**LEGGE DI CONSERVAZIONE DELL’ENERGIA MECCANICA**

[Prima di leggere questi appunti è bene aver studiato “RELAZIONE FRA L’ENERGIA CINETICA E POTENZIALE”, di cui queste brevi pagine sono il completamento]

L'**energia** si presenta sotto moltissime forme, quali ad esempio l'energia [cinetica](http://dida.fauser.edu/aero/quarta/altavelo/enercine.htm), il calore, l'energia potenziale chimica, l'energia potenziale nucleare, l'energia potenziale luminosa (Luce) e acustica (Suono), che possono essere trasformate l'una nell'altra. Sperimentalmente, si osserva che qualunque sia il tipo di trasformazione, l’energia totale rimane sempre costante. In altre parole: l’energia può essere trasferita da un corpo a un altro oppure passare da uno stato all’altro, tuttavia la somma totale dell’energia prima e dopo la trasformazione è sempre la stessa. Questo prende il nome di “**Principio di Conservazione dell’Energia**“.

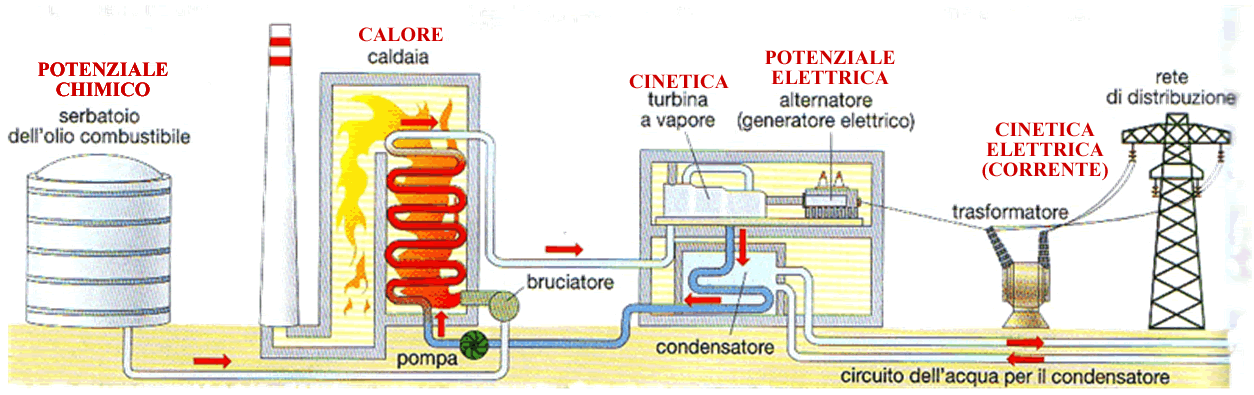


Figura 1: eccovi un chiaro esempio di trasformazione dell'energia

Il Principio di Conservazione dell’Energia è, come abbiamo detto, una **legge empirica** e perciò di per se stessa non dimostrata (almeno fino ad ora). Un grande scienziato del XX secolo, **Richard Feynman**, dichiarò con il suo tipico tono fra il serio ed il faceto:

« C'è un fatto, o se volete, una legge, che governa i fenomeni naturali sinora noti. Non ci sono eccezioni a questa legge, per quanto ne sappiamo è esatta. La legge si chiama “conservazione dell'energia”, ed è veramente una idea molto astratta, perché è un principio matematico: dice che c'è una grandezza numerica, che non cambia qualsiasi cosa accada. Non descrive un meccanismo, o qualcosa di concreto: è solo un fatto un po' strano: possiamo calcolare un certo numero (cioè l’energia iniziale), e quando finiamo di osservare la natura che esegue i suoi giochi, e ricalcoliamo il numero (cioè l’energia finale), troviamo che non è cambiato... ».

**CONSERVAZIONE DELL’ENERGIA MECCANICA**

Anche se il Principio di Conservazione dell’Energia è ad oggi un **postulato** della Fisica c’è da notare una cosa veramente interessante: nel caso particolare della cosiddetta **energia meccanica** (cinetica e potenziale) il Principio di Conservazione dell’Energia è **dimostrabile** con pochi passaggi matematici! Eccoli qua.

Partiamo dall’eq. (4) degli appunti “RELAZIONE FRA L’ENERGIA CINETICA E POTENZIALE”:

**ΔU = -ΔK (4)**

E’ ovvio che: ΔU= UF – UI  ; ΔK = KF – KI . Sostituendo nell’eq. (4) ottengo:

**ΔU = -ΔK** →  **UF – UI = -(KF – KI)** → **UF – UI = KI – KF**

Porto tutti i termini finali a sinistra e quelli iniziali a destra:

**UF + KF = UI + KI** **(5)**

Ragazzi cari, ammirate: avete di fronte a voi l’equazione della conservazione dell’energia! Poiché la somma **U+K** ha il nome di **energia meccanica** (**Ε**), più propriamente possiamo affermare che l’eq. (5) rappresenta la **legge della conservazione dell’energia meccanica**. L’eq. (5) afferma che la somma dell’energia potenziale+cinetica calcolata alla fine è uguale a quella calcolata all’inizio, qualunque sia lo spostamento effettuato dal corpo! In altre parole, l’eq. (5) dichiara che **la somma dell’energia potenziale più quella cinetica si conserva, qualunque sia lo spostamento del corpo**.

L’eq. (5) può essere scritta in modo molto semplice se poniamo: **energia meccanica =** **Ε = U+K**

Ne segue subito che:

**ΕI = UI + KI** ; **ΕF = UF + KF** → **[ uso l’eq. (5) ]** →

**EF = EI (6)**

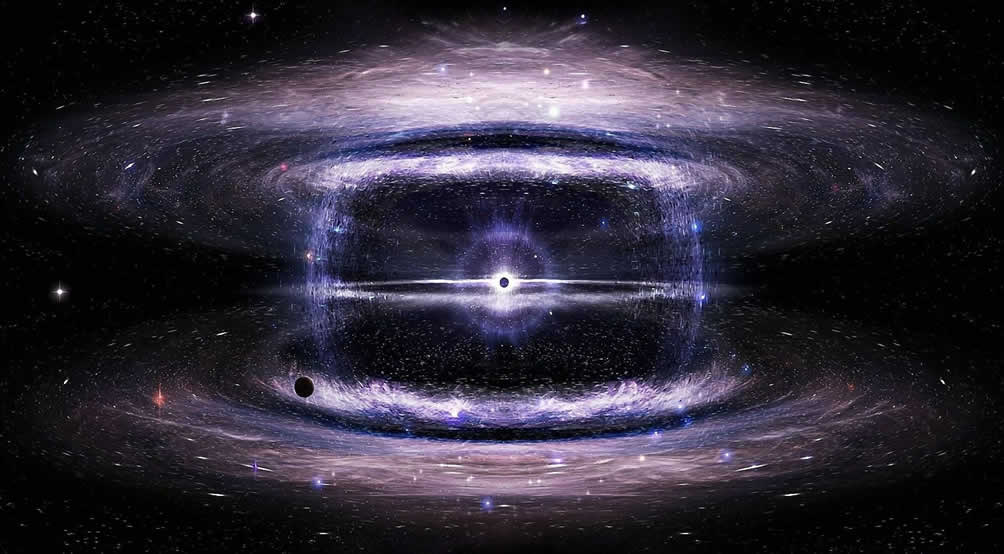
L’eq. (6) può essere enunciata affermando:

**se tutte le forze ammettono potenziale, l’energia meccanica di un oggetto rimane costante**

La **Legge di Conservazione dell’Energia Meccanica** è una legge importantissima non solo per la Fisica ma per la tecnologia e, in generale, per tutte le Scienze! Essa afferma che l’energia meccanica di un sistema (**E**), che è uguale alla somma dell’energia cinetica e potenziale (**E=K+U**), non cambia mai: in altre parole, l’energia passa continuamente da cinetica a potenziale (distribuendosi fra i differenti potenziale, se più di uno di essi è presente) senza mai cambiare di valore.[[1]](#footnote-1)

Un’ultima, importantissima cosa: guarda bene l’enunciato sopra, soprattutto l’ipotesi “se tutte le forze ammettono potenziale…”. Infatti, **l’eq. (6) è stata ottenuta supponendo che agissero soltanto forze che hanno potenziale**, come il peso, la molla o la gravità. Ma esistono forze che non hanno potenziale? E se queste forze esistono, cosa accade all’energia meccanica? State attenti a lezione e lo saprete!

**COSA E’ L’ENERGIA MECCANICA? Una breve riflessione**



Adesso è utile fare una breve rianalisi dell’energia. Negli appunti “ENERGIA POTENZIALE – Introduzione” avevamo dichiarato che l’energia si presenta in 3 forme:

* l’**energia cinetica** è l’energia di movimento di un corpo. Essa è misurabile di per se stessa come **½MV2**: perciò è energia che si è manifestata, cioè **in atto**.
* l’**energia potenziale** è la capacità di un corpo di ottenere energia cinetica. L’energia potenziale non produce nulla finché non viene trasformata in cinetica: essa perciò è energia non ancora manifestata ma che forse lo sarà se si trasformerà in movimento: cioè è energia **in potenza**.
* il **Lavoro** è energia in **transito**, cioè energia che sta passando da potenziale a cinetica e viceversa.

Ora abbiamo anche l’**energia meccanica**: come possiamo aggiungerla allo schema? “semplice Prof! Basta dire che l’energia si presenta in *quattro* forme invece che tre: la quarta forma è l’energia meccanica.” “Sembra la strada più semplice… ma secondo me è sbagliata.” “?!?! Perché Prof?” “Perché l’energia meccanica non è qualcosa di separato dalle altre tre forme di energia: essa infatti è data dalla somma energia potenziale+energia cinetica. In altre parole: l’energia meccanica è una forma di energia… potenziale e cinetica compattata insieme.” “?!?! E cosa vuol dire?”

E’ difficile rispondere a quest’ultima domanda : a tutt’oggi, come dichiarato da Feynmann, non esiste una chiara idea di cosa in realtà sia l’energia. Io personalmente (è una mia idea personale, magari altri Prof la pensano diversamente: sta a voi dirmi se quello che sto per dire vi convince o vi piace) la vedo così:

Esiste un’unica forma di energia, che noi chiamiamo **energia meccanica**. Essa si conserva sempre (purché le forze abbiano potenziale) qualunque trasformazione accada. L’energia meccanica può manifestarsi in due modi: **in atto come energia cinetica**, quando essa fornisce l’energia a muovere gli oggetti; **in potenza come energia potenziale** quando essa è presente come serbatoio di energia ma non si manifesta esplicitamente. Il passaggio dell’energia da potenziale a cinetica e viceversa è il Lavoro.

Ditemi se questo modo di vedere l’energia vi convince o no!

1. # Negli appunti: “LEGGE DI CONSERVAZIONE DELL’ENERGIA MECCANICA”

   [↑](#footnote-ref-1)