



L'energia fa girare il mondo

L'energia è un concetto fondante che coinvolge diversi ambiti disciplinari. Come trattarlo nella scuola secondaria di primo grado?

Nel libro di testo *Tra le dita – Scienze da esplorare*, l'Unità che studia l'energia è introdotta da un'immagine suggestiva – lampadine a forma di fiore (vedi fig.1 – in copertina) – accompagnata da un testo che invita a riflettere sulla **dipendenza dell'umanità dall'energia**, il cui approvvigionamento crea conflitti sociali e politici.

La produzione e il consumo di energia hanno un costo elevatissimo per l'ambiente in termini di sfruttamento di risorse e di inquinamento. Si sottolinea l'urgenza di ridurre gli sprechi e di incentivare la diffusione di forme di energia poco inquinanti e poco impattanti, anche in previsione dell'esaurimento dei combustibili fossili. Attualmente è in atto una fase di transizione dalla cosiddetta energia "nera", prodotta dai combustibili fossili (carbone, petrolio e gas), verso l'energia "verde", come quella solare o eolica, prodotta da fonti rinnovabili. Per completare tale processo sarà però necessario un periodo abbastanza lungo, dell'ordine di alcuni decenni, anche perché occorrerà contemporaneamente sostituire un gran numero di tecnologie e infrastrutture che utilizzano le fonti tradizionali. Servirà inoltre una grande **attenzione alle tematiche ambientali**: per una **energia sostenibile** occorre infatti pensare a una forma di sviluppo economico che consideri anche la salvaguardia dell'ambiente per le future generazioni.

Nella doppia pagina che chiude l'Unità sull'energia, si approfondisce il tema dell'importanza dell'energia per la vita sulla Terra; si mette altresì in evidenza come le tappe più importanti del progresso dell'umanità siano legate alle scoperte di fonti di energia e di tecnologie per il loro uso, a partire dalla scoperta del fuoco.

Il **termine energia** dal punto di vista etimologico indica un'azione (前 "dentro, in" e 后 "lavoro, azione"), esprime ciò che si deve spendere per trasformare qualcosa, ad esempio riscaldare, spostare, sciogliere.

Nel libro *Tra le dita* abbiamo ritenuto opportuno introdurre il concetto di energia proprio a partire dalle sue trasformazioni fornendone una iniziale **definizione intuitiva** come "la capacità di un corpo o di un sistema di produrre cambiamenti; l'energia non è qualcosa che si può vedere, toccare o sentire, essa si manifesta ovunque intorno a noi attraverso gli effetti

dovuti al suo trasferimento da un corpo a un altro”.

Secondo l'**approccio IBSE**, su cui è impostato il testo Tra le dita, la lezione che riguarda l'energia parte da un esempio emblematico e spettacolare di conversione dell'energia: le montagne russe. I carrelli della giostra solo inizialmente vengono portati nel punto più alto del percorso da una catena azionata da un motore; successivamente essi continuano la loro corsa senza bisogno che ci sia un motore a fornire energia. Come è possibile?

Attraverso un Kahoot che viene lanciato in classe, e precede il momento della spiegazione, i ragazzi – individualmente o a squadre – rispondono ad alcune domande che aiutano l'insegnante a capire le idee e le probabili misconoscenze di studenti e studentesse su questo argomento (figura 2A). La ricerca didattica ha messo in evidenza che il concetto di energia è spesso confuso con quello di forza, potenza e, a volte, anche con lo stesso movimento. L'energia è per alcuni come un "ingrediente" che può essere usato quando se ne ha bisogno. Attraverso una discussione, si conduce quindi la classe alla definizione intuitiva di energia precedentemente enunciata. A fine unità la classe sarà in grado di rispondere alle domande poste inizialmente e di completare il testo dell'esercizio (figura 2B).



2. Che cos'è l'energia?
- È una forza
 - È materia che può passare da un corpo all'altro
 - È una grande potenza
 - È la capacità di un corpo di produrre cambiamenti
3. Una lampadina ha una buona efficienza energetica se:
- consuma poca energia
 - si riscalda poco
 - illumina bene l'ambiente e consuma poca energia elettrica
 - fornisce una bella luce all'ambiente
4. L'energia può essere creata e distrutta.
- Vero
 - Falso

Fig. 2A

Che cos'è l'energia? Come possono muoversi i carrelli delle montagne russe se non si fornisce energia?

L'energia, intuitivamente, è definita come la capacità di un corpo o di un sistema di produrre cambiamenti. Esistono varie forme di energia: l'energia cinetica è associata al movimento, l'energia potenziale gravitazionale è energia immagazzinata da un corpo in quanto dotato di massa ed è attratto dalla forza gravitazionale. Quando i carrelli delle montagne russe vengono trascinati da una lunga catena, nel punto più alto del percorso, acquistano il più alto valore di energia potenziale che si trasforma in energia cinetica nella fase di discesa, quando acquistano velocità. L'energia cinetica è massima nel punto più basso e consente al carrello di risalire trasformandosi ancora in energia potenziale. Questa successione di trasformazioni tiene in moto i carrelli senza bisogno di fornire altra energia.

Fig. 2B

L'energia è un tema ricorrente e fondamentale anche in **biologia**: un esempio è quello dell'**endotermia** che, pur essendo molto dispendiosa dal punto di vista energetico, nel corso dell'evoluzione animale si è affermata perché ha portato enormi vantaggi, come la possibilità di vivere in ambienti dal clima freddo dove molti ectotermi non potrebbero sopravvivere. La temperatura corporea degli animali endotermi, uomo compreso, viene regolata attraverso meccanismi di dissipazione e conservazione del calore come la sudorazione, i brividi, l'innalzamento del metabolismo legato a un maggior consumo di cibo; tutti complessi meccanismi, in gran parte automatici, che compensano l'aumento o la diminuzione della temperatura esterna.

Per facilitare la comprensione dei meccanismi omeostatici, il libro di testo Tra le dita propone una riflessione sul funzionamento del ferro da stiro o di qualsiasi altro apparecchio dotato di termostato con spia luminosa (figura 3).

I MECCANISMI OMEOSTATICI L'omeostasi si avvale di meccanismi complicati in qualche modo simili a molti dispositivi tecnologici che abbiamo nelle nostre case, per esempio il ferro da stiro, che grazie a **termostati**, una volta raggiunta la temperatura programmata, sono in grado di mantenerla.

ESPLORA

Il ferro da stiro ha un meccanismo che regola la temperatura della piastra: una volta raggiunta, la mantiene costante, così i tessuti non si danneggiano.

► Osserva le immagini ed esamina i cambiamenti nel ferro da stiro.



Con la manopola si regola la temperatura adatta al tessuto da stirare ❶.



Collegato il ferro alla rete elettrica, la spia luminosa si accende e indica che il ferro si sta scaldando ❷.



Quando la spia si spegne, il ferro ha raggiunto la temperatura impostata, che si mantiene costante ❸.

Mentre si stira, il ferro trasferisce il suo calore ai tessuti. Dopo qualche minuto, la spia si accende di nuovo. Perché?

Il ferro da stiro, come tutti gli apparecchi che devono mantenere una certa temperatura, ha un sistema di controllo: il termostato.

Fig. 3

I vincoli energetici hanno influenzato numerosi **percorsi evolutivi** come l'incremento delle dimensioni e della complessità dell'encefalo durante il processo di ominazione, che ha comportato un aumento del consumo dell'energia metabolica, che si aggira intorno al 20% delle calorie introdotte. Per compensare l'enorme dispendio di un cervello così affamato di energia (come di tutte le strutture altamente specializzate), la specie umana ha alleggerito rispetto agli altri mammiferi il costo energetico di altre funzioni, come la digestione, anche grazie alla pratica di cuocere i cibi. In termini di sopravvivenza i vantaggi di un cervello sviluppato sono evidenti: lo sviluppo delle capacità cognitive, della comunicazione attraverso il linguaggio e del comportamento sociale sono alla base della straordinaria evoluzione biologica e culturale dell'uomo moderno (figura 4).

ESPLORA

Osserva questi crani: la forma della fronte e della mascella, le dimensioni del cervello e della scatola cranica di cui è indicato il volume.

	1300 cm ³	450 cm ³	800 cm ³	600 cm ³
specie	<i>Homo sapiens</i>	<i>Australopithecus</i>	<i>Homo erectus</i>	<i>Homo habilis</i>

Disponi i crani in ordine cronologico, dal più antico al più recente.

Scrivi le tue considerazioni e confrontale con quelle dei tuoi compagni.

Fig. 4 . Gli studenti confrontano i crani di alcuni ominidi. Il cervello di un australopiteco, nostro antenato estinto, era grande poco più di quello di uno scimpanzé, facendo ipotizzare capacità cognitive analoghe a quelle delle scimmie viventi; la fronte era sfuggente, mentre la mascella era sporgente. Nel corso dell'evoluzione, aumenta progressivamente il volume del cervello, il cranio diventa rotondeggiante e la fronte più ampia, mentre la mascella si riduce.

PER APPROFONDIRE

- **Matescienze Live:** [L'energia fa girare il mondo](#), Vincenzo Boccardi, Ernesta De Masi e Giulia Forni
- **Laboratorio virtuale:**
 - [Forme e trasformazioni di energia](#)
 - [Energia con lo skateboard](#)
- **Video:** [Energia pulita e accessibile](#)

SCOPRI L'OPERA

- [Tra le dita – Scienze da esplorare](#), di A. Alfano, V. Boccardi, E. De Masi, G. Forni – Fabbri Editore – Rizzoli Education, 2022 – Testo di scienze per la scuola secondaria di primo grado