

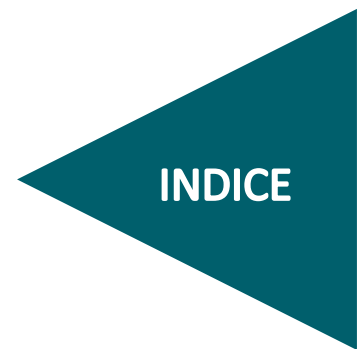
BEHIND
ENERGY



Energy@School

Guida per l'insegnante

<u>BEHIND ENERGY</u>	<u>2</u>
<u>PERCHÉ “ENERGY@SCHOOL”</u>	<u>3</u>
<u>IL PROGETTO</u>	<u>4</u>
<u>CONTESTO ENERGETICO</u>	<u>6</u>



BEHIND ENERGY

Behind Energy (www.behindenergy.com), è un'iniziativa, che mira a portare alla luce i **veri costi dell'energia** e **promuove la trasparenza energetica**. È un "hub" che aggrega notizie, ricerche, studi e documenti internazionali legati al tema dell'energia e li classifica secondo una specifica chiave di lettura: impatti sociali, economici, ambientali e civili delle politiche energetiche.

Nel corso dei prossimi anni la crescita della popolazione mondiale porterà inevitabilmente a una richiesta di consumi energetici sempre più importante, soprattutto se consideriamo che attualmente diverse popolazioni non hanno accesso o hanno un limitato accesso all'elettricità. L'approvvigionamento e l'indipendenza energetica sono diventati temi critici e di attualità sui quali oggi si confrontano Governi, istituzioni scientifiche, media in quanto pre-requisiti per lo sviluppo economico e sociale dell'umanità.

Le fonti fossili hanno rappresentato e permesso nel corso del 20° secolo un'incredibile opportunità di sviluppo per il mondo ma al tempo stesso hanno creato esternalità negative per l'umanità intera, una su tutte l'effetto serra. La disponibilità di energia rappresenta forse la più grande criticità del 21° secolo e le riflessioni che si possono fare sono: per quanto tempo l'umanità potrà soddisfare la crescita della domanda di energia con le fonti tradizionali? Sarà possibile in un futuro prossimo per tutti gli abitanti della terra accedere all'energia oggi a disposizione dei Paesi più sviluppati? Possiamo davvero permettercelo senza creare ulteriori esternalità? Come sosteneva Ludwig Boltzmann, fisico e matematico austriaco, "la lotta per l'esistenza è la lotta per avere energia disponibile..." quello che dobbiamo chiederci è: ma a quali costi?

Behind Energy propone un ragionamento complessivo sull'energia partendo dal concetto di **esternalità** - definita come l'effetto positivo o negativo che un'attività di produzione o di consumo di un soggetto economico qualsiasi genera sull'attività di produzione o di consumo di un altro soggetto, senza che questo effetto si rifletta nei prezzi pagati dal consumatore - nel tentativo di dare una visione d'insieme che tenga conto non solo dei costi di produzione, ma anche degli effetti (economici) di inquinamento, sicurezza energetica, salute, etc.

L'approccio di Behind Energy vuole essere **super partes**, riportando dati e fatti per spostare il ragionamento sul tema energetico dalla dimensione etica a quella economico/pragmatica, invitando gli utenti quando si parla di veri costi dell'energia a considerare anche tutti i costi che oggi non vengono computati.

Siamo convinti che solo in questo modo sia possibile affrontare il problema da un punto di vista corretto e sia **il punto di partenza per stimolare i giovani a una riflessione più approfondita su un tema tanto importante e impattante sulla nostra vita come è quello dell'energia**.

PERCHÉ “ENERGY@SCHOOL”

Quanto costa un chilowattora di energia?

Ha lo stesso prezzo se prodotto da una centrale a carbone o da un impianto a gas o eolico? Difficile rispondere a queste domande, perché le implicazioni che si celano dietro alla produzione elettrica sono numerose e molto più complesse di quanto si possa immaginare.

Uno dei motivi per cui non è facile rispondere alla domanda è perché **il mondo dell’energia è complesso** e caratterizzato da numerose variabili e implicazioni, soprattutto quando si vuole comprendere quali siano **i veri costi degli impatti sociali, economici, ambientali e civili delle politiche energetiche**, ai quali si aggiungono **i sussidi economici** che non vengono conteggiati.

Nel corso dei prossimi anni la crescita della popolazione mondiale porterà inevitabilmente a un aumento dei consumi energetici, poiché il numero di persone che oggi non hanno accesso o hanno un limitato accesso all’elettricità diminuirà da qui al 2040.

Il tema degli impatti energetici diventa così ancora più urgente. Quali saranno le conseguenze? Chi pagherà gli effetti negativi legati a una maggior produzione e consumo di energia?

La risposta è evidente, oggi sono i governi e i cittadini a pagare i costi legati agli impatti sulla salute e sull’ambiente, alle guerre per l’energia e i sussidi per le fonti energetiche; ma soprattutto saranno le future generazioni a pagare per tutti i costi legati ai danni ambientali che rischiano di essere irreversibili.

Il progetto “Energy@School”, pensato per le **scuole secondarie di I e II grado**, nasce non tanto per dare delle risposte alla domanda su quali siano i veri costi dell’energia, ma quanto per creare occasioni di riflessione, stimoli e spunti per i giovani, ovvero coloro i quali domani pagheranno il conto delle esternalità ambientali generate oggi dalla produzione e uso di energia.



Crediamo che affrontare il tema dell’energia, non solo sotto l’aspetto più tradizionale e didattico, ma con un approccio multidisciplinare orientato a far comprendere quali siano i risvolti e le implicazioni legate alle diverse strategie energetiche che abbracciano i Paesi, ai nostri stili di vita e ai possibili scenari futuri sia fondamentale per **sensibilizzare i ragazzi** e **renderli maggiormente consapevoli del loro agire**, oltre a stimolare e proporre un **approccio differente** e più **sostenibile** verso l’ambiente e la società.

Non ultimo, il progetto offre uno sguardo sulle **opportunità che offre il mondo dell’energia da un punto di vista professionale**, con percorsi formativi specifici e figure professionali in continua evoluzione, che potrebbero rappresentare per gli studenti un’importante via di sbocco lavorativo.

IL PROGETTO

Con il progetto “Energy@School” si è pensato di realizzare un **percorso** per gli studenti incentrato sugli effetti legati al consumo di energia. Il progetto affronta il tema dell’energia da una prospettiva differente che sovente non viene considerata durante il percorso scolastico e spesso richiede da parte degli insegnanti una preparazione specifica legata al contesto energetico per poterla affrontare e trasmettere agli alunni.

“Energy@School” è stato realizzato come strumento di supporto ai docenti per affrontare con gli alunni il tema energetico contestualizzato con i fattori economico, sociale e ambientali degli ultimi anni.

Il progetto prevede differenti materiali a supporto, quali:

- Guida per l’insegnante, Per approfondire, Dove andare
- Presentazione PowerPoint
- Schede didattiche
- Energy test

Guida per l’insegnante

La presente guida fornisce un’**illustrazione del contesto energetico** in cui oggi ci troviamo, per facilitare i docenti nella **lettura della situazione attuale del settore** e per meglio comprendere quali possano essere gli scenari e le sfide future. Un futuro dove gli alunni di oggi saranno chiamati a essere gli attori del prossimo sviluppo che non può prescindere dal mondo dell’energia e da tutte le implicazioni connesse, quali quelle ambientali, economiche e sociali.

Per approfondire

A completamento della Guida per l’insegnante è stato redatto un fascicolo contenente numerose fonti di informazione classificate per tipologia (siti di informazione e aggiornamento, infografiche, siti interattivi, video, dove andare) e riportanti una breve descrizione della fonte unitamente al target a cui si rivolge.

Dove andare

Un breve guida di musei e progetti sul tema dell’energia pensati per un pubblico di giovani studenti.

Presentazione PowerPoint

Sono state realizzate due differenti presentazioni PowerPoint, una indirizzata agli studenti della scuola secondaria di I grado e una per gli studenti della scuola secondaria di II grado.

La presentazione sott’intende un percorso logico che parte da quella che è la situazione energetica attuale a livello internazionale, con una panoramica sul mercato dell’energia ed evidenziando quali siano i principali paesi importatori ed esportatori di combustibili fossili, in particolare petrolio e carbone, per poi fare un passaggio su come evolverà al 2040 la produzione energetica globale e il ruolo delle fonti rinnovabili.

Il passaggio successivo è quello legato alla “**verità sui numeri dell’energia**”, ovvero ciò che non si sa o non si riesce a leggere dietro al contesto energetico attuale. In altre parole, quali conseguenze ha sull’economia, l’ambiente e la società il fatto che la produzione e il consumo di energia sia prevalentemente basato sui combustibili fossili? È veramente necessaria una transizione energetica verso un’economia a basso tenore di carbonio?

Nella presentazione si parte quindi dal **concetto di esternalità legate all’energia** per poi evidenziare **i principali effetti delle esternalità negative**, dalle guerre provocate per la gestione delle fonti fossili di energia, ai disastri ambientali, dalle morti premature per inquinamento al cambiamento climatico, senza dimenticare i sussidi dati alle fonti di energia.

Il percorso prevede una riflessione su **chi alla fine pagherà il conto di questo modello di sviluppo**, la risposta è chiara: oggi sono i cittadini (direttamente o attraverso i conti pubblici) a pagare le conseguenze dell’aumento dei conflitti, dell’inquinamento e di morti premature. Domani saranno le future generazioni a pagare il conto.

Ma per fortuna **qualcosa sta cambiando**, le istituzioni a livello globale stanno prendendo coscienza che è necessario un cambio di paradigma energetico che se l’energia è fondamentale per lo sviluppo, è altrettanto vero che, anche grazie alle nuove tecnologie, può essere prodotta e consumata in modo più efficiente e con un ridotto livello di emissioni di gas serra.

In questa prospettiva giocano un ruolo fondamentale gli accordi internazionali, le politiche di disinvestimento dai combustibili fossili, gli investimenti in tecnologie rinnovabili ormai sempre più competitive rispetto a quelle fossili, l’efficienza energetica e la mobilità elettrica. Questo nuovo modello di sviluppo, che da un lato richiede uno sforzo enorme da parte dei Paesi, del mondo politico, istituzionale e industriale, dall’altro apre a nuove prospettive di sviluppo economico e non ultimo di nuova occupazione.

Scede didattiche

Le schede didattiche rappresentano un approfondimento delle tematiche legate alle fonti rinnovabili, alle fonti fossili, alle esternalità e al cambiamento climatico, unitamente a una panoramica sui nuovi scenari, quali gli accordi internazionali per il contenimento delle emissioni di gas serra, i nuovi trend di investimento/disinvestimento nel settore dell’energia, l’efficienza energetica, la mobilità sostenibile e i green Jobs.

Energy Test

Infine, tra gli strumenti a disposizione vi è l’Energy Test, un test per verificare le competenze acquisite dagli studenti a seguito della presentazione in classe del progetto “**Energy@school**”.

Il test è stato declinato su due livelli, uno per la scuola secondaria di I grado e un secondo per la scuola secondaria di II grado. L’Energy Test è completato anche di soluzioni, con l’attribuzione delle fonti da cui sono stati presi i dati.

CONTESTO ENERGETICO



Lo scenario energetico degli ultimi anni è caratterizzato da alcuni **elementi distintivi**, quali:

- il drastico calo dei prezzi del petrolio
- la crisi del settore del carbone, con il fallimento di grandi società estrattive e la chiusura di impianti a carbone
- la crescita della domanda energetica da parte di Cina e India
- la necessità di contenere le emissioni globali di gas serra per contrastare il cambiamento climatico e la conseguente necessità di assumere impegni a livello mondiale per ridurre le emissioni
- un maggiore sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica come vie per l'autonomia energetica e il contenimento delle emissioni climalteranti.

Il petrolio

I prezzi del petrolio negli ultimi hanno registrato un forte calo, assieme ad altri combustibili (carbone, gas naturale) che hanno seguito questo trend in diverse parti del mondo. Il petrolio, dopo aver toccato i massimi storici poco oltre i 140 dollari al barile, nel 2014 ha registrato una nuova fase di ribassi che ha portato il WTI al minimo di 27 dollari.

Con gli anni le tecnologie sono avanzate e i costi di estrazione del petrolio sono diminuiti. Il diffondersi della tecnica del **fracking**, che permette di perforare la roccia per l'estrazione del greggio, ha portato alla nascita dell'industria dello **shale oil** che in pochi anni ha registrato un enorme sviluppo.

Questo ha permesso agli Stati Uniti di aumentare la loro produzione interna di petrolio rendendoli indipendenti nell'approvvigionamento per soddisfare il proprio fabbisogno domestico, innescando così un meccanismo di ribasso e di squilibrio tra la domanda e l'offerta mondiale.



Alcuni paesi, tra i quali India e Indonesia, hanno approfittato del calo delle quotazioni del petrolio per proseguire nei loro programmi di **eliminazione dei sussidi alle fonti fossili**.

Fracking

La fratturazione idraulica o *fracking* in geotecnica è lo sfruttamento della pressione di un fluido, in genere acqua, per creare e poi propagare una frattura in uno strato roccioso nel sottosuolo. La fratturazione, viene eseguita dopo una trivellazione entro una formazione di roccia contenente idrocarburi, per aumentarne la permeabilità al fine di migliorare la produzione del petrolio o del gas da argille contenute nel giacimento e incrementarne il tasso di recupero.

La fratturazione idraulica è sotto monitoraggio a livello internazionale a causa di preoccupazioni per i rischi di contaminazione chimica delle acque sotterranee e dell'aria. In alcuni paesi l'uso di questa tecnica è stata sospesa o addirittura vietata. Le tecniche di microfratturazione idraulica del sedimento possono, in taluni casi, generare una micro-sismicità indotta e molto localizzata. L'intensità di questi micro-terremoti è di solito piuttosto limitata, ma ci possono essere problemi locali di stabilità del terreno proprio quando i sedimenti sono superficiali.

Shale oil

L'olio di scisto o petrolio di scisto (*shale oil*) è un petrolio non convenzionale prodotto dai frammenti di rocce di scisto bituminoso mediante i processi di pirolisi, idrogenazione o dissoluzione termica. Questi processi convertono la materia organica all'interno della roccia (kerogene) in petrolio e gas sintetico. Il petrolio risultante può essere usato immediatamente come combustibile o arricchito per soddisfare le specifiche delle materie prime delle raffinerie aggiungendo idrogeno ed eliminando le impurezze come zolfo e azoto. I prodotti raffinati possono essere usati per gli stessi scopi di quelli derivati dal petrolio greggio.

In risposta ai costi crescenti del petrolio alla svolta del XXI secolo, sono state iniziate, esplorate o rinnovate le operazioni di estrazione negli Stati Uniti, in Cina, Australia e Giordania, ma oggi la produzione di olio di scisto è stata ostacolata a causa delle difficoltà tecniche e dei costi.

Il carbone

La quota del carbone sul mix energetico mondiale è passata dal 23% del 2000 all'attuale 29%, ma il contesto che ne ha guidato l'espansione sta cambiando, così come stanno cambiando le politiche ambientali legate al contenimento delle emissioni di CO₂. Questo sta lentamente generando un calo dei consumi.

Negli ultimi anni, le attese di un continuo e sostenuto aumento della domanda, soprattutto in Cina, hanno incentivato consistenti investimenti nella produzione di carbone, ma la crescita del consumo è stata inferiore alle aspettative generando un eccesso di capacità e un calo dei prezzi.

Il carbone ha coperto il 45% dell'aumento della domanda mondiale di energia nell'ultimo decennio, ma assorbirà solo il **10% circa della crescita attesa da qui al 2040**, soprattutto a carico di India e Sud Est Asiatico. Nell'area OCSE, dove le politiche contrarie al carbone sono molto forti, la domanda di questa fonte è prevista diminuire del 40% nello stesso arco temporale e nel 2040 il consumo dell'Unione Europea si ridurrà a circa un terzo del livello attuale. Al 2040 l'Asia conterà per i 4/5 della domanda mondiale di carbone che rimarrà l'asse portante del sistema elettrico in molti paesi dell'area.

Le fonti rinnovabili

Il settore elettrico è in prima linea nel processo di riduzione delle emissioni di carbonio. L'elettricità si sta diffondendo in molti usi finali e nel 2040 arriverà a coprire un quarto della domanda finale di energia.



La capacità di generazione da fonti rinnovabili è aumentata di 152 GW nel corso del 2015 (+8,3% rispetto al 2014) e secondo le nuove statistiche pubblicate dall'IRENA (International Renewable Energy Agency) è il più alto tasso di crescita annuale mai registrato.

A fine 2015, la capacità di produzione elettrica da fonti rinnovabili a livello globale era di 1.985 GW e la potenza da rinnovabili è aumentata di circa un terzo negli ultimi cinque anni. La maggior parte di questa crescita proviene da nuove installazioni eoliche e solari.

Per i prossimi 25 anni, secondo la IEA (International Energy Agency – Agenzia Internazionale per l'Energia), le **tecnologie rinnovabili assorbiranno il 60% degli investimenti in nuove centrali** e la generazione da rinnovabili aumenterà su scala mondiale di circa 8.300 TWh (oltre la metà dell'incremento della generazione elettrica totale), equivalente alla produzione corrente combinata di tutte le centrali a fonti fossili di Cina, Stati Uniti e Unione Europea. **Lo sviluppo delle rinnovabili sarà essenzialmente a scapito di carbone e petrolio**; mentre il gas, il nucleare e l'idroelettrico manterranno la loro quota attuale. Al 2040, la generazione elettrica da fonti rinnovabili raggiungerà una quota del 50% nell'UE, del 30% circa in Cina e Giappone, e superiore al 25% negli Stati Uniti e in India.

I sussidi alle fonti di energia

Il consumo di **fonti fossili** continua a beneficiare di **elevati sussidi**: nel **2014, sono ammontati su scala mondiale a 500 miliardi di dollari**, cifra che sarebbe salita a 600 miliardi in assenza delle riforme avviate a partire dal 2009. Questo rende le fonti fossili con prezzi più economici rispetto al loro costo reale, assicurando così un vantaggio competitivo su altre fonti energetiche.

Se venissero eliminati i sussidi, si rimuoverebbe un elemento di distorsione nel mercato energetico. In questo modo si potrebbe creare un contesto perfetto per lo sviluppo del mercato delle rinnovabili e del risparmio energetico. Oggi infatti in numerosi paesi il settore delle rinnovabili soffre di una competizione ingiusta da parte dei combustibili fossili, dovuta largamente proprio ai sussidi.



Nel 2014, gli incentivi elargiti per sostenere lo sviluppo delle tecnologie rinnovabili sono stati pari a 120 miliardi di dollari, un quarto rispetto alle fonti fossili. Un aumento del 50% dei sussidi, per un ammontare stimato di 170 miliardi di dollari al 2040, garantirebbe un incremento di cinque volte della generazione elettrica da fonti rinnovabili non idroelettriche. Nei prossimi decenni la quota delle rinnovabili non idroelettriche che risulteranno competitive senza bisogno di sussidi è attesa raddoppiare, portandosi ad un terzo del totale.

Accesso all'energia

Oggi 1,2 miliardi di persone – il 17% della popolazione mondiale – **sono prive di elettricità** e 2,7 miliardi – il 38% – mettono a rischio la loro salute affidandosi all'uso tradizionale della biomassa solida (legna) per cucinare e riscaldarsi.

Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile approvati dall'ONU (Sustainable Development Goals, SDG) per il periodo 2015-2030 includono anche il tema dell'energia e prevedono **l'accesso universale all'energia entro il 2030.**

Il numero di persone prive di elettricità nel 2030 dovrebbe scendere a 800 milioni, mentre il numero di coloro che non hanno accesso a combustibili puliti per cucinare diminuirà in modo graduale fino ad arrivare a 2,3 miliardi. **Il raggiungimento di tali obiettivi potrebbe salvare 4,3 milioni di vite l'anno.** A tanto ammontano, infatti, le morti premature per l'inquinamento prodotto dalle stufe che bruciano scarti di origine animale, cherosene, legna o carbone, utilizzate da 3 miliardi di persone sul pianeta.

Previsioni di sviluppo della domanda di energia

Secondo i dati dell'Agencia Internazionale per l'Energia, la domanda mondiale di energia aumenterà di un terzo entro il 2040, con una crescita legata soprattutto a India, Cina, Africa, Medio Oriente e Sud Est asiatico. L'incremento stimato dei consumi a livello mondiale sarà guidato dai paesi non-OCSE, mentre i paesi OCSE - a causa dei trend demografici, a un nuovo assetto economico e a un maggior livello di efficienza - registreranno una riduzione complessiva della domanda di energia rispetto al picco raggiunto nel 2007. L'Unione Europea guiderà il calo con un -15%, seguita da Giappone (-12%) e Stati Uniti (-3%).

In molti paesi gli impegni assunti per il contenimento delle emissioni incentiveranno l'uso di fonti e tecnologie a minor intensità di carbonio, con la quota delle fonti non fossili che dovrebbe passare dall'attuale 19% al 25% del mix energetico mondiale nel 2040. Tra i combustibili fossili, solo il gas naturale registrerà un aumento del suo peso sul mix energetico rispetto a oggi.

Cina e India



Il ruolo della **Cina** nel condizionare i trend energetici globali sta pian piano cambiando, riducendo il peso della sua domanda energetica a livello globale. Il paese asiatico sta infatti entrando in una fase del suo sviluppo caratterizzato da una **minore intensità energetica** (misura dell'efficienza energetica del sistema economico di una nazione, calcolata come unità di energia diviso unità di prodotto interno lordo).

La Cina rimane oggi il **maggior produttore e consumatore mondiale di carbone**, sebbene sia anche il paese con la maggior crescita di fonti rinnovabili. Al 2030 diventerà il primo consumatore di petrolio a livello mondiale, superando gli Stati Uniti, mentre il suo mercato di gas diventerà più grande di quello dell'Unione Europea. Al 2040, la domanda di energia della Cina sarà quasi il doppio

di quella degli Stati Uniti, sebbene i cambiamenti strutturali dell'economia cinese a favore del terziario piuttosto che dell'industria pesante e le scelte politiche compiute stanno modificando il sistema energetico cinese e il suo ritmo di espansione con una maggior attenzione al contenimento della domanda di energia.

Oggi il 50% della domanda di energia della Cina è soggetto a standard obbligatori in materia di efficienza energetica contro il 3% del 2005. La diffusione su ampia scala di eolico, solare, idroelettrico e nucleare, porteranno a una stabilizzazione delle emissioni di CO₂ e al raggiungimento di un loro picco intorno al 2030.

L'India è invece destinata a guidare la classifica dei **paesi energivori nel 2040**, in quel periodo la domanda di energia del paese sarà infatti un quarto del totale a livello mondiale. Oggi l'India è la terza maggiore economia al mondo ma il suo fabbisogno energetico conta per solo il 6% a livello globale e un quinto della popolazione – circa 240 milioni di persone – è ancora privo di accesso all'elettricità. Nei prossimi 25 anni il paese, grazie alle sue politiche di sviluppo economico e alla crescita demografica, registrerà un aumento esponenziale dei consumi di energia.

Nel 2040 la domanda di carbone per la generazione elettrica e per l'industria aumenterà, portando la sua quota al 50% circa del mix energetico totale, assegnando all'India il primato consumi mondiali di questa fonte. Anche la domanda di petrolio aumenterà, ma al contempo crescerà la diffusione di tecnologie a basse emissioni di carbonio (idroelettrico, nucleare, solare ed eolico) e questo consentirà al paese di centrare gli obiettivi del 40% di generazione elettrica da fonti non fossili entro il 2030.

Secondo la IEA, soddisfare il fabbisogno energetico dell'India richiederà un enorme investimento di capitali e un elevato livello di attenzione sulle implicazioni che ne derivano in termini ambientali e di sicurezza energetica.