

■ Principi di termodinamica

La termodinamica è quella branca della fisica che studia tutti i fenomeni per cui avvengono scambi di calore tra più sistemi fisici. Qualsiasi sistema fisico che scambia calore o compie un lavoro è un sistema termodinamico. Se scambia sia energia che materia con un sistema esterno o con l'ambiente, è definito **aperto**. Se scambia energia ma non materia, con un sistema esterno, è definito **chiuso**. Se non scambia nulla con l'esterno è definito **isolato**.

I processi termodinamici possono essere di varia tipologia. Si definisce processo **adiabatico** quando non avvengono scambi di calore tra un sistema termodinamico e l'esterno, **isotermico** quando il processo avviene a temperatura costante, **isobaro** quando il processo avviene a pressione costante, **isocoro** se il volume rimane costante durante la trasformazione o **politropico** se non si mantiene costante nessuna grandezza.

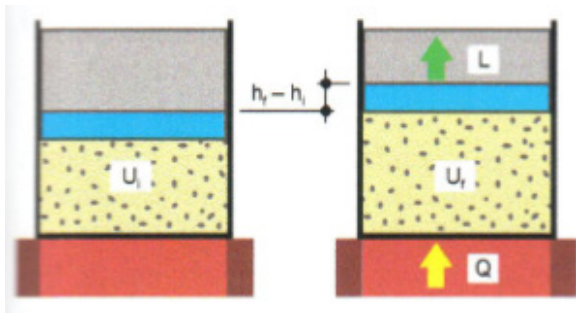
Primo principio della termodinamica

Quando si somministra calore a un sistema termodinamico costituito da un gas contenuto in un cilindro con il fondo a contatto con un termostato e superiormente chiuso da un pistone mobile, avviene un sollevamento del pistone stesso che, quindi, compie un lavoro. Questo fenomeno è dovuto all'aumento dell'energia interna del gas, proporzionale al calore somministrato. È possibile quindi affermare che:

$$Q = (U_f - U_i) + L$$

dove U_f e U_i sono rispettivamente l'energia interna finale e iniziale del sistema e L è il lavoro compiuto dal pistone.

Da qui possiamo enunciare il primo principio della termodinamica: la variazione ΔU dell'energia interna di ogni sistema termodinamico, qualunque sia la variazione che esso subisce, è uguale alla differenza fra la quantità di calore Q che il sistema assorbe dall'ambiente e il lavoro L che compie sull'ambiente:



Applicando una quantità di calore Q al sistema termodinamico U_i si determina la sua espansione U_f e lo spostamento del pistone sovrastante (da h_i a h_f) compiendo un lavoro meccanico (L). La differenza tra l'energia iniziale e finale (U_f) del sistema è pari alla differenza tra l'energia termica fornita (Q) e il lavoro svolto (L).

$$\Delta U = Q - L$$

Lo stato interno in cui si trova il sistema determina l'energia interna di un sistema termodinamico. Questo significa che la differenza tra uno stato iniziale e uno finale non dipende dal tragitto che il sistema ha percorso per arrivare allo stato finale ma dagli stati stessi. Tutte le grandezze con questa caratteristica si definiscono **funzioni di stato**.

Secondo principio della termodinamica

Il secondo principio è riassunto nell'enunciato del fisico Rudolph Clausius: "È impossibile realizzare una trasformazione il cui unico risultato sia il passaggio di calore da un corpo a temperatura minore a un altro a temperatura maggiore". Anche Kelvin aveva enunciato lo stesso principio in forma diversa: "Nessun sistema può compiere una trasformazione il cui risultato sia solamente quello di convertire in lavoro meccanico il calore prelevato da un unico serbatoio termico".

Entalpia

L'entalpia H è una grandezza che possiede la proprietà di essere una funzione di stato. È definita come il calore a pressione costante:

$$H = Q_{\text{pressione costante}}$$

Entropia

Grandezza che misura il grado di disordine di un sistema fisico.

Energia libera

Grandezza termodinamica che prevede se un fenomeno può manifestarsi spontaneamente. Considera sia l'abbassamento del contenuto entalpico di un sistema, che l'aumento del grado di disordine.