

# L'effetto serra e il riscaldamento globale

## Foglio dell'attività

Nome \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_ Classe \_\_\_\_\_

L'effetto serra deriva dall'energia solare assorbita dalla Terra e dalle molecole presenti nell'atmosfera terrestre. Questa energia solitamente viene riemessa verso lo spazio. Tuttavia, a causa del cambiamento apportato nei gas atmosferici dalle nostre attività quotidiane, questa energia non riesce a lasciare l'atmosfera terrestre rimane intrappolata sotto forma di calore. Il calore provoca un graduale riscaldamento dell'aria che circonda la terra. Questo riscaldamento è conosciuto come **effetto serra**.

Alcuni scienziati sono preoccupati che il calore nell'atmosfera terrestre possa aumentare fino a raggiungere livelli pericolosi a causa dell'effetto serra. Le temperature medie globali sono andate aumentando fin dal 1800: la temperatura media della terra si è alzata approssimativamente di 0.7 °C.

Un'atmosfera più calda potrebbe apparire desiderabile a molte persone. Comunque, un riscaldamento significativo potrebbe avere molti effetti dannosi. I minori costi per il riscaldamento potrebbe essere compensati dai maggiori costi per il condizionamento dell'aria. Le aree che attualmente producono la maggior parte del cibo mondiale potrebbero diventare troppo calde o asciutte per sostenere delle colture. Le aree che potrebbero diventare più calde, come il Canada, non hanno suoli adatti per la crescita delle piante coltivate. I livelli più bassi dell'acqua nei laghi e nei corsi d'acqua porterebbero ad una maggiore concentrazione di inquinanti. I modelli meteorologici potrebbero cambiare con la comparsa di uragani che probabilmente colpirebbero le coste più a nord e con maggiore violenza. Le temperature maggiori porterebbero all'aumento del volume dell'acqua negli oceani e sciogliere i ghiacciai delle montagne e le calotte polari dell'Artide e dell'Antartide. Questo provocherebbe l'innalzamento del livello del mare, causando allagamenti delle città costiere, dove risiede un terzo della popolazione mondiale. Le isole che fanno da sbarramento protettivo scomparirebbero sott'acqua, portando ad una maggiore erosione delle coste. Per questi ed altri motivi, gli scienziati sono molto preoccupati dell'effetto serra.

Alcuni scienziati non sono convinti che il fenomeno del riscaldamento globale, dovuto all'effetto serra, stia avvenendo in questo periodo. Essi ritengono che se c'è il riscaldamento globale, questo potrebbe non essere causato dalle attività umane. Questi scienziati mettono in rilievo il fatto che la temperatura media della terra ha sempre oscillato da quando la terra si è formata. Quindi sostengono che questi cambiamenti di temperatura possono essere dovuti a processi naturali e che noi non possiamo farci niente. Comunque, noi sappiamo che abbiamo aumentato la concentrazione atmosferica di diversi composti da quando è iniziata la Rivoluzione Industriale. Anche se la terra sta attraversando una fase naturale di riscaldamento globale, gli uomini potrebbero aumentare il grado di riscaldamento a causa delle sostanze chimiche immesse nell'aria.

Si pensa che siano quattro i composti primari responsabili del riscaldamento globale. Pare che il **anidride carbonica** (CO<sub>2</sub>) sia responsabile del 50 – 55% della tendenza al riscaldamento globale. La combustione dei **combustibili fossili** (carbone, petrolio, gas, gas naturale) e la crescente **deforestazione** (il disboscamento delle foreste per utilizzare il terreno per altri scopi) sembrano essere le principali cause per l'aumento dei livelli di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. Gli alberi e le altre piante necessitano di CO<sub>2</sub> per vivere, come gli esseri umani hanno bisogno dell'ossigeno. Meno alberi significano meno CO<sub>2</sub> rimossa dall'aria. I **clorofluorocarburi (CFC)** sembrano essere responsabili del 25% del riscaldamento globale. CFC sono usati per produrre schiume plastiche (come il polistirolo) e propellenti addizionati per essere utilizzati come refrigeranti nei condizionatori e nei frigoriferi. Il **metano** (CH<sub>4</sub>) è indicato come indicato in circa il 12% della tendenza al riscaldamento globale. Viene prodotto dalla decomposizione batterica della sostanza organica e nello stomaco di bovini, pecore, termiti, e altri organismi. Una parte del metano proviene anche dall'industria e da altre fonti antropiche. Il protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O) è responsabile di circa il 6% del riscaldamento globale. Il protossido d'azoto è prodotto come sottoprodotto di alcuni processi industriali, per azione microbica sui concimi azotati e sui rifiuti del bestiame, e dalle eruzioni vulcaniche.

Senza curarsi del fatto se il riscaldamento globale stia accadendo per colpa dell'effetto serra, la maggior parte degli scienziati sono d'accordo sul fatto che ci sono delle tappe che dovremmo intraprendere per ridurre la quantità di inquinanti atmosferici che si suppone siano alla base di esso. Questi provvedimenti ridurrebbero l'inquinamento atmosferico e consentirebbero di risparmiare energia. Alcune delle misure raccomandate che possiamo mettere in atto includono: ridurre di CFC; ridurre dell'uso di combustibili fossili; incentivare all'uso di sistemi di controllo

dell'inquinamento; fermare la deforestazione; piantare un numero maggiore di alberi; ridurre l'inquinamento dell'acqua.

## **OBIETTIVI**

- Utilizzare modelli per generare dati e simulare cosa accade nel mondo reale.
- Analizzare e interpretare dati generati dal modello.
- Applicare la conoscenza dell'effetto serra per cambiare il comportamento della società e degli individui.

## **MATERIALI**

Carta millimetrata

Fogli di dati

Matita o penna

Matite colorate

## **PROCEDURA**

1. Il tuo insegnante farà una dimostrazione dell'effetto serra in classe. Avrai bisogno del tuo foglio dove riportare i dati e qualcosa con cui scrivere, in modo che tu possa riportare due dati di temperatura ogni minuto durante la dimostrazione. Gli studenti faranno a turno per scrivere le temperature alla lavagna.
2. Le luci verranno accese per 15 minuti e diversi studenti aiuteranno a leggere la temperatura e a riportare i dati sulla lavagna. Qualcuno leggerà la temperatura una volta a minuto. Fai attenzione a non perdere nessun dato, ma se ti dovesse succedere, copialo dalla lavagna.
3. Le luci verranno poi spente per 15 minuti e vedrai come cambia la temperatura. Assicurati di scrivere un dato al minuti per tutti i 15 minuti sulla colonna dove avrai scritto "luce spenta".
4. Prendi i dati che hai riportato sul tuo foglio ed elabora un grafico. Metti il tempo sull'asse orizzontale (X) e la temperatura su quello verticale (Y). Collega i punti per formare una linea che mostri come la temperatura cambi nel tempo. Assicurati di aver messo in due grafici distinti i dati raccolti con la luce accesa e quelli presi invece con la luce spenta. Successivamente puoi mettere i dati su di uno stesso grafico e usare due colori diversi per ogni linea e aggiungere un didascalia per spiegare cosa rappresentano i due colori nel grafico. Per esempio, potresti colorare la linea che collega i dati relativi alla "luce accesa" in rosso e quelli relativi alla "luce spenta" in blu.
5. Rispondi alle domande della discussione.

## DOMANDE DI DISCUSSIONE

1. Il modello utilizzato nella dimostrazione simula ciò che avviene sulla terra durante l'effetto serra. Ogni elemento nel modello rappresenta qualcosa sulla terra. Cosa rappresentano ognuno degli elementi riportati qui sotto?

### Modello

### Terra

a) luce della lampada

a) \_\_\_\_\_

b) terreno

b) \_\_\_\_\_

c) aria nella scatola

c) \_\_\_\_\_

d) involucro di plastica

d) \_\_\_\_\_

2. In che modo questa dimostrazione è un modello realistico dell'effetto serra?

---

---

---

---

---

3. In che modo questa dimostrazione *non* è un modello realistico dell'effetto serra?

---

---

---

---

---

4. In quale delle due scatole c'è il più grande cambiamento di temperatura? Spiega perché è successo.

---

---

---

---

---

---

---



## VOCABOLARIO

- Effetto serra:** il riscaldamento dell'atmosfera dovuto all'aumentata quantità di gas serra come il biossido di carbonio e gli ossidi di azoto. Questi gas formano una copertura attorno alla terra, intrappolando l'energia o il calore e impedendogli rilasciare l'atmosfera. L'atmosfera si comporta come una serra.
- Anidride carbonica:** anche se questo gas è un normale componente dell'atmosfera, sembra essere il responsabile del 55 – 60% del riscaldamento globale. Questo è il gas che noi espelliamo quando respiriamo e che le piante verdi necessitano per la fotosintesi.
- Carburanti fossili:** carbone, petrolio, gas naturale.
- Deforestazione:** la rimozione di ampie aree alberate di foresta per taglio o incendio.
- Clorofluorocarburi:** composti responsabili del 25% del riscaldamento globale. I clorofluorocarburi (CFC) sono usati nei condizionatori e nei frigoriferi, come nella produzione di schiume plastiche, e nei propellenti degli spray.
- Metano:** si ritiene che questo gas sia responsabile per circa il 12% del riscaldamento globale. Viene prodotto dalla decomposizione batterica della materia organica e nello stomaco di bovini, pecore, termiti, e altri organismi. Una parte del metano deriva anche dalle industrie e da altre risorse antropiche.
- Protossido di azoto:** gas responsabile per circa il 6% del riscaldamento globale. Viene prodotto dalla degradazione microbica dei fertilizzanti azotati e dai rifiuti zootecnici, dalle eruzioni vulcaniche, e dai processi industriali.
- Modello:** un piccolo esempio che imita un processo o un oggetto reale.

## **Tabella dei dati dell'effetto serra**

### **Modello senza coperchio**

### **Modello con coperchio**

<b>Luce accesa</b>		<b>Luce spenta</b>			<b>Luce accesa</b>		<b>Luce spenta</b>	
Tempo (min)	Temp (°C)	Tempo (min)	Temp (°C)		Tempo (min)	Temp (°C)	Tempo (min)	Temp (°C)
1		1			1		1	
2		2			2		2	
3		3			3		3	
4		4			4		4	
5		5			5		5	
6		6			6		6	
7		7			7		7	
8		8			8		8	
9		9			9		9	
10		10			10		10	
11		11			11		11	
12		12			12		12	
13		13			13		13	
14		14			14		14	
15		15			15		15	

## **STRATEGIE DELL'INSEGNANTE**

### **MATERIALI PER LA DIMOSTRAZIONE DELL'EFFETTO SERRA**

- Due scatole trasparenti
- Due lampadine da 200 Watt
- Carta millimetrata
- Due termometri
- Involucro di plastica, carta domopak (abbastanza per coprire una scatola)
- Due lampade (messe a disposizione dal docente)
- Una bottiglia a spruzzo riempita d'acqua
- Due sostegni in cartone per i termometri
- Orologio (messe a disposizione dal docente)
- Terriccio da piante (sufficiente per formare uno strato di 2-3 centimetri in ogni scatola) (messe a disposizione dal docente)
- Il trasparente soprastante sull'effetto serra
- Il foglio dell'attività degli studenti (inclusa una copia del trasparente) – uno per ogni studente.

### **PREPARAZIONE**

1. Preparare le scatole trasparenti aggiungendo il terriccio da piante in modo da formare uno strato di 2-3 centimetri. Posiziona il sostegno per il termometro sul terriccio e metti il termometro sopra. Un sostegno per il termometro può essere realizzato facilmente con del cartone ma dovrebbe tenere il termometro sopra il terriccio, in modo da poter leggere facilmente i numeri. Inumidire leggermente il terriccio con uno spruzzo d'acqua utilizzando la bottiglia. Coprire una scatola con l'involucro di plastica.
2. Posizionare la lampada a circa 25 centimetri sopra il centro in mezzo alla scatola.
3. Costruire una tabella di dati alla lavagna simile a quella presentata nel foglio dell'attività degli studenti.

### **STRATEGIE EDUCATIVE**

1. Fornire agli studenti informazioni di base sull'effetto serra utilizzando l'acetato per la lavagna luminosa. Consegnare agli studenti la loro copia dell'acetato in questo momento e rivedere da dove provengono i gas serra. Potrebbe essere necessario anche passare in rassegna le capacità degli studenti di realizzare un grafico.

2. Dire agli studenti che utilizzeranno un modello della terra per vedere come funziona l'effetto serra. Accendere la lampada e chiedere agli studenti che ognuno di loro prenda nota della temperatura ogni minuto per 15 minuti sulla loro tabella dei dati. Appena i 15 minuti sono terminati, spegnere la lampada e registrare la temperatura ogni minuto per altri 15 minuti mentre l'ambiente si raffredda. Si potrebbe assegnare ad ogni studente un turno per leggere il termometro, mentre uno studente potrebbe tenere il tempo.
3. Gli studenti costruiscono il grafico con i dati che hanno riportato nella loro tabella. Disporre la variabile "tempo" sull'asse orizzontale e quella "temperatura" sull'asse verticale. Si potrebbe disegnare il grafico in un unico foglio tracciando con colori diversi le linee relative alla scatola coperta e a quella scoperta.

## RISPOSTE ALLE DOMANDE DI DISCUSSIONE

1. Paragona il modello e l'effetto serra globale

<u>Modello</u>	<u>Terra</u>
a) luce della lampada	a) <i>sole</i>
b) terreno	b) <i>crosta o superficie terrestre</i>
c) aria nella scatola	c) <i>l'aria nell'atmosfera terrestre</i>
d) involucro di plastica	d) <i>i gas serra</i>

2. In che modo questa dimostrazione è un modello realistico dell'effetto serra?

*Questa dimostrazione è un modello realistico perché dimostra come il calore possa essere intrappolato nell'aria quando è racchiuso in uno spazio, che è in sostanza quello che succede all'atmosfera.*

3. In che modo questa dimostrazione *non* è un modello realistico dell'effetto serra?

*Questa dimostrazione non è un modello realistico dell'effetto serra perché è molto più semplificato rispetto a tutte le complesse relazioni fisiche e chimiche che esistono sulla terra.*

4. In quale delle due scatole c'è il più grande cambiamento di temperatura?

*Nella scatola coperta.*

5. Spiega perché è successo.

*L'involucro di plastica agisce da isolante per intrappolare l'aria nella scatola. Quando l'aria è intrappolata nella scatola e viene aggiunta una fonte di calore, quello che si sta facendo altro non è che riscaldare o aggiungere energia all'aria racchiusa. Non c'è altra aria con cui sia possibile scambiare calore. Quindi la temperatura aumenta più velocemente nella scatola coperta.*

6. Cosa rappresenta l'involucro di plastica in questo esperimento?

*L'involucro di plastica rappresenta i gas serra come il biossido di carbonio, anidride solforosa, protossidi d'azoto.*

7. Da dove vengono questi gas serra?

*CO<sub>2</sub>: automobili, deforestazione (rimuove una grande fonte di assorbimento del biossido di carbonio dato che le piante utilizzano CO<sub>2</sub> per la fotosintesi), combustione dei combustibili fossili.*

*N<sub>2</sub>O: fertilizzanti azotati artificiali, industria, microbi, vulcani.*

*CH<sub>4</sub>: organismi in decomposizione (piante e animali), allevamenti e coltivazioni.*

*CFC: fluidi refrigeranti, condizionamento dell'aria, schiume plastiche, solventi.*

8. Quali effetti sulla salute umana pensi possa avere il riscaldamento globale?

*Le risposte dovrebbero comprendere idee riguardanti i problemi alla salute correlati con lo stress da calore, l'aumento dei problemi correlati alla salute, come d'altronde l'incertezza su che cosa succederà.*

9. Cosa possiamo fare noi per aiutare a limitare la quantità di gas serra emessi nell'atmosfera e rallentare il riscaldamento globale?

*Le risposte dovrebbero includere la riduzione della dipendenza dall'automobile, il cambiamento delle tecniche agricole, e i modi per controllare la produzione di CFC.*

**TEMPO APPROSSIMATIVO NECESSARIO:** dai 45 ai 60 minuti

**MATERIE COINVOLTE:** scienze

## **ESTENSIONI**

### **9 – 11 ANNI**

1. Gli studenti effettuano delle ricerche sulle malattie correlate al caldo e sulla tolleranza al calore.
2. Portare gli studenti ad un concessionario o una autofficina dove si possa avere una dimostrazione di come funziona un apparecchio che controlla le emissioni delle auto.
3. Invitare un rappresentante dell'autorità locale responsabile dell'inquinamento atmosferico per parlare alla classe sui gas serra e i loro effetti sull'ambiente.
4. Invitare un professionista del settore sanitario per parlare alla classe delle malattie correlate al caldo.

### **14 – 17 ANNI**

1. Gli studenti provano a costruire il loro modello della terra per dimostrare l'effetto serra – può essere che loro vogliono includere corpi d'acqua, come gli oceani, per vedere come la loro presenza possa influenzare la temperatura. Gli studenti potrebbero anche tentare di far crescere le piante nel terriccio per scoprire quale effetto possano avere sulla temperatura.
2. Portare gli studenti ad un concessionario o una autofficina dove si possa avere una dimostrazione di come funziona un apparecchio che controlla le emissioni delle auto.
3. Invitare un rappresentante dell'autorità locale responsabile dell'inquinamento atmosferico per parlare alla classe sui gas serra e i loro effetti sull'ambiente.
4. Invitare un professionista del settore sanitario per parlare alla classe delle malattie correlate al caldo.
5. Condurre l'esperimento come descritto. Costruire due scatole secondo le modalità riportate. Coprire una scatola con un involucro di plastica già appannato. Nell'altra scatola disporre piccole piante ad intervalli regolari (muschi, piccole piante da appartamento, piccole felci). Creare una depressione in un'area, di circa 5 centimetri di diametro, foderare con la plastica e riempire per 2/3 con acqua. Disporre dei mattoncini LEGO o dei pezzetti di legno ad intervalli irregolari per simulare gli edifici. Inumidire il suolo. Coprire questa scatola con l'involucro di plastica. Disporre entrambe le scatole sotto le lampade. Registrare i cambiamenti di temperatura nel tempo. Procurarsi una scatola trasparente vuota. Coprire il fondo con uno strato di sabbia di circa ½ centimetro di spessore. Aggiungere una soluzione salina la 3.5% (35 grammi di sale in 1000 millilitri di acqua distillata) finché la soluzione salina raggiunge metà dell'altezza della scatola. Mettere il termometro nell'acqua. Coprire la scatola con l'involucro di plastica. Gli

studenti dovranno raccogliere 3 set di dati: uno per il terreno con le piante, la pozza e gli edifici, uno per il suolo nudo, uno per l'oceano. Questo può essere ripetuto per la sola sabbia.



4. Quali sono alcune delle leggi che regolano attualmente i gas serra e la qualità dell'aria in Italia? Pensi che queste leggi siano efficaci? Quali leggi esistono in altre nazioni?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---