

# Temperatura, Calore e Dilatazione Termica

## Temperatura e Calore: due grandezze diverse

**Temperatura** — misura del grado di **agitazione delle particelle** di un corpo. Più alta è la temperatura, più veloce è il moto delle particelle. È una **proprietà del corpo**.

**Unità di misura:** gradi Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) o kelvin (**K**).

**Calore** — forma di **energia termica** che si trasferisce da un corpo più caldo a uno più freddo. Non è una proprietà del corpo, ma **energia in transito**.

**Unità di misura:** joule (**J**) o calorie (**cal**).

**Esempio chiave:** quando l'acqua bolle, la temperatura resta a  $100^{\circ}\text{C}$  anche se il fornello continua a fornire calore — l'energia serve a trasformarla in vapore, non ad alzare la temperatura.

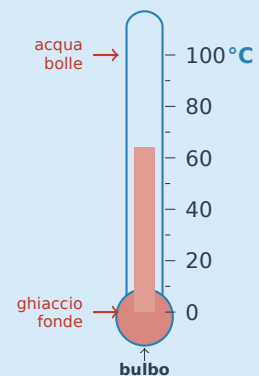
## Misurare la temperatura

Il **termometro** analogico a colonnina è formato da: **bulbo** (contiene il liquido), **colonnina** (tubo sottilissimo) e **scala graduata** (traduce il livello in  $^{\circ}\text{C}$ ).

**La scala Celsius** si basa su due punti fissi:  $0^{\circ}\text{C}$  (fusione del ghiaccio) e  $100^{\circ}\text{C}$  (ebollizione dell'acqua al livello del mare). L'intervallo è diviso in 100 parti uguali ( $1^{\circ}\text{C}$  ciascuna).

**La scala Kelvin** parte dallo **zero assoluto**:  $0\text{ K} = -273,15^{\circ}\text{C}$  (la temperatura più bassa possibile). Stessa ampiezza del grado:  $1\text{ K} = 1^{\circ}\text{C}$ .

**Conversione:**  $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$



## La dilatazione termica

Quando un corpo viene riscaldato, le particelle si agitano di più e si allontanano: il corpo si **dilata** (volume aumenta). Quando si raffredda, avviene il contrario: il corpo si **contrae** (volume diminuisce). La dilatazione dipende da: (1) la **variazione di temperatura** — più è grande, più è grande la dilatazione; (2) il **tipo di materiale** — materiali diversi si dilatano in misura diversa.

**Gerarchia:** la dilatazione dei **solidi** è **minima**, quella dei **liquidi** è più alta, quella dei **gas** è la **più alta**. Le molecole dei gas, già distanti, hanno più spazio per allontanarsi.

# Temperatura, Calore e Dilatazione Termica

## Dilatazione dei solidi

Nei solidi la dilatazione è **lineare**: un oggetto lungo si allunga, una sbarra si estende. La dilatazione è piccolissima — nell'ordine dei decimi di millimetro — ma sulle grandi dimensioni diventa significativa.

### Esperimento: l'anello di Gravesande

Una sfera metallica a temperatura ambiente passa esattamente attraverso un anello dello stesso metallo. Dopo aver riscaldato la sfera su un fornello, **non passa più**: si è dilatata. Dopo alcuni minuti si raffredda e passa di nuovo.

### Esempi nella vita reale

- I **giunti di dilatazione** nei ponti e nelle autostrade lasciano uno spazio vuoto perché la struttura possa allungarsi col caldo.
- I **binari ferroviari** hanno piccoli spazi tra le giunture per lo stesso motivo.
- Gli **oleodotti** hanno forma a zig-zag per assorbire le variazioni di lunghezza.

## Dilatazione dei liquidi

Nei liquidi la dilatazione è **volumica** e più grande di quella dei solidi. È il principio di funzionamento dei **termometri a colonnina**: il liquido nel bulbo si dilata col calore e sale nella colonnina.

### Il termoscopio

Una bottiglietta di vetro chiusa con un tappo attraversato da un tubicino. Riscaldando la bottiglietta con le mani, il liquido sale nel tubicino (si dilata). Raffreddandola in acqua fredda, il liquido scende (si contrae).

### Il comportamento anomalo dell'acqua

L'acqua è l'unico liquido che tra 0°C e 4°C si **espande** invece di contrarsi. Congelando, il ghiaccio occupa **più volume** dell'acqua liquida.

Ecco perché il **ghiaccio galleggia** e i laghi non ghiacciano fino in fondo: il ghiaccio, meno denso, resta in superficie proteggendo la vita sottostante.

## Dilatazione dei gas

Nei gas la dilatazione è **volumica** e molto **più grande** di quella di solidi e liquidi, perché le molecole sono già distanti e hanno ampio spazio per allontanarsi ulteriormente.

### Esperimento: il palloncino nel congelatore

1. Mettere una bottiglia di vetro vuota nel congelatore per un'ora (l'aria si raffredda e si contrae).
2. Togliere la bottiglia e applicare un palloncino sgonfio al collo.
3. Man mano che l'aria nella bottiglia si riscalda, il palloncino si gonfia a poco a poco.

### La mongolfiera

L'aria calda all'interno del pallone è **meno densa** dell'aria fredda circostante: diventa "più leggera" e tende a salire. La fiamma riscalda l'aria, che si dilata e diventa meno densa, facendo salire la mongolfiera.

**Principio:** quando un gas si dilata la sua massa resta uguale ma il volume aumenta, quindi la **densità diminuisce**.

## Errori comuni

- **Calore  $\neq$  temperatura** — il calore è energia in transito, la temperatura è lo stato di agitazione delle particelle.
- **Il calore non è "dentro" il corpo** — non si dice "un corpo ha calore", ma "un corpo cede/assorbe calore".
- **L'anomalia dell'acqua** — tra 0°C e 4°C l'acqua si comporta al contrario: si espande raffreddandosi.