

La svolta energetica ha il vento in poppa!



Kit ESS: attività didattiche
per l'educazione allo sviluppo sostenibile

Impressum

Autore: Roger Portmann

Autrice dell'introduzione: Anna Humbel (PUSCH)

Redazione: Urs Fankhauser, Roger Welti

Traduzione: Annie Schirmeister

Crediti fotografici: CC0/Public Domain

Indicazione delle fonti: Ottenibili su richiesta presso education21 o Pusch.

I link contenuti nel presente documento sono stati verificati il 17 luglio 2017.

N.B. Tutte le denominazioni citate nel presente documento si intendono al maschile e al femminile.

Questa pubblicazione è stata realizzata con il sostegno finanziario di SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia.



CC-BY-NC-ND éducation21 | Settembre 2017

éducation21 | Piazza Nosetto 3 | 6500 Bellinzona

Tel +41 91 785 00 21 | info_it@education21.ch | www.education21.ch



VERSO LA SVOLTA ENERGETICA

Il passaggio dall'epoca dei combustibili fossili all'era delle energie rinnovabili e sostenibili è una delle maggiori sfide sociali del nostro tempo. Lo stile di vita moderno occidentale, caratterizzato da una mobilità senza precedenti e da una crescente digitalizzazione, "divora" le risorse di tre pianeti. Uno sfruttamento sostenibile dell'energia, in grado di coprire il fabbisogno energetico, senza condizionare le generazioni future, si basa, a livello sociale, sulla promozione delle energie rinnovabili, sull'aumento dell'efficienza energetica e sull'efficientamento energetico. Per efficientamento s'intende un cambiamento di comportamento e stile di vita che favorisce la riduzione dei consumi energetici.

Il termine "energia" in fisica e nel linguaggio corrente

Nella nostra vita di tutti i giorni produciamo e sfruttiamo, carichiamo e ci riforniamo, consumiamo e sprechiamo oppure risparmiamo energia. In fisica, però, l'energia non può essere né "prodotta", né "consumata" (1° principio della termodinamica). L'energia disponibile è semplicemente trasformata in un'altra forma di energia, ossia non è né generata, né distrutta. Di conseguenza, "produzione energetica" non è sinonimo di "creazione di nuova energia", bensì significa trasformare una forma di energia già presente in una forma di energia utilizzabile dall'essere umano. Per esempio, le cellule fotovoltaiche trasformano l'energia solare direttamente in elettricità; quando si circola in automobile, l'energia chimica della benzina è trasformata in movimento e calore; e quando si pedala in bicicletta, l'energia muscolare è convertita in energia cinetica. Molti processi di trasformazione dell'energia producono calore (p. es.: processi di combustione, trasformazione dell'energia meccanica in energia termica per l'attrito). Dato che questi processi non sono reversibili, si parla anche di "degradazione dell'energia". Inoltre, l'emissione di grandi quantità di gas ad effetto serra prodotta dai processi di combustione conducono ad un riscaldamento globale (cambiamenti climatici).

Vettori energetici: disponibilità e consumo

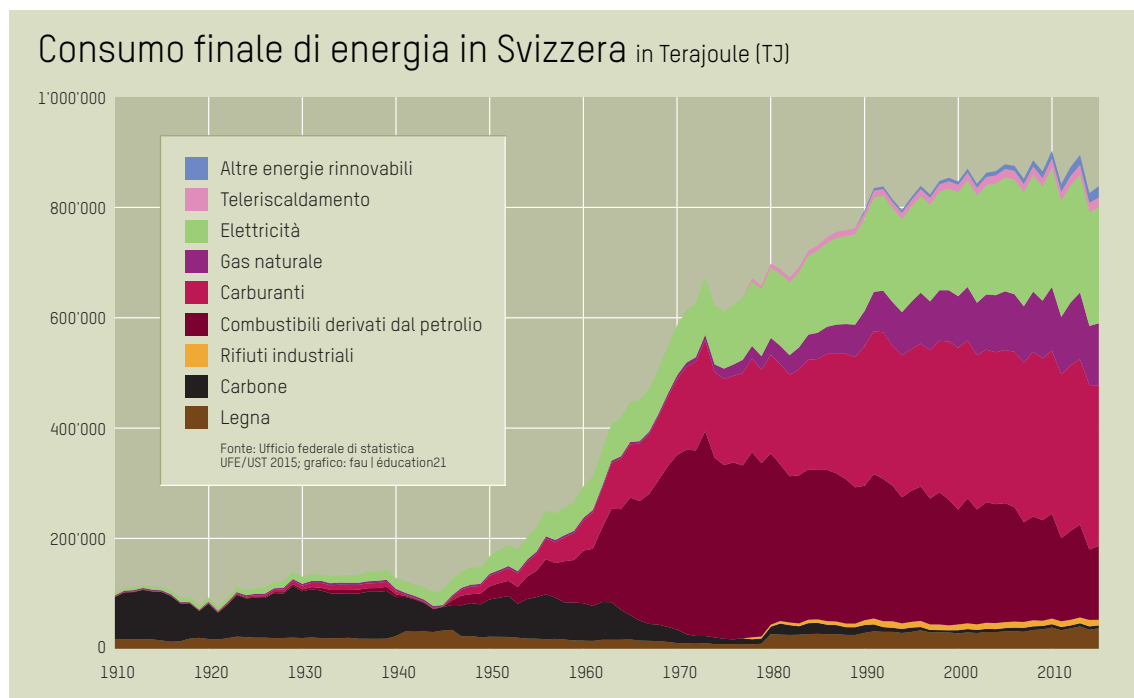
L'essere umano riesce a sfruttare l'energia primaria trasformandola in energia secondaria quale elettricità, combustibili, termovettori e carburanti.

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Vettori energetici primari | Rinnovabili: legna, radiazione solare, acqua, vento, maree, calore ambientale, biomassa | Non rinnovabili: petrolio, gas naturale, carbone, uranio |
| Vettori energetici secondari | Elettricità, combustibili, vettori termici, carburanti | |
| Energia utile | Luce, elettronica, calore, mobilità, freddo | |

Quasi tutti i vettori energetici primari possono essere utilizzati per generare elettricità. L'elettricità è a sua volta impiegata per produrre energia utile. Si designano come combustibili i prodotti che vengono bruciati (p. es. olio combustibile, pellet) per generare calore. L'energia utile così prodotta scalda il vettore termico (generalmente acqua) che fornisce quindi calore là dove è necessario (termosifone). Nei collettori solari, il vettore termico è riscaldato direttamente. Lo stesso succede nelle pompe di calore che sfruttano il calore presente nell'aria e lo trasferiscono direttamente ad un vettore termico. I carburanti (p. es. benzina) sono prodotti che, bruciati in un motore, servono a far muovere mezzi di trasporto. Questi ultimi possono essere prodotti solo a partire da tre vettori energetici primari: la biomassa, il petrolio o il gas naturale. I vettori energetici primari fossili e l'uranio non sono presenti in Svizzera. Per quanto riguarda la nostra energia primaria, a malapena un quarto proviene dal nostro Paese, mentre i tre quarti sono importati. Se nei secoli scorsi ci si limitava a sfruttare la legna e il carbone per produrre energia, oggi i carburanti e i combustibili derivati dal petrolio (50%), l'elettricità (25%) e il gas naturale (14%) rappresentano la maggior parte del consumo energetico svizzero. Nel 2016, le fonti di energia rinnovabile coprivano solo il 22% dell'energia consumata in Svizzera. Per quanto concerne la produzione di elettricità, questo rapporto risulta invece diverso: sempre nel 2016, l'elettricità messa a disposizione proveniva in misura del 59% circa dall'energia idrica e del 32,8% dalle centrali nucleari.

Consumo finale di energia

Fra il 1910 e il 2016, il consumo energetico in Svizzera si è moltiplicato di 8.5 volte. Nel 2015, il settore dei trasporti era quello ad aver segnato il maggior consumo finale di energia (36.4%), seguito dalle economie domestiche (27.7%), dall'industria (18.5%) e dal settore delle prestazioni di servizio (16.5%). In Svizzera, la mobilità è ancora in fase di crescita. Nel 2015, si sono percorsi mediamente 36.8 km al giorno per persona, di cui il 65% in auto e il 24% con i trasporti pubblici (i dati si riferiscono alla sola mobilità interna, senza viaggi in aereo). La mobilità nel tempo libero, con 16.2 km percorsi (44%), fa la parte del leone. L'elevato consumo energetico della mobilità è problematico poiché i carburanti derivati dal petrolio rappresentano la quota-parte principale dei vettori energetici sfruttati per i trasporti. Complessivamente, il 72% del consumo finale di energia per i trasporti è da attribuire alla benzina e al diesel, e il 24% al cherosene (carburante per aerei).



Politica energetica: molte vie portano alla meta

Negli ultimi anni, due sfide complesse hanno dato l'orientamento alla politica energetica svizzera: i cambiamenti climatici e l'energia atomica con i rischi ad essa legati. L'incidente nucleare di Fukushima, avvenuto nel marzo 2011, ha indotto il Consiglio federale ed il Parlamento ad uscire gradualmente dal nucleare. Nel 2015, in occasione del vertice sul clima di Parigi, la Svizzera si è impegnata a contribuire ad un sistema energetico globale rispettoso del clima. Il Consiglio federale si è prefisso di ridurre le emissioni di CO₂ a 1.5 tonnellate (oggi sono attorno alle 6 tonnellate) entro il 2050. Per raggiungere l'obiettivo, le emissioni di CO₂ dovranno essere ridotte della metà entro il 2030. L'obiettivo supremo perseguito è limitare il riscaldamento globale a meno di 2 °C.

Strategia energetica 2050

Rispetto al 2000, la Svizzera si prefigge di ridurre del 54% il consumo energetico e del 18% il consumo di elettricità per persona entro il 2050. Si deve inoltre aumentare la produzione interna di elettricità con energie rinnovabili al valore indicativo di 24,2 TWh. In primavera 2017, la popolazione svizzera avente diritto di voto ha accettato la legge sull'energia rivista dal Parlamento con una maggioranza del 58.2%. La legge approvata permette di adottare un pacchetto di misure volto a ridurre il consumo energetico, ad aumentare l'efficienza e a promuovere le energie rinnovabili. Inoltre vieta la costruzione di nuove centrali atomiche.

Società a 2000 Watt

La visione della società a 2000 Watt è stata sviluppata negli anni '90 dal Politecnico federale e si propone di ridurre il fabbisogno energetico svizzero medio a 2000 Watt di potenza continua pro capite entro il 2100. Questo corrisponde ad un con-

sumo energetico annuo di 17520 kilowattora. Attualmente, il nostro consumo è tre volte tanto. In futuro, i vettori energetici non rinnovabili potranno fornire al massimo un quarto della potenza continua di 2000 Watt, altrimenti l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ non potrà essere raggiunto. Entro il 2100, le emissioni di gas ad effetto serra dovranno diminuire e passare dalle odierne 6 tonnellate ad 1 tonnellata per persona. Questo obiettivo sembra ambizioso, ma fino al 1950 la Svizzera funzionava come società a 2000 Watt!

Ricerca energetica

Nel 2015 sono stati investiti all'incirca CHF 345 mln. di fondi pubblici nella ricerca energetica. La svolta energetica è anche una svolta della mobilità che richiede idee visionarie. L'aereo solare svizzero Solar Impulse 2 è riuscito a volare intorno al mondo. I progetti di ricerca allargano gli orizzonti mentali e aprono nuove vie verso un futuro energetico più sostenibile.

Per informazioni più dettagliate

SvizzeraEnergia (schede informative): www.SvizzeraEnergia.ch/page/it-ch/schede-informative-co

Statistiche energetiche: www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/index.html?lang=it

Società a 2000 Watt: www.2000watt.ch/it

Strategia energetica 2050: www.bfe.admin.ch/energiestrategie-2050/index.html?lang=it

Il mondo dell'energia in immagini: www.12energy.ch/pagina-iniziale/

DVD per l'approfondimento

Cambiamento. Energia, diritti umani e clima. 7 film, 3 video-clips e materiale didattico, dai 14 anni.

Ottenibile presso www.education21.ch/it/materiali-didattici

ATTIVITÀ 1: IL LUNGO VIAGGIO VERSO IL CONGELATORE

Riferimenti al piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese

Geografia (pp.187-198) e scienze naturali (pp. 209-219)

Nella geografia si toccano gli ambiti di competenza come la geografia fisica e quella economica. Dove per esempio si tratta di qualificare apporti e prelievi (flussi di energia, risorse) per individuare livelli di organizzazione socio-ambientale e di descrivere la modernizzazione produttiva e il cambiamento sociale regionale/nazionale partendo da documenti e fonti proposte. Nelle scienze naturali invece si toccano gli ambiti di competenza "tecnica e società", e "materia e sue trasformazioni". Dove si gettano le basi disciplinari per la comprensione delle problematiche connesse con la produzione, l'utilizzo e lo smaltimento dei vari materiali e soprattutto dove si esamina e si descrive il ruolo dell'energia nella nostra società. L'allievo sarà sensibilizzato ad una riflessione per un utilizzo sostenibile delle fonti di energia e ai problemi connessi.

Obiettivi d'apprendimento

Gli allievi:

- capiscono il concetto di "energia grigia" prendendo come esempio la nostra alimentazione moderna;
- sono in grado di paragonare il consumo energetico fra una pizza pronta da infornare e una pizza fatta in casa, e sanno come risparmiare energia grigia compiendo scelte consapevoli in fatto di consumi.

Durata

2-3 lezioni

Materiale

manifesto e cartoline del kit "365 prospettive ESS", lavagna, carta bianca formato A4, accesso a Internet.

1ª parte: l'energia grigia contenuta nei generi alimentari

1. L'insegnante scrive alla lavagna tre settori in cui consumiamo quotidianamente energia (generi alimentari, comunicazione, mobilità) e mostra le relative cartoline.

2. Ogni allievo esprime due voti: per quale settore la popolazione svizzera consuma più/meno energia? Il risultato della votazione corrisponde alla realtà?

Contributo percentuale al consumo globale di energia primaria in Svizzera



Generi alimentari: 16.8%



Mobilità: 14.9%



Comunicazione: 1.2%

Consumo di energia primaria di altri settori del consumo: alloggio, riscaldamento incluso, acqua, smaltimento dei rifiuti (18.2%); costruzione di alloggi, mobili ed elettrodomestici inclusi (12.1%); prestazioni di servizio, formazione, attività del tempo libero e cultura incluse (10.8%); salute (9.3%); domanda finale dello stato, esercito, polizia e pompieri inclusi (8.6%); industria alberghiera e della ristorazione (5.8%); industria dell'abbigliamento (2.3%).

3. In plenaria si raggruppano le attività nei singoli settori per cui è necessaria energia (ev. attirare l'attenzione sul fatto che in tutti i settori è presente l'energia grigia, chiamata anche energia nascosta o virtuale):

- **comunicazione:** telefonare, inviare/ricevere SMS, accedere a Internet, usufruire di servizi postali;
- **mobilità:** guidare l'auto, viaggiare in battello o in aereo, produrre carburanti, realizzare l'infrastruttura dei trasporti;
- **generi alimentari:** acquistare, lavorare e distribuire alimenti e bevande (non è inclusa la preparazione di pasti nel settore della gastronomia).

4. L'insegnante spiega il concetto di "energia grigia": si tratta della quantità di energia necessaria a produrre, trasportare, immagazzinare, vendere e smaltire un prodotto. Nei nostri generi alimentari si cela moltissima energia grigia: in un mese, una persona in Svizzera utilizza circa 3000

Megajoule per il suo consumo alimentare. Questo corrisponde a 833 kWh. In confronto, un'auto elettrica (15 kWh per 100 km) potrebbe percorrere all'incirca 5500 chilometri con una quantità di energia pari a 833 kWh. In linea d'aria, questo corrisponde alla distanza tra Berna e il Polo Nord.

5. Come compito far risolvere il calcolo seguente: con un kilowattora si può far funzionare un forno a microonde in media per 70 minuti. Per quanto tempo dovrebbe funzionare un forno a microonde per consumare la stessa quantità di energia utilizzata mensilmente da una persona in Svizzera per il proprio consumo alimentare? Risposta: 58310 minuti = 972 ore = 40.5 giorni. Il forno a microonde potrebbe essere in funzione giorno e notte per oltre un mese!

Domanda alla classe: perché i nostri generi alimentari consumano tanta energia senza che noi ce ne accorgiamo?

6. L'insegnante spiega la problematica che riassume in una frase scritta alla lavagna: *la moderna alimentazione nei paesi industrializzati consuma molta energia grigia e causa dei danni all'ambiente.*

7. Lavorando individualmente, gli allievi stilano una lista di cause che vengono loro in mente in relazione con la problematica sopracitata. Il compito è volutamente formulato in modo aperto per stimolare la riflessione. In caso di difficoltà, l'insegnante può fornire il proprio sostegno.

– Manifesto come fonte d'ispirazione.

- Domande: quali abitudini alimentari consumano molta energia? Perché? Come e quando i generi alimentari consumano energia? In quali generi alimentari in particolare si cela molta energia grigia? Perché in passato si utilizzava meno energia per produrre i generi alimentari?

- Parole chiave: estrazione di materie prime, allevamento di animali, coltivazione, raccolta, trasporto, lavorazione e confezionamento in fabbrica, immagazzinamento e vendita nel supermercato, smaltimento.

8. Lavorando a coppie, gli allievi paragonano le cause individuate e le completano. In un secondo tempo, si pondera la lista delle cause: ogni coppia prepara una classifica indicando le prime tre cause che considerano essere le più importanti.

9. In plenaria, ogni coppia fornisce una breve presa di posizione sulla presunta causa principale che viene poi discussa. L'insegnante annota le cause alla lavagna. Non appena tutte le cause prioritarie sono state spiegate, si può completare la lista con altre cause non ancora citate.

Possibili cause:

- produzione su vasta scala (allevamento di animali, orticoltura in serre, macchine destinate ai lavori agricoli, produzione di fertilizzanti e pesticidi, irrigazione);
- trasporti (generi alimentari importati con l'aereo o navi por-

tacontainer, lunghe distanze percorse dalle materie prime verso le fabbriche per la lavorazione, i rivenditori all'ingrosso e le economie domestiche);

- conservazione (prodotti surgelati, lavorati, precotti, essiccati, fritti; produzione di additivi chimici);
- molto materiale d'imballaggio (per cibi da asporto, imballaggi non riutilizzabili);
- poco tempo per mangiare (Fast Food, prodotti finiti altamente raffinati);
- spreco alimentare (i generi alimentari costano pochissimo e sono perciò buttati via in grandi quantità; grandi gruppi industriali al posto della produzione locale).

2ª parte: cosa c'è in realtà nella mia pizza surgelata?

10. Compito a casa: gli allievi fotografano con lo smartphone la parte anteriore e posteriore dell'imballaggio di una pizza surgelata venduta da un supermercato e annotano il suo prezzo. Se non hanno uno smartphone a disposizione, possono scrivere su un foglio il nome della pizza (che figura sulla parte anteriore dell'imballaggio), i suoi ingredienti e la sua provenienza (indicati sulla parte posteriore dell'imballaggio).

11. Ogni allievo annota su un foglietto per appunti le sue risposte alle seguenti domande: da dove viene la mia pizza? Sull'imballaggio è visibile la provenienza dei singoli ingredienti della pizza? Che ingredienti non adopererei se fossi io a preparare la pizza? (L'insegnante può indicare gli ingredienti per preparare una pizza fatta in casa: farina, sale, lievito, acqua, olio d'oliva, pomodori, origano, basilico, pepe, mozzarella, salame, prosciutto cotto, sardine, peperoni, funghi, capperi, ecc.).

12. Si formano poi quattro gruppi di allievi in cui si confrontano i rispettivi appunti.

13. Discussione in plenaria: da dove vengono le pizze surgelate? Da dove vengono i singoli ingredienti? Perché le pizze surgelate contengono ingredienti che non sono presenti in una pizza fatta in casa? Chi ha fotografato la pizza meno costosa? Perché costa così poco?

Conclusione: l'imballaggio indica solo il paese in cui la pizza è stata preparata. Non è invece chiara la provenienza dei singoli ingredienti. Prima di giungere alla fabbrica delle pizze, questi ingredienti percorrono lunghe distanze (p. es. l'aglio arriva spesso dalla Cina). Se la pizza fatta in casa è generalmente mangiata subito, le pizze surgelate devono mantenere inalterato il loro sapore e colore anche mesi dopo la loro produzione. Per questo motivo contengono additivi come esaltatori di sapidità o conservanti (p. es. lattosio, maltodestrina, amidi modificati, nitrito di sodio, ecc.). La produzione di questi additivi è molto dispendiosa dal profilo energetico ed è discutibile dal punto di vista della salute.

14. Ogni allievo piega un foglio A4 in modo tale da avere quattro rettangoli. Su ogni rettangolo scrive un titolo: “Produzione”, “Immagazzinamento”, “Trasporto” e “Smaltimento”. Poi l’insegnante suddivide in due la classe. Gli allievi hanno dieci minuti di tempo per scrivere con parole-chiave nei quattro rettangoli il maggior numero possibile di processi che producono energia grigia in una pizza surgelata (una metà della classe) rispettivamente in una pizza fatta in casa (l’altra metà della classe). La foto dell’imballaggio serve da punto di riferimento.

15. Gli allievi suddivisi in gruppi di quattro (due coppie provenienti dalle rispettive metà classe) confrontano e completano i processi annotati.

16. L’insegnante ricorda agli allievi il calcolo citato al punto 5 relativo al forno a microonde. Cosa puoi fare per “disattivare” questo forno a microonde e ridurre così il tuo consumo di energia grigia? Si elaborano tre consigli per risparmiare energia in relazione con il consumo di generi alimentari, consigli che sono poi affissi in aula.

- Consumare generi alimentari freschi, di produzione biologica e poco lavorati.
- Mangiare con moderazione prodotti lattiero-caseari e a base di carne in quanto la loro produzione comporta un consumo energetico particolarmente alto.
- Prestare attenzione alla provenienza e alle modalità di trasporto dei singoli ingredienti (locale, nessun trasporto aereo).
- Evitare materiale d’imballaggio inutile.
- Prevenire lo spreco alimentare: un terzo di tutti gli alimenti finisce nei rifiuti. In tal modo, si consuma inutilmente molta energia grigia.

Possibilità di approfondimento

- Organizzare con la classe un pranzo a base di pizza a basso consumo energetico: cercare ricette clima-solidali su www.eaternity.org e degustare la pizza fatta in casa al lume di candela.
- Esperimento in classe sulla durata di conservabilità di due alimenti: prendere un panino fresco acquistato dal panettiere e una parte del panino utilizzato per un cheeseburger e metterli in due contenitori da tenere in aula. Documentare il processo d’invecchiamento e rendere in tal modo visibile l’effetto degli additivi chimici.
- Effettuare una ricerca in Internet sugli additivi trovati: a cosa servono questi additivi nella pizza? Come vengono prodotti?

ATTIVITÀ 2: RITORNO AL FUTURO A 2000 WATT?

Riferimenti al piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese

Geografia (pp.187-198) e scienze naturali (pp. 209-219)

Nella geografia si toccano gli ambiti di competenza come la geografia fisica e quella economica. Dove per esempio si tratta di qualificare apporti e prelievi (flussi di energia, risorse) per individuare livelli di organizzazione socio-ambientale e di descrivere la modernizzazione produttiva e il cambiamento sociale regionale/nazionale partendo da documenti e fonti proposte. Nelle scienze naturali invece si toccano gli ambiti di competenza "tecnica e società", e "materia e sue trasformazioni". Dove si gettano le basi disciplinari per la comprensione delle problematiche connesse con la produzione, l'utilizzo e lo smaltimento dei vari materiali e soprattutto dove si esamina e si descrive il ruolo dell'energia nella nostra società. L'allievo sarà sensibilizzato ad una riflessione per un utilizzo sostenibile delle fonti di energia e ai problemi connessi.

Obiettivi d'apprendimento

Gli allievi:

- capiscono la differenza fra dati espressi in Watt e in chilowattora;
- imparano a conoscere la visione della società a 2000 Watt e sono in grado di valutare l'importanza dei suoi obiettivi da utilizzare nella loro vita quotidiana.

Durata

3 lezioni.

Materiale

Manifesto e cartoline del kit «365 prospettive ESS», accesso a Internet.

1ª parte: società a 2000 Watt

L'insegnante informa gli allievi sugli obiettivi della società a 2000 Watt (www.2000watt.ch/it). Il consumo energetico medio deve ridursi e passare da 6300 a 2000 Watt per persona entro il 2100. Prima del 1950 vivevamo già come una società a 2000 Watt! La media mondiale si attesta oggi a 2300 Watt per persona.

2. **Entrata in materia, variante A** (36 cartoline): gli allievi si suddividono in 6 gruppi. Ogni gruppo riceve 6 cartoline prese a caso dal mazzo. Ogni gruppo cerca di individuare una relazione

fra le proprie cartoline e il tema dell'energia: in questa cartolina dove si cela l'energia? Quali nessi (anche indiretti) vi sono con il tema dell'energia rispettivamente con le varie forme di energia? Ogni gruppo sceglie poi due foto che commenta in plenaria: a) la foto che, secondo il gruppo, ha il nesso più interessante / più inaspettato / più misterioso; b) la foto che permette di individuare una relazione con la società a 2000 Watt.

Variante B (manifesto): la classe è suddivisa in due. La prima metà annota per 5 minuti su un foglio tutto ciò che l'espressione «società a 2000 Watt» fa venire in mente: cosa significa questo concetto? Quali conseguenze ha per me come individuo / per la società? La seconda metà osserva nel frattempo il manifesto. Tutti scelgono due foto che hanno qualcosa a che fare con l'energia, attribuiscono loro un titolo e motivano il nesso con l'energia. In seguito si invertono i ruoli: 2 allievi (uno per metà classe) si siedono insieme e si presentano a vicenda i risultati rispettivi che poi completano. Esiste una relazione fra le foto scelte e la società a 2000 Watt?

3. Infine gli allievi si suddividono nuovamente in sei gruppi per risolvere il quiz «Wattelapesca». A tale fine servono la formula della potenza elettrica, da annotare alla lavagna, e gli infografici proposti nel sito www.12energy.ch/pagina-iniziale. In plenaria si spiegano le risposte e si designa il gruppo vincitore.

QUIZ: «Wattelapesca»

(Le risposte giuste sono evidenziate in grassetto)

1) Cos'è il Watt?

- a) È l'unità di misura della potenza **P**
- b) È l'unità di misura del consumo energetico **E**
- c) È l'unità di misura del lavoro **W**

2) Che obiettivo persegue la società a 2000 Watt?

- a) A partire dal 2100, la quantità d'energia consumata da una persona privata non può superare i 2000 Watt.
- b) Entro il 2100 si devono ridurre il consumo finale di energia a 2000 Watt per persona e le emissioni di CO₂ ad una tonnellata per persona all'anno.**
- c) A partire dal 2100, i vettori energetici non rinnovabili (olio combustibile, gas naturale, diesel, elettricità prodotta da centrali nucleari o da centrali termiche a combustibili fossili) potranno fornire al massimo 2000 Watt di potenza media per abitante.

3) La società a 2000 Watt è anche una

- a) società a 2000 kWh
- b) società a 17 520 kWh**
- c) società a 8760 kWh

4) Un chilowattora permette di far funzionare uno spot alogeno di 35 Watt per circa 48 ore. Per quanto tempo in più funziona una lampada a LED a risparmio energetico di 4 Watt?

a) Circa 240 ore (cinque volte tanto).

b) Circa 96 ore (due volte tanto).

c) Circa 48 ore (lo stesso tempo).

5) Prendiamo due televisori: il 1° ha uno schermo da 20 pollici; il 2° ha uno schermo da 40 pollici, ossia le dimensioni dello schermo raddoppiano. Quanta elettricità in più consuma l'apparecchio con lo schermo da 40 pollici rispetto a quello da 20 pollici?

a) 2 volte di più.

b) 3 volte di più.

c) 4 volte di più.

In plenaria si spiegano le risposte e si designa il gruppo vincitore. I calcoli per rispondere alle domande 3 e 4 dovrebbero essere illustrati alla lavagna.

– Risoluzione del calcolo per rispondere alla domanda 3: con una potenza continua di 2000 Watt per persona all'anno si possono consumare 17 520 kWh (2000 Watt x 24 ore x 365 giorni). Nel 2014, il consumo medio per persona in Svizzera si attestava a 37 500 kWh.

– Risoluzione del calcolo per rispondere alla domanda 4: la differenza fra lo spot alogeno da 35 Watt e lo spot a LED da 4 Watt è minima per quanto riguarda l'intensità luminosa, ma è enorme per quanto riguarda il consumo energetico all'ora (0.035 kWh e 0.004kWh). Con un chilowattora, lo spot alogeno funziona per 28.5 ore (1 ora / 0.035 kWh) mentre lo spot a LED funziona per 250 ore (1 ora / 0.004kWh). Paragone: per produrre 1 kWh si deve pedalare per 10 ore.

2a parte: i passi da intraprendere per consumare 2000 Watt per persona all'anno

Discussione in plenaria sulla società a 2000 Watt: l'insegnante si rifà alla domanda 2 del quiz: perché si vuole raggiungere questo obiettivo? Qual è il problema? Affrontare 3 problemi: esaurimento delle risorse, cambiamenti climatici e distribuzione iniqua dell'energia fra paesi e generazioni. Quanti sono 2000 Watt? 286 lampade a LED (7 Watt), ognuna delle quali illumina perfettamente un locale. Se tutte queste lampade per persona rimanessero accese per 24 ore, ognuno sfrutterebbe costantemente una potenza di 2000 Watt. Cosa si deve cambiare? Efficienza (fare le stesse cose consumando meno), sostituzione (energie rinnovabili) e sufficienza (consumare meno). Si trovano maggiori informazioni nel sito www.2000watt.ch/it. Prima del 1950 vivevamo già in una società a 2000 Watt! La media mondiale si attesta oggi a 2300 Watt per persona.

6. 1° esperimento mentale: cosa sarebbe successo se la scorsa settimana avessi dovuto vivere senza energia? A cosa avrei dovuto rinunciare? Gli allievi stilano una lista di tutte le attività

per le quali hanno avuto bisogno di energia la scorsa settimana e le suddividono secondo quattro settori della vita:

| Alloggio | Mobilità | Attività del tempo libero | Scuola |
|-----------------|------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Doccia (5x) | Andare in piscina con il bus | Nuotare | Ricerche in Internet |
| Asciuga-capelli | ... | Cinema | ... |

7. 2° esperimento mentale: la settimana prossima puoi disporre liberamente del 50% del tuo consumo energetico originario. Nella tua lista evidenzia le attività con i colori indicati in base ai criteri seguenti:

- In rosso, le attività a cui non posso assolutamente rinunciare.
- In arancione, le attività per le quali posso limitare il mio consumo energetico. In che modo?
- In verde, le attività che posso sostituire con attività che non consumano energia. Per esempio?

8. La giostra del risparmio energetico: la classe forma due cerchi, uno esterno e uno interno, in modo tale da avere due allievi sempre uno di fronte all'altro. Basandosi sulle attività evidenziate con i colori sopracitati, promuovere uno scambio di idee su possibili consigli per risparmiare energia.

Svolgimento:

- a) Due allievi che sono uno di fronte all'altro, citano a vicenda le attività che hanno evidenziato in rosso, arancione e verde.
- b) Il cerchio interno si sposta di un posto verso sinistra e lo scambio ricomincia da capo.
- c) L'ultima coppia elabora 5 idee per risparmiare energia basandosi sulle attività citate evidenziate in verde e arancione, e le presenta in plenaria.

Possibili idee per risparmiare energia

- Fare la doccia invece del bagno; fare una rapida doccia e chiudere il rubinetto quando ci si insapona; dotarsi di una doccia a risparmio d'acqua.
- Spegnerne la ciabatta multipresa a cui sono collegati gli apparecchi elettrici (computer, router WLAN, ecc.) per esempio di notte o durante le vacanze. Selezionare l'impostazione «risparmio energetico» per i PC e i computer portatili. Quando si acquista un nuovo apparecchio, optare per un prodotto possibilmente efficiente dal profilo energetico (etichetta energetica).
- Andare in bicicletta. Fare le scale invece di prendere l'ascensore.
- Abbassare il riscaldamento, indossare un maglione,

aerare brevemente ma abbondantemente (non lasciare la finestra aperta a ribalta), non coprire i caloriferi con mobili o tende.

– Sostituire le lampadine tradizionali e le lampade alogene con lampade a LED o a risparmio energetico. Spegnerne la luce nei locali in cui non c'è nessuno.

– Lavare a mano delle stoviglie consuma di regola più energia e acqua del lavaggio nella lavastoviglie. Di conseguenza, se disponibile utilizzare la lavastoviglie e farla funzionare solo se è piena. Selezionare preferibilmente il programma di risparmio energetico.

– Utilizzare i coperchi. Nel caso di piani di cottura con placche elettriche, spegnere la placca alcuni minuti prima della fine della cottura per sfruttare in tal modo il calore residuo. Le dimensioni della placca dovrebbero sempre corrispondere al diametro della padella. Le verdure e le patate hanno bisogno di pochissima acqua per cuocere. Anche in questo modo si risparmia energia.

– Far funzionare la lavatrice solo quando è piena. Nel caso di biancheria normalmente sporca, basta il programma di lavaggio a 30 °C. Far asciugare la biancheria all'aria. L'asciugatrice consuma infatti molta energia.

Il sito di SvizzeraEnergia (www.svizzeraenergia.ch) fornisce numerosi consigli utili per risparmiare energia.

Possibilità di approfondimento

Concorso del volantino: gli allievi preparano un volantino informativo che illustri al meglio dati e fatti relativi alla società a 2000 Watt o idee per risparmiare energia. Il volantino più bello della classe viene premiato (idee di premio: economizzatore d'acqua, lampada ad energia solare).

Per trovare ispirazione: www.12energy.ch/pagina-iniziale.