

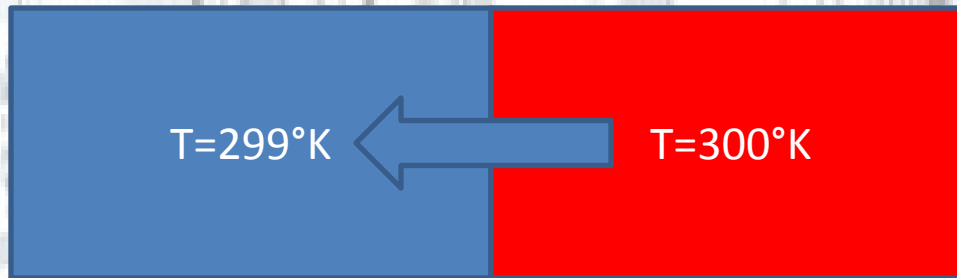


# Calorie, energia

Definizione ed equivalenza

# Calorie, definizione

- Il calore è una grandezza fisica, è una forma di energia scambiata tra due o più sistemi con temperature differenti; si misura in caloria
- Il principio zero della termodinamica afferma che il calore fluisce da un sistema con temperatura maggiore verso uno con temperatura minore fino a che i due sistemi non abbiano raggiunto la stessa temperatura.



- Il calore assorbito da un sistema dipende dalla sostanza di cui esso è costituito. Il calore assorbito per unità di massa e per unità di variazione di temperatura si chiama calore specifico.

# Transizione di fase

- La materia esiste nelle seguenti fasi ordinarie: solido, liquido, aeriforme.
- La materia può passare da uno stato all'altro attraverso un assorbimento o un rilascio di energia o attraverso una variazione di pressione.
- Si sa che a pressione normale, il sistema acqua passa dallo stato liquido a quello aeriforme se viene fornita energia tale che la temperatura misurata sia di  $100^{\circ}\text{C}$ . Se si fornisce ancora energia, la temperatura dell'acqua rimarrà a  $100^{\circ}\text{C}$  fino a che non si avrà una transizione di fase dallo stato liquido a quello aeriforme.

# Transizione di fase

Diagramma di fase: temperatura/pressione. Rappresenta a quali valori (T,P) esistono alcune fasi della materia. Le linee di confine rappresentano le fasi di equilibrio

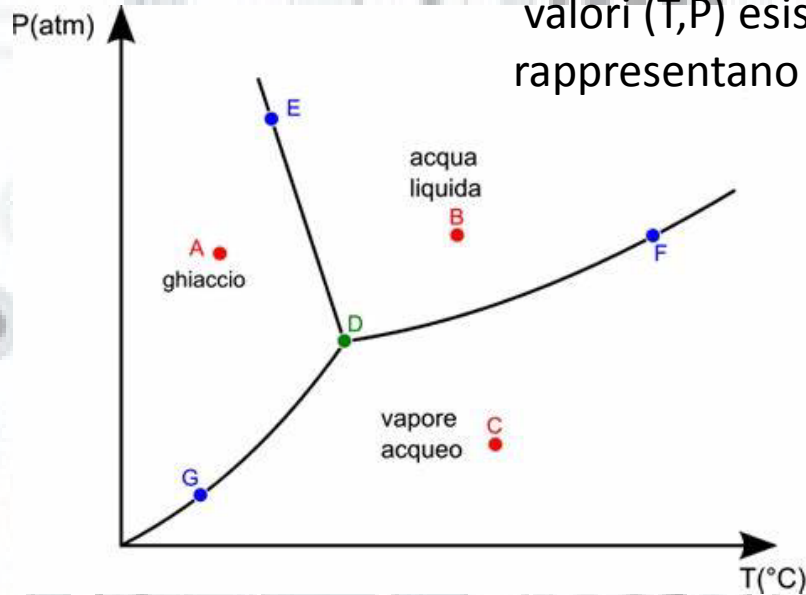
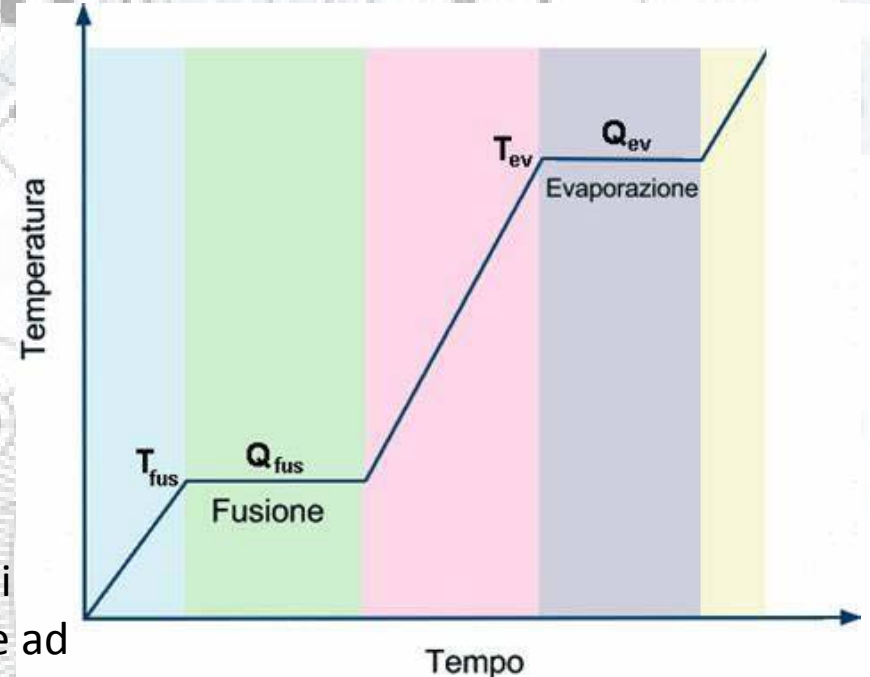


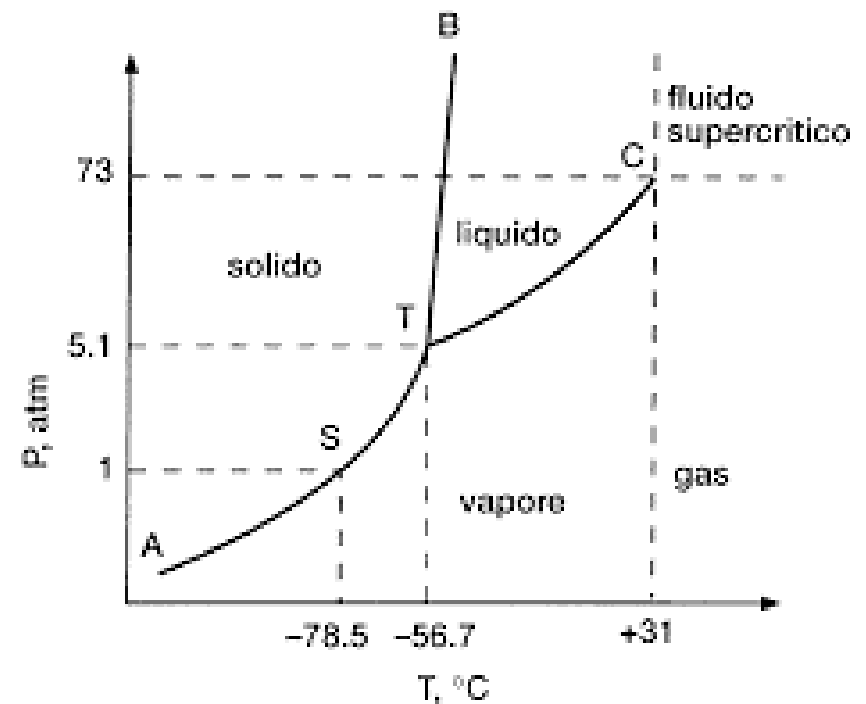
Diagramma delle fasi dell'acqua: il punto D rappresenta il punto triplo dell'acqua dove i tre stati fisici sono in equilibrio e ciò accade ad una pressione di 4.55 Torr e ad una temperatura di 0.01 °C



La temperatura misurata resta costante fino a che un sistema non cambia del tutto di stato.

# Transizione di fase

- I diagrammi di fase sono differenti a seconda delle sostanze in esame.
- Il passaggio di fase non è omogeneo all'interno di una sostanza ma può avvenire in zone fino a ricoprire tutta la sostanza



# Energia meccanica, definizione

- Il concetto di energia meccanica è piuttosto astratto ; è definita come tutto ciò che permette di compiere lavoro.



# Energia meccanica

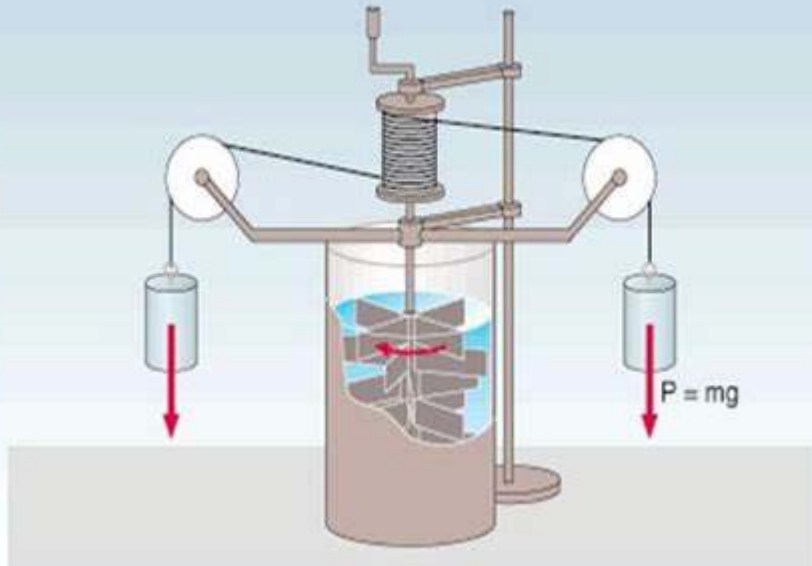
- Nel sistema internazionale l'energia si misura in Joule ed è una grandezza derivata ; l'energia non si crea e non si distrugge ma si trasforma
- Esistono due forme di energia meccanica: potenziale e cinetica.
  - L'energia potenziale è quella che permette di compiere lavoro
  - L'energia cinetica si ha quando un sistema è in movimento
- In un sistema isolato, l'energia meccanica  $E$  è costante ed è dato dalla somma di energia cinetica  $K$  con quella potenziale  $U$ .

$$U+K=E$$





# Esperimento di Joule



Joule (1818-1889) scienziato molto famoso, dimostrò l'equivalenza tra lo scambio di calore ed energia meccanica.

L'esperimento era costituito da un contenitore isolante con massa  $M$  di acqua. Il contenitore è munito di pale girevoli attraverso carrucole alle quali sono collegate delle masse  $m$  attraverso un filo e libere di cadere.

Se l'altezza di caduta è  $h$ , il lavoro fatto dalla forza gravitazionale è  $m \cdot g \cdot h$

Si osserva che la temperatura dell'acqua aumenta.

Si conclude allora che c'è equivalenza tra il lavoro della forza peso e il calore

Se  $C$  è il calore specifico dell'acqua e la variazione di temperatura è  $\Delta T$ , allora

$$mgh = MC \cdot \Delta T \cdot k$$

La costante  $k$  è la costante di equivalenza; si calcola sperimentalmente ed è pari a 4.186 Joule/calorie