



Erasmus+

Science and Global Education beyond the barriers
of learning difficulties 2015-1-IT02-KA201-014774





Scheda 3 - Energia: fuoco dietro alle lampadine

Introduzione

Il fenomeno del surriscaldamento globale può essere affrontato analizzando il legame tra società e tipi di energia utilizzata dall'uomo. In particolare è utile portare l'attenzione degli studenti sul fatto che, un tempo la maggior parte dell'energia prodotta derivasse dai processi di combustione e che ancora oggi la maggior parte dell'elettricità è prodotta a partire da un fuoco.

Una lezione sintetica sul tema quindi può optare per un approccio storico, partendo da 1,5 milioni di anni fa quando gli ominidi cominciano a produrre autonomamente il fuoco, passando dalla data chiave del 1781, anno in cui James Watt brevetta il sistema per convertire, grazie a un fuoco, un moto rettilineo alternato in uno circolare: è la macchina a vapore che può diventare innumerevoli cose (un telaio, un mulino, un treno) con potenze impensabili fino a pochi anni prima. Con il fuoco che alimenta la macchina a vapore l'uomo diventa un agente di mutazione globale. Ancor oggi (2014) - con un impatto ancor più grande per l'aumento della popolazione - l'87% dell'energia elettrica mondiale è stato stato prodotto grazie a una macchina a vapore (89%, comprendendo le biomasse). E il combustibile più utilizzato a questo scopo è ancora il carbone.

Attività in classe

1 - L'invenzione del fuoco (archetto)



Materiali

- un ramo curvo o qualsiasi oggetto a forma d'arco;
- spago;
- un bastoncino rettilineo di circa 25 cm e di diametro circa 1 cm;
- un supporto su cui fare ruotare il bastoncino

Svolgimento

Dopo avere ragionato con gli studenti su come l'uomo può avere scoperto come produrre autonomamente il fuoco, arrivare a focalizzare l'attenzione su due aspetti: i vantaggi che questo nuovo comportamento ha comportato (illuminazione, difesa, cucinare, riscaldamento, possibilità di trasportare il fuoco potenzialmente durante le migrazioni).

Proporre agli studenti di fare “il fuoco” (scaldare la punta del bastoncino) in gruppi, fornendo loro i materiali: l'attività richiederà una cooperazione tra i ragazzi sia come scambio di idee che per riuscire praticamente nell'intento. Gli studenti capiranno così come funziona l'elemento tecnologico che ha permesso all'uomo di essere indipendente nella produzione del fuoco.

2 - Acqua e fuoco: la macchina a vapore

Per ripercorrere l'invenzione della macchina a vapore si propongono 2 fasi sperimentali. Nel prima si apprezza il lavoro prodotto dal vapore, nel secondo il passaggio da moto rettilineo a moto circolare, tipico dell'innovazione di Watt.

Fase 1: il vapore

Materiali



- turbina a cucchiaini (cfr Scheda 5)
- bollitore con tappo che fischia;
- perno attorno cui fare ruotare la ruota, ad esempio uno spiedo di legno;
- piastra riscaldante.

Svolgimento

- Fare bollire l'acqua all'interno del bollitore.
- Quando si raggiunge l'ebollizione (fischio) posizionare la ruota a cucchiaini in modo che il vapore colpisca la parte convessa dei cucchiaini. La ruota comincerà a ruotare grazie alla spinta del vapore.

Fase 2: Il brevetto di Watt

Materiali

- Ruota di cartone di 10 cm di diametro;
- Due strisce di cartone di 14 x 3 cm;
- due fermacampioni;
- una penna;
- due libri.

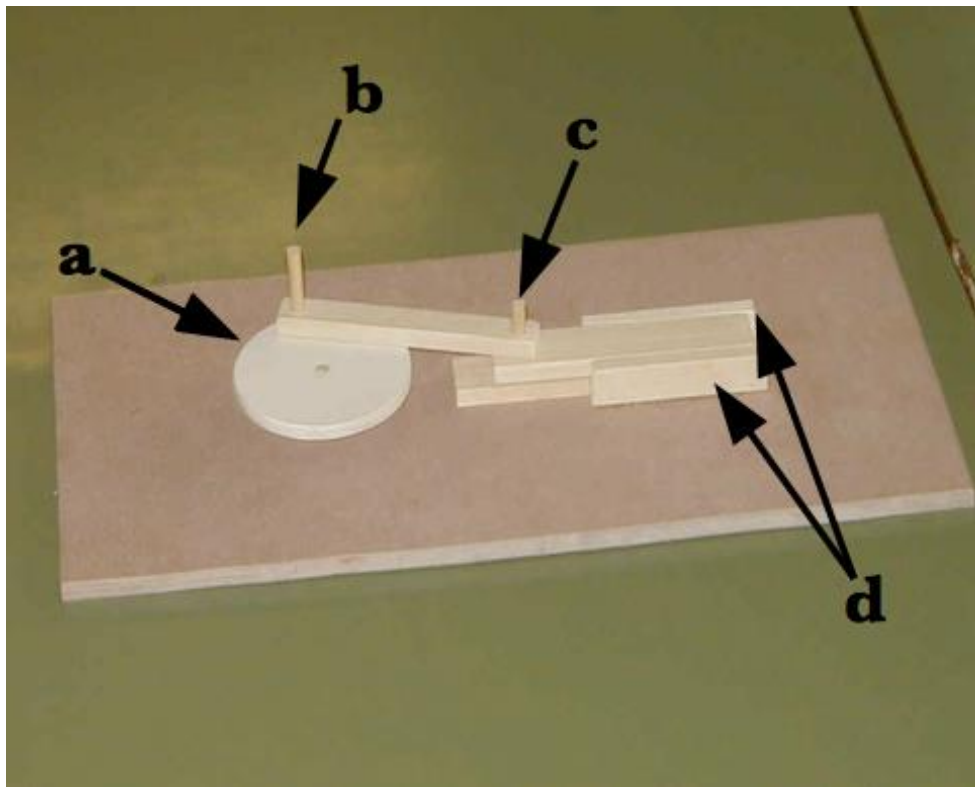
Svolgimento

- Bucare la ruota di cartone (a) al centro con la matita, facendo in modo che essa rimanga incastrata.
- Unire insieme le due strisce di cartone (b) con un fermacampione, posto lungo l'asse longitudinale a 2 cm da una delle due estremità.
- Unire (c), con l'altro fermacampione, una delle due strisce con la ruota di cartone, sempre a 2 cm dal bordo (lungo l'asse longitudinale per la striscia, a 2cm dalla circonferenza lungo un



diametro del cerchio).

- Porre la striscia di cartone rimasta libera tra i due libri (d) che fungeranno così da guida per il moto rettilineo.
- Girare la ruota tramite la matita.



L'immagine è a titolo indicativo. Le parti indicate con le lettere sono equivalenti a quelle in carta delle istruzioni. I libri sono in



alternativa alle due asticelle indicate con (d).

3 - Ancora oggi, sempre a vapore

Materiali

- bicchierini di plastica bianca, trasparente e marrone
- bicchieri trasparenti grandi
- coloranti rossi, neri e blu

Svolgimento

- Richiedere agli studenti di ricercare dove si usa il vapore oggi e cosa viene bruciato per produrlo.
- Collocare su una mappa mondiale i 5 principali produttori dei combustibili usati per produrre energia elettrica (metano, carbone, nucleare). Il metano corrisponde ai bicchierini trasparenti, il carbone a quelli marroni, mentre i bicchieri di plastica bianca rappresentano il nucleare. Mettere un numero di bicchieri in modo proporzionale alla quantità di produzione.
- Indicare sulla mappa i tre Paesi che più usano carbone, nucleare e metano per produrre elettricità. Per evidenziarli prendere i bicchieri trasparenti e riempirli di acqua rossa nel caso del nucleare, nera nel caso del carbone e blu nel caso del metano. L'acqua deve essere proporzionale alla reale percentuale di produzione considerando che un bicchiere pieno rappresenta il 100% di produzione nazionale di energia elettrica.

Prendere una mappa del proprio Paese e indicare la collocazione delle principali centrali di produzione dell'energia elettrica incluse quelle rinnovabili: idroelettrico, eolico e fotovoltaico.

Ricostruire il mix energetico del proprio Paese a fini elettrici e



rispondere alla domanda: il petrolio in che percentuale contribuisce alla produzione di energia elettrica?

Suggerimenti (storytelling/gamification)

Chiedere agli studenti di immaginare di essere scenografi di un film in cui scienziati del presente fanno un viaggio nel tempo al tempo dell'*Homo erectus*: per costruire un archetto da fuoco dell'epoca, quali materiali dovrebbero usare?

L'attività sull'esperimento di Watt invece ben si adatta alla dinamica della sfida. E' possibile dividere i ragazzi in gruppi e dopo avere l'innovazione di Watt, chieder loro di realizzarla a partire dai materiali elencati, dando le indicazioni base per preparare i pezzi necessari.

Suggerimenti di trasversalità

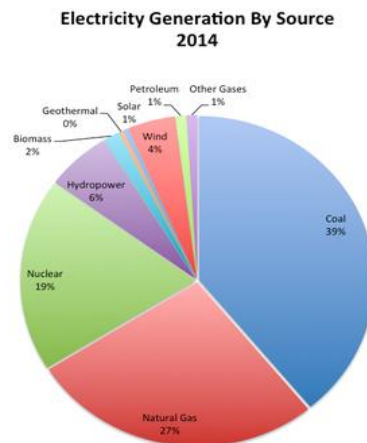
ARTE/LETTERATURA: Lega l'invenzione della macchina a vapore alla Rivoluzione industriale e cerca delle opere in cui viene raccontato il cambio di vita che questa tecnologia ha comportato (per esempio *Tempi difficili* di Charles Dickens).

CHIMICA: Cerca i concetti e le parole di chimica nate nel XIX secolo per comprendere meglio le macchine termiche (entropia, entalpia, etc). Dall'epoca di Watt, un periodo di inventori empirici è nata la termodinamica come esigenza di possedere strumenti certi e quantificabili.

GEOGRAFIA: Approfondisci la distribuzione delle risorse energetiche mondiali per paese a partire dall'immagine.



Chart Area



MATEMATICA: Fai misurare gli elementi per l'esperimento di Watt, calcolane l'area.

Navigazione

Iea - International energy agency

Il world energy outlook è il documento di riferimento mondiale per valutare gli andamenti energetici.

<http://www.worldenergyoutlook.org/>

Eurostat

Statistiche e dati aggiornati sull'elettricità in Europa

http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_production,_consumption_and_market_overview

James Watt

Un breve filmato sulla macchina a vapore di James Watt.

https://www.youtube.com/watch?v=w_SZtGJJ7Yo



Making fire

Un video molto chiaro su come fare fuoco con un archetto.

<https://www.youtube.com/watch?v=rzXOVbYUamc>