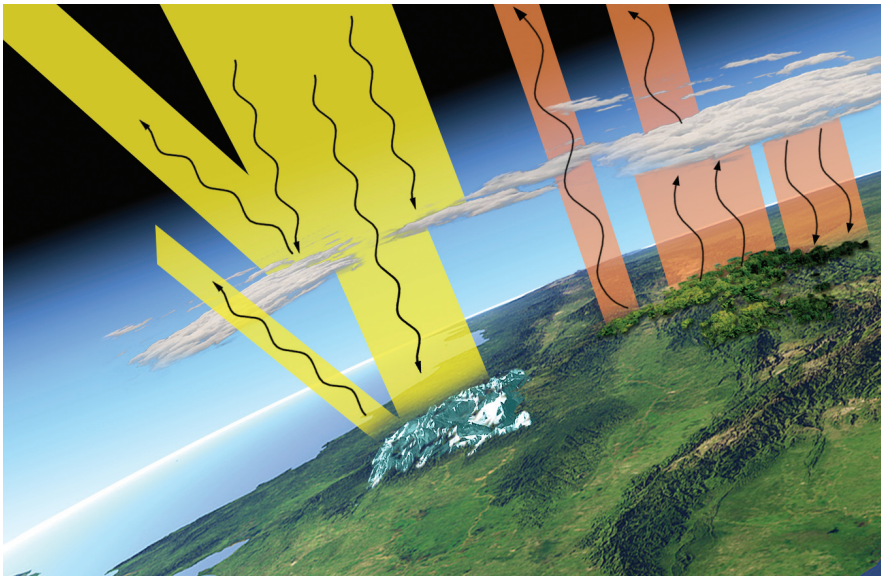


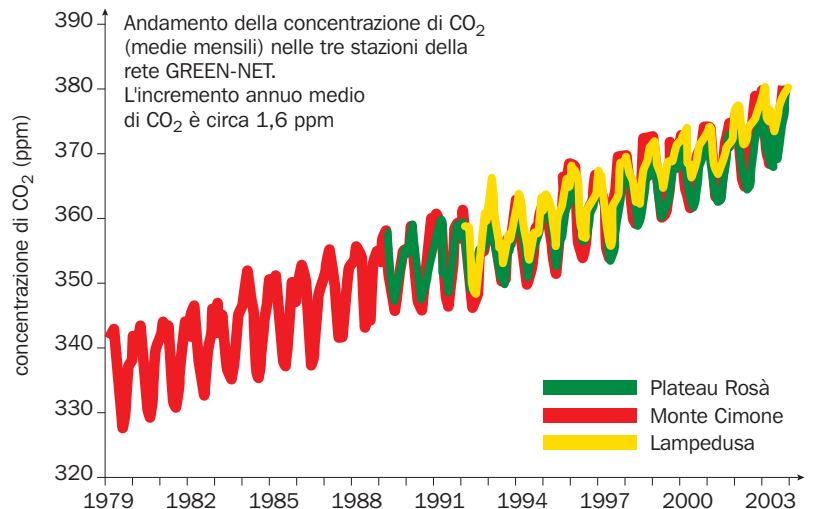
# L'effetto serra

L'effetto serra è il fenomeno naturale che consente all'atmosfera di trattenere sotto forma di energia termica parte dell'energia che proviene dal Sole. Il nome deriva per similitudine con quanto avviene nelle serre per la coltivazione di ortaggi e frutta. La figura mostra che le radiazioni elettromagnetiche che arrivano sulla superficie terrestre vengono in parte riflesse (a sinistra nella figura) e in parte rimesse dalla Terra stessa sotto forma di radiazioni infrarosse (a destra nella figura). Queste radiazioni, prima di disperdersi nello spazio, vengono in buona parte assorbite dalle molecole di alcuni gas presenti nell'atmosfera.



Una radiazione elettromagnetica viene assorbita quando la sua frequenza è la stessa di quella di un moto interno alla molecola con cui interagisce; nel caso della frequenza delle radiazioni infrarosse i movimenti interessati sono quelli vibrazionali degli atomi nelle molecole. Le molecole che presentano moti vibrazionali con frequenza simile a quella delle radiazioni infrarosse, e che quindi assorbono maggiormente tali radiazioni, sono quelle di  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . Questa energia assorbita aumenta i moti vibrazionali delle molecole, che acquistano quindi energia cinetica che viene trasmessa attraverso gli urti anche alle altre molecole presenti nell'atmosfera. Il risultato è un aumento dell'energia termica e quindi della temperatura dell'atmosfera. Questo è il fenomeno dell'effetto serra che consente alla Terra di trovarsi a una temperatura media di circa  $15^\circ\text{C}$ ; in assenza di atmosfera, infatti, la temperatura media sarebbe di circa  $-17^\circ\text{C}$  e le escursioni termiche sarebbero assai più accentuate.

Oggi quasi tutti gli scienziati concordano nel ritenere che la causa principale dell'incremento dell'effetto serra è dovuta al continuo aumento della concentrazione di  $\text{CO}_2$  nell'atmosfera. Nel grafico è riportato l'andamento della concentrazione di  $\text{CO}_2$  rilevata dalle tre stazioni del CNR: al di là delle oscillazioni legate al ciclo stagionale (il picco più alto si riferisce al periodo invernale) si osserva che la



concentrazione di  $\text{CO}_2$  cresce progressivamente. Dall'inizio della Rivoluzione industriale la concentrazione è mediamente aumentata del 30-35%; solamente negli ultimi 50 anni la concentrazione è addirittura passata da 315 a 380 ppm, con un incremento del 20%. Questo aumento sembra essere la causa principale del surriscaldamento del pianeta e delle variazioni climatiche i cui effetti hanno già incominciato a manifestarsi.

Per questi motivi, in occasione di una «Conferenza sui cambiamenti climatici e sul riscaldamento globale» indetta dalle Nazioni Unite, l'11 dicembre 1997 è stato sottoscritto in Giappone da più di 160 nazioni un trattato internazionale in materia di ambiente, il cosiddetto Protocollo di Kyoto. Il trattato prevede l'obbligo per i Paesi industrializzati di ridurre, nel periodo 2008-2012, le emissioni dei cosiddetti gas serra (diossido di carbonio, metano, ossido di diazoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) in misura non inferiore al 5,2% rispetto alle emissioni registrate nel 1990.

Nel 2006 si è stimato che sono state emesse nell'atmosfera circa 24 miliardi di tonnellate di  $\text{CO}_2$ . Per farsi un'idea della quantità in gioco, si può considerare che, un'automobile di media cilindrata classificata «Euro 4» emette da 130 a 150 g di  $\text{CO}_2$  per ogni kilometro percorso. Proprio per ridurre tale massiccia produzione, l'Unione Europea ha previsto che dal 2012 le automobili di qualsiasi cilindrata debbano al massimo emettere 120 g di  $\text{CO}_2$  per kilometro percorso.

Nel marzo 2007 il Consiglio dell'Unione Europea ha deciso di ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra entro il 2020, con l'opzione di salire al 30% se altri Paesi industrializzati seguiranno l'esempio europeo. Al termine della conferenza sul clima che si è tenuta a Copenhagen nel dicembre del 2009, i delegati di 192 Paesi si sono impegnati a rispettare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di  $\text{CO}_2$ , già precedentemente presi: del 20% da parte dell'UE rispetto al 1990, del 17% e 25% per Stati Uniti e Giappone rispetto al 2005 e così via.