

TERMODINAMICA

- TEMPERATURA
- STATO E TRASFORMAZIONE TERMODINAMICA
- ENERGIA INTERNA
- CALORE E CALORE SPECIFICO
- CALORIMETRIA
- LAVORO IN TERMODINAMICA

Lucidi del Prof. D. Scannicchio

TEMPERATURA

- indice dello stato termico di un corpo
(caldo – freddo)
- correlazione con altre grandezze fisiche :

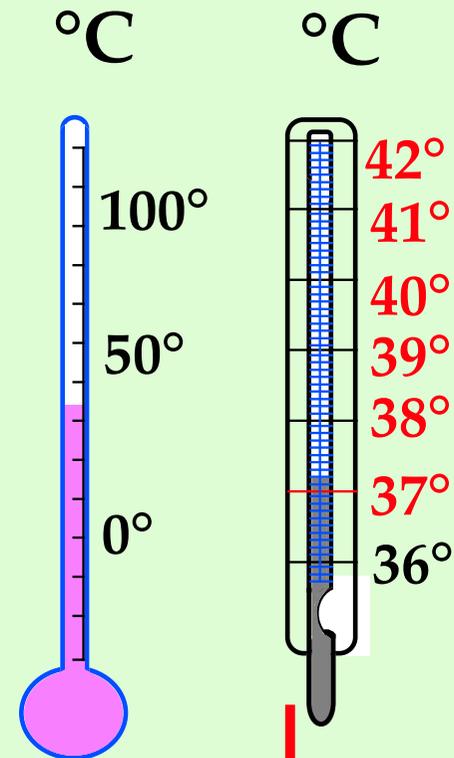
$$V(t) = V_0 (1 + \alpha t)$$

(dilatazione)

termometri

$$h(t) = h_0 + (1 + At)$$

termometro clinico
(tMAX si conserva)



TEMPERATURA

- unità di misura: S.I. grado Kelvin (K)
sistema pratico grado Celsius (°C)
grado Fahrenheit (°F)*

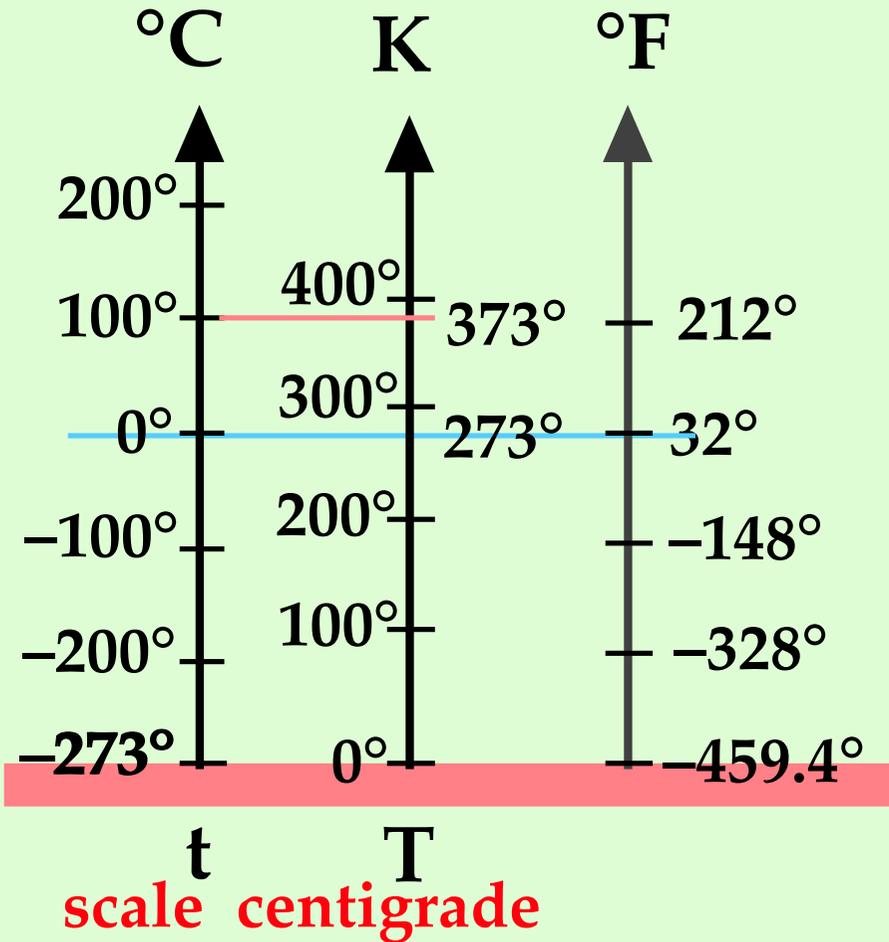
* paesi anglosassoni, in via di eliminazione

- **CELSIUS (°C):** 0° — 100° H₂O
- **KELVIN (K):** $T \text{ (K)} = t \text{ (°C)} + 273^\circ$
- **FAHRENHEIT:** $t \text{ (°F)} = 32^\circ + \frac{9}{5} t \text{ (°C)}$
(in via di eliminazione)

EQUILIBRIO TERMICO $\Delta t = \Delta T = 0$

TEMPERATURA

● scale di temperatura



CELSIUS (°C)

0° — 100° H₂O

KELVIN (K)

$$T \text{ (K)} = t \text{ (°C)} + 273^\circ$$

FAHRENHEIT

$$t \text{ (°F)} = 32^\circ + \frac{9}{5} t \text{ (°C)}$$

(in via di eliminazione)

TERMODINAMICA

$$N_0 = 6.02 \cdot 10^{23}$$

- formulazione fenomenologica ✓
- formulazione statistica

SISTEMA TERMODINAMICO [macrostato]

STATO TERMODINAMICO

PARAMETRI TERMODINAMICI

SISTEMA ISOLATO
SISTEMA CHIUSO

scambio

no materia - no energia
no materia - si energia

EQUILIBRIO (DINAMICO) :

parametri termodinamici costanti nel tempo

microstato: noti tutti i parametri delle particelle compongono il sistema termodinamico

TERMODINAMICA

trasformazioni termodinamiche

- CHIUSA parametri termodinamici tornano ai valori iniziali
- APERTA parametri termodinamici **non** tornano ai valori iniziali
- REVERSIBILE successione stati di equilibrio
(trasformazione ideale)
- IRREVERSIBILE successione stati **non** di equilibrio
(trasformazione reale)
- ISOTERMA a temperatura costante
- ISOCORA a volume costante
- ISOBARA a pressione costante
- ADIABATICA sistema termicamente isolato
(niente scambio di calore)

- TRASFORMAZIONI DI STATO
- PROCESSI CHIMICI, BIOCHIMICI



TRASFORMAZIONI DI STATO

FUSIONE

$$Q = k_f m \quad T = \text{costante}$$

k_f = calore latente di fusione

EVAPORAZIONE

$$Q = k_e m \quad T = \text{costante}$$

k_e = calore latente di evaporazione

H₂O → $k_e = 606.5 - 0.695 t \quad \text{cal g}^{-1}$
(0°C ↔ 100°C)

p vapore saturo = p esterna

↳ **EBOLLIZIONE**

ENERGIA INTERNA U

moto di agitazione termica $\longrightarrow T_{\text{particella}}$

energia di legame e potenziale $\longrightarrow U_{\text{particella}}$

funzione di stato energia interna U

$$U = \sum_{\text{particelle}} (T_{\text{particella}} + U_{\text{particella}})$$

CALORE

temperatura t, T : indice stato termico di un corpo

calore Q : forma di energia

→ travaso energia interna tra corpi

- unità di misura: S.I. joule (J) C.G.S. erg
sistema pratico caloria(cal), Caloria (Cal)

caloria (cal): 1g H₂O 14.5°C → 15.5°C

1000 cal = 1 kcal = 1 Cal

equivalente termico del lavoro J

$$J = \frac{L}{Q} = 4.18 \text{ joule cal}^{-1}$$

$$L = J Q(\text{caloria}) \quad L = Q(\text{joule})$$

CALORE SPECIFICO

$$Q = c m (t_2 - t_1) = \underbrace{c m}_{\text{capacità termica}} \Delta t$$

c → calore specifico

$$c = \frac{Q}{m (t_2 - t_1)} \quad [\text{cal g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}]$$

$$c = c(t)$$

$$\text{H}_2\text{O} : c(14.5^\circ\text{C}) = 1 \text{ cal g}^{-1}$$

LAVORO in TERMODINAMICA

convenzione generale

LAVORO COMPIUTO **DAL** SISTEMA : **positivo**
LAVORO COMPIUTO **SUL** SISTEMA : **negativo**

