

Effetto Serra

Relazione progetto “Effetto Serra” con Arduino BergamoScienza 2022



**Attribuzione - Condividi allo stesso
modo 4.0 Internazionale (CC BY-SA 4.0)**

Obiettivo

Dimostrare attraverso Arduino (acquisendo i dati in tempo reale) come raggi infrarossi, CO₂ e vapore acqueo influenzano la temperatura e l'umidità dell'ambiente e, quindi, anche l'effetto serra.

Materiali

- 4 mini serre
- lampada a infrarossi (50/60Hz; 1E; 35W)
- Arduino (e computer)
- sensore di temperatura, umidità e CO₂ per Arduino
- palloncino
- cronometro
- aerosol
- carta stagnola

Procedimento

Arduino

Programmare Arduino con i rispettivi sensori di CO₂, temperatura ed umidità. Creare il codice informatico per rilevare le misure con arduino attraverso l'applicazione su computer apposita. Finite le misurazioni, esportarle in un foglio Excel per valutare, eventualmente con un grafico, le variazioni.

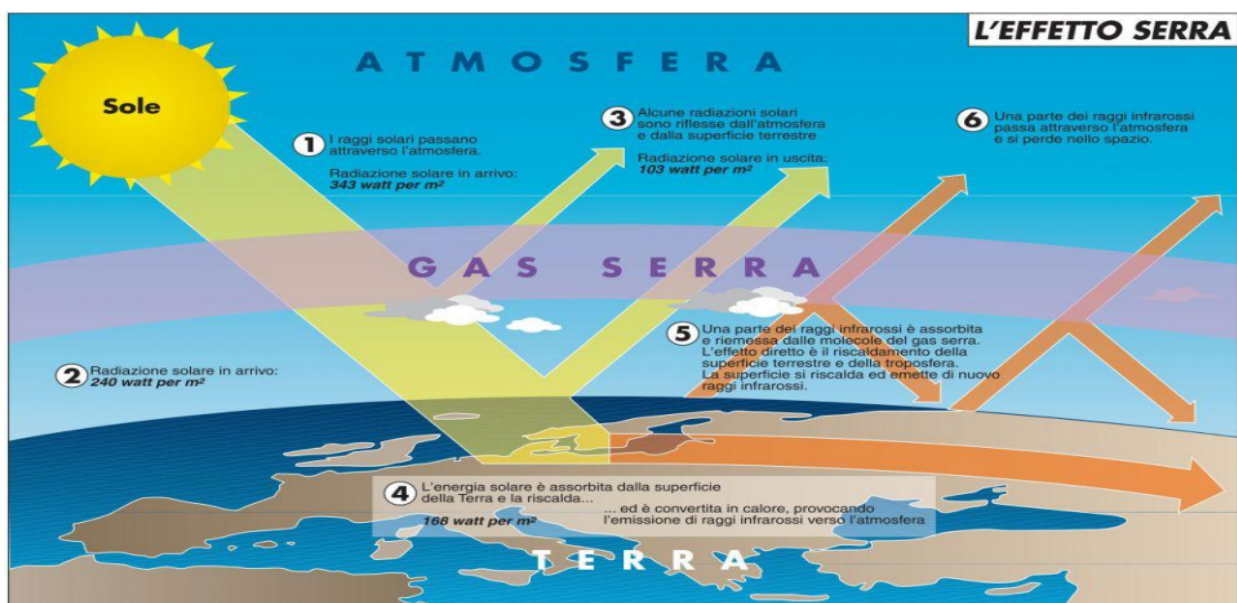
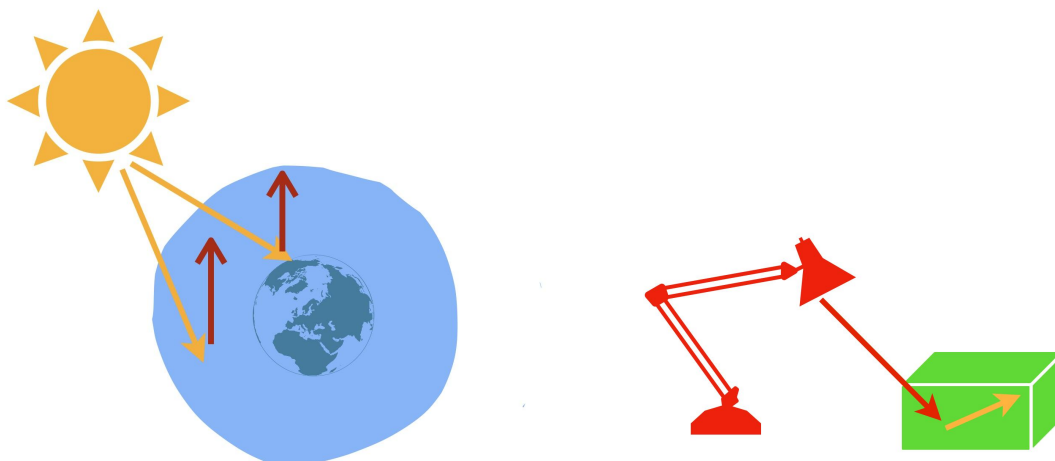
Esperimento

- 1) serra vuota
- 2) serra vuota con carta stagnola
- 3) serra vuota, dentro cui inserire CO₂ con palloncino gonfiato
- 4) serra vuota, inserire vapore acqueo con apparecchio per aerosol

Serra 1

Fare: Praticare un foro nella serra per inserire il sensore di temperatura di Arduino. Sigillare il sistema di modo che non fuoriesca nulla. Accendere la luce ad infrarossi e fare una media ponderata dei dati presi da Arduino prima per un tempo di 1 minuti e 30 secondi, poi di 3 minuti e infine di 5 minuti.

Cosa osservo e perchè: Vedremo che i sensori percepiranno un aumento della temperatura all'interno della serra. Ciò è dovuto alla presenza dei raggi infrarossi, ossia delle onde elettromagnetiche (energia che si propaga attraverso la materia senza alcun mezzo) a bassa frequenza provenienti da una fonte di calore, invisibile all'occhio umano. I raggi infrarossi che vengono emessi da un oggetto caldo hanno una frequenza molto più bassa rispetto ad altri, e non hanno la capacità di attraversare alcuni materiali, in questo modo vengono facilmente schermati. E' questo il motivo per cui la luce e i raggi ultravioletti del sole una volta riflessi sulla superficie terrestre fuoriescono nuovamente dall'atmosfera, mentre i raggi infrarossi no. Questi raggi in natura hanno il compito di riscaldare la Terra, sono prodotti da continue esplosioni che avvengono sulla superficie solare e arrivano fino al nostro pianeta attraverso il fenomeno dell'irraggiamento.



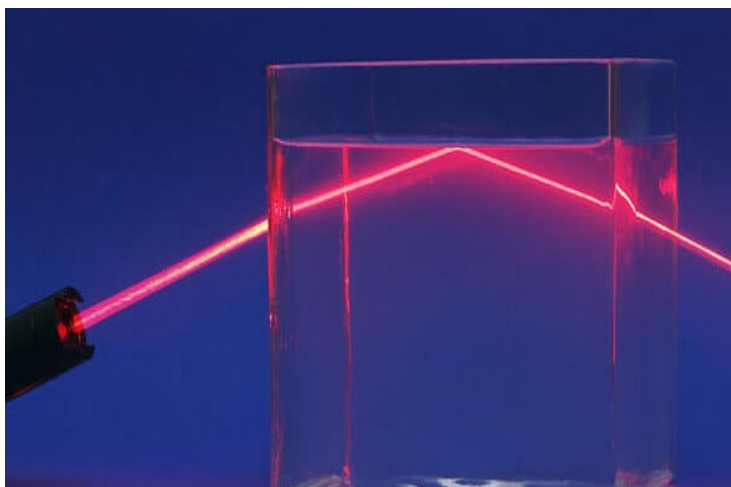
Per irraggiamento si intende il trasferimento di energia tra due corpi per mezzo di onde elettromagnetiche ed è uno dei tre modi attraverso cui avviene la propagazione del calore. Nel caso dell'irraggiamento di energia termica, si parla più precisamente di irraggiamento termico. È un fenomeno che interessa ogni aggregato materiale, non importa se solido, liquido o gassoso, e avviene anche nel vuoto.

Utilizzare una termocamera per dimostrare in maniera diversa la presenza di calore all'interno della serra.

Una termocamera (o telecamera termica), è uno strumento che riesce a rilevare, senza contatto, l'energia termica irradiata da un qualsiasi corpo che ha una temperatura superiore allo zero assoluto ($-273,15\text{ C}^\circ$). Riesce a rendere visibile la distribuzione delle temperature delle aree inquadrare generando una foto. Proprio come i nostri occhi, la termocamera è sensibile alle onde elettromagnetiche, la differenza sta nella lunghezza d'onda che riesce a percepire l'occhio umano rispetto ad una termocamera ad infrarossi.

Serra 2

Fare: Ricoprire la base della serra con della carta stagnola. Praticare un foro nella serra per inserire il sensore di temperatura di Arduino. Sigillare il sistema di modo che non fuoriesca nulla. Accendere la luce ad infrarossi e fare una media ponderata dei dati presi da Arduino prima per un tempo di 1 minuti e 30 secondi, poi di 3 minuti e infine di 5 minuti.



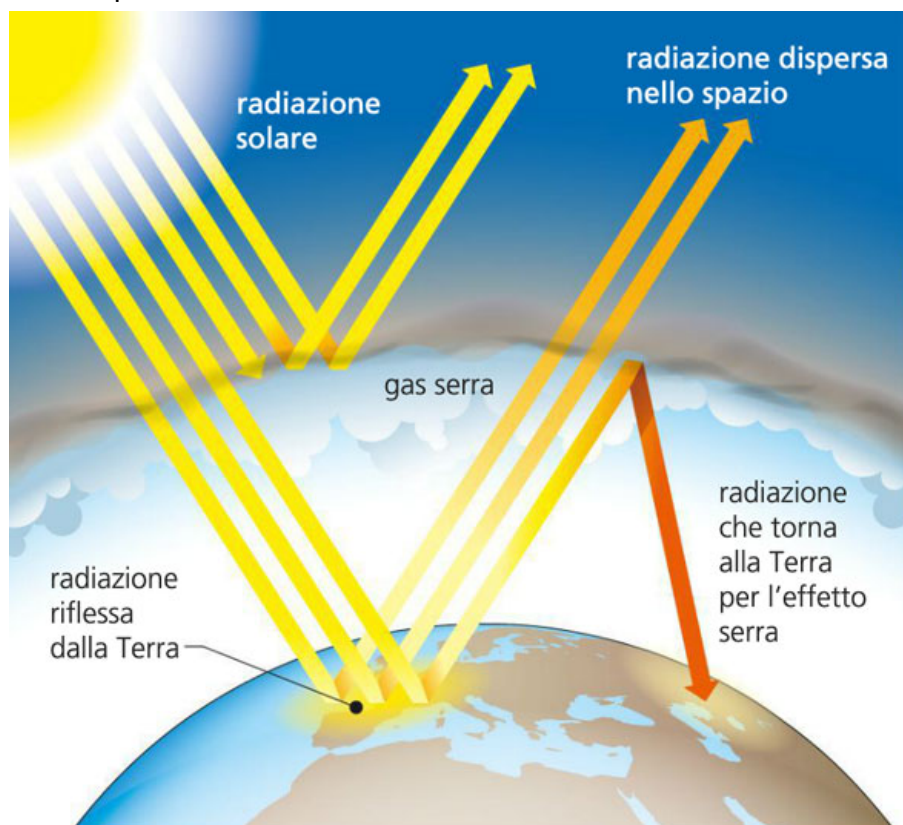
Cosa osservo e perché: In questo caso vedremo che i sensori percepiranno un aumento di temperatura all'interno della serra. Ciò è dovuto al fenomeno della riflessione in cui un'onda, che si propaga lungo una retta, cambia di direzione a causa di un impatto con un materiale riflettente. In questo caso il materiale riflettente è la carta stagnola che, essendo posizionata sia sulla base della serra, non le permette di assorbire il calore ma bensì lo intrappola al suo interno, avendo come effetto l'aumento della temperatura. Ciò dipende anche dal calore specifico dell'aria che, essendo molto basso, permette a questa di scaldarsi velocemente e con una quantità minima di calore. Il calore specifico infatti è una proprietà caratteristica delle sostanze, ed esprime la quantità di calore necessaria ad innalzare di 1°C la temperatura di una massa pari ad 1 Kg della sostanza considerata.

Un fenomeno analogo a quello della riflessione è l'effetto asfalto. Infatti l'asfalto assorbe calore più lentamente dell'aria e ne assorbe una maggiore quantità, e di conseguenza lo rilascia in un arco di tempo prolungato. Questo è il motivo per il quale nelle aree urbane in estate la temperatura è più elevata che in zone rurali e del perché la temperatura non si abbassi di notte.

Serra 3

Fare: Praticare un foro nella serra per inserire i sensori di CO₂, umidità e temperatura di Arduino. Sigillare il sistema di modo che non fuoriesca nulla. Gonfiare un palloncino per inserire la CO₂ nella serra. Accendere la luce ad infrarossi e fare una media ponderata dei dati presi da Arduino prima per un tempo di 1 minuti e 30 secondi, poi di 3 minuti e infine di 5 minuti.

Cosa osservo e perché: In questo caso vedremo che i sensori percepiranno un aumento di CO₂ e di umidità all'interno della serra, nonché di temperatura poiché il nostro respiro è più caldo rispetto all'aria.

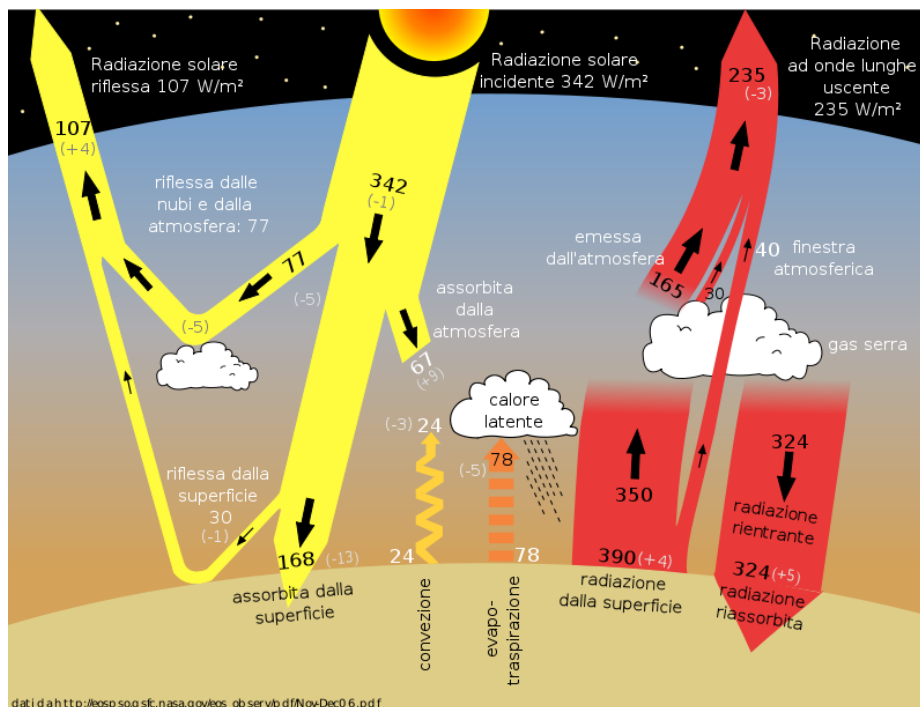


L'aumento di temperatura è causato dal fatto che la CO₂ è un gas serra, ossia un composto gassoso che ha la capacità di assorbire le radiazioni infrarosse, intrappolandole e trattenendo all'interno dell'atmosfera il calore da esse prodotto. I gas serra sono responsabili del cosiddetto effetto serra, una delle principali cause del surriscaldamento globale. L'equilibrio naturale tra la quantità di radiazione solare che lascia l'atmosfera dopo essersi riflessa sulla superficie terrestre, è alterato dai gas serra prodotti dall'uomo che ne limitano l'uscita. L'anidride carbonica è tra i gas ad effetto serra che maggiormente contribuiscono al riscaldamento del pianeta. Molti di essi sono presenti in natura, ma l'attività dell'uomo ne aumenta le concentrazioni nell'atmosfera. Cause dell'aumento delle emissioni di CO₂ e dei gas ad effetto serra sono la combustione di carbone, petrolio e gas che produce anidride

carbonica e ossido di azoto, la deforestazione, lo sviluppo dell'allevamento di bestiame (bovini ed ovini durante il processo di digestione producono grandi quantità di metano) e l'utilizzo di fertilizzanti azotati in agricoltura.

Serra 4

Fare: Praticare un foro nella serra per inserire i sensori di umidità e temperatura di Arduino. Sigillare il sistema di modo che non fuoriesca nulla. Accendere l'aerosol ed inserire nella serra il vapore acqueo prodotto. Accendere la luce ad infrarossi e fare una media ponderata dei dati presi da Arduino prima per un tempo di 1 minuti e 30 secondi, poi di 3 minuti e infine di 5 minuti.



Cosa osservo e perchè: In questo caso i sensori percepiranno un aumento di umidità e di temperatura. Ciò accade per lo stesso motivo che abbiamo visto precedentemente, ossia il fatto che il vapore acqueo è il gas principalmente responsabile dell'effetto serra. Nell'atmosfera, le molecole di acqua catturano il calore irradiato dalla Terra diramandolo in tutte le direzioni, riscaldando così la superficie della Terra prima di essere irradiato nuovamente nello spazio. Tuttavia l'aria calda può assorbire molta più umidità e di conseguenza le temperature in aumento intensificano ulteriormente l'aumento di vapore acqueo in atmosfera e quindi il cambiamento climatico.

Serra 5

Inserire nella serra una piantina e della CO_2 attraverso un palloncino ed accendere la lampada.

Osservando durante le 24 ore noteremo che il sensore di CO_2 rivela dati in aumento durante la notte e in diminuzione durante il giorno, ma che pian piano la CO_2 diverrà sempre meno, poiché, come penso tutti sappiamo, le piante effettuano la fotosintesi; un processo in cui queste assorbono la CO_2 e, utilizzando l'acqua assorbita attraverso le radici e con l'aiuto

dei raggi solari, la trasformano in ossigeno. È solo grazie a loro se noi siamo in grado di respirare sulla terra. Ed è per questo che la deforestazione ha indotto ad un aumento di CO₂.