

FORME ANTICHE E NUOVE DI ENERGIA

Museo dell'Energia

Ripi (FR)

A cura di Federico Varazi e Marco Faccini



L'energia è la capacità di compiere un lavoro. Da sempre l'uomo ha "bisogno" di energia nelle sue varie forme: antiche e moderne. Per realizzare opere, costruzioni, spostarsi da un posto all'altro o semplicemente per le attività della sua vita quotidiana.

La capacità di produrre energia elettrica direttamente dagli elementi chimici rappresenta la prima vera rivoluzione tecnologica in ambito energetico, per questo l'invenzione della pila elettrica segna un ideale inizio del percorso educativo del Discovery kit.

Il kit contiene tutto l'occorrente per svolgere semplici esperimenti scientifici, costruire modelli didattici e avvicinarsi ai concetti di "fonte rinnovabile", "centrale elettrica", "accumulatori elettrici", "dispersione" e "perdita energetica" in modo interattivo e divertente.

Un modo nuovo per esplorare l'energia, partendo da antichi pozzi petroliferi e arrivando alla casa ad "energia quasi zero".

Obiettivi educativi generali

1. Applicare il "metodo scientifico" alla comprensione della realtà, attraverso i concetti di lavoro ed energia.
2. Conoscere e comprendere i processi di trasformazione dell'energia.
3. Prendere conoscenza del bilancio energetico della propria regione (il Lazio).

Moduli previsti

Modulo 1: Energia in trappola

Attività 1: Facciamo una pila

Attività 2: Attrazioni invisibili

Modulo 2: I mille volti dell'energia

Attività 1: Motori e rotor

Attività 2: Energie del passato e del presente

Modulo 3: Parola d'ordine "efficienza"

Attività 1: La casa a emissioni "quasi" zero

Materiale di accompagnamento al kit

- N. 4 schede (A4) osservative / didattiche per la realizzazione delle 5 attività da parte dei visitatori/studenti;
- N. 1 presentazione LIM sul tema dell'energia, da utilizzarsi nell'ambito delle iniziative per le scuole.

Per approfondire

Link e materiali digitali per gli esperimenti sono disponibili alle pagine web del Sistema RESINA: www.museiresina.it/scuola

MODULO 1 Energia in trappola

Durata: 1 h 30 min

Tema: la capacità di produrre energia e di immagazzinarla.

Obiettivi: 1. Apprendere i concetti di base di lavoro ed energia.

2. Osservare, analizzare e risolvere alcuni dei principali quesiti tecnico-scientifici legati all'energia.

Attività 1 – Facciamo una pila (Scheda 1)

Scopo dell'esperienza è dimostrare lo stretto rapporto biunivoco tra energia chimica ed elettrica.

Materiale kit: tester + barrette di metallo (4 zinco e 4 rame) + 4 contenitori in vetro + filo elettrico + pinze a coccodrillo + dosatore graduato.

Materiale di consumo (non incluso nel kit): acqua, sale ed eventuale soluzione acida con $2,3 < \text{pH} < 2,5$ (per esempio succo di limone).

Introduzione all'attività: Una pila è un generatore di tensione, ovvero una differenza di potenziale tra due elettrodi, in grado di produrre corrente elettrica, nel mezzo conduttore, in modo ininterrotto. La pila di Volta fu il primo generatore statico di energia elettrica. Inventata da Alessandro Volta nel 1799, essa costituisce il prototipo della batteria elettrica moderna.

Svolgimento dell'attività:

A) Preparare una soluzione salina * utilizzando il contenitore graduato e versare il contenuto nei quattro contenitori in vetro riempiendoli (per almeno $\frac{3}{4}$).

* la soluzione può essere realizzata con concentrazioni di sale (Na-Cl) differenti per differenti misure. Si consigliano concentrazioni comprese tra 50g/l e 100g/l (la concentrazione media dei sali disciolti nel mare è 35 g/L).

B) Inserire le barrette metalliche a due a due (zinco - rame) nei contenitori di vetro.

C) Collegare le barrette dei contenitori (rame contenitore 1 con zinco contenitore 2... e così via) e dei fili in rame alle barrette più lontane del circuito.

D) Usare il tester per misurare la corrente elettrica generata collegando i suoi puntali ai fili in rame. Fare la media ripetendo la misura per almeno tre volte.

Come concludere: Ripetere le fasi da B) a D) per differenti concentrazioni di sale, oppure per soluzioni acide con $2,3 < \text{pH} < 2,5$ (es. il succo di limone). Si dimostra che qualsiasi elettrolita, quindi una qualsiasi soluzione acquosa di un acido, una base o di un sale contenente ioni, può funzionare da soluzione conduttore.

Attività 2 – Attrazioni invisibili (Scheda 2)

Scopo dell'esperienza è comprendere i fenomeni microscopici legati alla corrente elettrica.

Materiale kit: exhibit "Dentro un filo elettrico" + avvolgimento elettrico + exhibit "Costruisci un motore elettrico" (contatti elettrici, filo di rame, avvolgimenti, magneti permanente e cilindretti in plastica) + tester + pinze a coccodrillo + bussola magnetica, batteria (AAA) + batteria 9V.

Introduzione all'attività: L'attività è introdotta dall'esperienza dell'exhibit "Dentro un filo elettrico" e utilizza le nozioni apprese durante l'attività precedente. Dopo aver compreso che le correnti elettriche altro non sono che "cariche elettriche in movimento" e aver osservato come queste cariche interagiscono con la materia, verifichiamo come il movimento di cariche elettriche agisce sulla realtà circostante.

Partiamo dall'osservazione del legame che c'è tra campo elettrico e campo magnetico, ovvero tra correnti elettriche e magneti.

Svolgimento dell'attività:

Esperimento A

1. Collegare l'avvolgimento elettrico ai due puntali del tester.

2. Passare ripetutamente il magnete permanente attorno e dentro, quindi verificare sul display come varia il passaggio di corrente.

Esperimento B

1. Inserire l'avvolgimento nei due assi verticali della basetta/supporto "Costruisci un motore elettrico".

2. Collegare la batteria da 9V e avviare dolcemente la rotazione dell'avvolgimento.

Come concludere: Realizzare avvolgimenti con differente numero di spire e verificare se ci sono variazioni nei fenomeni osservati (A e B). Se ben realizzato, le misure di tensione effettuate hanno una correlazione diretta con il numero di spire e/o la velocità di spostamento del magnete (A).

MODULO 2 I mille volti dell'energia

Durata: 1 h 30 min

Tema: l'applicazione delle leggi fondamentali dell'elettromagnetismo per produrre e trasformare l'energia nelle sue diverse forme.

Obiettivi: 1. Comprendere i processi di trasformazione dell'energia.
2. Osservare, analizzare e risolvere alcuni dei principali quesiti tecnico-scientifici legati all'energia.

Attività 1 – Motori e rotori (Scheda 3)

Scopo dell'attività è evidenziare il rapporto tra campo elettrico e campo magnetico attraverso l'uso di un generatore "elettromeccanico a manovella" e scoprire le opportunità che questi fenomeni ci offrono ogni giorno.

Materiale kit: generatore elettromeccanico "a manovella" + fili in rame + led + tester + batteria da 9V.

Introduzione all'attività: Il modulo 2 necessita della comprensione di alcuni fenomeni base di elettromagnetismo. Se non appresi attraverso il modulo 1 è necessario che vengano riassunti prima di effettuare le attività al fine di consentire una comprensione piena dei fenomeni e degli esperimenti. Consideriamo già acquisiti i seguenti concetti:

1. Carica elettrica
2. Corrente elettrica e differenza di potenziale elettrico
3. Materiali conduttori, metalli e resistenza elettrica
4. Campo magnetico
5. Forza e accelerazione

Svolgimento dell'attività: L'attività viene realizzata attraverso l'uso di un modello elettromeccanico "a manovella". Può essere svolta in due modi:

- A) collegare i fili in rame al led, far ruotare la manovella e verificare la produzione di luce. In alternativa si può collegare il tester ai connettori e misurare il passaggio di corrente. Variando la velocità di rotazione si potrà verificare una differente produzione di energia elettrica.
- B) effettuare l'esperimento all'inverso collegando la batteria da 9V ai connettori e osservare il risultato inverso (la manovella che ruota).

Come concludere: L'attività dimostra che un motore elettrico o una dinamo sono in definitiva lo stesso strumento. Dalla LIM si possono osservare differenti configurazioni di motori elettrici o dinamo ed osservare quindi come sono stati realizzati gli apparati più avanzati (il motore elettrico delle automobili piuttosto che le turbine delle centrali idroelettriche).

Attività 2 – Energie del passato e del presente

Scopo dell'attività è osservare le principali forme di energia del passato e del presente e comprendere come ottimizzare la produzione elettrica in base alle caratteristiche del territorio.

Materiale kit: modello di un pannello solare, modellino di pala eolica, campione del petrolio di Ripi (rocce del petrolio).

Introduzione all'attività: L'attività è fondata sulla comprensione dell'attività precedente (n. 1). È quindi consigliabile realizzarla di seguito.

Svolgimento dell'attività: Vengono fatti osservare i modelli funzionali presenti nel kit di una pala eolica, un pannello solare e una roccia serbatoio (rocce del petrolio). Attraverso l'uso della presentazione LIM vengono osservati video esplicativi sul funzionamento delle moderne centrali elettriche.

Come concludere: L'attività si conclude stimolando il dibattito tra i partecipanti. Stimolandoli ad analizzare le differenti situazioni osservate (nei video didattici e nella presentazione LIM) portando l'attenzione sulla conoscenza del bilancio energetico della propria regione (il Lazio).

MODULO 3 Parola d'ordine "efficienza energetica"

Durata: 1 h 00 min

Tema: l'energia come bene da gestire in modo opportuno (efficiente) pensando a ciò che potrebbe succedere in futuro sprecandola.

Obiettivi: 1. Osservare, analizzare e risolvere alcuni dei principali quesiti tecnico-scientifici legati all'energia.
2. Comprendere i processi di trasformazione dell'energia nelle sue diverse forme (tradizionali e rinnovabili).
3. Approfondire la conoscenza del bilancio energetico della regione Lazio.

Attività 1 – La casa a emissioni "quasi zero" (Scheda 4)

L'attività conclude idealmente il ciclo delle esperienze "guidate" che possono essere realizzate con gli strumenti del kit e porta l'attenzione sui fenomeni e le esperienze scientifiche della quotidianità.

Materiale kit: modello di pannello solare, led e lampadina a incandescenza, generatore elettrico variabile, diorama di casa moderna, termocamera.

Introduzione all'attività: L'attività necessita della comprensione dei fenomeni spiegati nei MODULI 1, 2 del kit e di alcuni concetti base di meccanica, termodinamica e fisica quali:

- A) La trasmissione del calore
- B) La dinamica dei fluidi
- C) Lo spettro elettromagnetico

L'esperienza potrebbe essere introdotta dall'osservazione di semplici fenomeni fisici che avvengono nello spazio adibito a "laboratorio" o all'aperto. L'osservazione della luce che attraversa le finestre o il movimento dell'aria in prossimità di un termoconvettore o di una qualsiasi sorgente di calore. Comprendere come viene utilizzata l'energia per gestire una casa moderna è altrettanto utile per risparmiare energia e inquinare di meno.

Svolgimento dell'attività: Il kit comprende un modello didattico della casa a emissioni "quasi zero"; il suo utilizzo è un ausilio esemplificativo per effettuare delle misure qualitative dell'efficienza in modo semplice e diretto. Si sperimenta come alcuni piccoli cambiamenti/accorgimenti strutturali possono modificare lo scenario energetico osservato.

Come si procede:

- A) Per prima cosa si collega il generatore elettrico ad una presa di corrente (con la manopola a zero e interruttore su "off"). Quindi si collegano i coccodrilli della lampadina ad incandescenza ai connettori del generatore portando la tensione a 11/12V. Si accende la luce dentro la casa.
- B) Puntando la termocamera si osserva la differente temperatura alle due finestre (una con vetro singolo e una con vetro triplo) e al suo interno. Si verifica facilmente come il calore venga disperso all'esterno in alcuni punti ben precisi. Ad esempio aprendo la porta.
- C) Nella seconda parte dell'esperimento al posto della lampadina a incandescenza si utilizzano un pannello solare e la lampadina led presenti nel kit. L'esperimento va effettuato dopo alcuni minuti dal precedente per consentire la termostabilizzazione del modello. Si ripete l'esperienza con la termocamera prestando attenzione sia alla "produzione di luce" sia alla produzione di calore.

Come concludere: L'esperienza si può concludere con una osservazione qualitativa dell'ambiente circostante utilizzando la termocamera. Verificare il calore delle pareti, del pavimento e degli spazi attorno aiuta a capire se il calore interno (magari generato dai termosifoni in un appartamento) sia ben impiegato.

