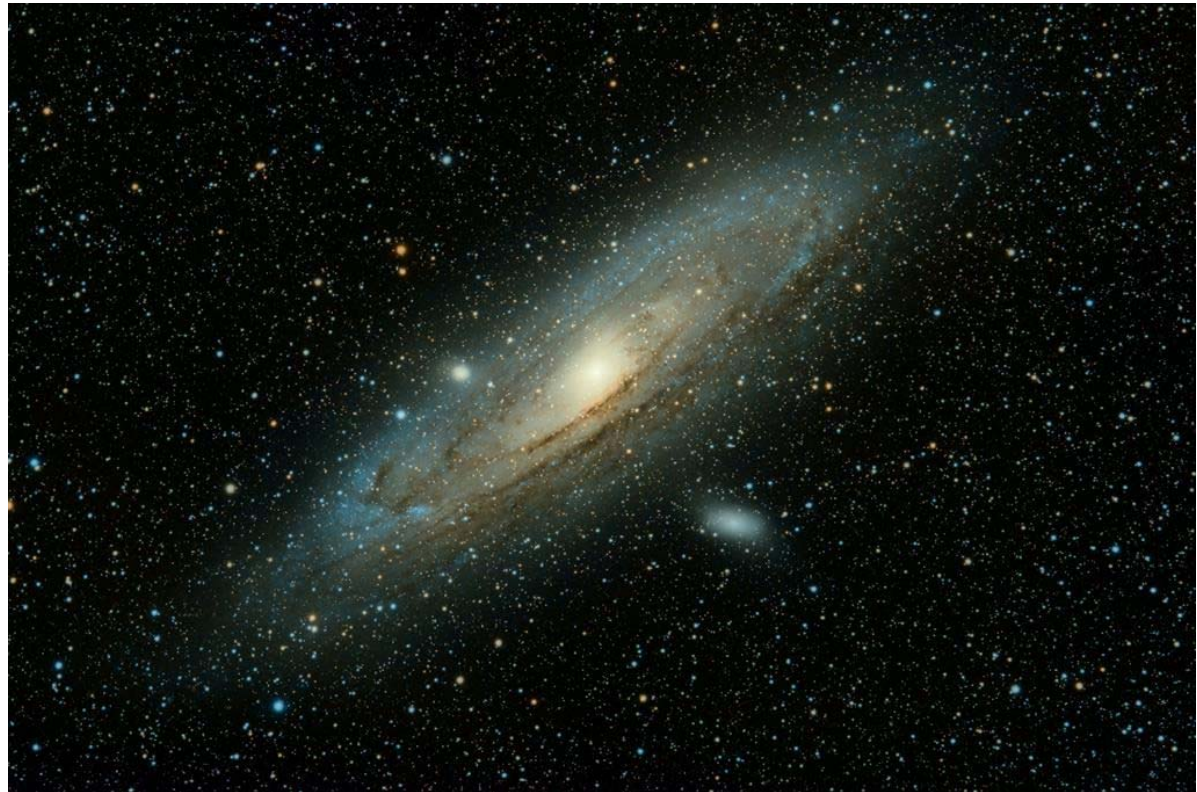


LA MATERIA

L'universo è composto da materia ed energia.



Nell'accezione più generica, ciò che costituisce tutti i corpi, la sostanza fisica che, assumendo forme diverse nello spazio, può essere oggetto di esperienza sensibile, ed è in generale concepita come esistente indipendentemente dalla coscienza individuale

Alcune definizioni relative alla materia

Il **volume** costituisce lo spazio occupato da una parte di materia.

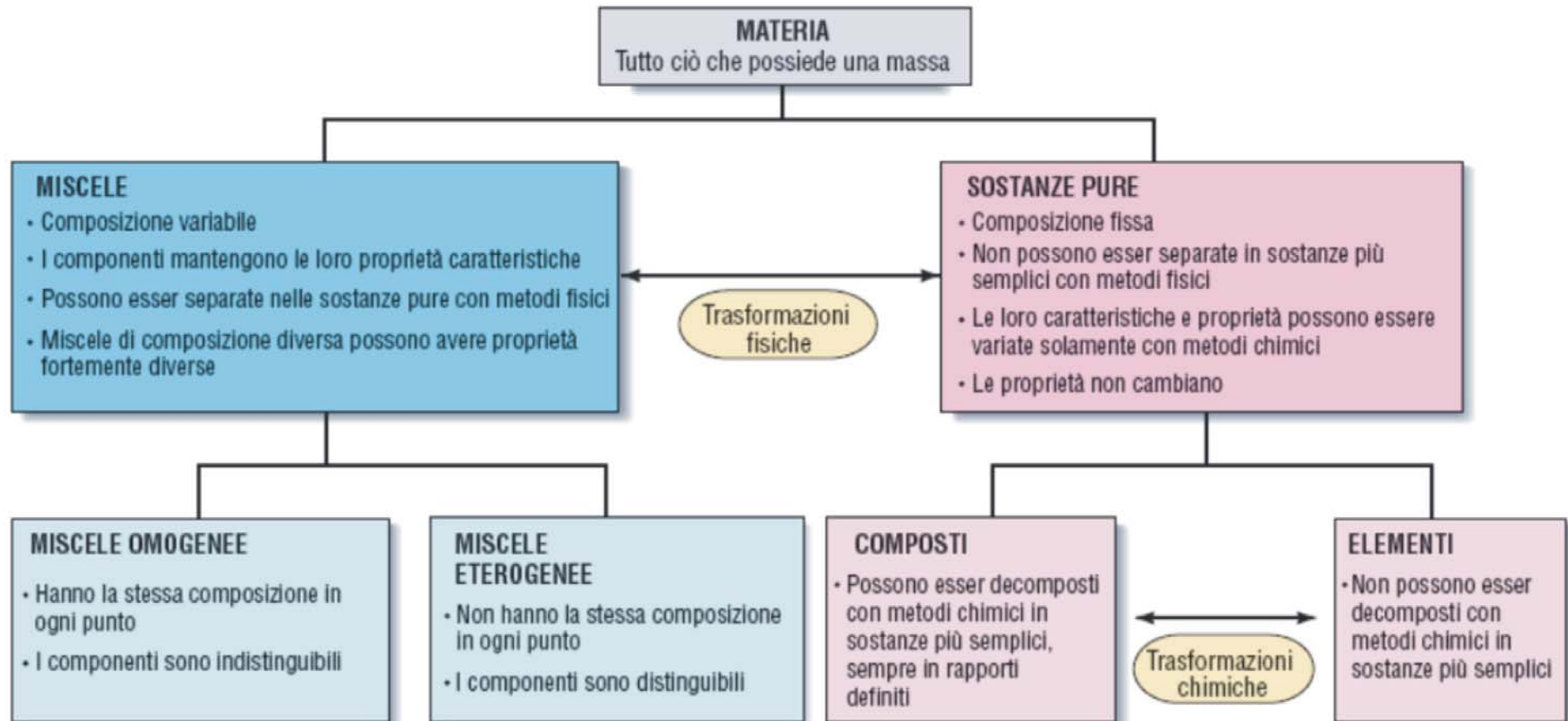
La **massa** rappresenta una misura della quantità di materia.

È detto **corpo** una porzione definita di materia con caratteristiche sue peculiari (esempio: tavolo, libro, martello, cane, una goccia d'acqua, l'aria in una stanza...).

È detta **sostanza** quella materia che presenta composizione e proprietà definite e costanti in ogni suo campione. Un corpo può essere costituito da una sola sostanza (un tavolo di legno) o da più sostanze (un martello: manico di legno e percussore di acciaio). Corpi diversi possono essere costituiti della stessa sostanza (esempio: tavolo, sedia, bastone... tutti in legno).

Legge della conservazione della materia: la materia non può essere creata dal nulla né scomparire nel nulla; essa può solamente essere trasformata.

I TIPI DI MATERIA



II VOLUME

Il Volume è lo spazio occupato da un corpo.

In Fisica il volume è definito l'estensione nello spazio di un solido (o di un fluido, e in questo caso il volume è riferito al recipiente che lo contiene).

La misura del volume di un solido viene effettuata per immersione in un liquido, rilevando il volume spostato

La misura del volume di un liquido viene effettuata mediante recipiente tarato.

Unità di misura del volume nel Sistema Internazionale (SI) è il **m³**; sono anche usati sottomultipli come il **dm³ (litro)** o il **cm³**.

metro ³	litro
1 m ³	1000 l
1 dm ³	1 l
1 cm ³	1 ml

II VOLUME

Il principale strumento utilizzato per misurare il volume delle sostanze liquide è
Il **Cilindro Graduato**

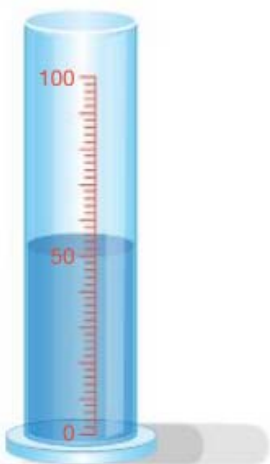
Il livello raggiunto dal liquido indica il volume che stiamo misurando



II VOLUME

La misura del volume di un solido

viene effettuata per immersione in un liquido, rilevando il volume spostato

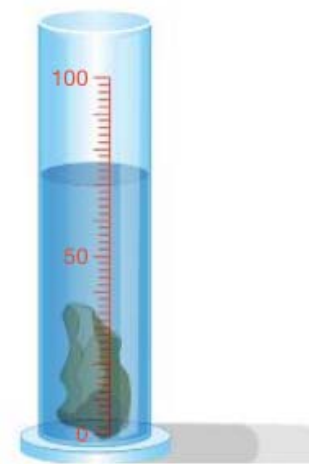


1. Si versa dell'acqua in un cilindro graduato e si annota il valore corrispondente al livello raggiunto.

50 ml



2. Si lascia scivolare il corpo del quale si vuole misurare il volume nel cilindro graduato.



3. Si legge il valore del nuovo livello raggiunto dall'acqua e a tale valore si sottrae quello del liquido iniziale.

$70 \text{ ml} - 50 \text{ ml} = 20 \text{ ml}$

LA DENSITA'

Simboli:

ρ (rho) = simbolo della densità; m = Massa (quantità di materia);

V = Volume (spazio occupato dalla materia)

$$\text{Densità } \rho = \frac{\text{Massa (kg)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

La densità è una caratteristica specifica (ovvero una proprietà intensiva) di ogni particolare materiale, solido, liquido o gassoso ed esprime la quantità che quel materiale occupa nell'unità di volume, per cui, **nel Sistema Internazionale si esprime in kg/m³**

Altre unità di misura utilizzate sono:

1. Chilogrammo/litro (dove 1 litro = 1 dm³) = kg/l = kg/ dm³
2. Grammo/cm³ = g/cm³

La densità dell'acqua è di 1.000 kg/m³ = 1 kg/l = 1 g/cm³

IL PESO SPECIFICO

Simboli:

γ (gamma) = simbolo del peso specifico; N = Newton (forza);

V = Volume (spazio occupato dalla materia)

$$\text{Peso specifico } \gamma = \frac{\text{Peso (N)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}} = \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

Il peso specifico è una caratteristica specifica (ovvero una proprietà intensiva) di ogni particolare materiale, solido, liquido o gassoso ed esprime la forza esercitata sulla quantità che quel materiale occupa nell'unità di volume, per cui, **nel Sistema Internazionale si esprime in N/m³**

Ricordando che la forza (ovvero il peso) $F = m \cdot a$ (cioè massa per accelerazione) si comprende che il peso specifico dipende dalla densità e dall'accelerazione che, sulla Terra è più o meno costante e pari a 9,8 m/s².

Quindi per un dato materiale la sua densità sarà la stessa sulla Terra e sulla Luna mentre il suo peso specifico cambierà.

Il peso specifico dell'acqua è dell'acqua è di 9.810 N/m³

Alcune definizioni: l'energia

L' **energia** (E) è l'attitudine di un corpo o di un sistema di corpi a compiere un lavoro. Si compie lavoro ogni volta che applicando una forza (F) si sposta per una data distanza (S) una parte di materia costituita da una determinata massa (m): $E = F \times S$.

Esistono diverse forme di energia: cinetica, potenziale, elettrica, chimica, termica...

Legge della conservazione dell'energia: le molteplici forme di energia possono convertirsi le une nelle altre; mai, però, una certa quantità di energia può essere creata dal nulla o scomparire nel nulla.

Anche **il calore** è una forma di energia (termica). Non è da confondersi il concetto di calore con la temperatura.

La temperatura, infatti, è una misura che esprime l'energia termica di un corpo (ovvero l'energia cinetica media di atomi o molecole che costituiscono quel corpo) nonché la sua tendenza a cedere calore (e non della quantità di calore che esso possiede).

LA TEMPERATURA

È una misura dell'intensità del calore.

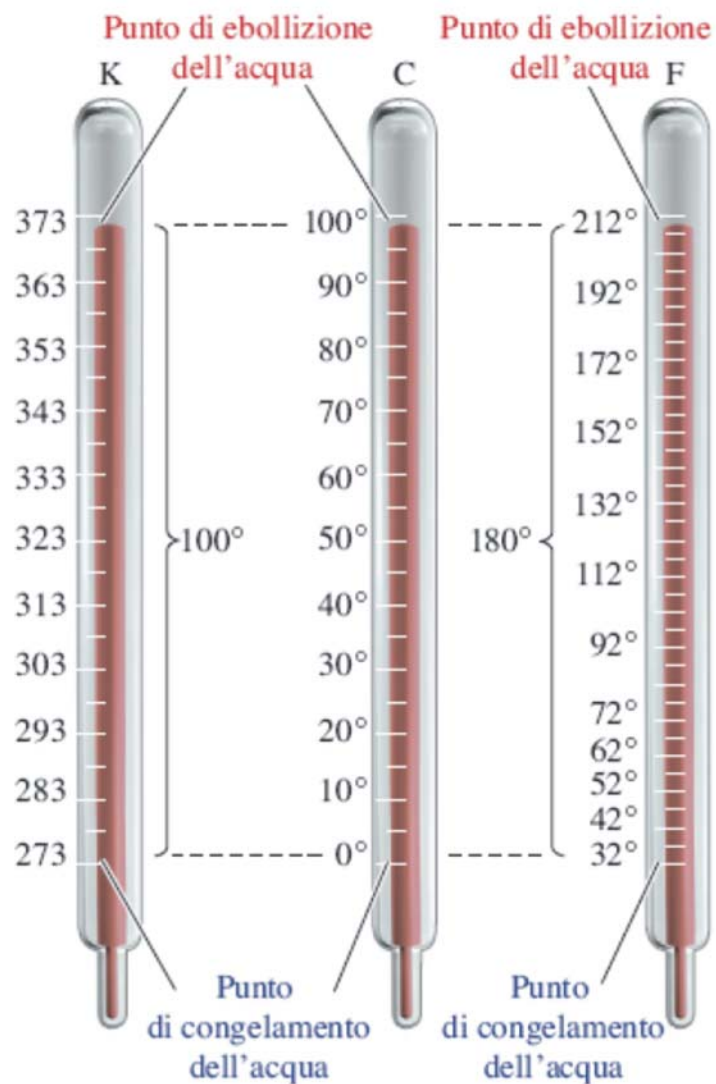
Il calore **spontaneamente** fluisce sempre da un corpo a temperatura più alta ad un corpo a temperatura più bassa.

$$0 \text{ K} = - 273.15 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

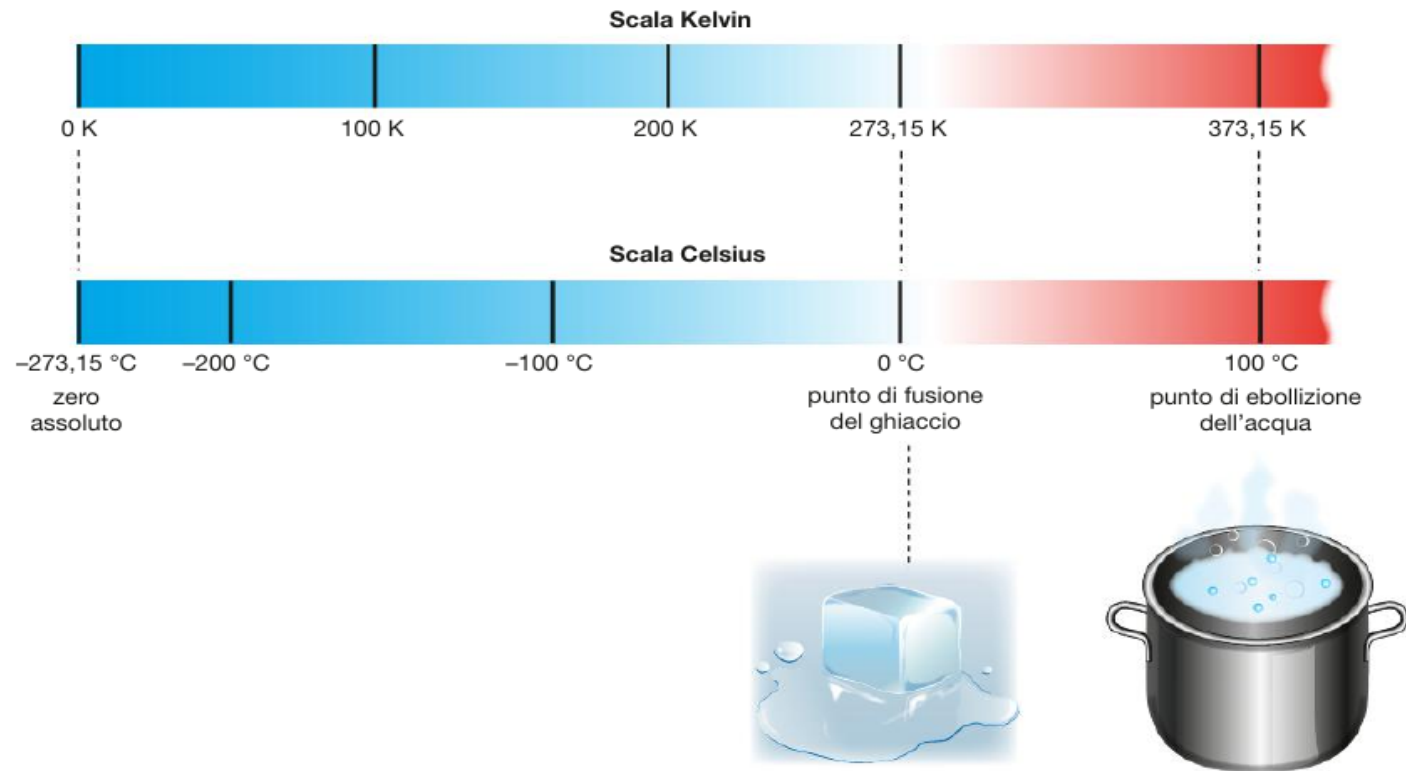
$$0 \text{ }^{\circ}\text{C} = + 273.15 \text{ K}$$

$$T_K = t_{^{\circ}\text{C}} + 273.15$$

$$\Delta T = 1 \text{ }^{\circ}\text{C} = 1 \text{ K}$$



Corrispondenza fra le scale Celsius e Kelvin



Nella scala Kelvin lo 0 corrisponde a -273,15 gradi Celsius; lo zero della scala Kelvin è chiamato **zero assoluto**

Il calore specifico

Il Calore Specifico - c - è la quantità di calore necessaria a far aumentare di un grado la temperatura di 1 kg di una sostanza

Sostanza	Calore specifico kcal/(kg $\times$ °C)
mercurio	0,03
piombo	0,03
rame	0,09
ferro	0,11
alluminio	0,21
aria	0,24
olio d'oliva	0,39
ghiaccio	0,53
acqua	1,00



Tabella del calore specifico di alcune sostanze (a sinistra) e dimostrazione della differenza fra il calore specifico di acqua e olio (a destra)

La Capacità Termica

La Capacità termica - C - è la quantità di calore necessaria a fare aumentare di un grado la temperatura di una certa quantità di sostanza ed è, quindi, direttamente proporzionata al suo calore specifico e alla sua massa

$$\text{Capacità Termica (C)} = \text{Calore Specifico (c)} \times \text{massa, ovvero}$$
$$\mathbf{C = cm}$$

Quindi maggiore sarà il calore specifico e maggiore sarà massa tanto maggiore sarà la capacità termica di quel determinato corpo

Prendiamo come esempio l'acqua che si è visto avere un elevato calore specifico (1 kcal/kg°C).

La capacità termica di 1 kg = 1 kcal/°C, di 1.000 kg = 1.000 kcal/°C e così via. Ora immaginate la capacità termica di un mare o di un oceano, è elevatissima tant'è che la grande quantità di calore immagazzinata in estate viene rilasciata in inverno mitigando, tra l'altro, il clima delle città costiere.

La propagazione del calore

Il calore, naturalmente, ovvero, spontaneamente, si trasmette sempre da una massa (solida, liquida o aeriforme) più calda ad una più fredda

Il calore si può trasmettere, si propaga, attraverso 3 modalità:

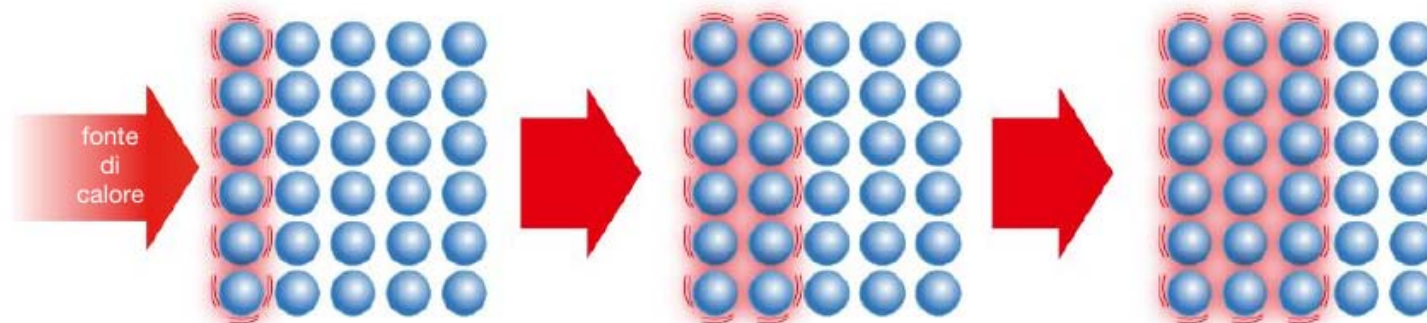
- 1) Per conduzione**
- 2) Per convezione**
- 3) Per irraggiamento**

Propagazione del calore per Conduzione

La propagazione per Conduzione **avviene essenzialmente nei solidi** ma può verificarsi anche (insieme ad altre modalità) nei liquidi e nei gas.

Avviene attraverso un contatto diretto tra le parti calde e quelle fredde, senza che vi sia alcun spostamento di materia.

Quando si riscalda un solido le sue particelle, pur restando ferme nella posizione originaria, aumentano la loro agitazione termica che trasmettono alle particelle adiacenti e così via, dalla parte riscaldata fino a tutto il corpo.

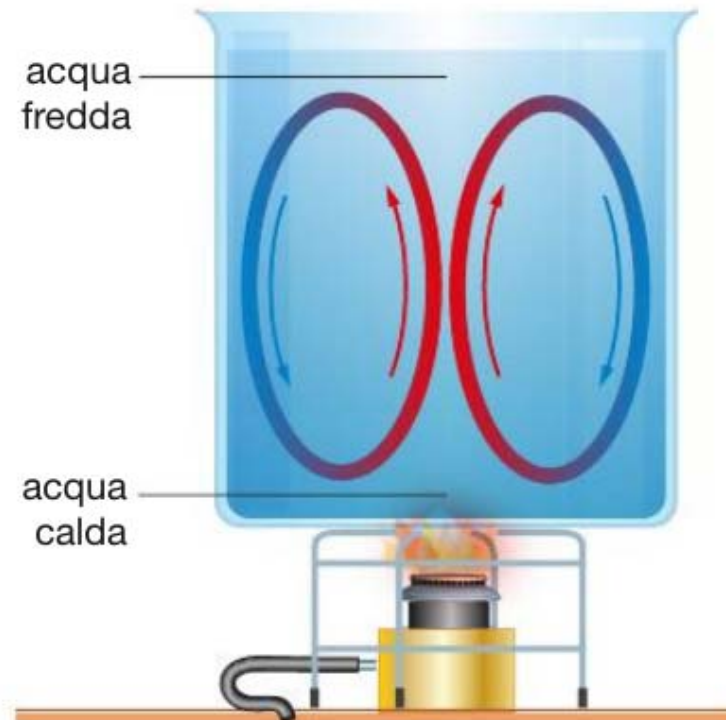


Propagazione del calore per Convezione

La propagazione del calore per Convezione **avviene nei liquidi e nei gas** e, a differenza della conduzione, comporta uno spostamento di materia.

a propagazione del calore avviene con un meccanismo che prevede il trasporto delle molecole riscaldate dal basso, vicino alla sorgente di calore, verso l'alto (il fluido più caldo è meno denso e, per il principio di Archimede, tende a salire) e di quelle fredde dall'alto verso il basso (raffreddatesi torna più denso e tende a scendere), realizzando così il mescolamento del fluido che si riscalda.

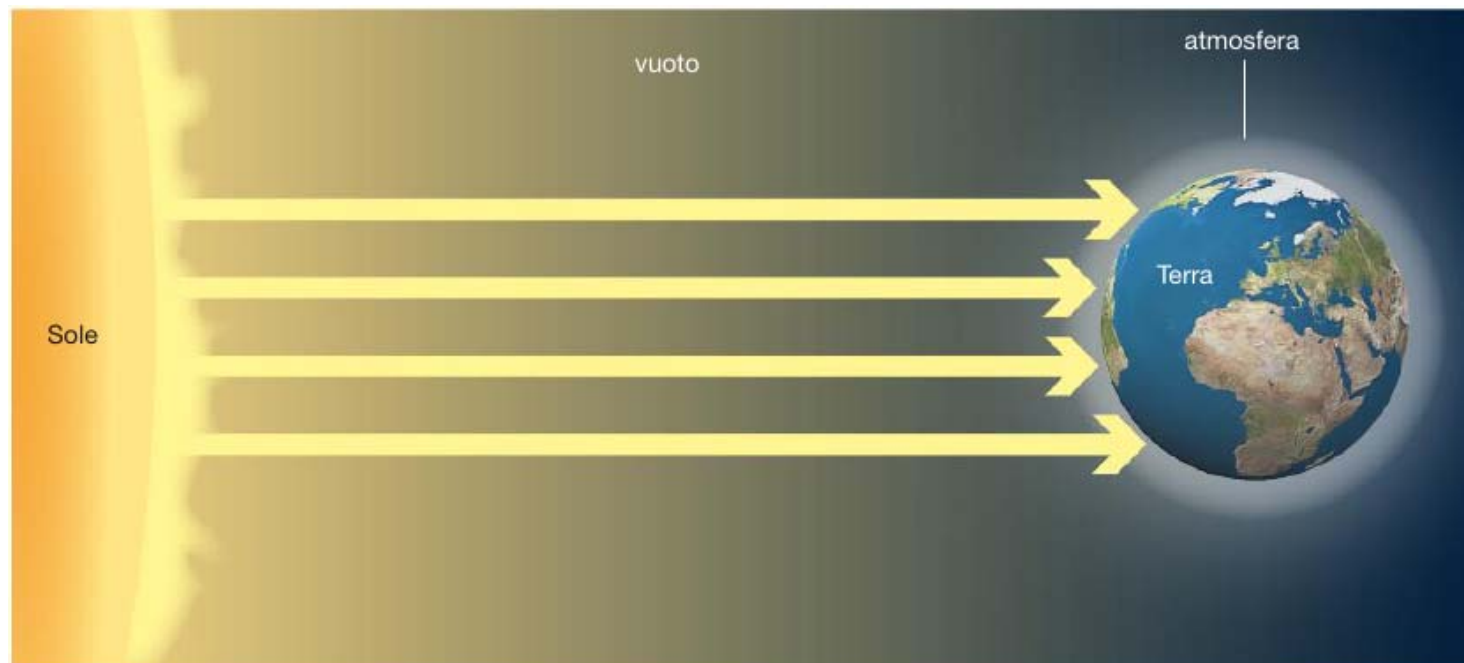
Questo movimento circolare delle particelle è detto movimento (oppure moto) convettivo e il meccanismo di propagazione del calore nei fluidi è detto convezione.



Propagazione del calore per Irraggiamento

Al contrario della conduzione e della convezione, la trasmissione del calore per irraggiamento non prevede contatto diretto tra gli scambiatori, e non necessita di un mezzo per propagarsi. Quindi è un fenomeno che **interessa ogni aggregato materiale**, non importa se **solido, liquido o gassoso**, e **avviene anche nel vuoto**. Questo è giustificato dal fatto che il trasferimento di calore per irraggiamento avviene sotto forma di onde elettromagnetiche

Si ha sia emissione sia assorbimento di radiazione elettromagnetica. È un fenomeno che si presenta ad ogni temperatura, ma solo a temperature abbastanza elevate il contributo allo scambio termico per irraggiamento supera i contributi per conduzione e convezione.



Dilatazione Termica

La dilatazione termica consiste in un aumento di volume, che si ha nei solidi, nei liquidi e nei gas, in seguito alla somministrazione di calore e, quindi, al conseguente aumento della loro temperatura

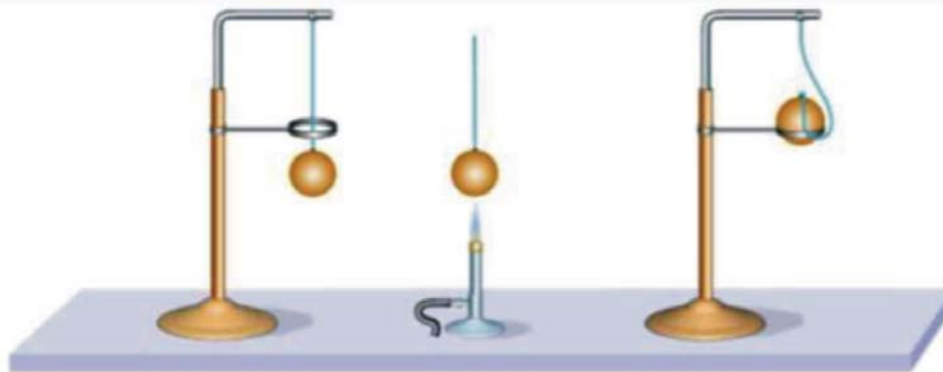
Quando si riscalda una sostanza aumenta la temperatura e quindi l'agitazione termica delle sue particelle che, muovendosi di più, si distanziano l'una dall'altra e occupano più spazio rispetto a quando la loro temperatura è più bassa. Di conseguenza, lo stesso numero di particelle occupa un volume maggiore e così si assiste a una dilatazione.

Dilatazione Termica nei Solidi

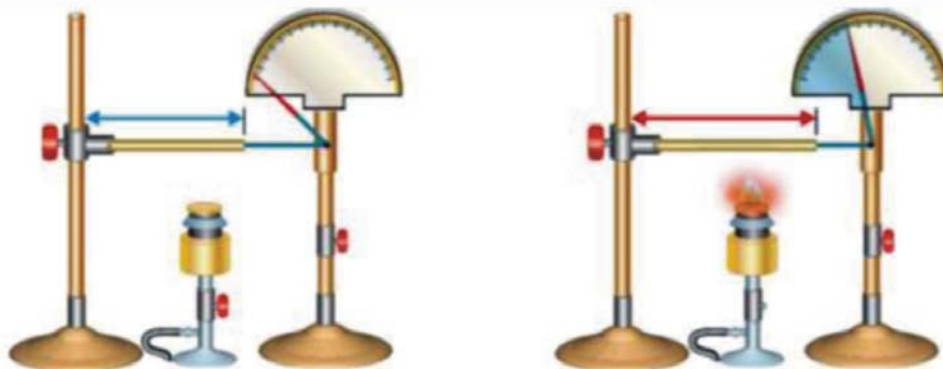
Nei **solidi**, la dilatazione può avvenire in tutte le direzioni: in questo caso si parla di **dilatazione volumetrica**

Quando invece la dilatazione avviene lungo la dimensione maggiore si parla di **dilatazione lineare**

Quando la dilatazione avviene in tutte le direzioni si parla di **dilatazione volumetrica**.



Quando invece la dilatazione si manifesta di più lungo la dimensione maggiore si parla di **dilatazione lineare**.

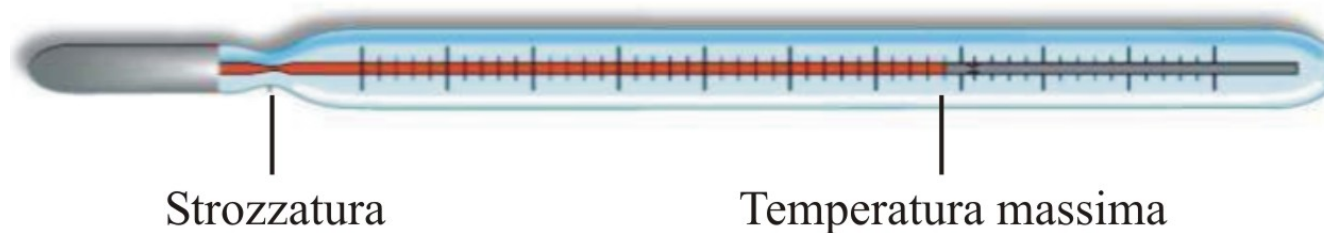


Dilatazione Termica nei liquidi

Nei **liquidi** la dilatazione termica è di entità maggiore rispetto ai solidi. Assumendo la forma del contenitore che lo contiene il liquido si espande in sua funzione per cui, differentemente dai solidi si può parlare solo di **dilatazione volumetrica**.

Nei liquidi la dilatazione termica è alla base del funzionamento dei termometri. Un termometro è formato da un bulbo contenente un liquido che, in seguito al riscaldamento, si dilata e risale lungo un tubicino di vetro molto sottile. Quando la temperatura scende, il liquido contenuto nel bulbo diminuisce di volume e quello contenuto nel tubicino scende. In tal modo è possibile osservare le variazioni di temperatura.

I termometri utilizzati per **misurare la temperatura corporea** sono detti **a massima** e sono dotati di una strozzatura che, quando la temperatura scende, impedisce il reflusso del liquido all'interno del bulbo. In tal modo il termometro continua a segnare la temperatura massima che aveva raggiunto il liquido anche se viene allontanato dal contatto con il nostro corpo e posto in un luogo più freddo.

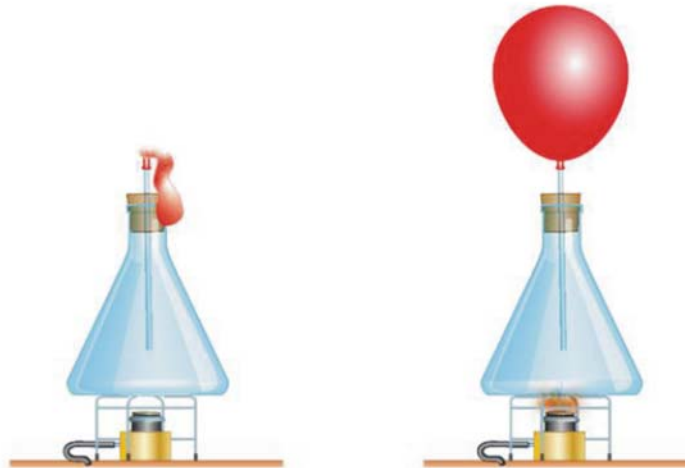


Dilatazione Termica nei Gas

Nei gas, quando parliamo di dilatazione termica dobbiamo distinguere due casi.

1) Quando il Gas è libero di espandersi e, quindi, può aumentare il suo volume

In questo caso, infatti se il gas è libero di espandersi, un aumento di temperatura determina un aumento di volume come il palloncino della figura



2) Quando il Gas non può espandersi essendo costretto in un volume definito

Se invece il gas viene riscaldato all'interno di un recipiente chiuso si ha un aumento di pressione. Per questo motivo, quando si lascia un pallone un po' sgonfio al Sole, esso rimbalza di nuovo bene. Visto che non entra nuova aria dall'esterno questo cambiamento è dovuto solo alla dilatazione termica del gas (l'aria) contenuto al suo interno.