

# Fisica

## Lezione 6 anno 2017-18



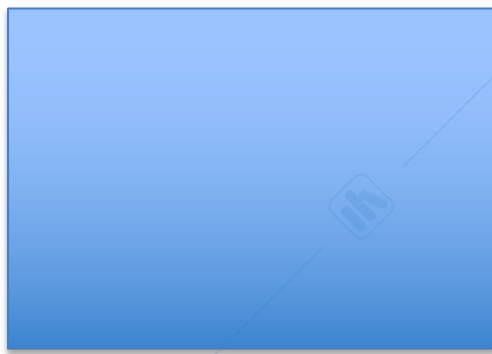
# Elenco degli argomenti trattati

- Interpretazione microscopica e macroscopica dei sistemi
- Temperatura
- Principio dell'equilibrio termico
- Sistemi termodinamici
- Dilatazione termica
- Calori specifici
- Transizione di stato

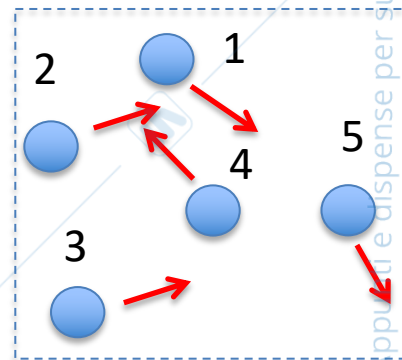
# Descrizione di un sistema

Le leggi della dinamica valgono (entro limiti) per i corpi macroscopici sia per i costituenti della materia

Descrizione macroscopica



Descrizione microscopica



# Il problema della descrizione microscopica

- Descrivere un sistema a N corpi
- Richiede di risolvere 3N equazioni del moto
- Conoscere 6N condizioni iniziali (velocità al tempo zero e posizione iniziale)
- Dove N è dell'ordine del numero di Avogadro  $6 \times 10^{23}$

$$m_1 \vec{a}_1 = \vec{F}_{1,2} + \vec{F}_{1,3} + \dots$$

$$m_2 \vec{a}_2 = \vec{F}_{2,2} + \vec{F}_{2,3} + \dots$$

.....

$$m_N \vec{a}_N = \vec{F}_{N,1} + \vec{F}_{N,3} + \dots$$

Questo approccio  
impossibile da realizzare  
inutile!!!

# Termodinamica

- *E' una scienza che studia dal punto di vista macroscopico le modificazioni subite da un sistema in conseguenza del trasferimento di calore e lavoro*

# Sistema Termodinamico

- E' un sistema complesso che è descritto da alcune variabili macroscopiche: temperatura, volume, pressione, etc..
- L'equilibrio termodinamico si raggiunge quando queste variabili sono indipendenti dal tempo

# Tipi di sistemi termodinamici

- **Isolato:** non può scambiare né materia né energia con l'ambiente circostante
- **Chiuso:** Scambia energia ma non materia con l'ambiente circostante
- **Aperto:** Scambia energia e materia con l'ambiente circostante

# Temperatura

- A livello macroscopico è la proprietà di tutti i corpi che sono in equilibrio termico tra loro
  - A livello microscopico la temperatura di un sistema è correlata all'agitazione casuale dei suoi atomi ed è proporzionale all'energia media delle singole molecole
- 
- E' una grandezza utile per determinare in quale verso si trasferisce il calore (sempre dal corpo caldo a quello freddo).
  - E' uno scalare
  - Ha un limite inferiore (detto zero assoluto)

# Principio dell'equilibrio termico

*Due corpi posti in contatto termico tra isolati, raggiungono dopo un tempo più o lungo la stessa temperatura.*

# Scale termometriche

Celsius (C)



- $0^{\circ}$  → punto di solidificazione dell'acqua
- $100^{\circ}$  → punto di ebollizione dell'acqua

Kelvin (K)



- $0^{\circ}$  → 0 assoluto
- $273.15^{\circ}$  → punto di solidificazione dell'acqua

Fahrenheit (F)



- $32^{\circ}$  → punto di solidificazione dell'acqua
- $212^{\circ}$  → punto di ebollizione dell'acqua

**Proprietà importanti:  $T_{\text{C}} = T_{\text{K}} - 273.15$**

**$\Delta T$  misurata in K =  $\Delta T$  misurata in Celsius**

# Calore

- Quando due oggetti a temperatura  $T_1$  e  $T_2$  vengono posti in contatto, il calore fluisce dal corpo più caldo a quello più freddo

*L'unità di misura storica è la caloria (cal): per definizione una caloria è la quantità di calore necessaria a innalzare 1 g d'acqua da  $14.5^\circ$  a  $15.5^\circ$  C. Joule riuscì a dimostrare sperimentalmente che il calore è una forma di energia e ricavare che  $4.186$  J sono equivalenti a una caloria*

# Calore specifico e capacità termica

- **La capacità termica:** è il calore necessario a cambiare temperatura di un corpo di un grado kelvin (o celsius)
- **Il calore specifico:** è il calore necessario a cambiare temperatura di un grammo di una certa sostanza di un grado kelvin (o celsius)
- Queste due quantità possono dipendere dalle condizioni ambientali e dalle trasformazioni fatte.

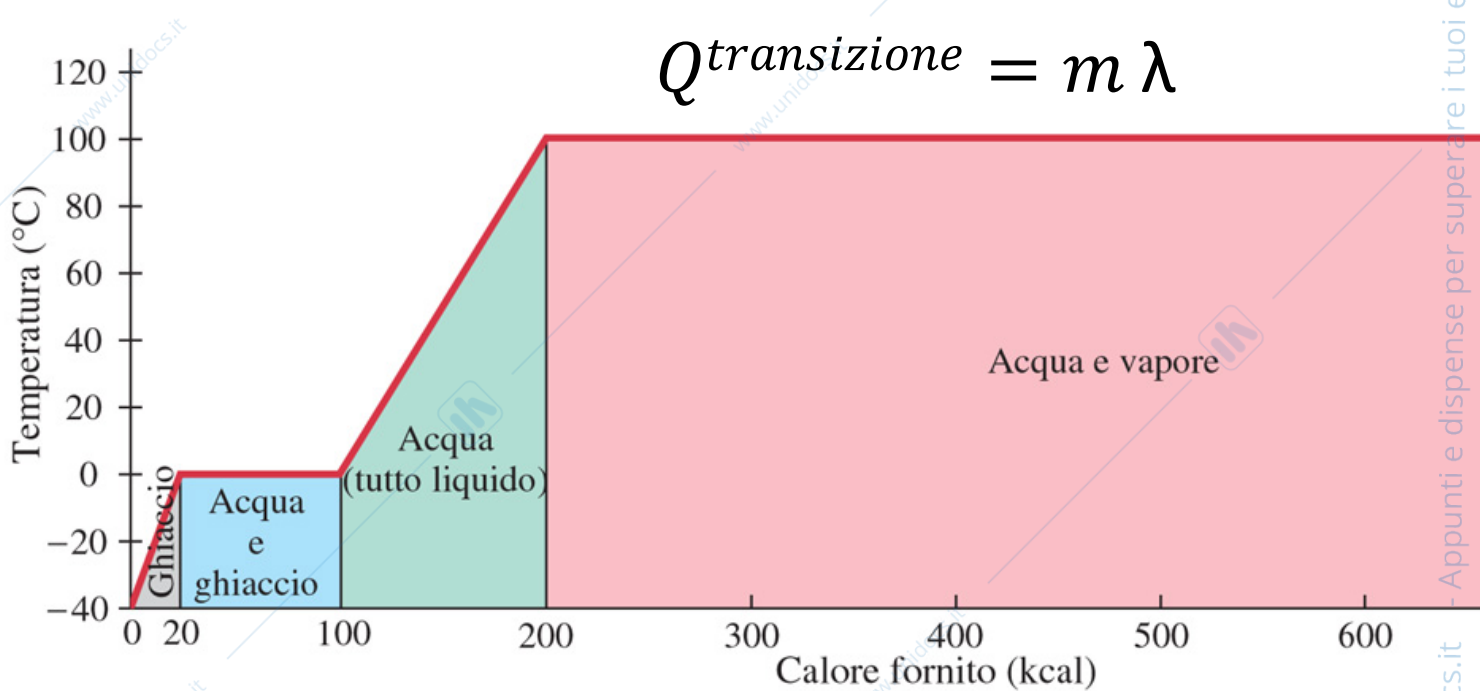
$$C_{\text{specifico}} = \frac{Q}{m\Delta T}$$

$$C_{\text{Termica}} =$$

*Il calore specifico si misura in [J]/[K][Kg] e la capacità termica in [J]/[K]*

# Transizioni di fase

- Avvengono quando un sistema cambia stato
- Si svolgono a temperatura costante
- **Calore latente ( $\lambda$ ):** è il calore necessario per passare di fase un grammo di una certa sostanza



# Trasmissione del calore

- 3 possibili meccanismi di conduzione
  - Convezione
    - Accompagnata da trasporto di materia (liquidi o gas)
  - Conduzione
    - Trasmissione del calore per contatto
  - Irraggiamento
    - Trasmissione del calore per radiazione termica (Infrarosso)

# Equazione di stato dei gas perfetti

- Lo stato fisico di un gas è descritto dai variabili che assumono le seguenti grandezze:
  - Pressione (P)
  - Volume (V)
  - Temperatura (T)
  - Densità ( $\rho$ )

Legge dei gas perfetti:  $PV=nRT$

$R=8.325 \text{ J/mol K}$