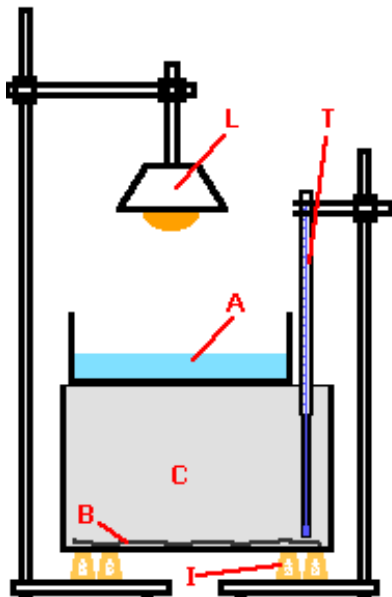


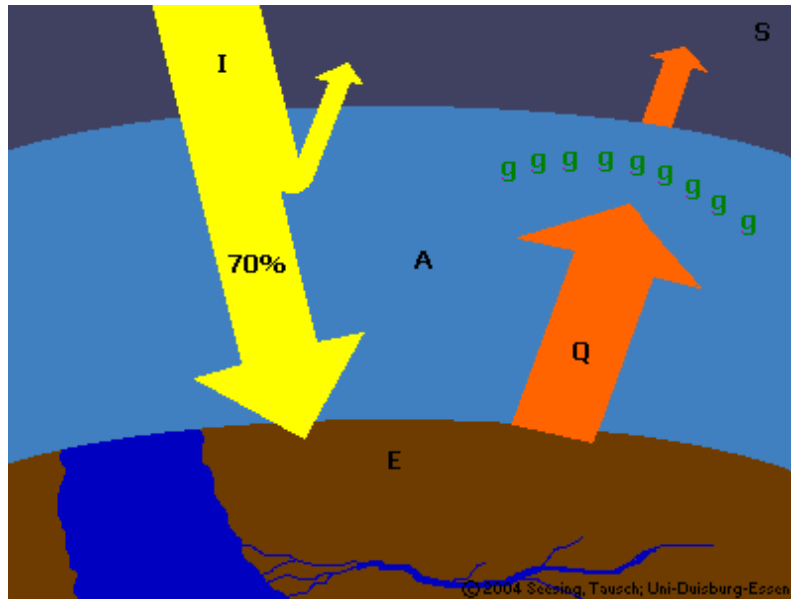


<b>Foglio di lavoro</b> No. ____a	Bassa atmosfera (troposfera)	classe	data
	Effetto serra	nome	

### Esperimento sull'effetto serra



**Figura 1:** Allestimento per l'Esperimento 1:  
 L: lampada; T: termometro  
 A: acqua; C: anidride carbonica  
 B: black cardboard - cartoncino nero  
 I: isolamento termico (tappi di sughero)



**Figura2:** L'effetto serra:  
 Una gran parte della luce solare (I) che raggiunge la terra (E) è assorbita, trasformata in calore (Q) e la terra più calda riemette radiazione termica infrarossa ad onda lunga. I gas serra (g) dall'atmosfera (A) assorbono questo calore riemesso quasi interamente e lo spediscono in parte indietro verso la terra. Questi gas trattengono il calore nella bassa atmosfera come in una serra. (S: spazio)

- E1 Allestisci l'esperimento come mostrato in Figura 1. Per l'esperimento serve una lampada da 300 W (tungsteno), un contenitore di vetro riempito di acqua (1 cm di altezza), un secondo contenitore di vetro con cartoncino nero in fondo e un sensore termico nello spazio di aria nella parte bassa del contenitore di vetro.  
 Accendi la lampada, registra la temperatura ogni 30 secondi per 5 minuti e tracciala in un grafico.
- C1 Realizza l'esperimento con a) aria e b) anidride carbonica nella parte bassa del contenitore di vetro.
- C2 Ripeti entrambi gli esperimenti dopo aver sostituito il cartoncino nero con una pellicola di alluminio.

temperatura					
		fondo: cartoncino nero(A1)		fondo: pellicola di alluminio (A2)	
tempo [sec]	aria	anidride carbonica	aria	anidride carbonica	
0	22.1	22.1	22.1	22.1	
30	22.6	22.9	22.9	22.6	
60	23.3	23.8	23.4	23.2	
90	24.0	24.7	23.8	23.9	
120	24.8	25.6	24.2	24.3	
150	25.4	26.4	24.6	24.8	
180	26.1	27.0	24.9	25.1	
210	26.7	27.6	25.2	25.5	
240	27.2	28.2	25.4	25.7	
270	27.7	28.6	25.7	26.1	
300	28.1	29.0	25.9	26.3	



<b>Foglio di lavoro</b> No. ____b	Bassa atmosfera (troposfera)	classe	data
	Effetto serra	nome	

## Esperimento sull'effetto serra

C3 Scrivi quale parte dell'allestimento dell'esperimento E1 simula quale parte dell'ambiente confrontando la figura 1 con la figura 2.

La lampada simula:

\_\_\_\_\_ **il sole** \_\_\_\_\_

L'acqua nel contenitore di vetro simula:

\_\_\_\_\_ **le nuvole** \_\_\_\_\_

L'aria o l'anidride carbonica nella parte bassa del contenitore di vetro simula:

\_\_\_\_\_ **la troposfera** \_\_\_\_\_

Il cartoncino nero sul fondo del contenitore di vetro più basso simula:

\_\_\_\_\_ **la superficie terrestre** \_\_\_\_\_

C4 L'esperimento E1 è un modello di esperimento che simula l'effetto serra. Perché è importante mettere acqua fredda tra la lampada e l'intercapedine di aria nel fondo del contenitore di vetro? Segna la risposta corretta.

La funzione dello strato di acqua tra la lampada e l'intercapedine di aria è:

- 4 Assorbe il calore che proviene dalla lampada.  
Assorbe parte dello spettro elettromagnetico della lampada.  
Impedisce al gas di fuoriuscire dal contenitore.  
Simula le nuvole umide presenti nell'atmosfera.



Figura 3: Risultati da due serie di misure.

C5 Dopo circa 150 secondi la temperatura misurata nell'esperimento utilizzando CO<sub>2</sub> è circa 1°C più alta della temperatura ottenuta utilizzando solo l'aria. Spiega questa osservazione utilizzando le informazioni della Figura 2:

**L'anidride carbonica assorbe la radiazione termica meglio dell'aria. L'anidride carbonica, perciò, intrappola più radiazione termica proveniente dal suolo rispetto all'aria e l'atmosfera si riscalda maggiormente.**



<b>Foglio di lavoro</b> No. ____c	Bassa atmosfera (troposfera)	classe	data
	Effetto serra	nome	

### Esperimento sull'effetto serra

C6 Nell'esperimento, l'effetto serra è particolarmente ovvio se c'è un cartoncino nero sul fondo dell'intercapedine di aria. Puoi ottenere risultati soddisfacenti utilizzando un cartoncino colorato, ma non utilizzando una pellicola di alluminio. Perché?

**Il cartoncino nero o colorato assorbe la luce visibile e la converte l'energia della luce in calore che è poi rilasciato come radiazione termica. La carta argentata riflette la luce visibile. Perciò non c'è nessuna conversione in calore e radiazione termica. La luce visibile non è assorbita dai gas serra.**

C7 I gas serra nella bassa atmosfera fanno sì che l'aria vicino alla superficie terrestre sia, in media, 33 °C più calda di quanto sarebbe senza questi gas. Di questi, 20.6 °C sono dovuti alla presenza di vapore acqueo, 7,2°C sono dovuti alla presenza di CO<sub>2</sub> e 2,4°C all'ozono troposferico (O<sub>3</sub>). L'aria vicina al suolo contiene 0.037% in volume di CO<sub>2</sub>, ma solo circa 40 ppb O<sub>3</sub>. Di quanti °C sarebbe il contributo dell'ozono all'effetto serra se il suo contributo fosse proporzionale alla sua quantità nell'aria? Scrivi il tuo calcolo e il risultato nello spazio qui sotto:

#### Valori dati:

##### Valori per l'anidride carbonica:

0.037% in volume: quantità della CO<sub>2</sub> nell'aria (G1)

7.2°C : effetto serra dovuto alla CO<sub>2</sub> (T1)

##### Valori per l'ozono:

40ppb : quantità di O<sub>3</sub> nell'aria (G2)

x ? : effetto serra dovuto a O<sub>3</sub> (T2)

da calcolare: l'effetto serra dovuto all'ozono (x sopra)

#### 1. Converti le diverse quantità nella stessa unità:

G1 = 0.037% Vol = 0.000370 : 1 Vol = 370ppm = 370000ppb (Questa equazione può essere applicata a gas ideali in base alla legge dei gas ideali)

#### 2. Formulazione dell'equazione:

$$X = \frac{G2 \cdot T1}{G1}$$

#### 3. Inserimento dei valori noti e calcoli

$$X = \frac{G2 \cdot T1}{G1} = \frac{40\text{ppb} \cdot 7,2^\circ\text{C}}{370000\text{ppb}} = 0.000778^\circ\text{C} \approx 0.001^\circ\text{C}$$

Paragonato alla CO<sub>2</sub> l'ozono contribuisce per **0.001** °C all'effetto serra.

C8 In realtà il contributo dell'ozono all'effetto serra è molto più alto di quello calcolato in C7?

L'ozono è un agente ossidante più forte degli altri gas serra.

4 L'ozono assorbe la radiazione di calore a lunghezze d'onda che non sono assorbite da altri gas serra.

La quantità di ossigeno nelle molecole di ozono è molto più alta che in altri gas serra. L'ozono vicino al suolo si forma per azione della radiazione solare incidente.