

L'angolo di zio Albert Primi passi nella Fisica

PARLIAMO DI ENERGIA

di Sergio Musazzi *

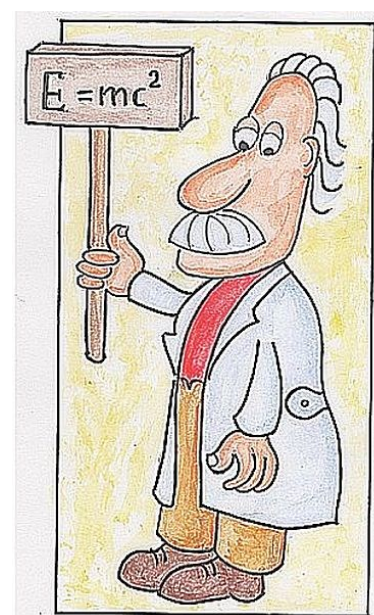
Una rubrica per guidare i bambini della scuola primaria ad «accorgersi» della varietà dei fenomeni fisici presenti nella realtà quotidiana. Per dare soddisfazione a quella curiosità infantile, definita «sacra» da Albert Einstein e tipica dei grandi scienziati, ma che è spesso mortificata da approcci ludici o fantasiosi se non addirittura aridamente formalistici. Una sfida che l'autore ha raccolto, coniugando semplicità e rigore concettuale e linguistico.

* Ricercatore e divulgatore scientifico

Un caro saluto ai miei piccoli lettori. Questa volta vorrei soffermarmi su un argomento che ritengo molto importante non solo perché ha a che fare con quasi tutti i fenomeni che avvengono in Natura, ma anche perché riguarda molte delle attività svolte dall'uomo. Mi riferisco al concetto di energia. Avrete sicuramente sentito parlare di energia in molti modi, per esempio di energia meccanica, elettrica, nucleare, termica, chimica... e si potrebbe continuare ancora a lungo con questo elenco. Ma di cosa si tratta in realtà? Cosa si intende per energia, visto che ha così tante sfaccettature? Diciamo subito che il concetto di energia, per come lo intendono i fisici, è stato preso a prestito dal comportamento umano. L'analogia è piuttosto semplice: quanta più energia possiede una persona, tanto più lavoro è in grado di compiere. In prima battuta, quindi, possiamo affermare che l'energia (in qualunque forma essa si presenti) è una sorta di *tesoretto* e chi lo possiede può spenderlo per *fare* delle cose, cioè per compiere un lavoro. Quando questo tesoretto si esaurisce, ovviamente non può più essere sfruttato, e quindi il suo possessore è costretto a sospendere le attività intraprese in attesa di ricostituire il patrimonio perso. Facciamo qualche esempio per capirci meglio.

L'energia cinetica e l'energia potenziale

Partiamo da una situazione molto semplice: l'energia posseduta da un oggetto che si sta muovendo: la chiamano *energia cinetica*. Se calciate un pallone e questo finisce contro una vetrata è molto probabile (anzi quasi certo!) che il vetro si rompa. Per infrangere una lastra di vetro, tuttavia, un qualche lavoro (anche se non gradito dal proprietario della vetrata) deve pur essere stato fatto! Questo lavoro è proprio quello compiuto dal pallone in movimento. Un pallone fermo, e quindi privo di energia cinetica, non avrebbe fatto alcun lavoro, pardon danno... Ma (per fortuna) i corpi in movimento non provocano solo disastri. Un flusso d'acqua opportunamente incanalato, per esempio, riesce a mettere in rotazione le pale di un mulino il cui movimento può essere a sua volta sfruttato per far funzionare altri macchinari. Soluzione, questa,



ampiamente utilizzata in passato (prima dell'avvento delle macchine a vapore) ma che ancora oggi, seppure con modalità tecnologicamente più avanzate, viene sfruttata per la produzione dell'energia elettrica (come vedremo meglio più avanti).

L'energia cinetica è sicuramente la forma di energia più evidente, perché i suoi effetti sono sotto gli occhi di tutti, tuttavia esiste un'altra forma di energia, molto meno appariscente, ma che è altrettanto importante. Si tratta dell'*energia potenziale*, una sorta di energia *nascosta* che al momento buono, tuttavia, manifesta la sua vera natura trasformandosi in altre forme di energia più visibili. Prendiamo, per esempio, il grazioso vaso di fiori che vostra madre ha posto sul davanzale della finestra per abbellire la vostra cameretta. Si tratta di un oggetto decisamente fermo (questi vasi sono sempre maledettamente pesanti...) e quindi apparentemente privo di energia. Tuttavia, basta una semplice spintarella (involontaria, s'intende!) e quello che era un simpatico ornamento floreale si trasforma in un pericoloso proiettile in grado di colpire e ammaccare l'automobile parcheggiata proprio lì, sotto casa vostra. Che cosa è successo? Semplicemente, che l'energia potenziale posseduta dal vaso (per il fatto di essere sollevato da terra) nella caduta si è progressivamente trasformata in energia cinetica e successivamente in un lavoro di deformazione del vaso (che si rompe) e dell'auto (che si ammacca).

Che cosa ci insegna questo semplice esempio? Innanzitutto che per fornire energia a un oggetto occorre prima compiere del lavoro. Il vaso di fiori, infatti, si trova sul davanzale della finestra perché qualcuno ha fatto la fatica di sollevarlo fin lassù. Se fosse rimasto appoggiato al suolo, ovviamente non avrebbe potuto causare alcun danno. In secondo luogo, abbiamo imparato che l'energia è una sorta di camaleonte (l'animale capace di modificare il proprio colore per mimetizzarsi con l'ambiente circostante), perché cambia il proprio modo di manifestarsi pur rimanendo sempre quella. Mentre il vaso di fiori sta cadendo, infatti, la sua energia potenziale si sta progressivamente riducendo trasformandosi in un'altra forma di energia: quella cinetica. Quando, alla fine del suo volo il vaso tocca terra, l'iniziale energia potenziale è scomparsa, ma non è andata persa, si è completamente trasformata in quella cinetica (ne sa qualcosa il possessore dell'auto parcheggiata sotto la finestra!).

L'energia si trasforma

Un esempio particolarmente significativo di come l'energia riesca a mutare di forma pur rimanendo sempre la stessa è rappresentato dai laghetti di montagna. Come ben sa chi ama fare gite in alta quota, questi deliziosi laghetti (che si formano con lo scioglimento delle nevi) hanno le acque praticamente immobili, tanto che ci si può specchiare dentro. È evidente che l'unica forma di energia da essi posseduta sia quella potenziale, grazie al fatto che si trovano a una certa quota rispetto al piano. Tuttavia, se l'acqua di questi laghetti viene incanalata e accumulata nel bacino di una diga e poi portata a valle con delle tubature (le cosiddette *condotte forzate*), può essere utilizzata per mettere in movimento le turbine di una centrale idroelettrica. L'iniziale energia potenziale si è così trasformata dapprima in energia cinetica (dell'acqua in caduta) e, successivamente, in energia meccanica (delle turbine in rotazione) e in energia elettrica (per mezzo dei generatori di corrente messi in rotazione dalle turbine). Grazie a queste progressive trasformazioni, l'energia potenziale posseduta dalle placide acque di un laghetto di montagna può essere vantaggiosamente sfruttata per far funzionare le numerose apparecchiature elettriche presenti nelle industrie e nelle nostre abitazioni.

In estrema sintesi, possiamo concludere che l'energia non si crea, non si distrugge ma semplicemente si trasforma. Per verificarlo, vi propongo un semplice esperimento.

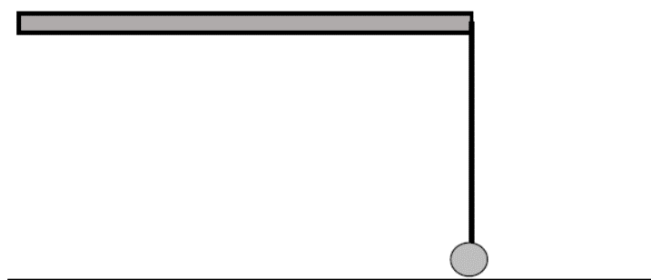


Esperimento

Vi servono un pezzo di spago, un sasso tondo di 4-5 centimetri di diametro, una pallina da tennis e del nastro adesivo.

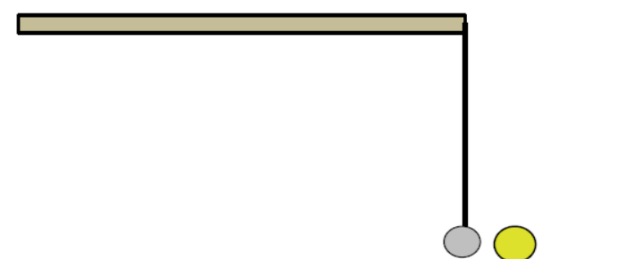
Primo passo

Legate il sasso allo spago in modo da formare un pendolo che appenderete al bordo di un tavolo con il nastro adesivo. L'altezza del pendolo deve essere tale da sfiorare il pavimento senza urtarlo.



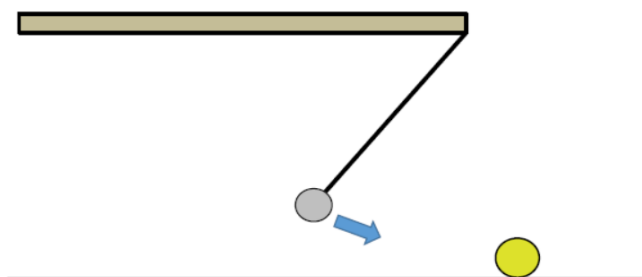
Secondo passo

Appoggiate al pavimento la pallina da tennis in modo che si trovi sulla traiettoria del pendolo.



Terzo passo

A questo punto sollevate il pendolo e lasciatelo cadere. Cosa succede? Sapete descriverlo in termini energetici?



Spiegazione

Ovviamente, quando il pendolo colpisce la pallina da tennis la mette in movimento, poi continua la propria corsa senza tuttavia raggiungere l'altezza a cui era stato inizialmente portato. Esaminiamo ora questa sequenza di eventi da un punto di vista energetico.

- Per prima cosa avete compiuto un lavoro (sicuramente non faticoso) sollevando il pendolo a una certa altezza.
- Grazie a questo lavoro ora il pendolo possiede una energia potenziale (perché sollevato da terra).
- Quando il pendolo viene lasciato cadere la sua energia potenziale si trasforma in energia cinetica.
- Questa energia cinetica viene (in parte) ceduta alla pallina da tennis, nel momento dell'urto, provocando di conseguenza il suo mettersi in movimento.

L'energia acquistata dalla pallina da tennis viene poi progressivamente dissipata a causa dell'attrito con il pavimento, fino al suo esaurimento al momento dell'arresto. Dopo l'urto il pendolo continua la sua corsa, ma poiché ha ceduto parte della sua energia alla pallina non risale più all'altezza iniziale ma si ferma prima. Sempre a causa degli attriti (quello con l'aria e quello fra lo spago e il bordo del tavolo) ridurrà poi progressivamente l'ampiezza delle sue oscillazioni fino ad arrestarsi.

Ora una domanda: l'energia dissipata per attrito viene persa?

Assolutamente no! Si è ulteriormente trasformata in calore (che è anch'esso una forma di energia) provocando il riscaldamento degli oggetti coinvolti nel movimento: è lo stesso principio che vi spinge a sfregate fra loro le mani per riscaldarle quando avete freddo. Raffreddandosi, questi ultimi cedono il proprio calore all'aria circostante, che perciò aumenta (anche se di quantità infinitesime) la propria temperatura. L'energia persa per attrito ha così contribuito ad aumentare l'agitazione termica, e quindi l'energia cinetica posseduta dalle molecole d'aria presenti nella vostra abitazione.

Sergio Musazzi (Ricercatore e divulgatore scientifico)