

Il calore specifico

La quantità di energia che un corpo caldo trasferisce a uno più freddo non dipende soltanto dalla differenza tra le due temperature, ma anche dalla massa del corpo più caldo. L'energia che può trasferire la piastra di un ferro da stiro, infatti, è molto maggiore di quella che può trasferire uno spillo a parità di temperatura. Il calore è quindi una grandezza estensiva della materia. La sua unità di misura è la stessa dell'energia, che nel SI è il joule.

L'effetto provocato su un corpo da una certa quantità di calore dipende dalla natura del corpo. Quando, per esempio, scaldiamo con uguali quantità di calore 1 kg di acqua e 1 kg di ferro, registriamo diverse temperature finali. Ne consegue che, al variare della natura del corpo, è diversa la quantità di calore necessaria a far aumentare di 1 K la temperatura di 1 kg di massa. Tale quantità di calore è detta *calore specifico*.

Il calore specifico è la quantità di energia assorbita (o ceduta) da 1 kg di materiale che provoca un aumento (o una diminuzione) di temperatura di 1 K.

L'unità di misura del calore specifico, che è una grandezza derivata, è nel SI il $J/kg \cdot K$. Si utilizzano spesso anche le unità $J/g \cdot K$ (o $^{\circ}C$, che è la stessa cosa), e $cal/g \cdot ^{\circ}C$. Il calore specifico dell'acqua è, per esempio, $4186 J/kg \cdot K$, che corrisponde a $4,186 J/g \cdot ^{\circ}C$ e a $1 cal/g \cdot ^{\circ}C$ (tabella 1).

Tabella 1 Calori specifici di alcuni materiali.

Materiale	Calore specifico ($J/g \cdot ^{\circ}C$)	Calore specifico ($cal/g \cdot ^{\circ}C$)
acqua	4,18	1,00
alluminio	0,900	0,215
aria	1,00	0,24
rame	0,385	0,092
piombo	0,142	0,034
ferro	0,45	0,107

calore specifico



Ricorda

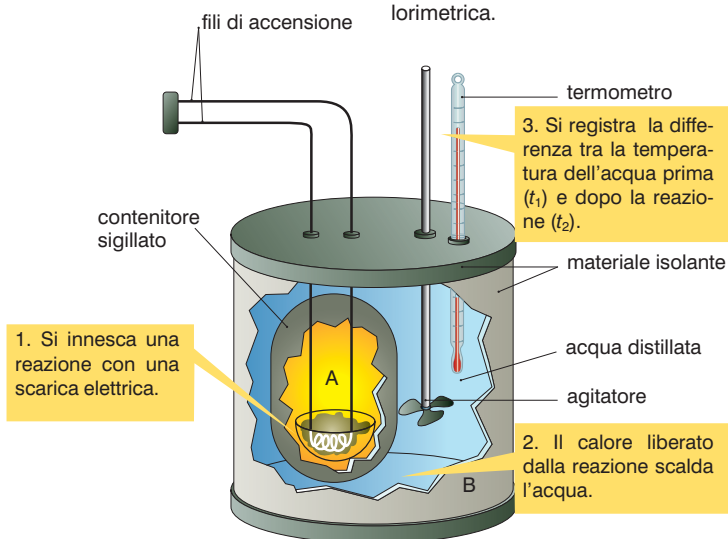
Il calore specifico può essere utilizzato per identificare una sostanza (è una grandezza intensiva caratteristica).

Figura 1 Schema di una bomba calorimetrica.

Il calore specifico dell'acqua è molto elevato: occorre cioè molta energia per ottenere piccoli incrementi di temperatura. Il calore specifico del rame, invece, è piuttosto piccolo, per cui modeste quantità di energia provocano grandi aumenti di temperatura.

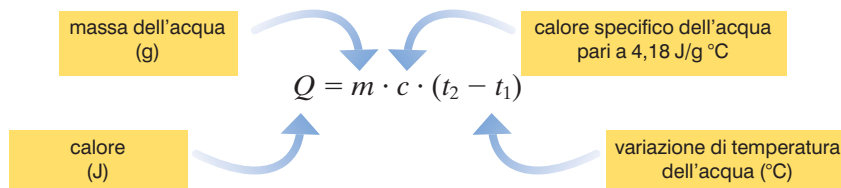
Lo strumento che consente di misurare la quantità di energia trasferita è il calorimetro: con questo dispositivo si registrano i cambiamenti di temperatura che il trasferimento di energia provoca su un certo corpo, in genere acqua.

La figura 1 mostra un tipo di calorimetro, chiamato bomba calorimetrica, con cui si misura il calore sviluppato da una reazione chimica: la reazione, innescata da una scarica



elettrica, ha luogo in un contenitore sigillato (A) che si trova all'interno di un altro recipiente (B) contenente una quantità nota di acqua distillata. Il calore liberato dalla reazione scalda l'acqua portandola dalla temperatura iniziale t_1 a quella finale t_2 .

Tenendo conto della massa di acqua contenuta nel recipiente (B), del calore specifico dell'acqua e della differenza di temperatura, è possibile calcolare quanta energia ha sviluppato la reazione:



SEGUI L'ESEMPIO

Si cede una quantità di calore pari a 84 J a un campione d'aria di massa 25 g. Quale massa deve avere un campione di ferro perché fornendo la stessa quantità di calore si verifichi il medesimo incremento di temperatura?

► SOLUZIONE

Utilizzando la formula

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

e sostituendo i dati del problema

$$84 \text{ J} = 25 \text{ g} \cdot 1,00 \text{ J/(g } ^\circ\text{C)} \cdot (t_2 - t_1)$$

si ricava la variazione di temperatura dell'aria:

$$(t_2 - t_1) = 84 \text{ J} / (25 \text{ g} \cdot 1,00 \text{ J/g } ^\circ\text{C}) = 3,36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Siccome la variazione di temperatura deve essere la stessa anche per il campione di ferro, si ottiene:

$$84 \text{ J} = m_{\text{Fe}} \cdot 0,45 \text{ J/(g } ^\circ\text{C)} \cdot 3,36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{Fe}} = 84 \text{ J} / (0,45 \text{ J/g } ^\circ\text{C} \cdot 3,36 \text{ } ^\circ\text{C}) = 56 \text{ g}$$

POTEVI PREVEDERLO? Sì: poiché il calore specifico del ferro è circa la metà di quello dell'aria (0,45 contro 1,00 J/g °C), la stessa quantità di calore riesce a provocare il medesimo innalzamento di temperatura ad una massa di ferro circa doppia rispetto al campione d'aria (56 g contro 25 g).

APPLICA IL CONCETTO

Calcola la quantità di calore che occorre fornire a 34,7 g di alluminio, che si trova a 18,2 °C, per portarlo a 22 °C. Esprimi il risultato in J e in cal.