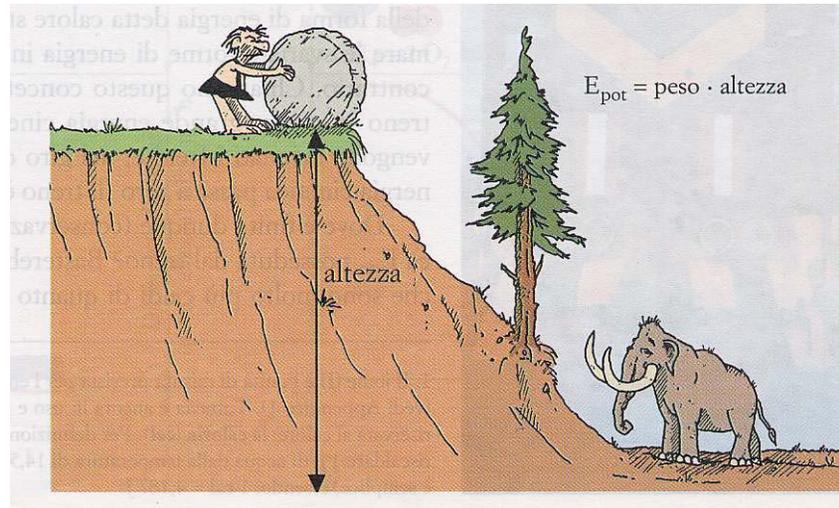


Chimica ed Energia

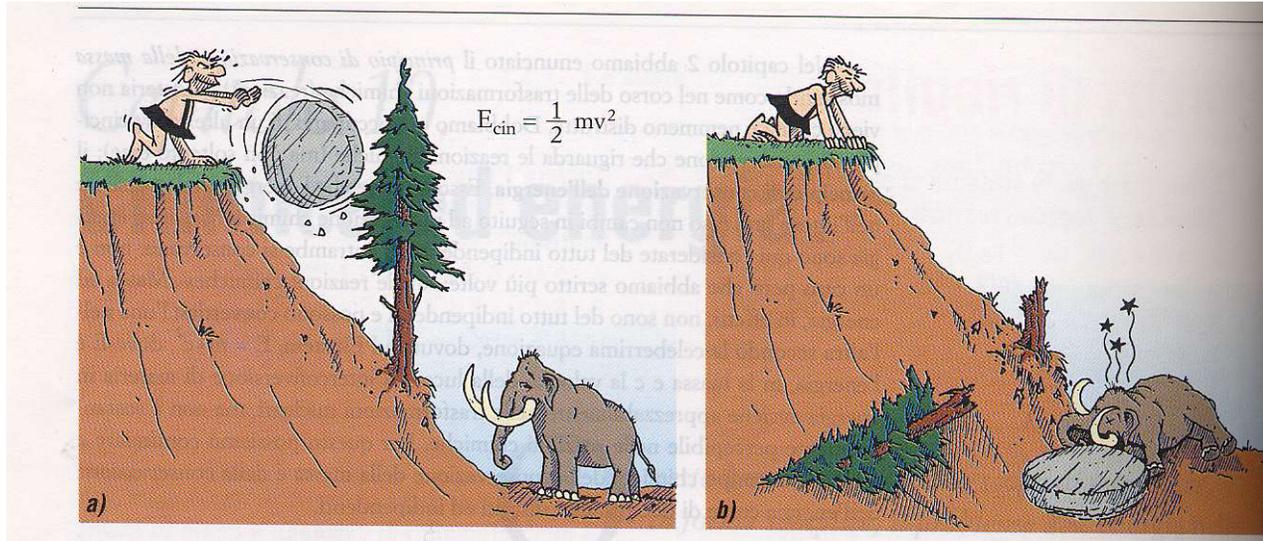
L'energia viene definita come la capacità di compiere lavoro e si misura in joule J. Esistono diverse forme di energia:

a) Energia potenziale: immagazzinata, disponibile per compiere un lavoro.



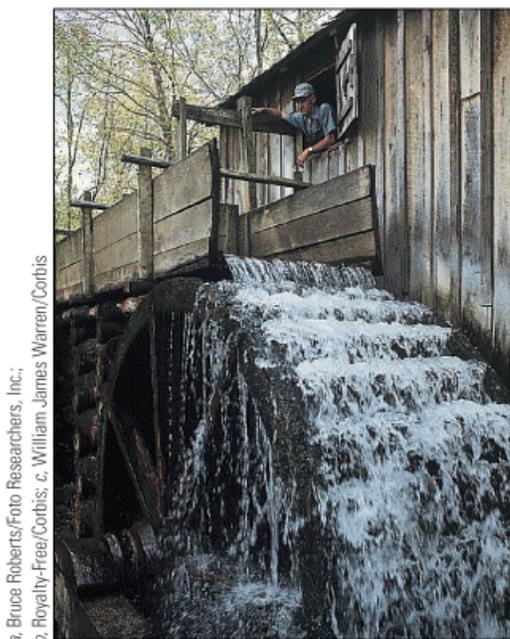
b) Energia cinetica: legata al movimento e dipendente dalla massa e dalla velocità del corpo secondo l'equazione:

$$E_{\text{cin}} = \frac{1}{2} mv^2$$



c) Calore: energia che si trasferisce spontaneamente da un corpo a temperatura maggiore ad uno a temperatura minore.

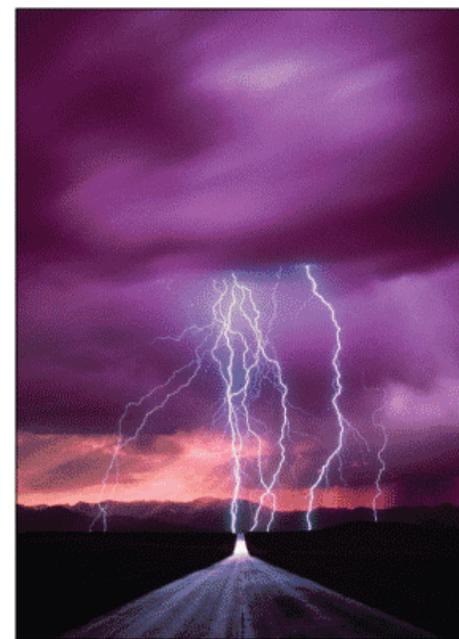
La conversione dell'energia



(a) Energia gravitazionale



(b) Energia chimica potenziale



(c) Energia elettrostatica

Figura 6.3 L'energia e la sua conversione (a) L'acqua, nella parte superiore della ruota di un mulino ad acqua è dotata di energia immagazzinata, detta energia potenziale. Man mano che l'acqua scorre sulla ruota, la sua energia potenziale è convertita in energia meccanica. (b) L'energia chimica potenziale è trasformata in calore e quindi in lavoro. (c) Un fulmine trasforma l'energia elettrostatica in energia luminosa e termica.

La conservazione dell'energia

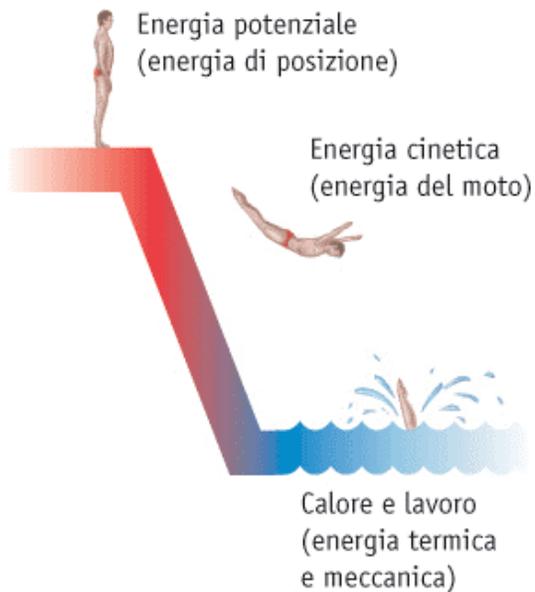


Figura 6.4 La legge di conservazione dell'energia. L'energia potenziale del tuffatore viene convertita in energia cinetica ed energia termica.

Temperatura e calore

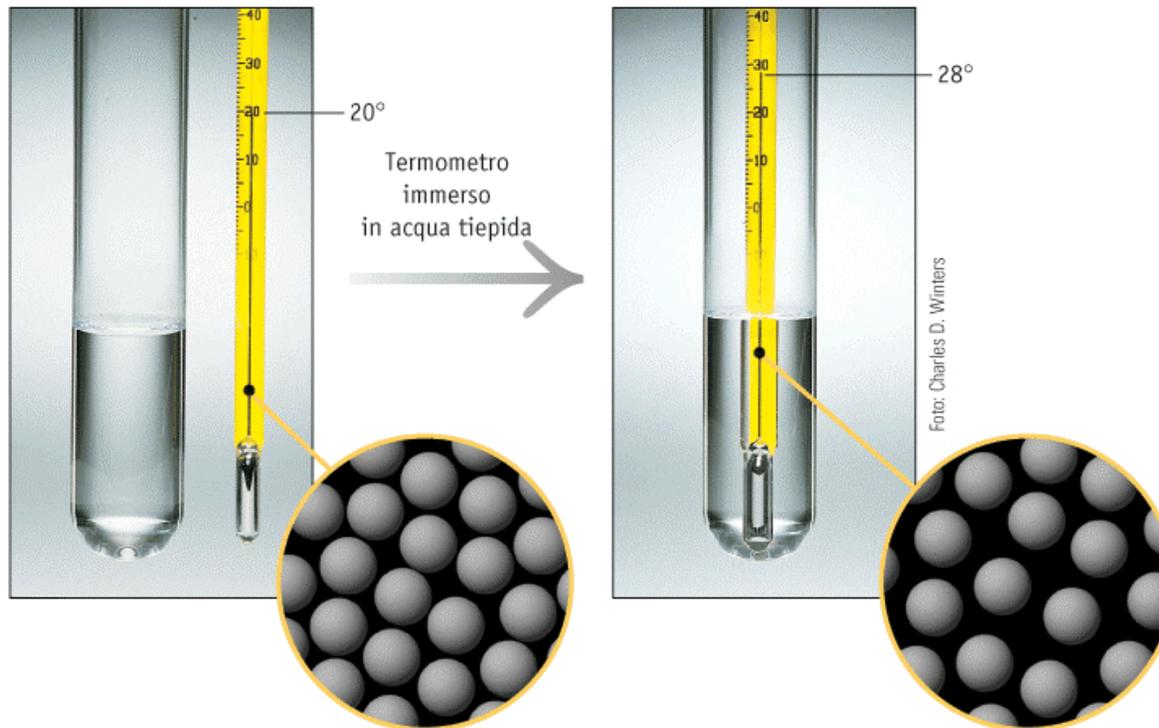
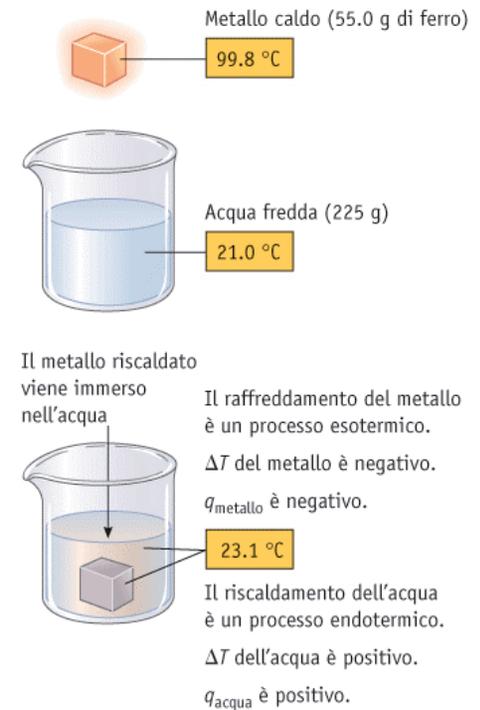


Figura 6.5 Misura della temperatura. Il volume del mercurio liquido contenuto nel termometro aumenta leggermente quando questo viene immerso in acqua tiepida. L'aumento di volume causa un aumento del livello del mercurio nel tubo del termometro, che è calibrato al fine di indicare la temperatura.

Trasferimento di energia



Kotz, Treichel, Weaver
Chimica, III Ed.
EdiSES

Figura 6.10 Trasferimenti di calore

Quando si trasferisce calore da un metallo caldo all'acqua fredda, il calore trasferito dal metallo q_{metallo} ha un valore negativo. Il calore trasferito all'acqua q_{acqua} è positivo (vedi anche la Figura 6.7)



Kotz, Treichel, Weaver
Chimica, III Ed.
EdiSES

Sistema e ambiente

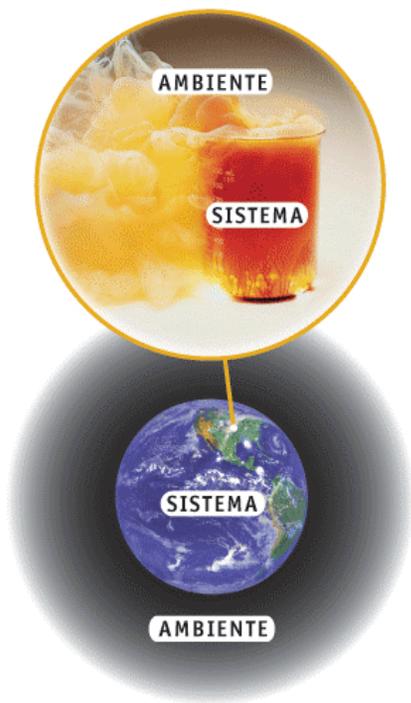


Foto: (Top) Charles D. Winters; (Bottom) NASA

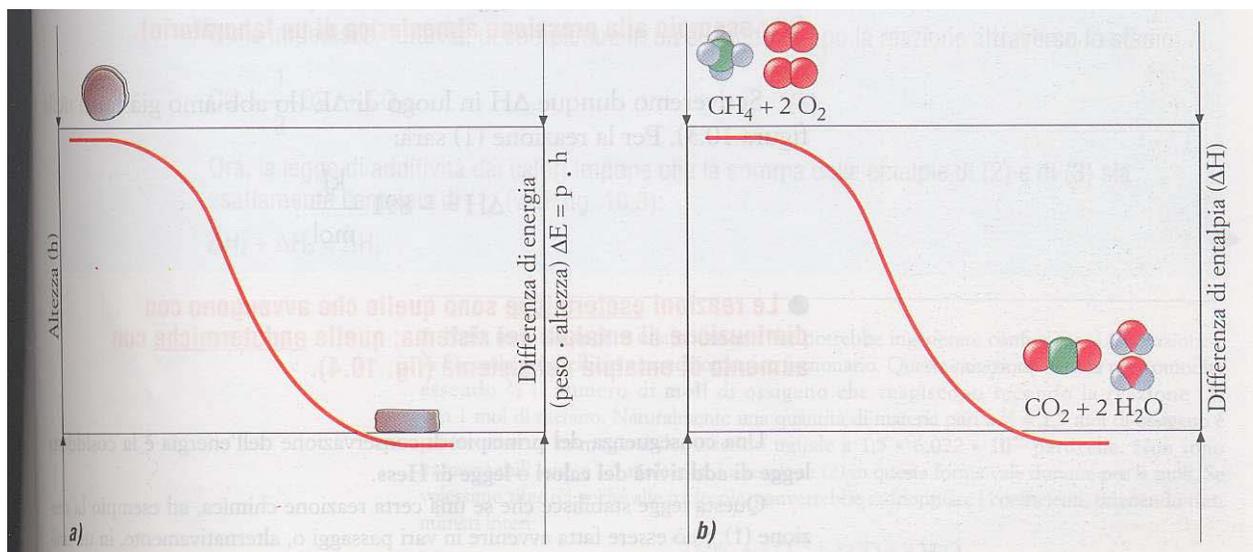
Figura 6.6 Sistemi e ambienti. La terra può essere considerata un sistema termodinamico e il resto dell'universo come ambiente. Anche una reazione chimica che si svolge in laboratorio è un sistema ed il laboratorio è l'ambiente.

Sistema: oggetto che viene studiato

Ambiente: tutto ciò che è esterno al sistema e che può con esso scambiare energia

Energia delle reazioni chimiche

Le reazioni chimiche sono accompagnate da emissione o assorbimento di calore; avvengono riscaldando (reazioni **esotermiche**) o raffreddando (reazioni **endotermiche**) l'ambiente circostante.

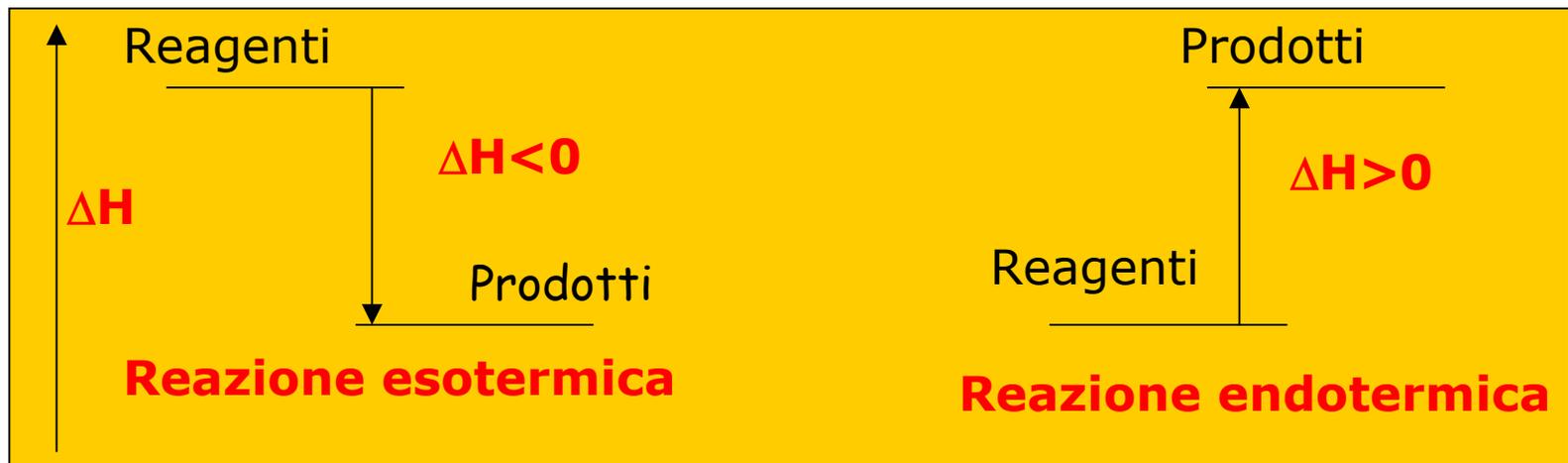


$$\Delta E = E_{\text{prodotti}} - E_{\text{reagenti}}$$

Energia delle reazioni chimiche: l'entalpia H

La variazione di entalpia in una reazione chimica è, esattamente, il calore svolto da una reazione condotta a pressione costante.

Le reazioni esotermiche sono quelle che avvengono con diminuzione di entalpia del sistema; quelle endotermiche con aumento di entalpia del sistema.



Processi esotermici ed endotermici

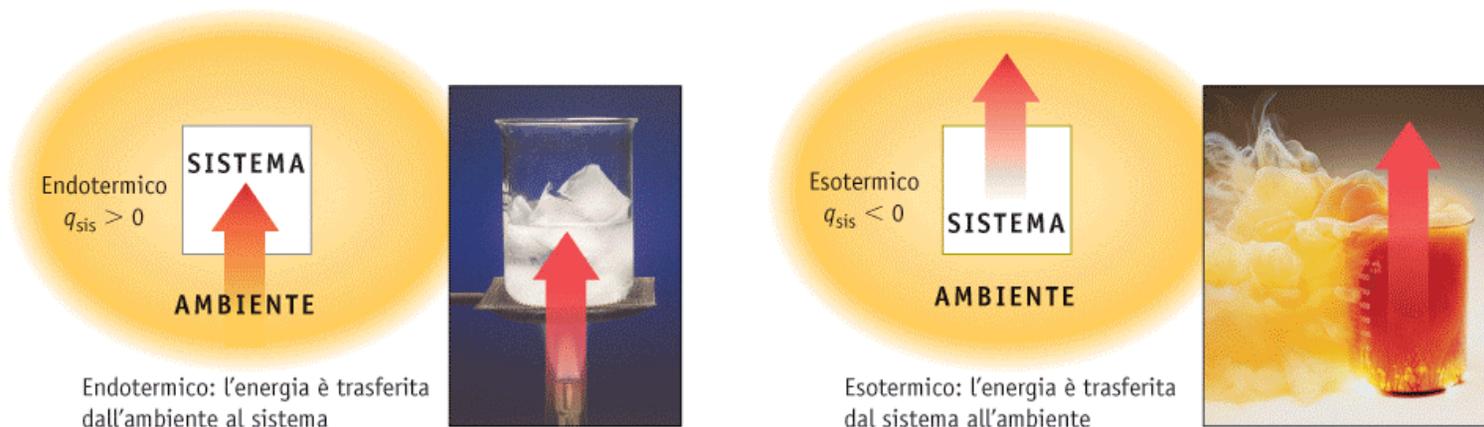


Figura 6.8 Processi esotermici e endotermici. Il simbolo q rappresenta il calore trasferito mentre il pedice "sis" indica che tale quantità si riferisce al sistema.

Tabella 10.1 Entalpia di fusione di alcuni sistemi chimici

Formula molecolare	T_f (°C)	ΔH_{fus} (kJ/mol)
Al	660,32	10,71
Au	1064,18	12,55
CaO	2927	59,00
NaCl	800,7	28,16
Cl ₂	101,5	6,40
Cr ₂ O ₃	2330	130,00
FeCl ₂	677	43,01
FeCl ₃	304	43,10
F ₂	-219,66	0,51
Fe	1538	13,81
H ₂	259,34	0,12
H ₂ O	0,00	6,01
H ₂ O ₂	-0,43	12,50
NH ₃	-77,74	5,66
Hg	-38,83	2,29
I ₂	113,7	15,52
N ₂	-210,00	0,71
O ₂	-218,79	0,44
SiO ₂	1610	8,51
W	3422	52,31
C	3974	104,60
CO	-205	0,83
CH ₃ OH	-97,87	3,18
C ₆ H ₆	5,53	9,95

Capacità termica specifica

- Quantità di materiale
- Incremento di temperatura
- Tipo di materiale che acquista o perde calore

Capacità termica specifica C: quantità di calore necessaria per innalzare di 1 kelvin la temperatura di un grammo di sostanza. La sua unità di misura è il j/gK

(1 cal = 4.184 J)

$$q = C m \Delta T$$

$$\Delta T = T_{\text{finale}} - T_{\text{iniziale}}$$

Spesso il trasferimento di energia corrisponde ad un trasferimento di calore.

Energia e Passaggi di stato

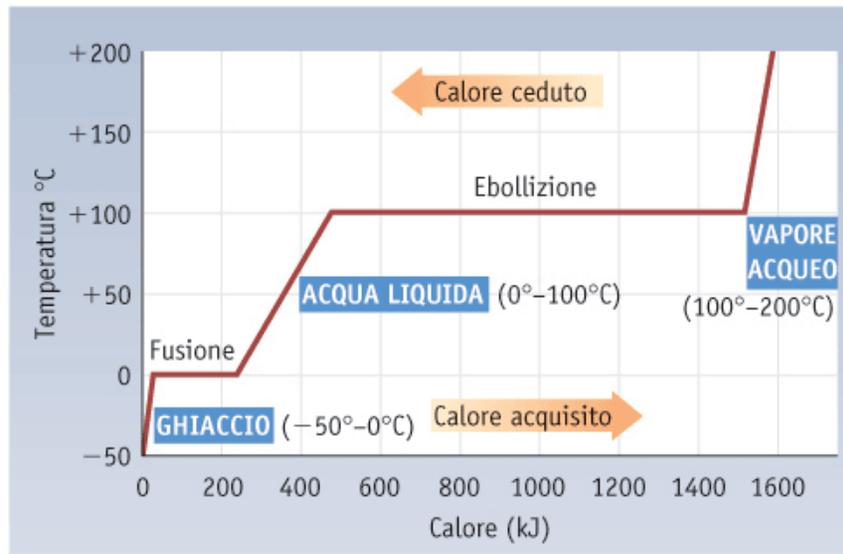


Figura 6.11 Trasferimento di calore e la variazione di temperatura dell'acqua. Questo grafico mostra la quantità di calore acquisita da 500 g d'acqua in seguito alla variazione di temperatura da -50°C a 200°C

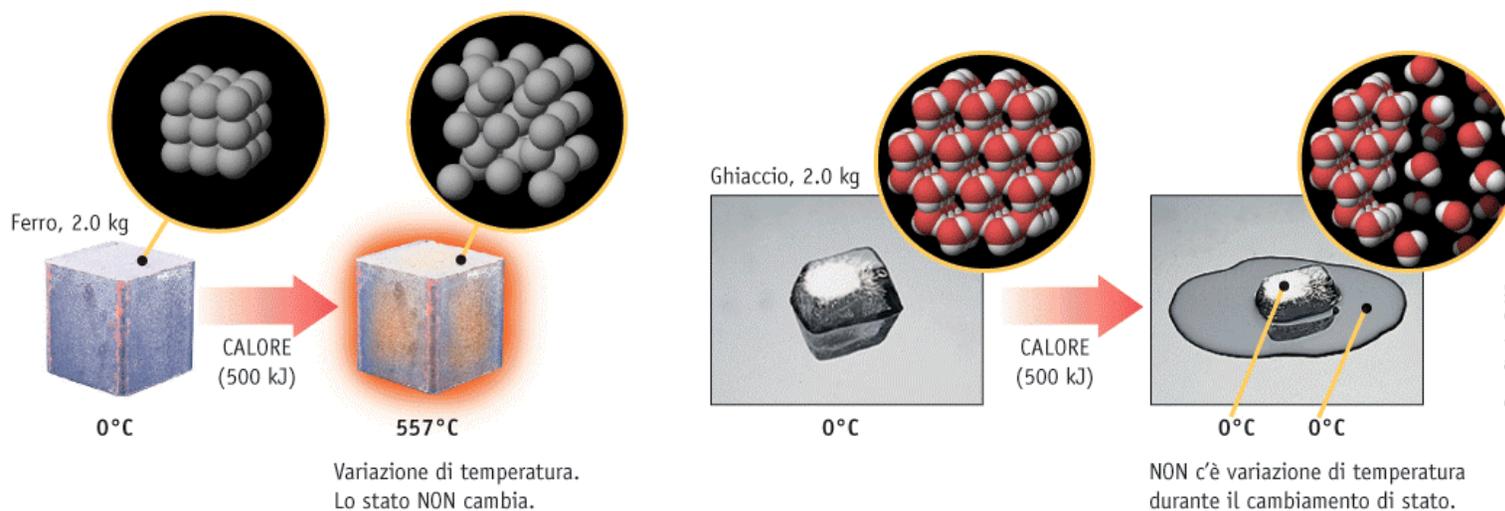


Figura 6.12 Passaggi di stato. Fornendo 500 kJ di calore a 2.0 kg di ferro, inizialmente posti a 0°C, la temperatura del ferro aumenterà fino a 557°C (ed il metallo un po' si dilata). Fornendo invece 500 kJ di calore a 2.0 kg di ghiaccio, inizialmente a 0°C, 1.5 kg di esso fonderanno (e 0.500 kg rimarranno come ghiaccio). In questo caso non si osserva variazione di temperatura.