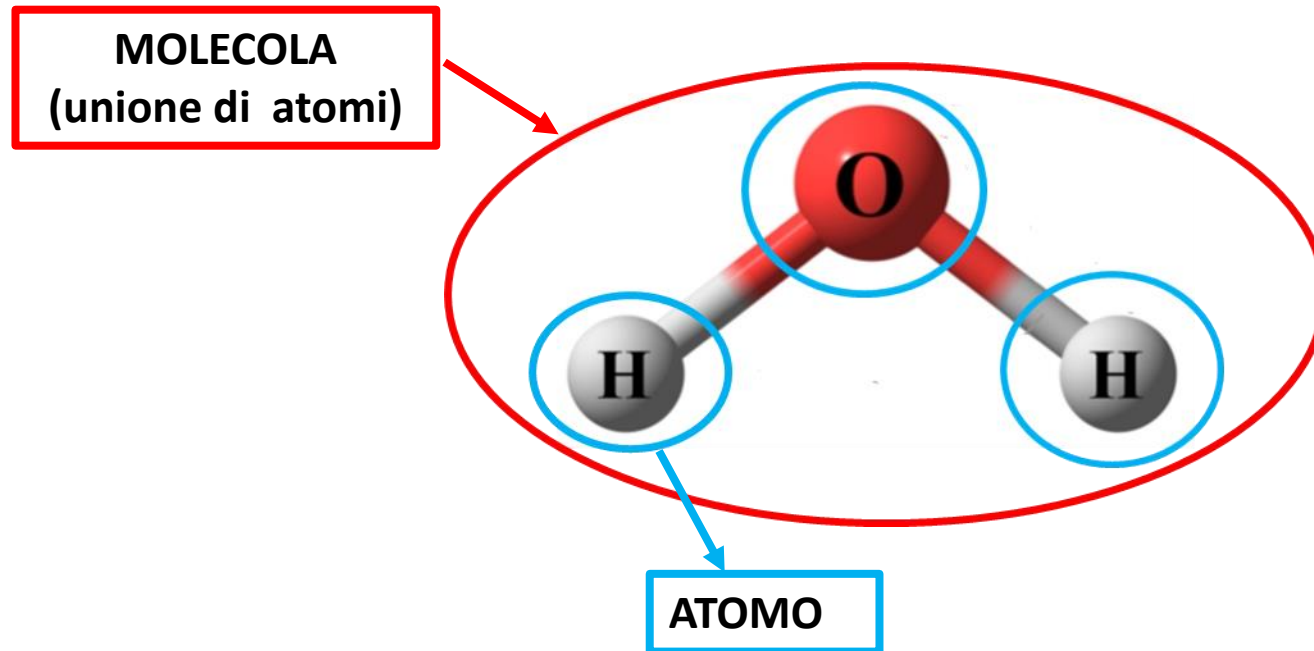
1. Le particelle della materia

La materia

-Come possiamo definire la materia? La materia è tutto ciò che possiede una massa e un volume. Gli oggetti che ci circondano, noi, siamo costituiti di materia.

-Da cosa è costituita la materia? È costituita da particelle estremamente piccole.

-Da cosa sono rappresentate queste particelle estremamente piccole? Da atomi o molecole.



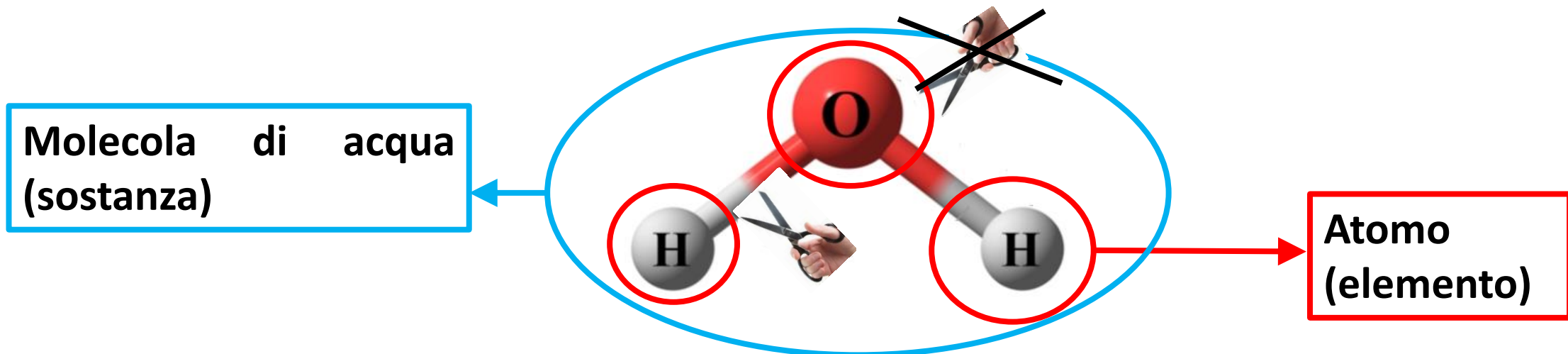
Qual è la differenza tra un elemento e una sostanza?

Gli elementi (atomi) non possono essere scomposti in sostanze più semplici.

Questo significa che non posso scindere l'atomo di ossigeno o idrogeno in parti più piccole. Infatti in greco il termine atomo significa indivisibile.

I composti (molecole) possono essere scomposti negli atomi che le compongono.

Ad esempio l'acqua può essere scomposta in due atomi di idrogeno e uno di ossigeno.



Quanto è grande un atomo ?

Per avere un'idea della dimensione di un atomo, può essere utile confrontare tale dimensione con la dimensione di oggetti più grandi, ad esempio:

il diametro di un capello umano corrisponde a circa un milione di atomi di carbonio disposti in fila;

Le diverse tipologie di atomi sono raffigurati sulla tavola periodica da lettere

Tavola Periodica degli elementi

Tavola Periodica degli elementi

Periodo

1	IA	2	IIA	3	IIIB	4	IVB	5	VB	6	VIB	7	VII	8	VIII	9	VIIIB	10	VIIIB	11	IB	12	IIB	13	IIIA	14	IVA	15	VA	16	VIA	17	VIIA	18	VIIIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1 1,0079 -1 H Idrogeno																								5 10,81 -3 B Boro	6 12,011 -2 C Carbonio	7 14,0067 -3 N Azoto	8 15,9994 -2 O Ossigeno	9 18,9984 -1 F Fluoro	10 20,179 -1 Ne Neon																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

Verifica delle conoscenze

1. Classificazione della materia

- Come possiamo definire la materia?
- Da cosa è costituita la materia?
- Dove e come troviamo rappresentati tutti gli atomi presenti in natura ?

2. Stati di aggregazione della materia secondo il modello particellare.

La rappresentazione delle molecole

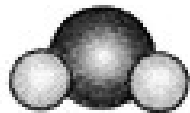
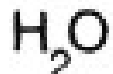
Gli elementi chimici sono rappresentati sulla tavola periodica per mezzo di simboli formati da:

- una lettera maiuscola

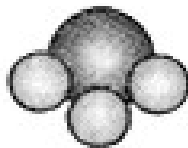
- o da una lettera maiuscola seguita da una lettera minuscola,

Le molecole si rappresentano attraverso le **lettere** della tavola periodica che indicano l'elemento chimico, e i **pedici** che rappresentano il numero di atomi della molecola.

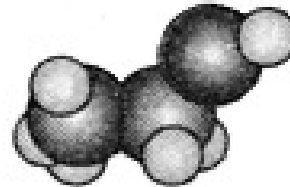
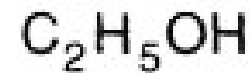
Acqua



Ammoniaca



Etanolo



Il modello particellare della materia

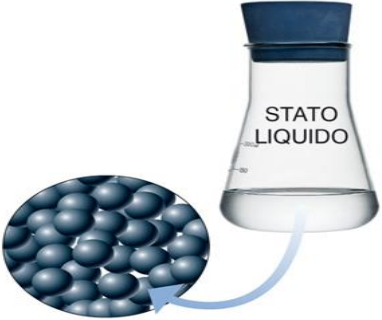
Il modello particellare della materia spiega come sono organizzate le particelle nei tre stati di aggregazione della materia.



Cosa è un modello nella terminologia scientifica?

Per modello si intende una rappresentazione virtuale della realtà in grado di interpretare e spiegare i risultati sperimentali.

Stati fisici della materia secondo il modello particellare

STATO FISICO	CARATTERISTICHE DELLE PARTICELLE NELLO STATO FISICO
	-Distanza tra le particelle: molto distanti -Forza di attrazione tra particelle: nulla, per cui le particelle si muovono liberamente -Ordine delle particelle: molto disordinate
	-Distanza tra le particelle: in stretto contatto -Forza di attrazione tra particelle: è debole pertanto le particelle sono libere di muoversi -Ordine delle particelle: disordinate
	-Distanza tra le particelle: in strettissimo contatto -Le forze di attrazione tra particelle: è forte, per cui le particelle non si muovono ma possono solo vibrare -Ordine delle particelle: ordinate

Il collegamento tra micro e macro

La diversa organizzazione delle particelle nei tre stati di aggregazione, che proprietà fa assumere alla materia ?

Materia gassosa: (gas e vapori) non ha un volume definito perciò occupa tutto lo spazio del recipiente che la contiene, ed è comprimibile. *Perché ?*

Materia liquida: ha un volume definito, assume la forma del recipiente, ed è incompressibile. *Perché ?*

Materia solida: forma e volume definito ed è incompressibile. *Perché ?*



Le risposte le trovi nella slide precedente

Il nome degli stati fisici della materia nella terminologia tecnica

Stato gassoso = stato espanso

Stato liquido e solido = stati condensati

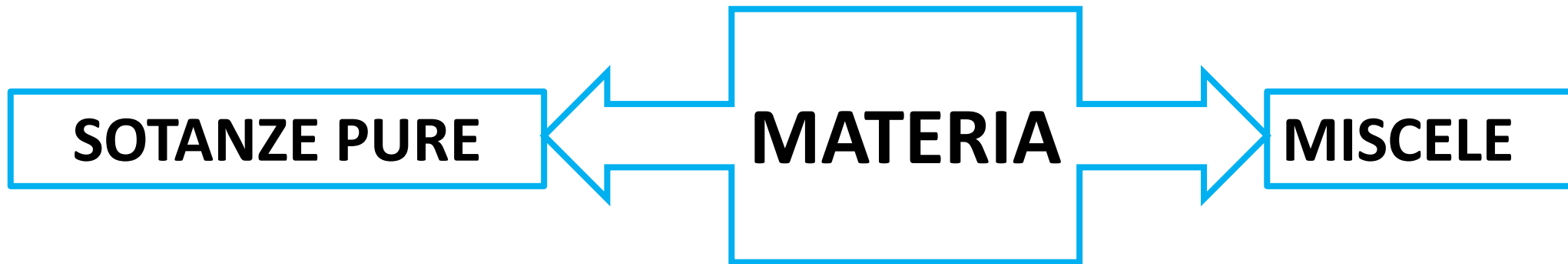
Liquidi e gas = fluidi

Verifica delle conoscenze

2. Gli stati di aggregazione della la materia secondo il modello particellare

- Cosa spiega il modello particellare?
- Secondo il modello particellare, quali parametri cambiano tra le particelle nei tre stati di aggregazione della materia?
- La diversa organizzazione delle particelle nei tre stati di aggregazione, che proprietà fa assumere alla materia?

3. Classificazione della materia



Le sostanze pure

Una sostanza pura è materia con una composizione precisa e costante, caratterizzata da proprietà chimico-fisiche specifiche.

N.B sostanza pura è anche indicata con la semplice denominazione di sostanza.

SOSTANZE PURE

```
graph TD; A[SOSTANZE PURE] --> B[SOSTANZA COMPOSTA]; A --> C[SOSTANZA ELEMENTARE];
```

SOSTANZA COMPOSTA

o **composto chimico** se è costituita da atomi di natura differente (ad esempio H_2O , CO_2 , H_2SO_4).

SOSTANZA ELEMENTARE

o **sostanza semplice** (ad esempio O_2 , O_3 , N_2 , H_2), è una sostanza costituita da atomi uguali (ovvero dallo stesso elemento chimico)

Il termine «puro» comunque non va inteso in senso assoluto, perché in pratica una sostanza contiene sempre piccole percentuali di impurezze.

Forme in cui si presentano le sostanze elementari

Le sostanze elementari possono presentarsi in diverse forme:

- sotto forma monoatomica: i gas nobili ([He](#), [Ne](#), [Ar](#), [Kr](#), [Xe](#), [Rn](#));
- sotto forma molecolare: alcuni esempi sono H_2 , N_2 , O_2 , O_3 , F_2 , P_4 , S_8 , Cl_2 , Br_2 , I_2 ;
- sotto forma di insieme continuo di atomi legati tra loro: un esempio è il diamante costituito da una struttura complessa di soli atomi di carbonio.



Le proprietà delle sostanze pure

Le sostanze pure hanno una composizione precisa e costante, e perciò delle proprietà **CHIMICO-FISICHE** specifiche.

Sono proprietà che si manifestano quando una sostanza interagisce con un'altra sostanza (le scopriremo in seguito)

-Colore
-Densità
-Temperatura di fusione
-Temperatura di ebollizione

The diagram shows a yellow card for Hydrogen (H) with the following labels and values:

Label	Value
Numero Atomico	1
Peso Atomico	1,0079
Valenza	-1
Densità (g/cm ³)	0,0000898
Temp. Fusione (°C)	-259,2
Temp. Ebollizione (°C)	-253
Numero di Ossidazione	1,-1
Simbolo	H
Nome	Idrogeno

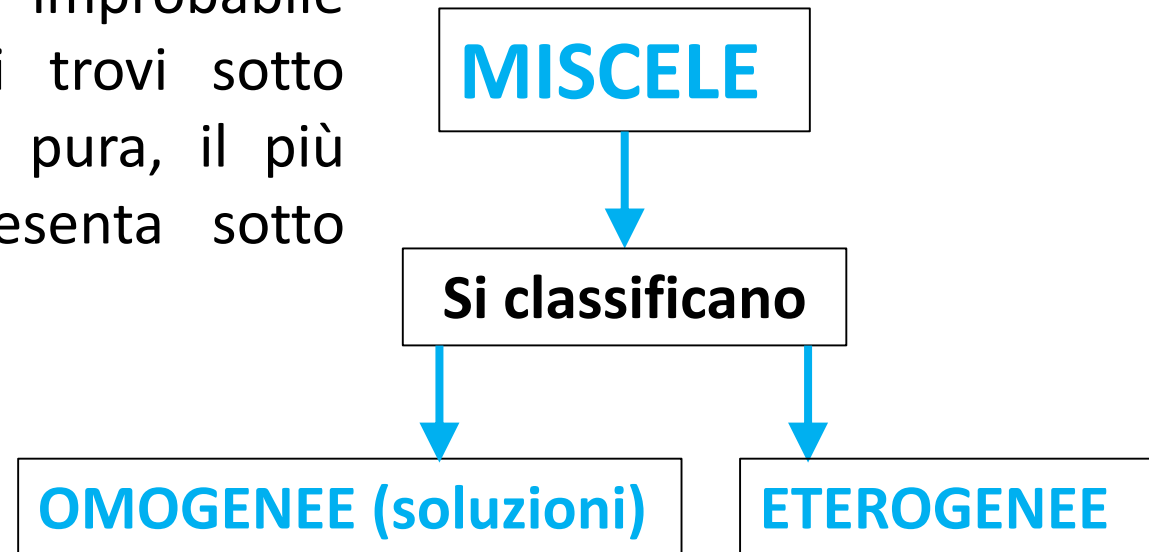
A red circle highlights the physical properties: Densità, Temp. Fusione, and Temp. Ebollizione.

N.B. le proprietà fisiche non sono proprietà di un singolo atomo, o di una singola molecola ma il risultato dell'insieme degli atomi o delle molecole che costituiscono la sostanza o la miscela.

Miscela

MISCELA DETTO ANCHE MISCUGLIO È UN CAMPIONE DI MATERIA CHE CONTIENE DUE O PIÙ SOSTANZE.

In natura è assai improbabile che la materia si trovi sotto forma di sostanza pura, il più delle volte si presenta sotto forma di miscela.



Differenza tra sostanze pure e miscele

Le sostanze pure avendo una composizione precisa e costante presentano delle caratteristiche chimico-fisiche definite mentre i miscugli essendo un insieme di sostanze presentano caratteristiche diverse a seconda del **tipo**, **numero** e **concentrazione** delle sostanze della miscela. Per esempio la miscela acqua e sale possiede delle proprietà (densità, temperatura di fusione, temperatura di ebollizione) che dipendono dalle quantità con cui le due componenti sono miscelate.

Quando una miscela è eterogenea?

Una *miscela è detta eterogenea* quando le sostanze non sono miscibili tra loro. Molto spesso nelle miscele eterogenee è possibile distinguere a occhio nudo ma a volte no, le fasi della miscela, cioè i diversi componenti che la compongono (acqua e olio, latte, granito). ***Le proprietà chimico-fisiche non sono uguali in tutti i punti della miscela.***



Esempi di miscugli eterogenei

- La **schiuma** come la panna montata è un miscuglio eterogeneo costituito dalla dispersione di un gas in un liquido.
- La **nebbia** è un miscuglio eterogeneo acqua-aria formato da minuscole goccioline d'acqua disperse e sospese nell'aria, come anche le nubi.
- Il **fumo**, invece, è un miscuglio eterogeneo di un solido in un gas; il fumo che esce dai camini e dalle auto è costituito, in buona parte, da particelle finissime disperse in aria.
- L'**emulsione** è un miscuglio eterogeneo tra due o più liquidi immiscibili. Ad esempio grassi e acqua solitamente non ne vogliono sapere di mescolarsi. Tuttavia sottoponendo la miscela ad una forte agitazione, le goccioline di un ingrediente –la fase dispersa– possono distribuirsi nell'altro ingrediente –la fase continua. La maionese è un esempio di emulsione ottenuta agitando olio e tuorlo d'uovo.

Miscele eterogenee dette colloidi

La distinzione fra miscugli omogenei e miscugli eterogenei non è netta. Esiste infatti una classe di materiali che si colloca a metà strada fra i miscugli omogenei e quelli eterogenei. A questa classe appartengono i colloidi detti anche dispersioni colloidali, che sono considerati «pseudo-soluzioni» in quanto, a un esame superficiale, appaiono come miscugli omogenei. In realtà, **i colloidi sono soluzioni di grandi particelle (da 1 a 1000 nm di diametro) in un solvente;** essi differiscono dalle soluzioni perché nei colloidi le particelle sospese sono abbastanza grandi da diffondere la luce mentre nelle soluzioni vere la luce passa indisturbata.

Sono colloidi il citosol delle cellule, l'albume dell'uovo, la gelatina, i budini, le caramelle gommose. Quando i colloidi solidificano si ottiene una massa compatta.

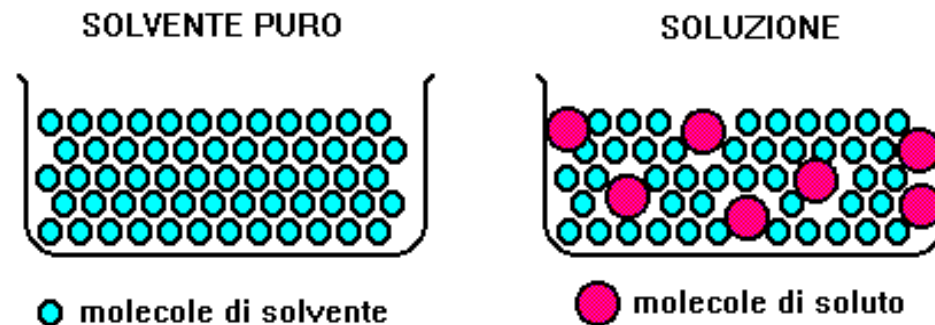
Quando una miscela è omogenea ?

Una miscela è omogenea quando le sostanze che la compongono si mescolano in modo uniforme e non sono distinguibili neanche con l'ausilio di un microscopio.

In oltre le miscele omogenee hanno proprietà chimico-fisiche identiche in ogni punto (come per esempio la densità, il punto di fusione, il punto di ebollizione, il colore, il sapore, etc.).

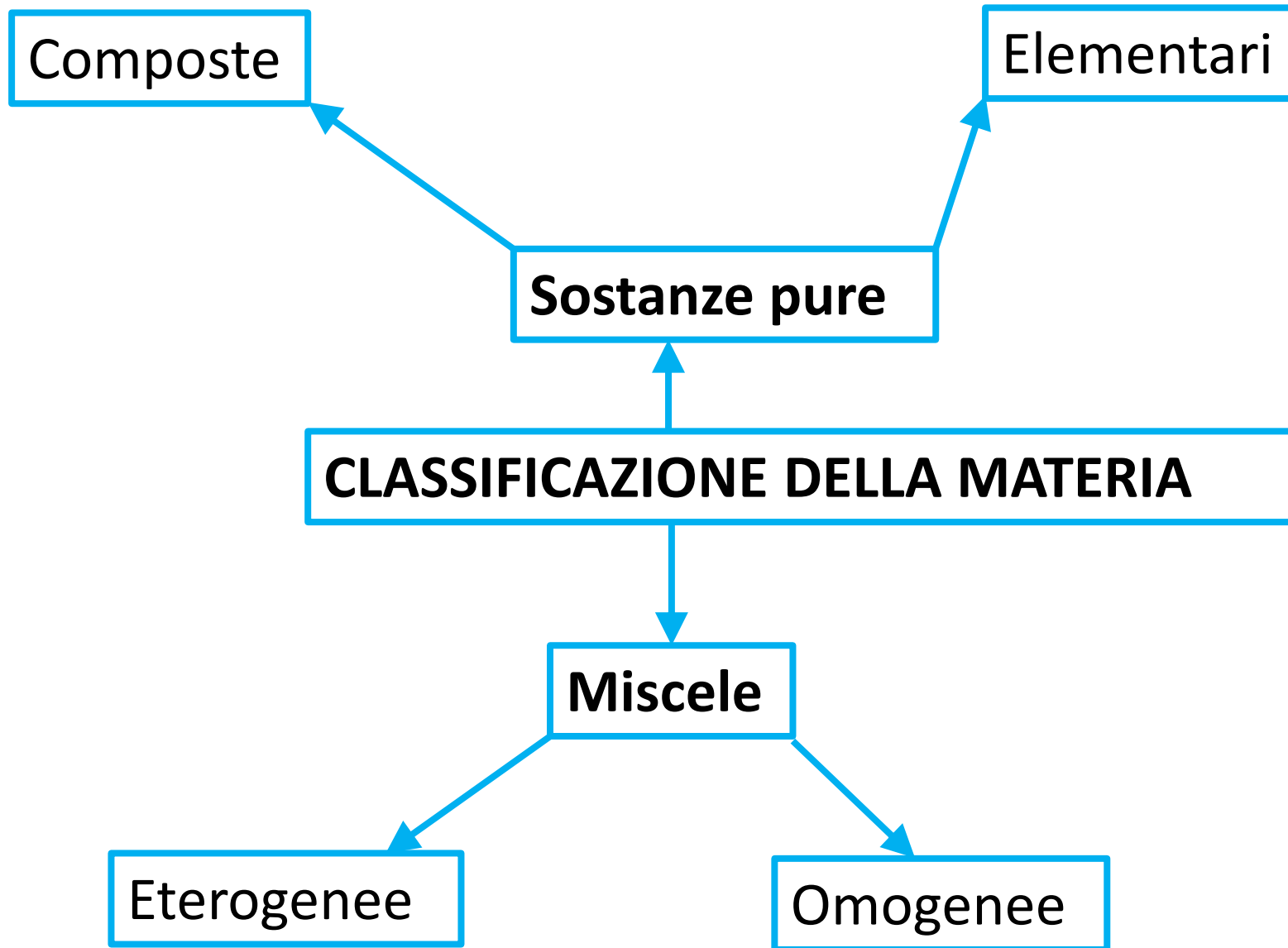
-Le miscele omogenee prendono anche il nome di soluzioni le quali sono costituite da un **solvente e un **soluto**.**

-Il solvente è la sostanza presente in maggiore quantità ed ha il compito di sciogliere il soluto presente in minore quantità.



Esempio di tipologie di soluzioni

SOLUZIONI LIQUIDE	ESEMPIO
SOLIDO-LIQUIDO	L'acqua di mare contiene cloruro di sodio e molte altre sostanze disciolti in acqua.
LIQUIDO-LIQUIDO	Un brandy contiene in prevalenza alcool etilico e acqua.
GAS-LIQUIDO	Le bevande gasate, come l'acqua tonica, contengono diossido di carbonio (anidride carbonica) in acqua e altri ingredienti.
SOLUZIONI GASSOSE	ESEMPIO
GAS-GAS	L'aria è una miscela di gas: azoto, ossigeno, argon, elio.
LIQUIDO-GAS	L'aria umida contiene goccioline di acqua nell'aria.
SOLUZIONI SOLIDE	ESEMPIO
SOLIDO-SOLIDO	Il bronzo è una lega metallica costituita da rame e stagno. L'acciaio è una lega metallica costituita da ferro e carbonio. L'ottone è una lega metallica di rame e zinco.



Verifica delle conoscenze

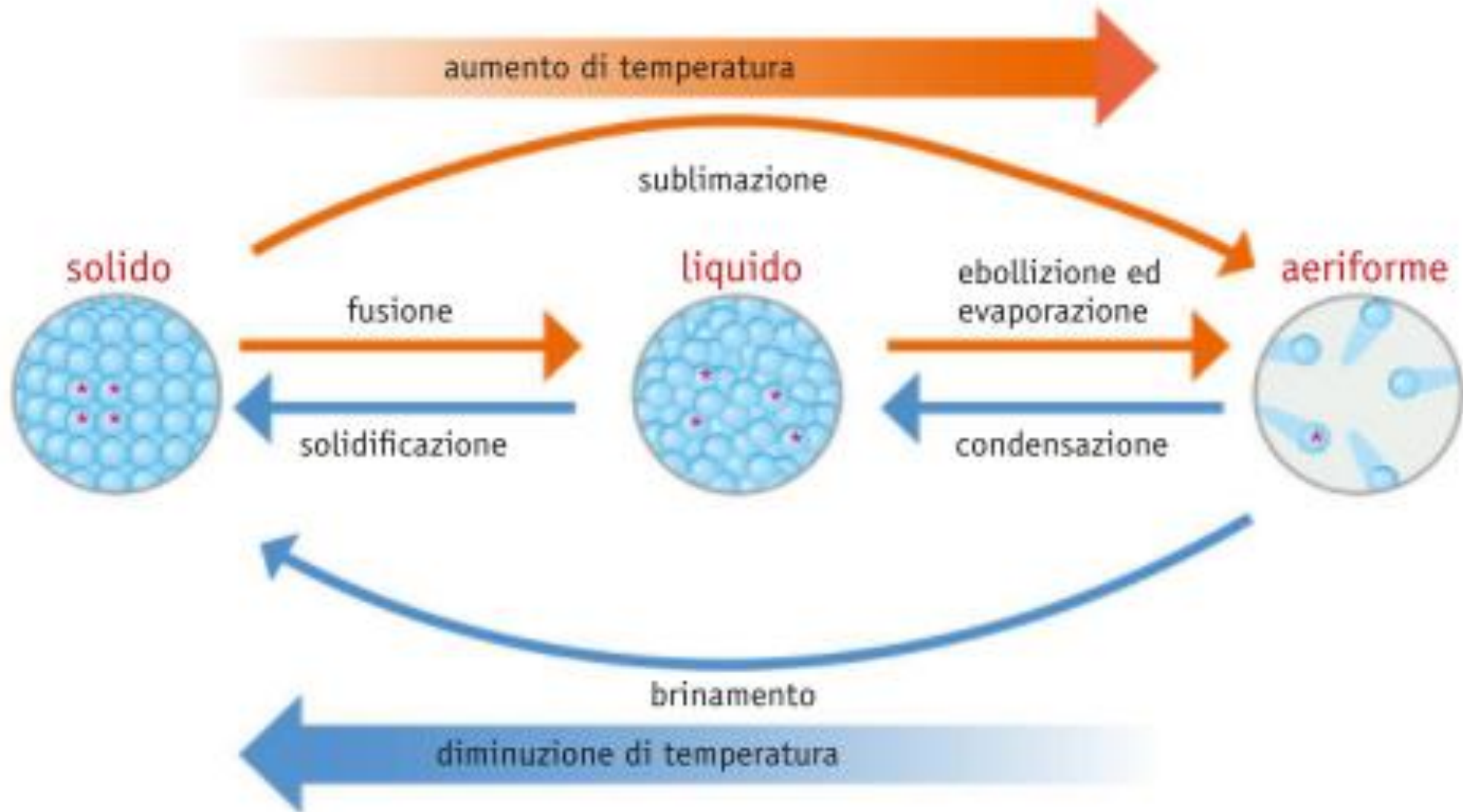
3. Classificazione della materia

- Come posso classificare la materia?
- Cosa si intende per sostanza pura?
- Come classifico le sostanze pure ?
- Qual è la peculiarità delle sostanze pure?
- Cosa è una miscela?
- Quando una miscela è detta eterogenea?
- Fare degli esempi di miscele eterogenee
- Cosa sono i colloidi?
- Quando una miscela può essere definita una soluzione?
- Da cosa è composta una soluzione?

4. Le trasformazioni fisiche: i passaggi di stato

Trasformazione fisica: le sostanze modificano il loro stato di aggregazione (solido, liquido, gassoso) ma non cambiano le proprietà chimico-fisiche.

Passaggi di stato

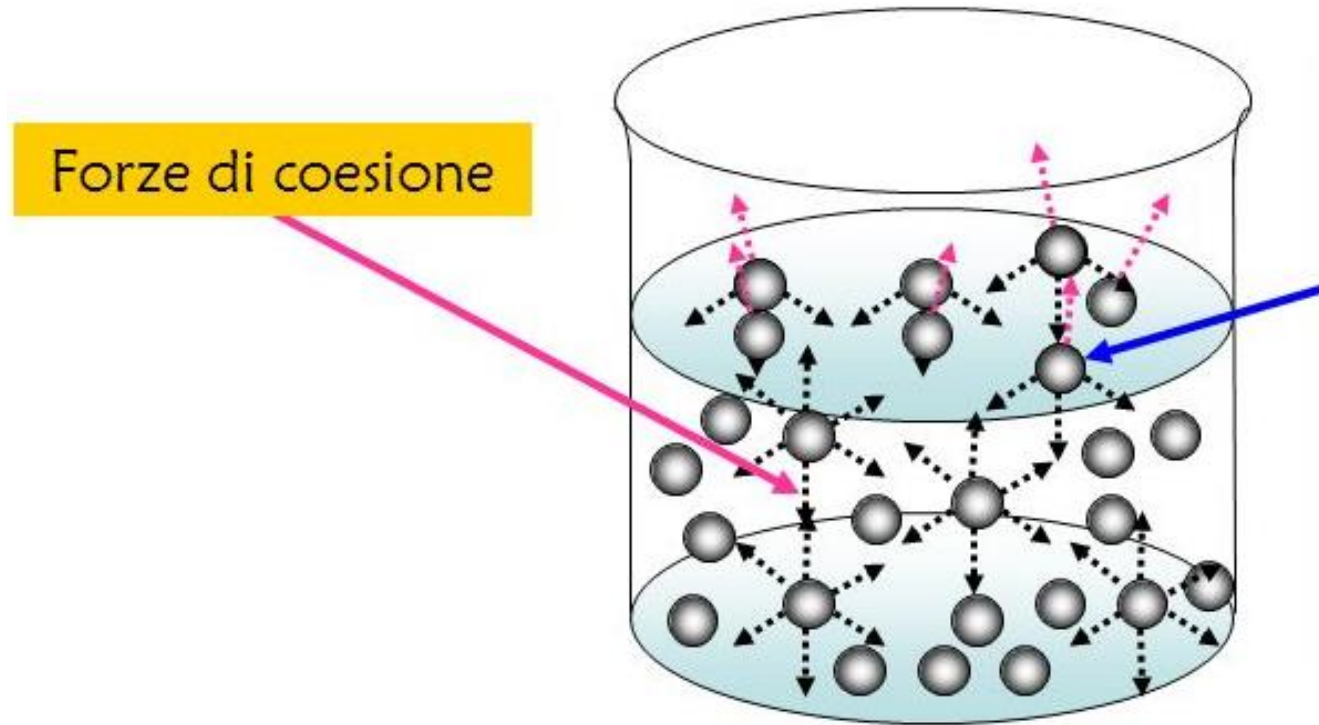


Da cosa è generato un passaggio di stato ?

1-Il calore

2-La pressione

1-Effetto del **calore** a livello particellare nei passaggi di stato



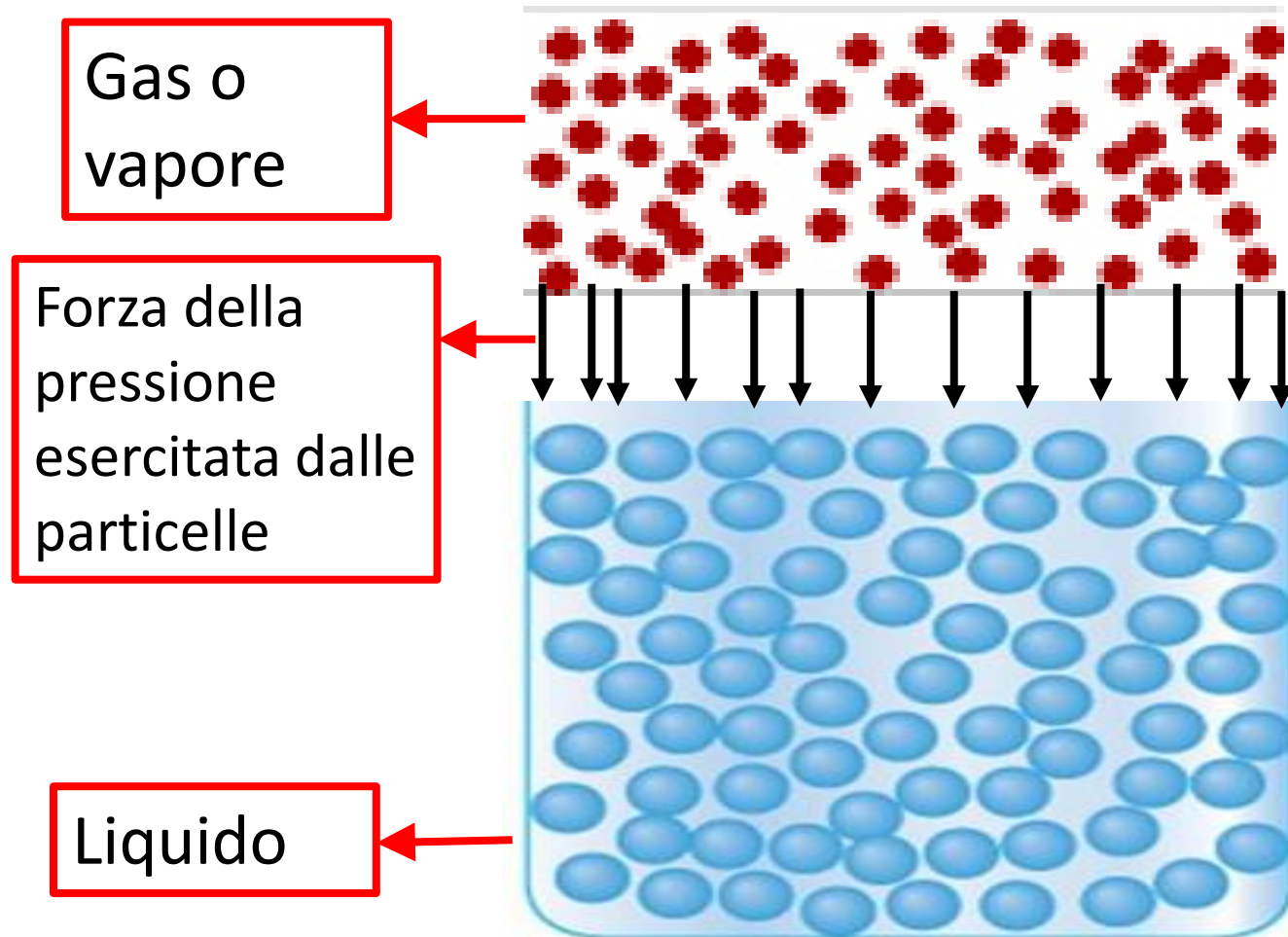
Il calore: aumenta *l'energia cinetica* delle particelle della materia, che così riescono a vincere le forze di attrazione che le tengono vicine, per cui possono passare da stato solido a liquido o gassoso.

2-Come la **pressione** permette il passaggio di stato da gas a liquido → liquefazione

Nel caso di un gas contenuto in un contenitore se aumenta la pressione abbiamo la **liquefazione** cioè il passaggio di stato da solido a gas. Questo si verifica grazie all'avvicinamento delle particelle prodotto dalla pressione.



2-Come la **pressione** influenza la temperatura di evaporazione/ebollizione a livello particellare



Più è alta la pressione più le particelle del gas o vapore premeranno sulla superficie del liquido più difficilmente evaporeranno/bolliranno, quindi più alta dovrà essere la temperatura.

Al contrario più bassa sarà la pressione più facilmente le particelle evaporeranno/bolliranno, quindi più bassa potrà essere la temperatura di ebollizione/evaporazione.

$P > T$ evaporazione, ebollizione

$P < T$ evaporazione, ebollizione

N.B sostanza pura è anche indicata con la semplice denominazione di sostanza

Fusione

Passaggio di stato, dallo stato solido a quello liquido. La temperatura a cui si verifica questo passaggio di stato prende il nome di **temperatura di fusione**.

Ogni sostanza presenta una temperatura di fusione ben definita.

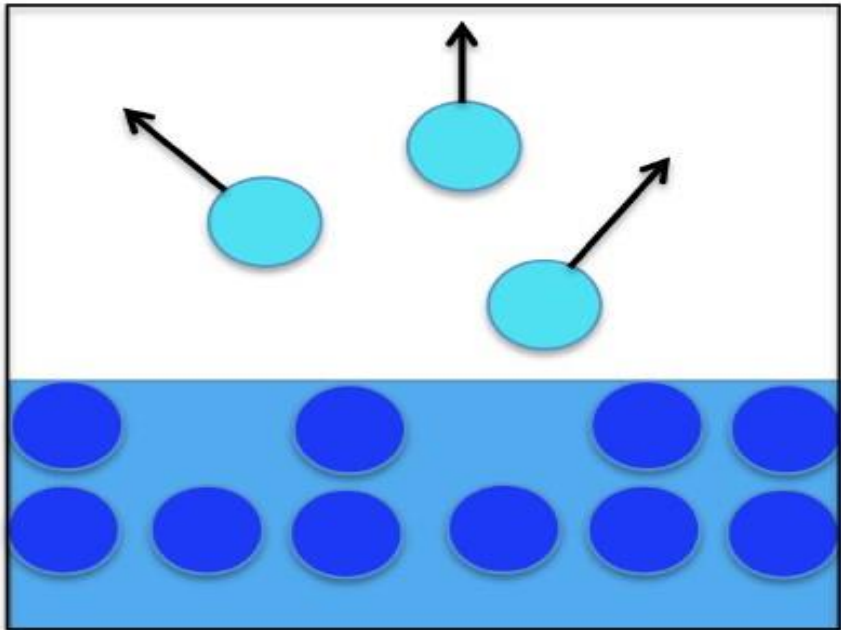
MATERIALE	T _f (°C)
Acciaio	~ 1500
Ghisa	~ 1300
Alluminio	658
Argento	960
Oro	1063
Piombo	327
Rame	1083
Stagno	232
Zinco	420

Il passaggio dallo stato solido a quello liquido comporta sempre un aumento di volume, a eccezione dell'acqua e di pochi altri materiali, per i quali il volume diminuisce.

Se il volume diminuisce cosa succede alla densità?

Evaporazione

L'evaporazione è il passaggio di stato dal liquido a quello aeriforme (vapore) che coinvolge la sola superficie del liquido. La velocità di evaporazione, caratteristica per ogni sostanza, viene detta **tensione di vapore** che è una misura della tendenza di una sostanza ad evaporare ad una determinata temperatura.



Viene definita tensione di vapore perché dal momento in cui inizia a formarsi il vapore, esso esercita una pressione chiamata appunto tensione di vapore. Finché la tensione di vapore è inferiore alla pressione atmosferica, l'evaporazione interessa solo la superficie del liquido.

Ebollizione

L'ebollizione è il fenomeno fisico in cui si ha la vaporizzazione che coinvolge l'intera massa di un liquido. Ogni sostanza pura, liquida, alla pressione standard di 1atm (pressione atmosferica) presenta una propria **temperatura di ebollizione**, ed è una proprietà intensiva.

SOSTANZA	TEMPERATURA DI EBOLLIZIONE a 1 atm [°C]
Acqua	100
Acqua di mare	103
Alcool	78,3
Ammoniaca	-34
Azoto	-196
Benzene	80
Cloro	-34
Etere solforico	35
Glicerina	290
Idrogeno	-253
Mercurio	357
Metano	-162
Oro	2808
Ossigeno	-183
Tungsteno	5500

Quando la tensione di vapore diventa uguale alla pressione atmosferica, le bolle di vapore si formano in tutto il liquido e ha inizio l'ebollizione.

Le applicazioni della pressione nei fenomeni naturali e nella tecnologia

Considerando che alla pressione atmosferica l'acqua bolle a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, in quale dei due casi illustrati bolle ad una temperatura maggiore?



Come spieghi questo fenomeno a livello particellare ?

Come illustrato nelle slides precedenti gas e vapori producono pressione sui corpi e quindi sulle particelle da cui sono costituiti. Nel caso della pentola a pressione, quando un liquido si trasforma in vapore viene trattenuto e la pressione aumenta, contrastando così il movimento delle particelle prodotto dal calore, quindi l'ebollizione avverrà a temperatura più alta. Invece, in montagna in cui c'è una pressione inferiore, il movimento delle particelle sarà meno contrastato quindi il punto di ebollizione dell'acqua sarà più basso.

Perché i pattinatori su ghiaccio scivolano?

Che pressione ci vuole per sciogliere il ghiaccio?



La pressione necessaria per fondere il ghiaccio a -1°C è molto alta, pari a 133 volte quella atmosferica. Un pattinatore di 70 kg che preme sul ghiaccio con una lamina di superficie pari a $0,5\text{ cm}^2$ raggiunge questa pressione.

La pressione e la meteorologia

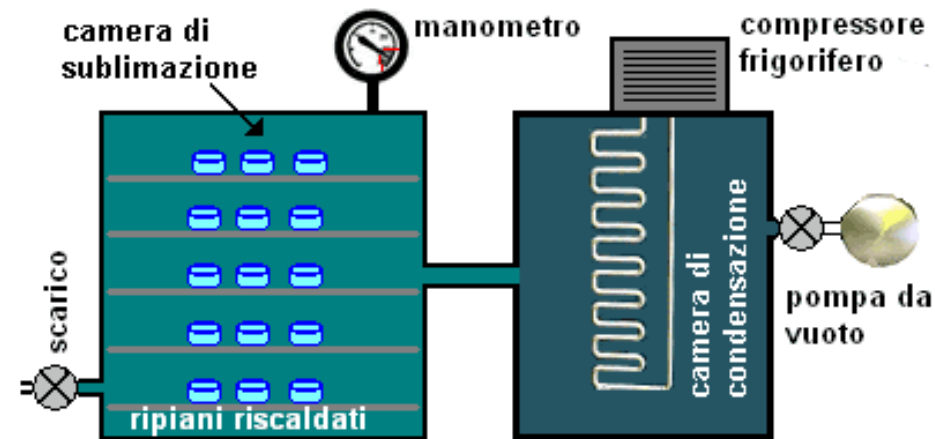
Molto spesso nelle previsioni del tempo si usa il termine: condizioni di bassa pressione a cui viene associato possibilità o presenza di precipitazioni. Come spieghi questa associazioni di eventi in base a i concetti esposti?



Le applicazioni pratiche della pressione (liofilizzazione)

La liofilizzazione è un processo tecnologico che permette l'eliminazione dell'acqua da una sostanza organica con il minimo deterioramento possibile della struttura e dei componenti della sostanza stessa. Questo è possibile grazie all'abbassamento della pressione (creazione di vuoto) all'interno di un contenitore chiuso, in modo da permettere la sublimazione dell'acqua ad una temperatura molto bassa.

Viene principalmente utilizzato nell'industria farmaceutica, secondariamente per la conservazione degli alimenti quando non siano utilizzabili tecniche più economiche.



A che pressione si effettua la liofilizzazione?

La sublimazione comincia a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ con vuoto inferiore a 1.33 mbar.

L'unità di misura della pressione nel SI è il pascal (Pa).

L'unità più adoperata è il **kilopascal (kPa)** uguale a 1×10^3 Pa.

Condensazione e liquefazione

La **condensazione** è il passaggio di una sostanza dallo stato gassoso a quello liquido per diminuzione di temperatura.

Perché si verifica questo fenomeno su bottiglie e vetri?



Mentre viene detto **liquefazione** il passaggio dallo stato aeriforme a quello liquido per aumento di pressione.

Solidificazione

Passaggio di stato, dallo stato liquido a quello solido. La temperatura a cui si verifica questo passaggio di stato prende il nome di **temperatura di solidificazione**.

Nel processo di solidificazione è necessario sottrarre calore alla sostanza liquida.



Perché il ghiaccio galleggia sull'acqua ?

Sublimazione

Processo con cui una sostanza solida si trasforma direttamente da solida a vapore senza passare dallo stato liquido.



Il diossido di carbonio CO_2 detto «ghiaccio secco» alla pressione di 1 atm passa direttamente da solido a vapore.



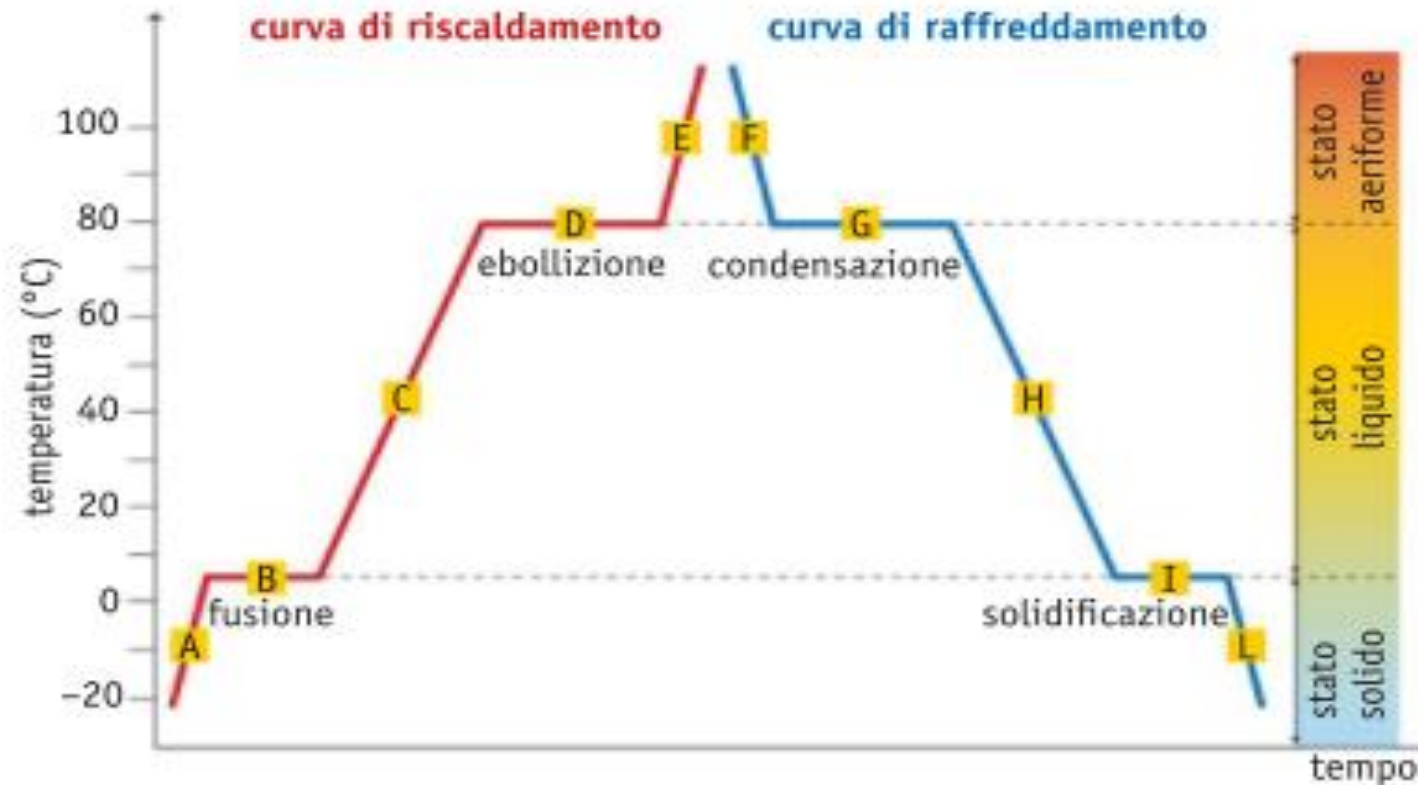
Brinamento



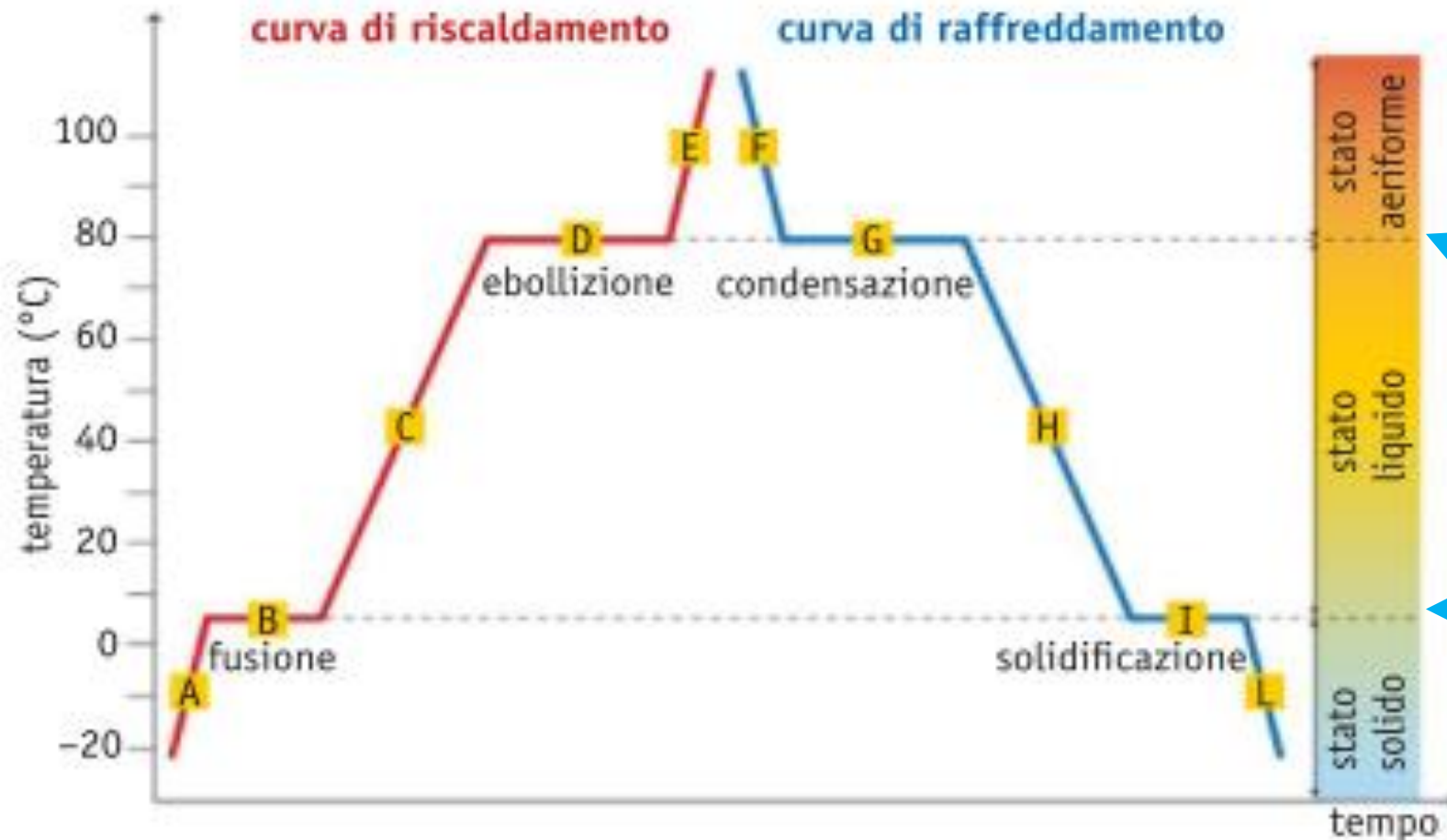
Il brinamento è il passaggio da vapore a solido. Tale fenomeno accade quando l'acqua in fase vapore presente nell'atmosfera passa direttamente allo stato solido formando la brina. Questo dove succede principalmente, al mare o in montagna? Perché?

Analisi termica di una sostanza nei passaggi di stato

L'analisi termica di una sostanza è una prova sperimentale che permette di misurare le variazioni di temperatura che si verificano nei passaggi di stato durante il suo riscaldamento o raffreddamento, che graficamente si traduce in curva di riscaldamento e raffreddamento che è caratteristica per ogni sostanza.



Analisi termica del benzene (descrivere il grafico)



N.B Il comportamento termico che si osserva graficamente nell'analisi termica del benzene si verifica anche per le altre sostanze.

Nel analisi termica di una sostanza, nei passaggi di stato, quando la temperatura rimane costante vi è la **SOSTA TERMICA**, che dipende dalla quantità di sostanza.

In taluni punti coesistono le due fasi. Quando la temperatura inizia di nuovo a salire vi è una sola fase.

Il calore fornito durante i passaggi che non provoca aumento di temperatura della sostanza viene definito **calore latente** (fusione, ebollizione, condensazione, solidificazione).

Continuando a fornire calore durante l'ebollizione di una sostanza pura, la temperatura aumenta?

Le temperature di fusione, ebollizione e calori latenti delle sostanze.

Abbiamo detto che le sostanze pure hanno una composizione precisa e costante, e perciò delle proprietà chimico-fisiche specifiche. Tra le proprietà fisiche troviamo la temperatura di fusione t_f e la temperatura di ebollizione t_{eb} e i calori latenti, che sono delle proprietà intensive.

Sostanza	t_f (°C)	t_{eb} (°C)
elio	-272	-269
ossigeno	-218	-183
propano	-190	-42
metano	-182	-164
butano	-138	-1
etanolo	-117	79
ammoniaca	-78	-33
mercurio	-39	357

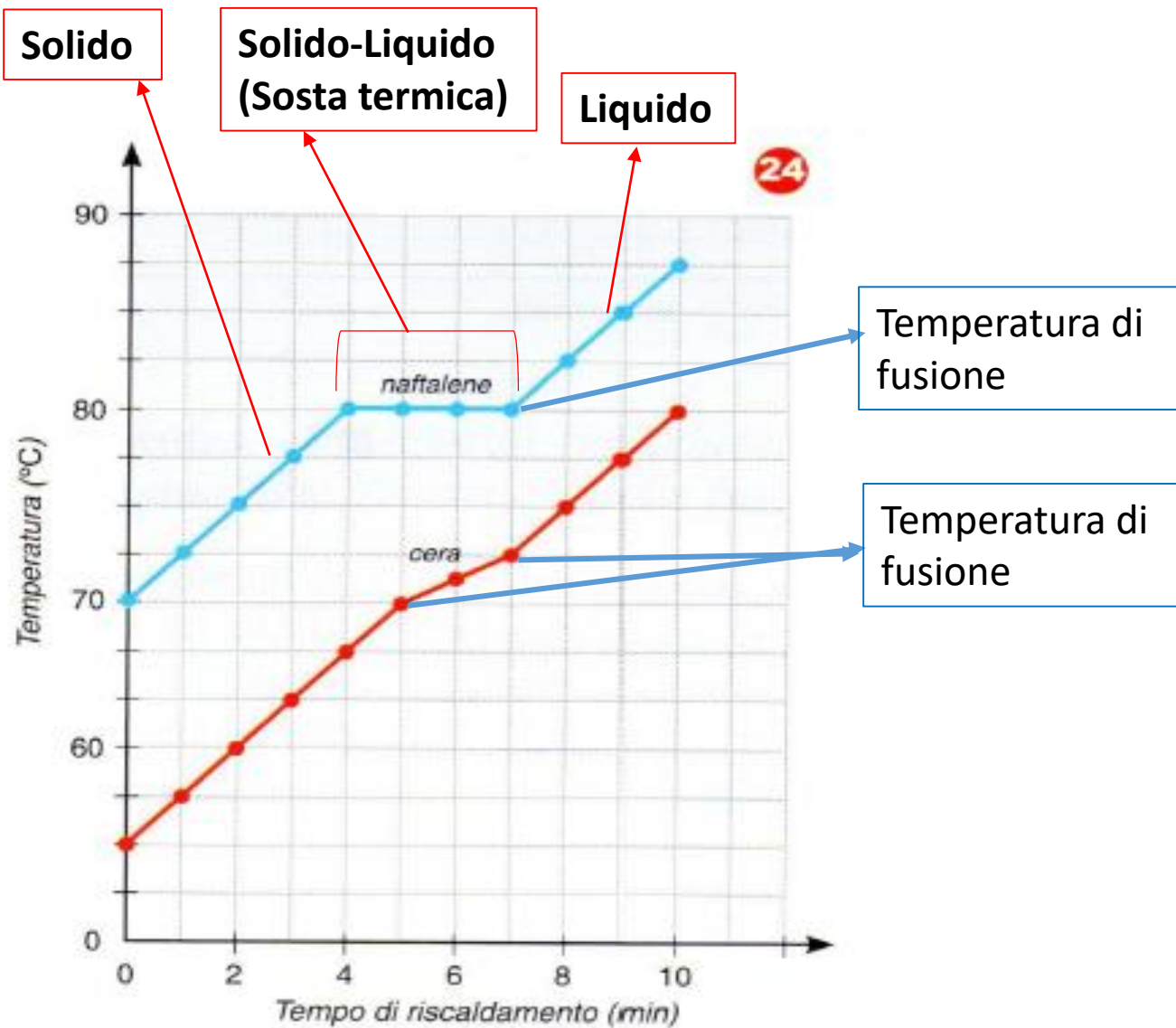
► **Tabella 2** Le temperature riportate nella tabella sono state misurate alla pressione atmosferica normale, cioè al livello del mare.

Sostanza	t_f (°C)	t_{eb} (°C)
acqua distillata	0	100
benzene	5,5	80,5
naftalene	81	219
stagno	232	2270
cloruro di sodio	801	1413
oro	1064	2808
ferro	1535	2750
tungsteno (wolframio)	3410	5660

Sostanza	Calore latente (kJ/kg)	
	fusione	ebollizione
acqua	273	2260
alcol etilico	105	841
etere etilico	115	377
glicerina	175	830
mercurio	12	301

◄ **Tabella 3** Calori latenti di trasformazione di alcune sostanze. Per una data sostanza il calore latente di fusione è sempre minore di quello di ebollizione.

Curve di fusione sostanza pura vs miscela



Riportando i valori di temperatura durante il riscaldamento di un solido si ottiene la curva di fusione. Qual è la differenza tra naftalene e cera?

I passaggi di stato delle soluzioni e dei miscugli in generale non avvengono a temperature costanti.

Verifica delle conoscenze

4. Le trasformazioni fisiche: i passaggi di stato

- Quando si verifica un passaggio di stato?
- Che ruolo ha il calore nei passaggi di stato?
- In montagna l'acqua evapora a una temperatura inferiore o minore? Perché?
- Se aumento la pressione l'acqua evapora a una temperatura inferiore o minore?
- Cosa è la fusione?
- Qual è la differenza tra evaporazione ed ebollizione?
- Cosa è la sublimazione?
- Cosa è il brinamento?
- Disegna un grafico con due curve di fusione, una relativa a una sostanza pura e l'altra a una miscela. Poi individua la differenza tra le due curve di fusione con un opportuna terminologia.
- Cosa è la sosta termica e il calore latente quando si effettua l'analisi termica di una sostanza?

5. Le trasformazioni chimiche

Trasformazione chimica

Trasformazione fisica: le sostanze modificano il loro stato di aggregazione (solido, liquido, gassoso) ma non cambiano le proprietà chimico-fisiche.

Trasformazione chimica: le sostanze cambiano le loro proprietà chimico-fisiche.

COSA INTENDIAMO PER PROPRIETÀ CHIMICHE E FISICHE ?

Proprietà chimiche: sono proprietà che si manifestano quando una sostanza interagisce con un'altra sostanza (le scopriremo in seguito)

Proprietà fisiche:

- Stato fisico (solido, liquido, gas)
- Colore
- Densità
- Temperatura di fusione
- Temperatura di ebollizione

Quando si verifica una trasformazione chimica?

Una trasformazione chimica è un processo che avviene in seguito a una reazione chimica, tra sostanze dette **REAGENTI** da cui si formano nuove sostanze dette **PRODOTTI** con proprietà chimico-fisiche differenti dai reagenti.

IN UNA REAZIONE CHIMICA QUALI SONO I REAGENTI E QUALI SONO I PRODOTTI?



In realtà attraverso i nostri organi di senso non possiamo determinare con certezza se una trasformazione è chimica o fisica.

Per farlo è necessaria un'analisi chimica.

Quali fenomeni possono produrre le reazioni chimiche?



Verifica delle conoscenze

5. Le trasformazioni chimiche e le reazioni chimiche

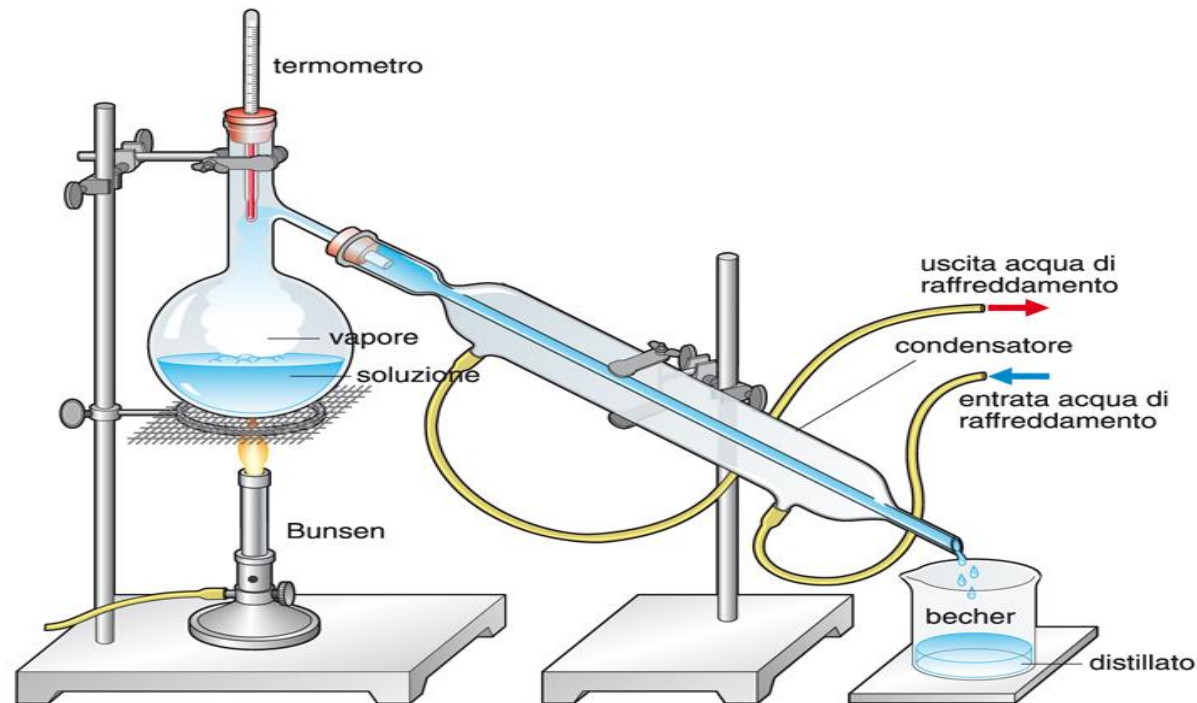
1. Qual è la differenza tra una trasformazione fisica ed una chimica?
2. Cosa intendiamo per proprietà chimiche e fisiche ?
3. Quando si verifica una trasformazione chimica?
4. In una reazione chimica quali sono i reagenti e quali sono i prodotti?

6.La separazione delle sostanze

In questo capitolo abbiamo illustrato che ogni sostanza presenta delle determinate caratteristiche fisiche come ad esempio il punto di ebollizione e la densità. **Queste specificità possono essere usate per separare le sostanze dalle miscele attraverso dei metodi di separazione che si basano sulle specifiche caratteristiche fisiche delle sostanze.**

Distillazione

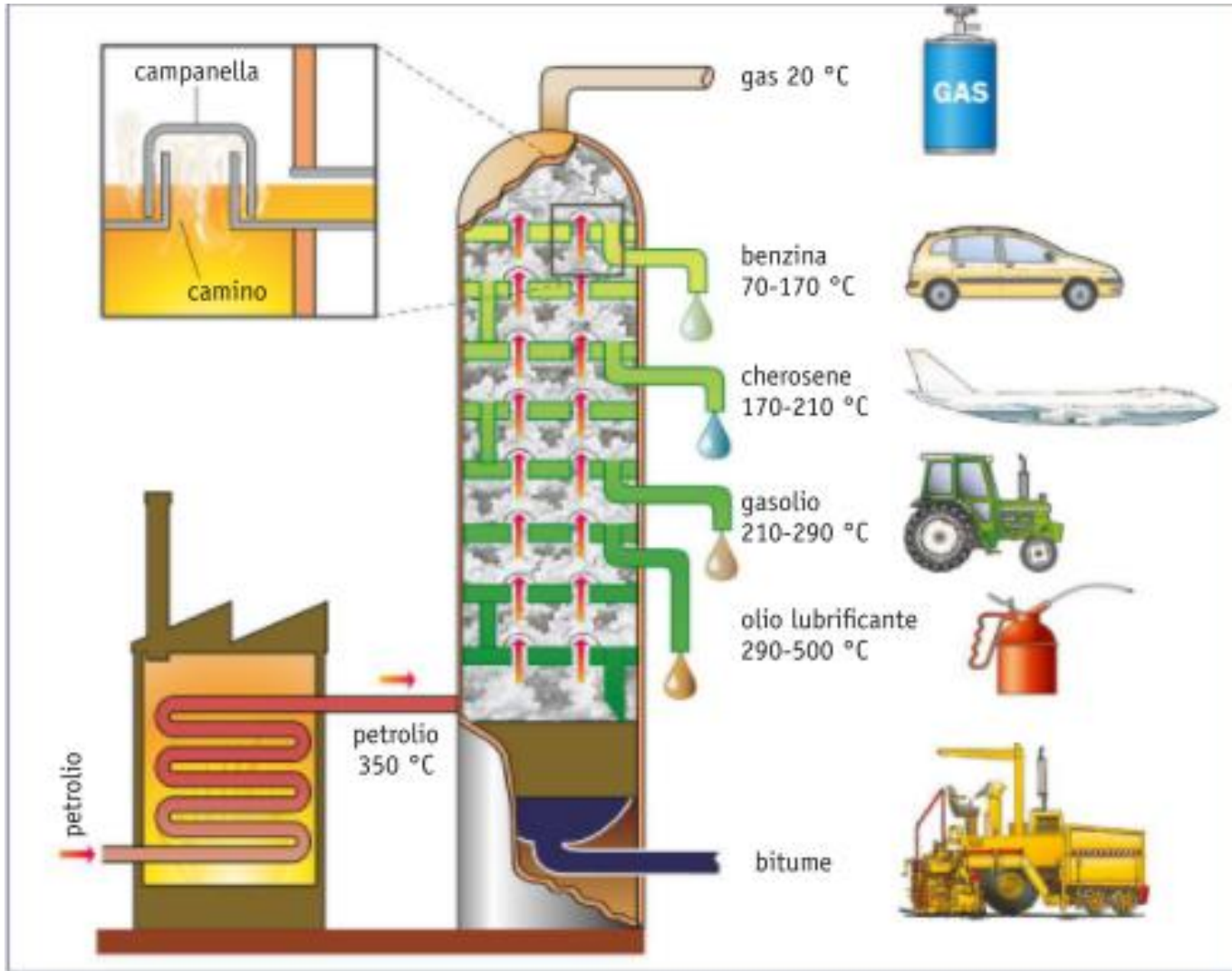
La distillazione è una tecnica che consente di separare le sostanze solide o liquide da una miscela, sfruttando il diverso punto di ebollizione delle sostanze, mediante un processo di evaporazione e condensazione.



LA DISTILLAZIONE

Rappresentazione dell'apparecchiatura per la distillazione in laboratorio.

La distillazione nell'industria



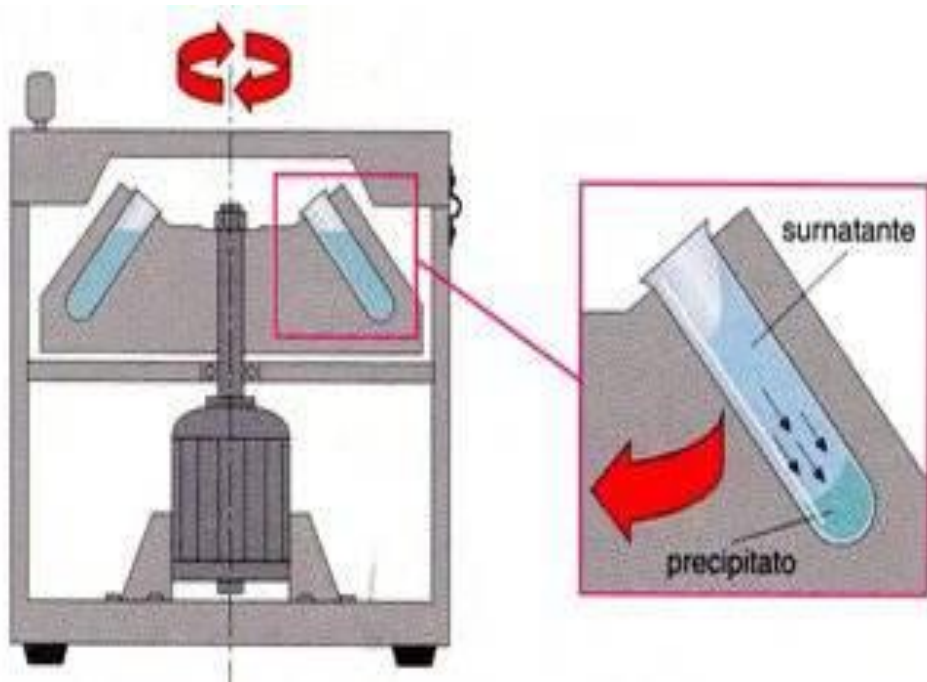
La distillazione è utilizzata per la raffinazione del petrolio da cui si ottengono diverse sostanze.

La distillazione viene anche utilizzata per estrarre l'alcol da prodotti fermentati (whisky, grappa, brandy, acquaviti ecc.)

Centrifugazione

La centrifugazione è un processo che separa i componenti di una miscela solido-liquido o liquido-liquido sfruttando la loro differente densità.

A livello industriale, la centrifugazione viene utilizzata per separare, l'olio extravergine di oliva dalla parte acquosa o per separare la parte grassa dal latte e ottenere latte scremato e panna. **La centrifugazione accelera il normale processo di sedimentazione secondo cui la parte più densa va verso il basso mentre la parte più leggera va verso l'alto.**



Filtrazione

La filtrazione è un processo che separa i componenti di una miscela eterogenea, attraverso l'utilizzo di un filtro che separa i componenti, in base alla loro dimensione.



Estrazione con solventi

Consiste nell'estrarre i composti da un campione utilizzando solventi, che hanno la funzione di estrarre le sostanze di interesse (aromatiche, coloranti, benefiche), che si solubilizzano nel solvente.

Estrazione con acqua



Estrazione con alcol etilico



Verifica delle conoscenze

6. Metodi di separazione

Cosa è la distillazione ?

In quali processi industriali viene utilizzata la distillazione?

Come funziona il processo di separazione basato sulla centrifugazione ?

Descrivi i processi di filtrazione ed estrazione con solvente