

---

# EFFETTO SERRA

*Leggi il brano e rispondi alle domande che seguono.*

## **EFFETTO SERRA: REALTÀ O FANTASIA?**

Gli esseri viventi hanno bisogno di energia per sopravvivere. L'energia che mantiene la vita sulla Terra proviene dal Sole che irradia energia nello spazio perché è molto caldo. Una minima parte di questa energia raggiunge la Terra.

L'atmosfera terrestre funziona come uno strato protettivo sulla superficie del nostro pianeta, impedendo le variazioni di temperatura che si verificherebbero se non ci fosse l'aria.

La maggior parte dell'energia proveniente dal Sole attraversa l'atmosfera terrestre. Una parte di questa energia è assorbita dalla Terra, un'altra è invece riflessa dalla superficie terrestre. Parte di questa energia riflessa viene assorbita dall'atmosfera.

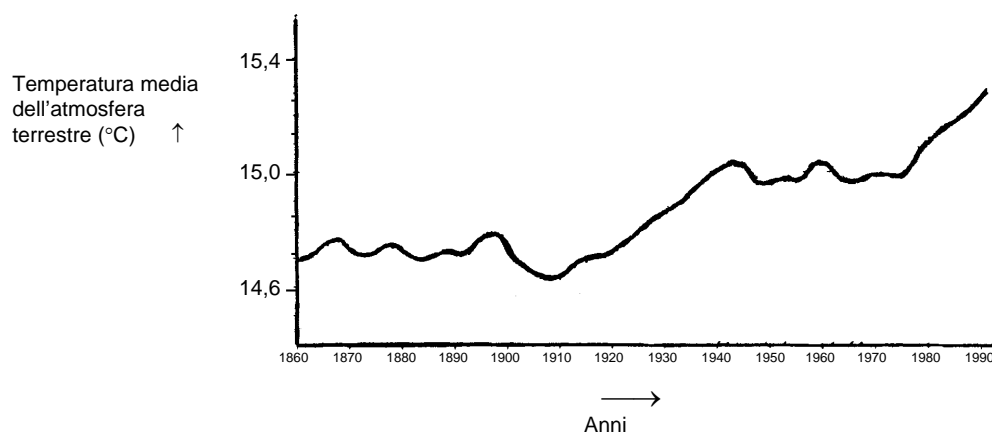
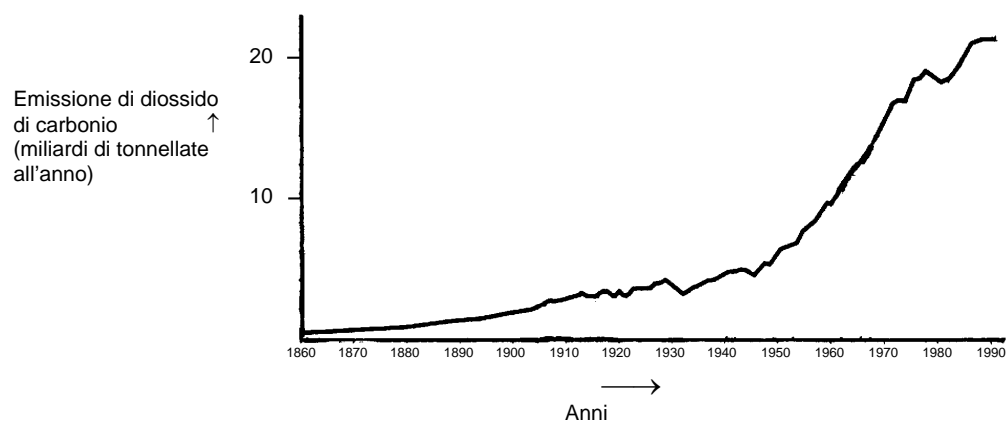
Come risultato di questo processo, la temperatura media sulla superficie terrestre è maggiore di quella che ci sarebbe in assenza di atmosfera. L'atmosfera terrestre ha lo stesso effetto di una serra, da qui il termine *effetto serra*.

L'effetto serra sembra sia diventato più marcato durante il ventesimo secolo.

Che la temperatura media dell'atmosfera terrestre sia aumentata è un dato di fatto. Sui giornali e sui periodici viene spesso citato l'aumento dell'emissione di diossido di carbonio (anidride carbonica) come causa principale dell'aumento della temperatura nel ventesimo secolo.

Uno studente, di nome Andrea, si interessa della relazione possibile tra la temperatura media dell'atmosfera terrestre e l'emissione di diossido di carbonio sulla Terra.

In una biblioteca trova i seguenti due grafici.



Da questi due grafici Andrea conclude che l'aumento della temperatura media dell'atmosfera terrestre è sicuramente dovuto all'aumento dell'emissione di diossido di carbonio.

### Domanda 3: EFFETTO SERRA

S114Q03 - 01 02 11 12 99

Da quale caratteristica dei grafici Andrea trae la sua conclusione?

.....

.....

.....

#### Descrizione item

Processo: usare prove basate su dati scientifici

Livello di difficoltà dell'item: 529 (Livello 3 su scala complessiva *literacy* in scienze)

### EFFETTO SERRA: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D3

#### ***Punteggio pieno***

Codice 11: Fa riferimento al fatto che, in generale, la temperatura (media) si innalza in concomitanza con l'aumento dell'emissione di diossido di carbonio.

- Quando le emissioni sono aumentate, la temperatura è aumentata.
- Entrambi i grafici mostrano un aumento.
- Perché nel 1910 le due curve hanno cominciato a crescere.
- La temperatura aumenta quando ci sono emissioni di CO<sub>2</sub>.
- Le curve dei grafici aumentano insieme.
- Tutto aumenta.
- Più emissioni di CO<sub>2</sub> ci sono, più la temperatura è elevata.

Codice 12: Fa riferimento a un rapporto positivo tra la temperatura e le emissioni di diossido di carbonio.

*[Nota: questo codice viene usato qualora gli allievi facciano uso di terminologia come "rapporto positivo", "tracciato analogo", "direttamente proporzionale"; sebbene quest'ultima risposta non sia rigorosamente corretta, dimostra una comprensione sufficiente per l'attribuzione del punteggio pieno.]*

- La quantità di CO<sub>2</sub> e la temperatura media della Terra sono direttamente proporzionali.
- Esse seguono un tracciato analogo che indica un rapporto tra loro.

#### ***Nessun punteggio***

Codice 01: Fa riferimento all'aumento della temperatura (media) oppure alle emissioni di diossido di carbonio.

- La temperatura è aumentata.
- Il CO<sub>2</sub> aumenta.
- Questo indica un cambiamento radicale della temperatura.

Codice 02: Fa riferimento alla temperatura e alle emissioni di diossido di carbonio senza chiarire la natura del rapporto tra i due fenomeni.

- Le emissioni di diossido di carbonio (grafico 1) hanno un effetto sull'aumento della temperatura della Terra (grafico 2).
- Il diossido di carbonio è la causa principale dell'aumento della temperatura terrestre.

## OPPURE

Altre risposte.

- Le emissioni di diossido di carbonio aumentano in modo incredibile, più ancora della temperatura della Terra *[Nota: questa risposta non è corretta perché viene considerata la misura con cui le emissioni di CO<sub>2</sub> e la temperatura della Terra aumentano e non il fatto che aumentano entrambe].*
- L'aumento di CO<sub>2</sub> con il passare degli anni è dovuto a un aumento della temperatura dell'atmosfera terrestre.
- Il modo in cui il grafico cresce.
- C'è un aumento.

Codice 99: Non risponde.

## Percentuali di risposte degli studenti

SCIENZE - PISA 2006

S114Q03T- Effetto serra

	Risposta 0	<b>Risposta 1</b>	Non valide	Omesse	Non raggiunte
Area	%	%	%	%	%
Nord Ovest	38,9	<b>45,2</b>	0,0	14,8	1,1
Nord Est	33,9	<b>53,2</b>	0,0	12,1	0,8
Centro	34,0	<b>47,1</b>	0,0	16,8	2,0
Sud	40,8	<b>30,5</b>	0,0	26,9	1,8
Sud Isole	38,5	<b>28,0</b>	0,0	32,5	1,1
<b>ITALIA</b>	37,6	<b>39,9</b>	0,0	21,1	1,4
<b>OCSE</b>	32,1	<b>53,5</b>	13,5		0,8

\* La colonna in grassetto corrisponde alla risposta corretta.

## Domanda 4: EFFETTO SERRA

S114Q04-0 1 2 9

Un'altra studentessa, Gianna, non è d'accordo con la conclusione di Andrea. Paragona i due grafici e dice che alcune parti dei grafici non confermano la sua conclusione.

Fornisci un esempio di una parte dei grafici che non conferma la conclusione di Andrea. Spiega brevemente la tua risposta.

.....

.....

.....

### Descrizione item

Processo: usare prove basate su dati scientifici

Livello di difficoltà dell'item: punteggio pieno 659 (Livello 5 sulla scala complessiva di *literacy* in scienze)  
punteggio parziale 568 (Livello 4 sulla scala complessiva di *literacy* in scienze)

## EFFETTO SERRA: INDICAZIONI PER LA CORREZIONE D4

### ***Punteggio pieno***

Codice 2: Fa riferimento a una parte specifica del grafico dove le curve non sono entrambe ascendenti o discendenti e fornisce una spiegazione in relazione al fenomeno constatato.

- Nel 1900-1910 (circa) il CO<sub>2</sub> è aumentato mentre la temperatura ha continuato a diminuire.
- Nel 1980-1983 il diossido di carbonio è diminuito mentre la temperatura è aumentata.
- Negli anni 1800 la temperatura rimane abbastanza stabile ma la curva del primo grafico è in continua ascesa.
- Tra il 1950 e il 1980 la temperatura non è aumentata mentre il CO<sub>2</sub> è aumentato.
- La temperatura è più o meno costante dal 1940 al 1975 mentre le emissioni di diossido di carbonio aumentano di molto.
- Nel 1940 la temperatura è molto più elevata rispetto al 1920 mentre le emissioni di diossido di carbonio sono simili.

### ***Punteggio parziale***

Codice 1: Cita un periodo corretto senza fornire alcuna spiegazione.

- 1930-1933.
- Prima del 1910.

Cita solo un anno specifico (non un periodo di tempo), con una spiegazione accettabile.

- Nel 1980 il livello di emissioni è stato basso, ma la temperatura ha continuato a salire.

Fornisce un esempio che non conferma la conclusione di Andrea, ma fa un errore nel citare il periodo. (Nota: l'errore deve essere evidente, ad es. la parte evidenziata sul grafico dimostra chiaramente una risposta corretta, ma successivamente viene effettuato un errore nel trasferire questa informazione nel testo.

- Tra il 1950 e il 1960 la temperatura è diminuita e le emissioni di diossido di carbonio sono aumentate.

Fa riferimento alla differenza tra le due curve senza menzionare un periodo specifico.

- In alcuni momenti la temperatura aumenta anche se le emissioni diminuiscono.
- In precedenza c'erano poche emissioni e tuttavia la temperatura era elevata.
- Il grafico 1 indica un aumento costante, mentre nel grafico 2 non c'è un vero aumento, rimane costante *[Nota: rimane costante "nell'insieme"]*.
- Perché all'inizio la temperatura era ancora abbastanza elevata mentre c'era pochissimo diossido di carbonio.

Fa riferimento a un'irregolarità in uno dei grafici.

- È circa nel 1910 che la temperatura è scesa e questo è durato per un certo periodo.
- Nel secondo grafico c'è una diminuzione della temperatura dell'atmosfera terrestre subito prima del 1910.

Indica una divergenza tra i grafici, ma la spiegazione è insufficiente.

- Durante gli anni quaranta, il calore era molto elevato ma il tasso di diossido di carbonio era molto basso *[Nota: la spiegazione è insufficiente, ma la differenza citata è chiara]*.

### **Nessun punteggio**

Codice 0: Fa riferimento a un'irregolarità in una delle curve senza fare riferimento specifico ai due grafici.

- Sale e scende un po'.
- E' sceso nel 1930.

Fa riferimento a un periodo mal definito o a un anno senza fornire una spiegazione.

- La parte centrale.
- 1910.

Altre risposte.

- Nel 1940 la temperatura media è aumentata ma non le emissioni di diossido di carbonio.
- Attorno al 1910 la temperatura è salita ma non le emissioni.

Codice 9: Non risponde.

## Percentuali di risposte degli studenti

SCIENZE - PISA 2006

S114Q04T - Effetto serra

	<i>Risposta 0</i>	<i>Risposta 1</i>	<b><i>Risposta 2</i></b>	<i>Non valide</i>	<i>Omesse</i>	<i>Non raggiunte</i>
<b>Area</b>	%	%	%	%	%	%
Nord Ovest	22,7	27,4	<b>17,7</b>	0,0	30,5	1,7
Nord Est	22,4	24,2	<b>25,4</b>	0,0	26,8	1,1
Centro	23,9	23,9	<b>17,5</b>	0,0	32,7	2,0
Sud	21,7	13,2	<b>11,3</b>	0,0	51,6	2,2
Sud Isole	20,6	11,9	<b>11,7</b>	0,0	54,5	1,4
<b>ITALIA</b>	22,2	19,8	<b>16,2</b>	0,0	40,1	1,7
<b>OCSE</b>	27,3	23,9	<b>22,2</b>	25,6		1,1

\* Le colonne in grassetto corrispondono alla risposta corretta.

\*\* La risposta 1 è parzialmente corretta.