

## **Alcune letture sull'entropia ricavate da internet**

### ***La storia del termine entropia.***

Vedi: <http://www.ecoage.it/entropia.htm>

Il termine "entropia" misura la quantità di energia non disponibile all'interno di un sistema chiuso. Fu introdotto in fisica dal fisico Rudolf Clausius nel 1868 per spiegare la tendenza di un sistema chiuso verso uno stato di equilibrio termico. La prima intuizione moderna viene fatta risalire agli anni '20 allo studio di Sadi Carnot, un ufficiale dell'esercito francese che osservò come in un sistema chiuso e limitato, senza scambi con l'esterno, si crei uno spostamento del calore verso le zone fredde. Fin quando si presenta un differenziale energetico all'interno del sistema chiuso ci sarà anche energia disponibile per la forza lavoro. Nel momento in cui la temperatura diventa costante in ogni parte del sistema cessa ogni spostamento ed ha luogo uno stato di equilibrio perenne di morte termica, ossia la massima entropia. Il termine entropia è diventato sempre più parte della nostra cultura contemporanea. Introduce il concetto di limite laddove, fino a pochi decenni fa, imperava quello della crescita infinita. Per quanto grande sia il mondo è sempre un sistema chiuso, destinato a volgere verso un accumulo costante di entropia e di energia non più utilizzabile. L'esaurimento delle risorse energetiche fossile, come il petrolio o il gas, conferma questa teoria tanto accreditata scientificamente quanto ancora troppo sconosciuta dai media e dal grande pubblico.

### ***L'entropia raccontata da un pigro***

Vedi: <http://it.wikipedia.org/wiki/Utente:Blakwolf/Entropia>

Bella giornata, oggi. C'è più gusto a rovinarla. Probabilmente ciò che mi è venuto in mente riguardo all'entropia è dovuto al fatto che sono pigro. Non pigro in senso assoluto, ma pigro in senso logico. Preferisco cioè l'entropia, una cosa seria è fare solo quello che è indispensabile alla sopravvivenza.

Ma tralasciamo questo discorso. Come tutti sanno, o se non lo sanno che se lo studino, l'entropia è il grado di disordine di un sistema. In altre parole, la mia camera ha entropia assolutamente infinita.

Il discorso fondamentale verte proprio su questo. La mia camera è in disordine, ma io trovo tutto quello che mi serve perché so dove l'ho lasciato. Se io riordino la mia camera, faccio un lavoro, impiego cioè dell'energia per riportare l'entropia della mia camera ad un grado più basso. È vero questo? Sì, la mia camera è ordinata, ma il calore che ho prodotto per riordinarla si è dissipato nell'atmosfera, e quindi è aumentata l'entropia dell'atmosfera. Me ne frega poco, perché dell'atmosfera non ho bisogno di sapere dove si trova la molecola di idrogeno N° 1,943,271,556. Però è aumentata lo stesso l'entropia totale del sistema.

Cioè la prossima volta dovrò utilizzare più energia per riportare in ordine la mia camera, perché dovrò dissipare calore in un ambiente più caldo, e quindi produrrò più calore che aumenterà conseguentemente l'entropia di nuovo, eccetera finché morte non vi separi. Dall'entropia. A proposito, anche morendo aumentate l'entropia del sistema. Perciò morite lontano dalla mia camera, per favore.

Tornando al discorso principale, riordinando ho aumentato il disordine. Bel paradosso, eh? La prossima volta che devo riordinare mi sarà di conforto. Però, se questo piccolo atto quotidiano aumenta

il disordine, allora un grosso atto su scala mondiale è molto peggiore.

Parlano tanto di limitare il consumo di energia. L'ordine consuma energia, perché mettere in ordine un sistema richiede un lavoro, e per compiere un lavoro ci vuole energia. Che tra l'altro non è nemmeno gratuita, visto che viene pagata abbondantemente.

## ***L'entropia, una cosa seria***

Vedi: <http://it.wikipedia.org/wiki/Entropia>

### **Introduzione**

In fisica l'entropia è una grandezza che viene interpretata come una misura del caos di un sistema fisico o più in generale dell'universo. Viene generalmente rappresentata dalla lettera S.

In termodinamica classica, il primo ambito in cui l'entropia venne introdotta, S è una funzione di stato, che, quantificando l'indisponibilità di un sistema a produrre lavoro, si introduce insieme al secondo principio della termodinamica. In base a questa definizione si può dire, in forma non rigorosa ma esplicativa, che quando un sistema passa da uno stato ordinato ad uno disordinato la sua entropia aumenta; questo fatto fornisce indicazioni sulla direzione in cui evolve spontaneamente un sistema. Anche l'approccio molecolare della meccanica statistica correla ancora più intimamente l'entropia al concetto di ordine, e precisamente alle possibili diverse disposizioni dei livelli molecolari e quindi differenti probabilità in cui può trovarsi macroscopicamente un sistema[1].

Nel Sistema Internazionale si misura in joule su kelvin (J/K).

Il concetto di entropia ha conosciuto una vastissima popolarità, tanto da essere esteso ad ambiti non strettamente fisici, come le scienze sociali, la teoria dei segnali, la teoria dell'informazione.

### **Storia e definizione**

Il concetto di entropia venne introdotto agli inizi del XIX secolo, nell'ambito della termodinamica, per descrivere una caratteristica (la cui estrema generalità venne osservata per la prima volta da Sadi Carnot nel 1824) di tutti i sistemi allora conosciuti nei quali si osservava che le trasformazioni avvenivano invariabilmente in una direzione sola, ovvero quella verso il maggior disordine.

In particolare la parola entropia venne introdotta per la prima volta da Rudolf Clausius nel suo *Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie* (Trattato sulla teoria meccanica del calore), pubblicato nel 1864. In tedesco, Entropie, deriva dal greco εν, "dentro", e da τροπή, "cambiamento", "punto di svolta", "rivolgimento" (sul modello di Energie, "energia"): per Clausius indicava quindi dove va a finire l'energia fornita ad un sistema. Propriamente Clausius intendeva riferirsi al legame tra movimento interno (al corpo o sistema) ed energia interna o calore, legame che esplicitava la grande intuizione del secolo dei Lumi, che in qualche modo il calore dovesse riferirsi al movimento di particelle meccaniche interne al corpo. Egli infatti la definiva come il rapporto tra la somma dei piccoli incrementi (infinitesimi) di calore, divisa per la temperatura assoluta durante l'assorbimento del calore.

Per chiarire maggiormente il concetto di entropia possiamo presentare alcuni esempi:

- Si pensi di far cadere una gocciolina d'inchiostro in un bicchiere d'acqua: quello che si osserva immediatamente è che, invece di restare una goccia più o meno separata dal resto dell'ambiente (che sarebbe uno stato completamente ordinato), l'inchiostro inizia a diffondere e, in un certo tempo, si ottiene una miscela uniforme (stato completamente disordinato). È esperienza comune che, mentre questo processo avviene spontaneamente, il processo inverso (separare l'acqua e l'inchiostro) richiederebbe energia esterna.
- Immaginiamo un profumo contenuto in una boccetta colma come un insieme di molecole puntiformi dotate di una certa velocità derivante dalla temperatura del profumo. Fino a quando la boccetta è tappata, ossia isolata dal resto dell'universo, le molecole saranno costrette a rimanere all'interno e non avendo spazio (la boccetta è colma) rimarranno abbastanza ordinate (stato liquido). Nel momento in cui la boccetta viene stappata le molecole della superficie del liquido inizieranno a

staccarsi dalle altre ed urtando casualmente tra di loro e contro le pareti della boccetta usciranno da questa disperdendosi all'esterno (evaporazione). Dopo un certo tempo tutte le molecole saranno uscite disperdendosi. Anche se casualmente qualche molecola rientrerà nella boccetta, il sistema complessivo è ormai disordinato e l'energia termica che ha messo in moto il fenomeno è dispersa e quindi non più recuperabile (si ha un equilibrio dinamico).

Il concetto di entropia ha conosciuto grandissima popolarità nell'800 e nel '900, grazie proprio alla grande quantità di fenomeni che aiuta a descrivere, fino ad uscire dall'ambito prettamente fisico ed essere adottato anche dalle scienze sociali, nella teoria dei segnali e nell'informatica teorica. È tuttavia bene notare che esiste tutta una classe di fenomeni, detti fenomeni non lineari (ad esempio i fenomeni caotici) per i quali le leggi della termodinamica (e quindi anche l'entropia) devono essere profondamente riviste e non hanno più validità generale.

... Per continuare vedi <http://it.wikipedia.org/wiki/Entropia>