

# LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. PEANO"

## AREA PROGETTO

Via Monte Zovetto, 8 12100 Cuneo

ANNO SCOLASTICO 2008/2009

GRUPPO N°2 OPERATORI: MICHELA PELLEGRINO, MARTA RIBA,  
CINZIA ALPIGIANO

DATA: 04-06-09

CLASSE:3^G

TITOLO DELL'ESPERIENZA: **MODELLINO IN SCALA DELL'EFFETTO SERRA**

### 🔧 OBIETTIVI DELLA PROVA:

1. Rappresentare il fenomeno dell'effetto serra, costruendo un modello in scala della Terra e la sua atmosfera e del Sole coi raggi.
2. Discutere e far conoscere un problema attuale e in relazione con l'effetto serra: il riscaldamento globale.



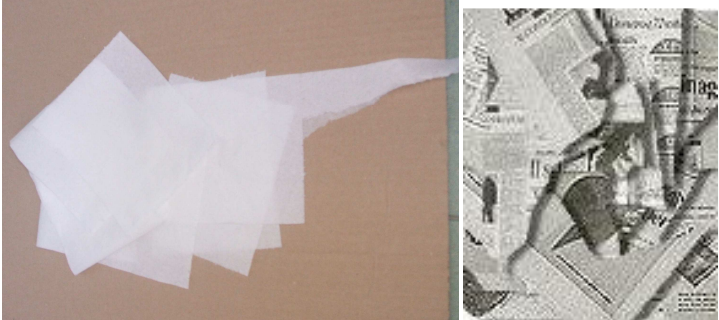

### 🔧 MATERIALE UTILIZZATO:

1. Una lastra di legno come appoggio;



2. Due palloni da gioco utilizzati per rappresentare la Terra e il Sole;



<p>3. Colori a tempera;</p>	
<p>4. Fil di ferro;</p>	
<p>5. Carta igienica, da giornale e cartone;</p>	
<p>6. Strumenti vari da lavoro (forbici, colla, pinze, pennelli...).</p>	

### **CENNI TEORICI:**

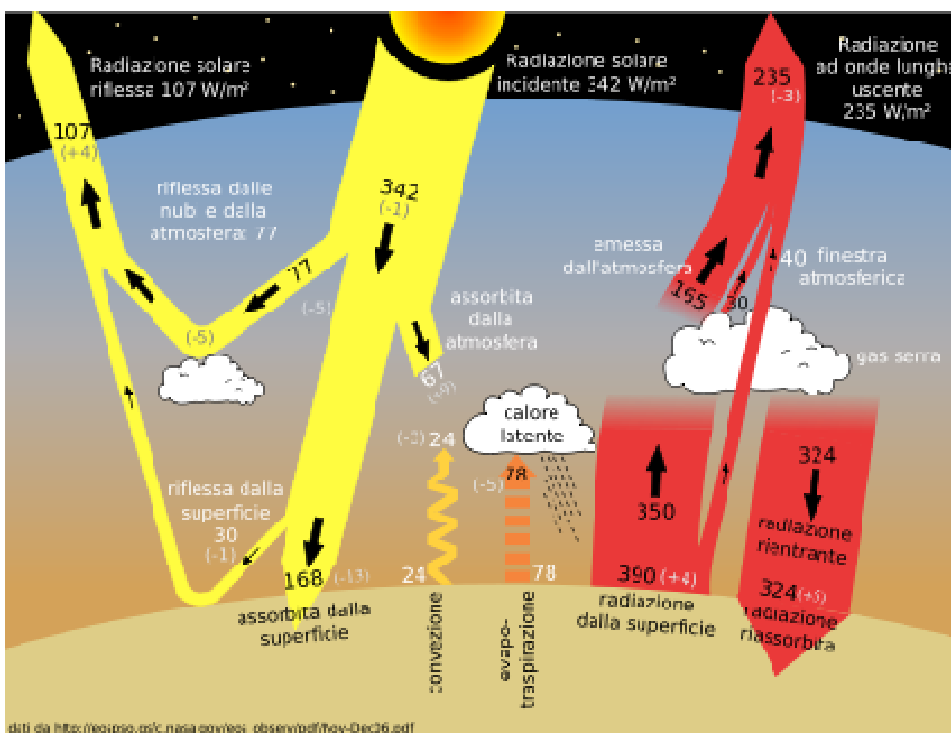
#### **Effetto Serra**

L'Effetto Serra è un fenomeno naturale attraverso il quale l'atmosfera di un pianeta o satellite mantiene costante la temperatura superficiale affinché ci possa essere la vita su di esso. Questo grazie a gas che assorbono e riemettono radiazioni infrarosse.

Sulla Terra infatti, senza la presenza di un'atmosfera e di conseguenza di un effetto serra la temperatura superficiale media (circa 14°C) sarebbe di -18°C e quindi non ci sarebbe la vita.

Come si osserva nello schema seguente, l'effetto serra segue questo svolgimento:

- i raggi solari a corta lunghezza d'onda (dai 400 ai 700 nm) giungono dal Sole sulla Terra in quantità di 342 W;
- di questi un totale di 107 W viene riflesso (77 W dalle nubi e 30 W dalla superficie), mentre i restanti 168 W vengono assorbiti (67 W dall'atmosfera e 168 W dalla superficie);
- i raggi assorbiti vengono successivamente riemessi dalla superficie sotto forma di infrarossi (lunghezza d'onda > 700/750 nm) in un totale di 390 W, dei quali una piccola parte (60/70 W) riesce ad oltrepassare l'atmosfera e unita ad altre radiazioni infrarosse emesse da gas serra e atmosfera (circa 165 W) va a formare il totale di radiazioni uscenti: 235 W;
- la maggior parte dei raggi infrarossi emessi dalla superficie viene intrappolata e in seguito nuovamente assorbita (324 W).



## Gas Serra

I maggiori gas serra che influiscono sull'Effetto Serra sono:

- Il vapore acqueo: 60%
- L'anidride carbonica: responsabile del 20% dell'effetto serra naturale, dovuta ad emissioni di fabbriche, uso di petrolio, carbone e gas naturale, fenomeni di deforestazione e cambiamenti d'uso delle superfici agricole.
- Il metano: responsabile del 8% dell'effetto serra, emesso soprattutto da degradazione di materiale organico in ambiente anaerobico (paludi, risaie, discariche...).

- Anidride nitrosa;
- Ozono;
- Per fluorocarburi, idrofluorocarburi...

### Costante solare

Con questo termine si indica la quantità di radiazioni emesse dal Sole che si stima arrivino al di sopra dell'atmosfera. Invece dei 64 milioni di watt che il sole emette per metro quadrato, il flusso di energia che arriva alla Terra è minore e si aggira intorno ai 1366 watt per metro quadrato. Questo dato è stato calcolato sulla superficie esterna dell'atmosfera e su di un piano perpendicolare rispetto ai raggi.

### Riscaldamento globale

Non si è precedentemente menzionato l'obiettivo secondario del modellino: discutere dell'attuale problema riscaldamento globale. Infatti esso è la degenerazione dell'effetto serra in quanto se aumentano le emissioni di CO<sub>2</sub> in particolare, ma comunque dei gas serra, lo strato di atmosfera diventa più spesso e di conseguenza trattiene una maggior quantità di radiazioni infrarosse. Questo causa un aumento della temperatura superficiale terrestre che a sua volta causa:

- \_ scioglimento dei ghiacciai;
- \_ uragani e tornado (Katrina);
- \_ scioglimento delle calotte polari quindi conseguente aumento del livello del mare e quindi possibili future inondazioni delle coste;
- \_ squilibri nel mondo animale (orsi polari).

### DESCRIZIONE DELLA PROVA:

Innanzitutto si è creata la base del modellino dipingendo una lastra di legno compensato, non comprato ma riciclato da usi domestici, di blu e nero cercando di simulare l'Universo.

Successivamente, per riprodurre la Terra in scala, si è bucato un pallone da gioco di diametro circa 20 cm e si è riempito di carta da giornale accartocciata, affinché in seguito non si sgonfiasse, e poi si è richiuso. Una volta pronto, il pallone è stato ricoperto di carta da giornale attaccata con colla vinilica e dopo essersi asciugato sono stati fissati ad esso i continenti ritagliati nel cartone. In seguito si è ricoperto con vari strati di carta assorbente con la colla vinilica e una volta asciutto è stato dipinto come il pianeta. Similmente si è fatto per il Sole soltanto che una volta pronta la palla (diametro circa 10 cm) si è semplicemente steso qualche strato di carta con la colla e una volta asciutto è stato dipinto di giallo. I due corpi sono stati fissati sul compensato grazie a strutture fabbricate manualmente con oggetti di scarto.

Infine si è fissata l'atmosfera, rappresentata da un fondo di bottiglia molto grande, di forma semi-sferica.

Per terminare, creando veramente una simulazione del fenomeno si sono realizzati dei raggi con il fil di ferro, dei quali una parte colorata di giallo e di lunghezza d'onda

minore rappresentante i raggi provenienti dal Sole e una parte colorata di rosso rappresentante i raggi infrarossi emessi dalla superficie e intrappolati nell'atmosfera.

## OSSERVAZIONI E COMMENTI:

### L'errore del modellino

Non è stato materialmente possibile costruire il modellino in proporzioni reali perché presa ad esempio la Terra di dimensioni come una pallina si sarebbe dovuto costruire il Sole grande come un'intera parete di una camera. Per questo motivo si è optato per esaltare il nostro pianeta per poter in questo modo far visualizzare meglio il cambiamento dei raggi quando attraversano l'atmosfera.

Le dimensioni reali sono:

- \_ la Terra ha un diametro di circa 12.600 km;
- \_ il Sole ha un diametro di circa 1.392.000 Km, circa 110 volte quello della Terra;
- \_ mentre la distanza tra il nostro pianeta e il Sole è di circa 150.000.000 km.

### POSSIBILI DOMANDE

#### 1. Qual è la lunghezza d'onda dei raggi prima e dopo il passaggio nell'atmosfera?

La banda di radiazioni fotosinteticamente attive (PAR) va dai 400 ai 700 nm, corrisponde alla radiazione visibile ed è pari al 41% della radiazione totale.

All'interno del PAR esistono sottobande con radiazioni:

- \_ blu-violette, (400-490 nm), assorbite dai pigmenti, con azione sulla fioritura, sintesi proteica, effetti fototropici, medio effetto sulla fotosintesi;
- \_ verdi (490-560 nm), le meno attive fotosinteticamente;
- \_ gialle (560-590 nm);
- \_ rosso-arancio (590-700 nm), molto attive per la fotosintesi. La colorazione delle piante è tale proprio in virtù del fatto che il verde è colore complementare al rosso, e quindi è in grado di catturare queste bande dello spettro elettromagnetico.

#### 2. Quanto tempo impiega un raggio dal Sole ad arrivare alla Terra?

All'incirca impiega 8,30 minuti, in quanto se si divide lo spazio percorso (150.000.000 km) per la velocità della luce nel vuoto (300.000 km/s) il risultato è appunto 500 s, che corrispondono a circa 8 minuti e mezzo.

#### 3. Cos'è il buco dell'ozono e influisce sul riscaldamento globale?

Si definisce comunemente buco nell'ozono la riduzione temporanea dello strato di ozono (ozonosfera) che avviene ciclicamente durante la primavera nelle regioni polari. Lo strato di ozono (O<sub>3</sub>) funge da filtro per le radiazioni ultraviolette che possono essere dannose per la pelle (melanomi), causare una parziale inibizione della fotosintesi delle piante (con conseguente rischio di diminuzione dei raccolti) e distruggere frazioni importanti del fitoplancton che è alla base della catena alimentare marina. Il buco dell'ozono non influisce sul riscaldamento globale, semplicemente è in relazione con esso dal fatto che entrambi sono causati (il riscaldamento non solo) da gas detti clorofluorocarburi e perfluorocarburi emessi da frigoriferi.