

1. Uso sostenibile dell'energia

Il consumo di energia si è accresciuto nel corso dei secoli, a partire dall'inizio della rivoluzione industriale, 250 anni fa, fino all'utilizzo dei trasporti e degli elettrodomestici dei giorni nostri. Allo stesso tempo, la popolazione mondiale è aumentata drammaticamente. Il risultato è una forte pressione sulle risorse, in particolare i combustibili fossili, sugli ecosistemi e sul clima del pianeta.

Questo capitolo tratta brevemente dei principali impatti dei consumi energetici e del perché è necessario che ogni individuo adotti uno stile di vita più sostenibile. Laddove possibile, attività pratiche sono inserite alla fine di ogni sezione, cosicché gli studenti, lavorando in piccoli gruppi, possano discutere ed analizzare gli argomenti a mano a mano che essi vengono introdotti dai loro insegnanti.

1.1 Impatto del consumo di energia

L'energia può essere definita come la capacità di svolgere un lavoro. Negli ultimi 5000 anni, l'uomo ha sviluppato macchine per svolgere lavori e scoperto sistemi per trasformare varie fonti di energia in forme di energia utili per far funzionare tali macchine. L'energia è anche utilizzata per generare calore finalizzato alla preparazione dei cibi ed al riscaldamento.

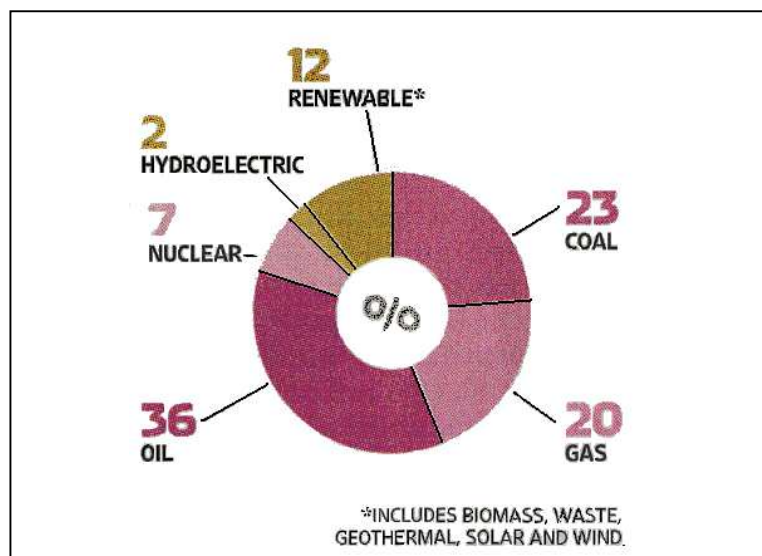
Il consumo di energia è aumentato in modo significativo a partire dall'inizio della rivoluzione industriale, quando vennero sviluppati macchinari per svolgere lavori che, prima, venivano fatti a mano. A ciò seguì l'invenzione di motori a combustione interna, che ha portato ai mezzi di trasporto motorizzati, quali automobili, treni ed aeroplani.

L'avvento dei computer negli anni '40 ha poi consentito la nascita di una nuova generazione di prodotti e di ulteriori cambiamenti dello stile di vita, non solo nelle abitazioni e sul lavoro, ma anche nel settore delle comunicazioni.

1.2 Limiti alla crescita dei combustibili fossili

Negli ultimi 250 anni, l'accresciuto utilizzo di fonti di energia basate su combustibili fossili quali carbone, petrolio e gas, che si sono create milioni di anni fa, alla morte di varie forme di vegetali e animali. Tali fonti sono dunque limitate e non rinnovabili nel lasso di tempo nel quale vengono impiegate, ad esempio vengono usate ad un ritmo più rapido di quello con cui si sono formate. La Figura 1.1 mostra da dove deriva l'energia nel mondo e l'alta percentuale di energia generata da combustibili fossili.

Figura 1.1: Le fonti di energia nel mondo



Attività: 1.1: Come il consumo di energia è aumentato nel corso degli ultimi 100 anni

Attività 1.1: Come il consumo di energia è aumentato nel corso degli ultimi 100 anni

Attività

Lavorando in piccoli gruppi, discutere su come la vita sia cambiata negli ultimi 100 anni.

- Identificare macchine e attività che consumano energia
- In cosa esse differiscono da ciò che era disponibile e come le cose venivano fatte 100 anni fa?
- Come le cose potrebbero essere diverse tra 50 anni?

Completa la seguente tabella, sulla base dell'esempio fornito:

Attività	100 anni fa	Oggi	Fra 50 anni
Trasporti	Cavalli e carri	Automobili	Veicoli elettrici

Discutete le vostre conclusioni con gli altri gruppi della classe.

Appunti per gli insegnanti:

Background: Questa attività è finalizzata a far comprendere l'importanza delle fonti di energia nella nostra vita di ogni giorno. Le nostre case sono zeppe di apparecchiature elettriche che i nostri nonni non hanno mai usato. Gli studenti dovrebbero essere incoraggiati a pensare a cosa sia l'energia, alle sue diverse forme e a come esse vengono utilizzate. Agli studenti si potrebbe chiedere di parlare coi propri parenti più vecchi per scoprire come la vita fosse differente quando essi erano giovani, ma anche di raccogliere articoli e fotografie sulla vita negli anni '50 e su come essa potrebbe essere diversa in futuro.

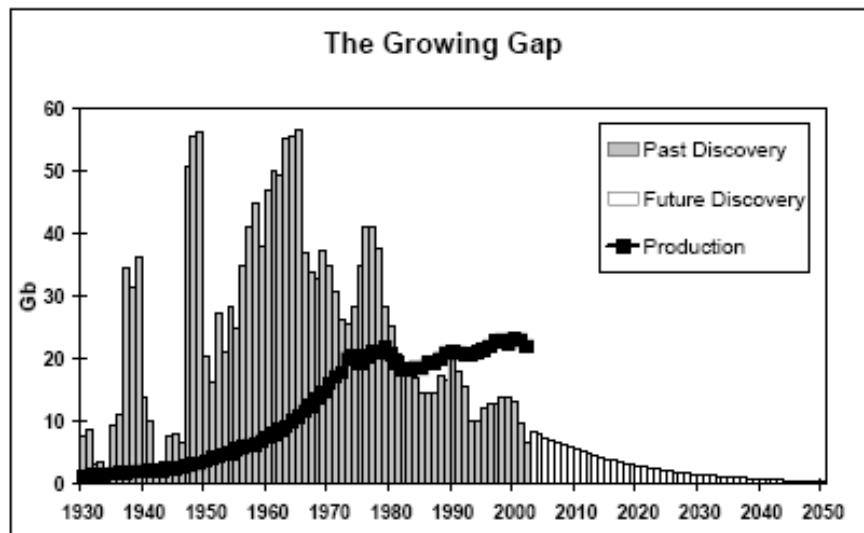
Obiettivi dell'attività: Considerare le diverse forme di energia e dove l'energia è utilizzata.

Materiali: Tabella da completare, articoli di riviste

Parole chiave: energia, forme di energia, usi dell'energia

E' inevitabile che le maggiori riserve di petrolio (e di gas) siano scoperte e sfruttate innanzitutto perché esse sono relativamente facili da trovare. Oggi sta divenendo progressivamente più arduo trovare nuove e minori riserve che sono difficili da localizzare, ad esempio nelle acque costiere lontane dalla piattaforma continentale. Ciò è illustrato nella Figura 1.2, che mette in risalto il contrasto tra il ritmo decrescente con cui vengono scoperte nuove riserve e quello crescente di produzione di combustibili.

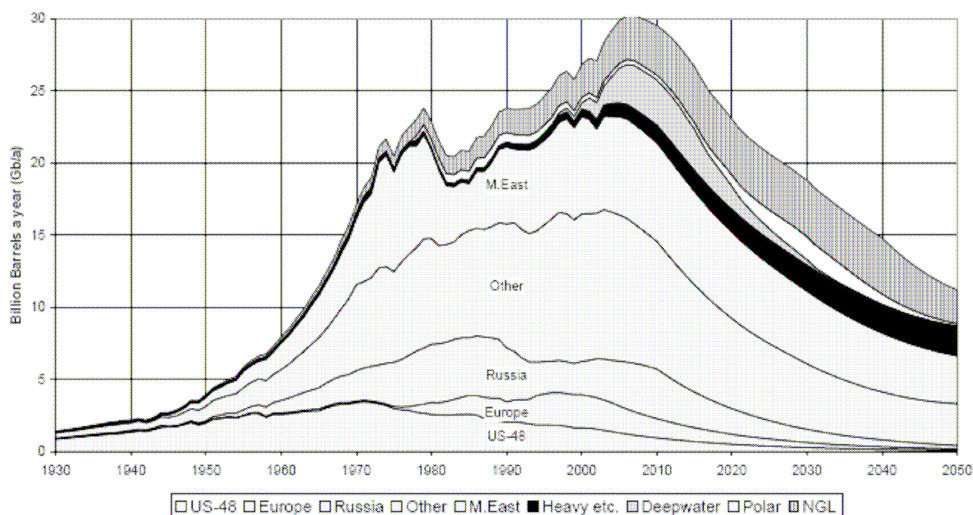
Figura 1.2: Offerta e domanda di combustibili fossili



Fonte: The association for the study of peak oil and gas-www.peakoil.net

La conseguenza è che l'offerta globale di petrolio è prossima al picco (Figura 1.3). Ciò ha portato ad una triplicazione del prezzo del petrolio negli ultimi 3 anni, passando da una media di 18€ al barile nel 2003 ad una di 56€ al barile nel 2006.

Figura 1.3: Petrolio e gas (scenario 2004)



Fonte: The association for the study of peak oil and gas-www.peakoil.net

Esiste dunque un evidente limite alla crescita di consumi, e sarà necessario adattarsi ad uno scenario di offerte decrescenti.

Con la popolazione mondiale in crescita ed un crescente utilizzo di energia, i consumi attuali NON sono sostenibili nemmeno per la durata temporale di un'altra generazione. L'efficienza energetica ed il passaggio da combustibili fossili a fonti rinnovabili di energia sono dunque obiettivi assolutamente prioritari.

Attività 1.2: Informazioni sull'uso dei combustibili fossili

Attività 1.2: Raccogliere informazioni sull'uso dei combustibili fossili - Attività a casa

Attività

- Ricerca articoli e immagini sull'uso dei combustibili fossili sui giornali, sulle riviste o su internet; portali a scuola e discutine con la classe.

Appunti per gli insegnanti:

Background: Questa attività è finalizzata alla raccolta di informazioni sull'uso dei combustibili fossili: tipologie, dove si possono trovare, come vengono estratti, loro utilizzi. Gli studenti dovrebbero trovare e portare in classe articoli e immagini di giornali e riviste, ma anche provenienti da internet, se possibile.

Obiettivi dell'attività: Reperire informazioni sui combustibili fossili

Materiali: articoli e immagini ricavati da giornali, riviste, internet

Parole chiave: combustibili fossili, risorse in via di esaurimento

Abilità richieste: Osservazione, comprensione e interpretazione, condivisione di informazioni

Discipline inerenti: scienze, educazione civica, geografia

Età: 9-12

1.3 L'impatto ambientale del consumo di energia

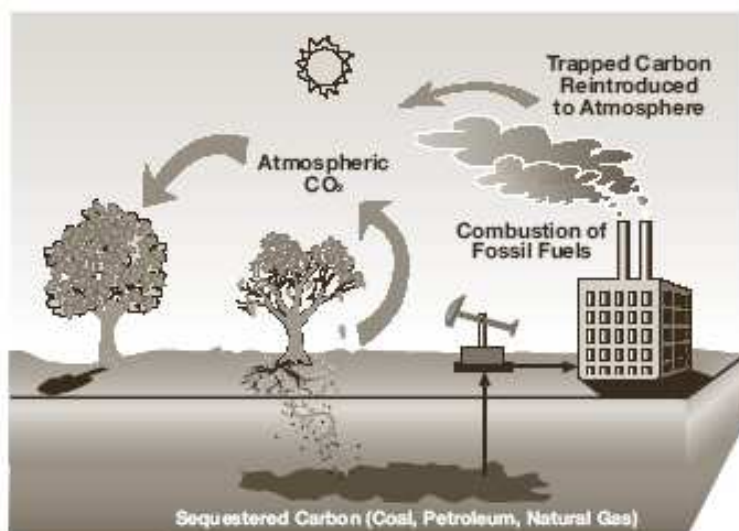
L'utilizzo di combustibili fossili contribuisce all'inquinamento dell'ambiente tanto quanto la produzione di energia per svolgere un lavoro utile. Questi inquinanti comprendono tutto uno spettro di emissioni gassose, quali anidride carbonica, monossido di carbonio, ossido nitroso, anidride solforica, nonché particolati come idrocarburi e cenere.

Le tipologie e le quantità di inquinanti liberati dipendono dall'origine del combustibile e dal processo di combustione utilizzato. Ad esempio, la combustione di petrolio nelle automobili da origine a una gamma di inquinanti molto diversa rispetto a quella prodotta dalla combustione del diesel. Alcuni di questi inquinanti, particolati di idrocarburi e monossido di carbonio, sono nocivi per l'uomo, mentre l'anidride solforosa e l'ossido nitroso, che, combinati con l'acqua piovana, danno luogo alle piogge acide, sono tossiche per il suolo.

1.4 Cambiamenti del clima e ciclo del carbonio

La produzione di anidride carbonica, derivante dall'utilizzo di combustibili fossili, ha un impatto sia a livello locale sia a livello globale. Il processo di combustione trasforma il carbonio dallo stato liquido, solido o gassoso (nel quale è combinato ad altri elementi) in anidride carbonica, un gas che si forma negli strati superiori dell'atmosfera. Il processo tramite il quale il carbonio passa da una forma all'altra è chiamato ciclo del carbonio, ciclo che è coinvolto in molti dei cambiamenti climatici avvenuti nel corso delle ere geologiche. Tale ciclo è illustrato nella Figura 1.4.

Figura 1.4: Il ciclo del carbonio

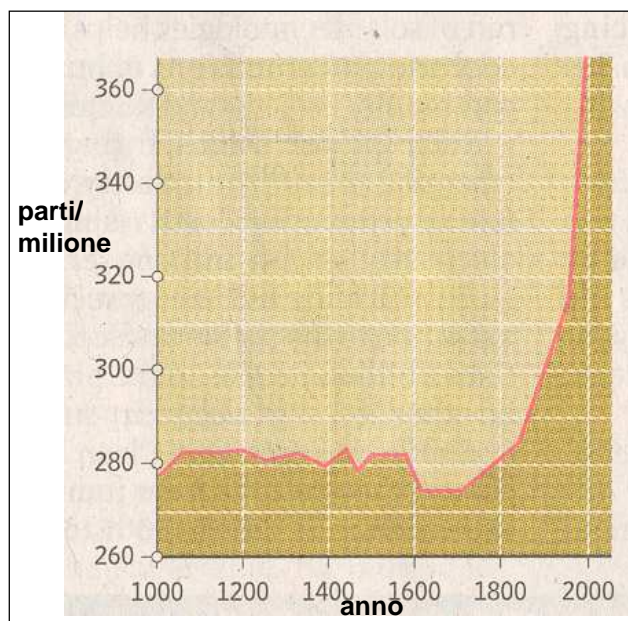


L'anidride carbonica può essere assorbita da piante e alberi e utilizzata nel processo di fotosintesi. La fotosintesi culmina nella produzione dell'ossigeno, del quale l'uomo e gli animali hanno bisogno per respirare. L'anidride carbonica è anche assorbita dagli oceani, dove è utilizzata dal fitoplancton, i microrganismi all'inizio della catena alimentare del mare, per costruire i loro scheletri.

Il carbonio è un importante elemento costituente della materia organica vivente e non vivente. E' anche presente come composto in forma solida nelle rocce e in forma gassosa nell'atmosfera, soprattutto in forma di anidride carbonica. Il gas, come altri gas serra, permette alla luce solare di penetrare l'atmosfera terrestre e di giungere fino al suolo. Tuttavia, questi gas hanno la caratteristica di assorbire parte dei raggi infrarossi che vengono riflessi, contribuendo così al riscaldamento globale.

Se l'anidride carbonica assorbita è maggiore di quella rilasciata, il suo livello nell'atmosfera scenderà e ciò è stato associato all'insorgere delle ere glaciali, nel corso delle quali le temperature globali crollarono. Le attuali calotte di ghiaccio in Groenlandia e in Antartide, e i ghiacciai alpini, sono residui e reminiscenze dell'ultima era glaciale. Al contrario, se l'anidride carbonica rilasciata è maggiore di quella assorbita, allora la sua concentrazione nell'atmosfera crescerà, e ci sono prove evidenti, nel corso delle ere geologiche, che ciò si sia verificato in periodi di riscaldamento globale. Tali cambiamenti delle temperature sono sempre diseguali, con alcuni paesi che sono caratterizzati da cambiamenti maggiori di altri. Quando le popolazioni erano ridotte in numero, esse potevano migrare per ridurre l'impatto dei cambiamenti di temperatura. Tuttavia questa non è niente di più di un'opzione, poiché la popolazione terrestre è cresciuta enormemente in numero a partire dall'ultima era glaciale, 10.000 anni fa. I cambiamenti di temperatura producono variazioni, ad essi associate, delle quantità di pioggia caduta al suolo; tali quantità, ovviamente, hanno un loro impatto ed una loro influenza sulla vita animale e vegetale. Ove, nel passato, il processo di cambiamento fu graduale e dunque gli ecosistemi ebbero il tempo di adattarsi, il sempre crescente incremento di inquinamento associato all'attuale consumo di energia sta provocando maggiori velocità di mutamento. La Figura 1.5 mostra la crescita dei livelli di anidride carbonica negli ultimi 1000 anni.

Figura 1.5: Livelli di anidride carbonica nell'atmosfera, misurati in parti per milione negli ultimi 1000 anni.



Attività: 1.3: Informazioni sui cambiamenti climatici

Attività 6.2: Raccogliendo informazioni

Attività

- Raccogli articoli e immagini di giornali e riviste (o su internet) che abbiano per argomento l'inquinamento ambientale e i cambiamenti climatici, e portali a scuola per la tua prossima lezione.

Appunti per gli insegnanti:

Background: This activity is to collect information regarding global warming; definition, reasons, consequences. Students should find and bring articles and pictures from the newspapers and magazines and from internet if available. Parental assistance may be required to provide these resources.

Obiettivi dell'attività

- Trovare informazioni sul riscaldamento globale

Materiali: articoli, immagini da internet, giornali, riviste

Parole chiave: effetti del riscaldamento globale, crescita del livello dell'acqua dei mari, siccità, crescita delle temperature, ondate di calore, scioglimento dei ghiacci.

Abilità richieste: Osservazione, comprensione ed interpretazione, condivisione delle informazioni

Discipline inerenti: scienze, educazione civica, geografia

Age Range: 9-12

1.5 Gas serra e riscaldamento globale

L'utilizzo dei combustibili fossili ha come conseguenza la produzione di emissioni inquinanti tanto quanto utili forme di energia. Alcuni di questi inquinanti gassosi, dei quali il più abbondante è l'anidride carbonica, si formano negli strati più alti dell'atmosfera. Tali gas sono chiamati gas serra perché, sebbene permettano alla luce solare di penetrare l'atmosfera terrestre, riflettono a

loro volta parte dell'energia riflessa dal suolo terrestre, inducendo in questo modo il riscaldamento terrestre.

I dati sulle temperature globali degli ultimi 100 anni o più, indicano che la crescita della temperatura globale di 1° può essere associata ad un incremento delle concentrazioni di anidride carbonica nell'atmosfera. La differenza rispetto agli incrementi del passato sta nel fatto che questi cambiamenti sono stati causati dall'uomo e ad un ritmo superiore rispetto ai precedenti di cambiamenti climatici.

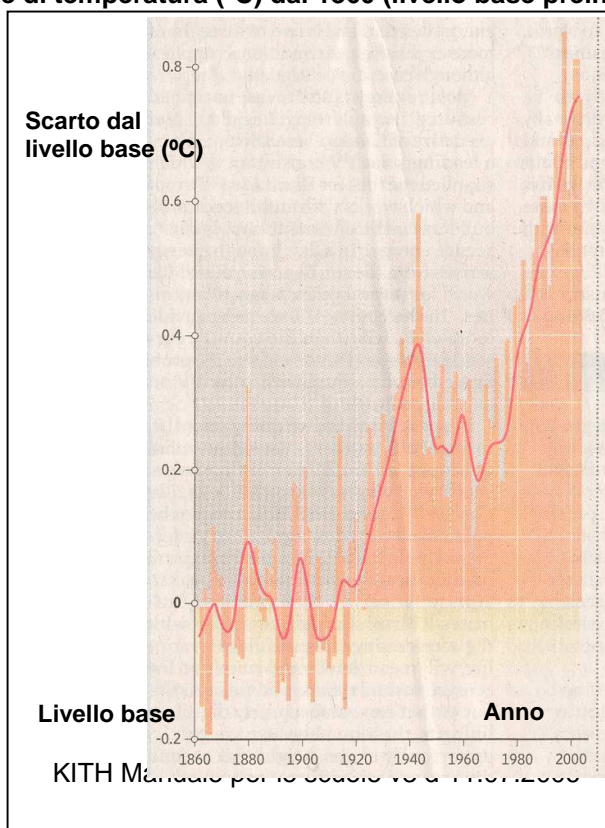
Nel corso del primo summit sul pianeta Terra, tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992, quest'impatto dell'uomo venne riconosciuto ufficialmente, e i partecipanti firmarono congiuntamente la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico.

“L' obiettivo ultimo di questa convenzione è la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra nell'atmosfera ad un livello che impedirebbe pericolose interferenze dell'uomo sul sistema climatico. Un tale livello dovrebbe essere raggiunto nel corso di un lasso di tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente al cambiamento di clima, per far sì che la produzione di cibo non sia minacciata e per garantire che lo sviluppo economico proceda in modo sostenibile”.

Successivamente, nel corso del meeting di Kyoto del 1997, si convenne di cominciare a lavorare per ridurre le emissioni di gas serra.

L'Unione Europea e ed i suoi stati membri hanno già agito per mantenere i loro impegni, sanciti dal trattato di Kyoto e finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas serra e alla definizione di un limite all'aumento globale di temperatura, quantificabile in di 2° C rispetto all'era preindustriale; un aumento di 0.7° C si è già materializzato. La Figura 1.6 mostra la variazione di temperatura in gradi centigradi rispetto al livello base pre-industriale a partire dal 1860. L'obiettivo iniziale per l'UE è una riduzione dell'8% delle emissioni di gas serra entro il 2012, anche se ulteriori riduzioni potranno essere richieste; forse fino al 60% entro il 2050, per impedire un nuovo aumento di temperatura di più di 2C.

Figura 1.6: Variazione di temperatura (°C) dal 1860 (livello base preindustriale)



Poiché la principale causa del riscaldamento globale sono le emissioni di gas serra concentratisi nell'atmosfera terrestre, la principale strategia è quella di ridurre i consumi energetici, soprattutto se prodotta a partire da combustibili fossili. Considerando che il 40% del totale dell'energia prodotta viene utilizzata nelle abitazioni, esse sono il luogo nel quale ognuno deve cominciare ad utilizzare l'energia in modo più efficiente.

Attività 1.4: Conseguenze del riscaldamento globale

Attività 1.4: Conseguenze del riscaldamento globale

Disegna e crea un manifesto, che illustri gli effetti del riscaldamento globale.

Attività:

Discuti con il tuo gruppo su quali articoli e immagini userai per il tuo manifesto. Potresti aver bisogno di utilizzare risorse prodotte grazie alla precedente attività (raccolta di informazioni), o il tuo insegnante potrebbe fornirti ulteriori informazioni.

Ogni studente dovrebbe scegliere 2 o 3 immagini o articoli. Inseriscili sul manifesto, lasciando dello spazio per aggiungere il tuo testo e creare un tuo disegno.

Non incollare subito immagini e testi, ma organizzali sul manifesto affinché esso risulti accattivante.

Puoi scegliere come organizzare e disegnare il tuo manifesto, ma non scordare che dovrebbe essere incentrato sugli effetti del riscaldamento globale.

Appunti per gli insegnanti:

Background: Questa attività di gruppo finalizzata a mettere in evidenza le conseguenze del riscaldamento globale e ad incoraggiare:

- La comprensione di ciò che è il riscaldamento globale e di come esso abbia luogo
- La comprensione delle conseguenze e dell'impatto del riscaldamento globale
- La comprensione delle relazioni causa/effetto tra consumo di energia e impatti del riscaldamento globale

Se gli studenti non saranno riusciti a procurarsi il materiale, dovranno provvedere gli insegnanti.

E' importante che gli studenti siano incoraggiati a sviluppare idee, disegni, articoli.

Essi dovrebbero essere consapevoli di alcune delle conseguenze del riscaldamento globale. Non devono leggere tutti gli articoli, ma esaminarli con attenzione e comprenderli in generale. Poiché si tratta di un'attività di gruppo complessa, un lavoro di squadra, dividersi le attività è importante. Dunque i gruppi dovrebbero essere scelti con cura.

Obiettivi dell'attività:

- Comprensione degli effetti del riscaldamento globale

Materiali: articoli, immagini, cartoncini, pennarelli, colla, forbici.

Parole chiave: effetti del riscaldamento globale, crescita del livello dei mari, siccità, aumento della temperatura, ondate di calore, scioglimento delle calotte glaciali

Abilità richieste: Osservazione, lavoro di squadra, comprensione ed interpretazione, gestione delle informazioni

Discipline inerenti: scienze, educazione civica, disegno, geografia

Età: 9-12

1.6 Energie rinnovabili e sostenibilità

A differenza dei combustibili fossili, le fonti rinnovabili di energia sono abbondanti, diffuse e disponibili localmente. Si sviluppano direttamente o indirettamente dal sole e includono luce, calore e vento.

Il riscaldamento (degli spazi o dell'acqua) è responsabile di circa il 40% dei consumi energetici nelle case. Le fonti rinnovabili di energia possono essere utilizzate per produrre calore direttamente, senza dover subire processi di conversione: è il caso del solare termico. E' anche possibile utilizzare tali risorse per produrre elettricità: ad esempio le celle fotovoltaiche convertono la luce solare in elettricità.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia generalmente dà adito a scarse o nulle emissioni nocive. L'introduzione di fonti rinnovabili di energia può produrre una soluzione sostenibile e a lungo termine alla soddisfazione della domanda di energia, che permetterà di lasciare alle generazioni future un mondo con meno inquinamento e più risorse.

La generazione di calore o elettricità a partire dalle fonti locali e rinnovabili evita le perdite associate alla trasmissione e alla distribuzione, che possono arrivare al 25%.

Un ulteriore incremento di efficienza può essere raggiunto a partire da un assorbimento diretto di calore senza dover passare da una forma di energia ad un'altra, ad esempio dall'uso dell'energia solare al riscaldamento diretto dell'acqua calda.

Le caratteristiche delle energie rinnovabili sono riassunte qua sotto:

Le fonti rinnovabili di energia hanno le seguenti caratteristiche:

- Sono abbondanti
- Sono disponibili localmente
- Producono livelli di inquinamento scarsi o nulli
- Possono essere applicate direttamente agli edifici
- Non è necessario spostare l'energia dalla sua fonte al punto di utilizzo
- Non richiedono (quasi mai) processi di conversione
- Hanno un basso costo
- Sono soggette a variazioni giornaliere e stagionali

1.7 Atteggiamenti, valori e sostenibilità

Esaurimento delle risorse, inquinamento ambientale, riscaldamento globale e cambiamenti climatici sono fenomeni correlati e interdipendenti. Quando la popolazione della Terra era ridotta in numero e basso l'utilizzo dell'energia, era limitato anche l'impatto dell'uomo sugli ecosistemi. Oggi, con l'incremento del consumo di energia, l'impatto è molto maggiore, come già sottolineato, non sostenibile; nemmeno per un'altra generazione. Atteggiamenti e comportamenti nei confronti dell'energia devono cambiare, ed è divenuto necessario considerare l'energia come qualcosa di scarso e prezioso. Questo si può riflettere su azioni di ogni giorno; ad esempio, sulla scelta del modo in cui recarsi a scuola, a piedi, in bicicletta, in pullman o on auto.

La più comune definizione di sostenibilità è sviluppo per soddisfare i bisogni del presente senza compromettere il bisogno di soddisfare le proprie esigenze delle generazioni future.

Questa semplice affermazione racchiude tutti le tipologie di impatto umano sull'ambiente ed è più ampia di un semplice appunto/consiglio finalizzato a ridurre il consumo di energia.

L'Unione Europea ha adottato la sostenibilità come uno dei criteri chiave nel produrre nuove direttive e regolamenti e nello sviluppare una risposta Europea al cambiamento climatico.

Nel corso del secondo “Earth”summit, a Johannesburg nel 2002, si convenne che esisteva una urgente necessità di informare e educare le persone affinché si adattassero a stili di vita più sostenibili, e la decade che va dal 2005 al 2015 è stata dichiarata dall’UNESCO decade dell’Educazione per lo Sviluppo Sostenibile (o ESD, “Education for Sustainable Development”).

Questo manuale, insieme al sito web relativo, è un tentativo per cercare di incoraggiare le persone a fare la propria parte per limitare il cambiamento climatico.

Attività 1.5: Cavarsela senza energia

Attività 1.5: Cavarsela senza energia

Vivi in una casa e frequenti una scuola, che hanno, entrambe, elettricità, acqua e riscaldamento centralizzato. Ora immagina di dover vivere senza tutti questi servizi, perché c'è stato un guasto a causa del quale si è prodotta una seria carenza energetica.

Attività

- Immagina la tua giornata senza elettricità e riscaldamento, dal momento in cui ti svegli a quello in cui vai a dormire.
- Fai un elenco delle attività che consumano energia e esaminale col tuo gruppo
- Sviluppa le tue risposte alle difficoltà che incontrerai a causa della scarsità energetica. Saresti in grado di raggiungere la scuola, se i tuoi genitori di solito ti ci accompagnano in macchina? Potresti usare una bicicletta o andarci a piedi? Come sarebbe diversa la tua giornata rispetto al solito?

Appunti per gli insegnanti:

Background: Questa attività è finalizzata alla comprensione dell'importanza delle fonti rinnovabili di energia nella nostra vita di ogni giorno. Le nostre case sono zeppe di elettrodomestici che i nostri nonni non hanno mai usati. Progressi tecnologici, così come processi industriali, attrezzature sofisticate e computer richiedono più energia. Di conseguenza, consumiamo più energia ora di quanta non ne sia mai stata usata nel passato. Inoltre, poiché la popolazione si accresce, aumenta anche la domanda di energia.

L'obiettivo dell'attività è:

- Comprendere il ruolo e l'importanza dell'energia e del consumo di elettricità nelle nostre vite di ogni giorno
- Valutare i nostri comportamenti e atteggiamenti nei confronti del consumo di energia
- Valutare come potremmo ridurre la nostra dipendenza dall'energia

Materiali: Fogli di lavoro 1.5 - una tabella di consultazione

Parole chiave: elettrodomestico, consumo di energia, elettricità, valori, atteggiamenti e comportamenti.

Abilità richieste: comunicazione, interpretazione e capacità di risolvere problemi, osservazione, analisi, comparazione e ricerca dati.

Discipline inerenti: scienze, educazione civica, scienze sociali, matematica, economia domestica.

Attività 1.5: Foglio di lavoro per una vita senza energia

Attività	Tipo di elettrodomestico usato	Tipo di energia utilizzata	Alternative
Sveglia	Radio	Elettricità	Dire ai miei genitori di svegliarmi

1.8 Layout del manuale

Nei prossimi 2 capitoli verranno descritte le 2 principali strade percorribili per limitare il cambiamento climatico: maggiore efficienza energetica e passaggio da combustibili fossili a fonti rinnovabili di energia. Ulteriori capitoli descriveranno le tecnologie individuali e includeranno attività pratiche per illustrare come queste tecnologie possano essere applicate agli edifici.