

# Cambiamenti climatici e riscaldamento globale

## Soluzioni complementari ed integrative alla riduzione di gas serra

Franco COTANA\*

In questi giorni è di grande attualità l'effetto serra e riscaldamento globale della Terra.

È ormai convinzione diffusa che gli inverni miti e i fenomeni catastrofici frequenti siano il frutto della troppa energia che la Terra cattura dal sole e che non riesce a smaltire a causa della coltre sempre più spessa di gas serra (in particolare CO<sub>2</sub>) che altera la composizione chimica dell'atmosfera.

Pochi parlano delle *soluzioni* da mettere in campo per risolvere tale problema.

La soluzione più semplice prospettata è la più ovvia cioè quella di ridurre o addirittura eliminare le emissioni di gas serra in atmosfera; è tuttavia impensabile spegnere il riscaldamento delle abitazioni, ridurre la produzione delle fabbriche, fermare il traffico dei veicoli, in poche parole tornare indietro di qualche secolo. Tale ipotesi sarebbe peraltro incompatibile con i fabbisogni primari di una popolazione mondiale che conta ormai più di sette miliardi di individui.

Agire sugli sprechi di energia, ridurre il consumo di combustibili fossili, attuare una politica di risparmio energetico, migliorare tecnicamente l'efficienza energetica di case, auto, macchine di ogni tipo è un dovere di tutti, ma questo non permetterà comunque di contrastare il problema in maniera risolutiva.

Occorre infatti pensare che molti paesi in via di sviluppo hanno assoluta necessità di utilizzare combustibili fossili per consentire lo sviluppo della propria economia e di conseguenza per migliorare le condizioni di vita della propria popolazione. Sarebbe quindi un'ingiustizia sociale, da parte dei paesi industrializzati, la proibizione dell'impiego di tali combustibili per contrastare l'incremento di concentrazione di gas serra in atmosfera.

Una soluzione alternativa e complementare per la riduzione dei gas clima alteranti è quella di modificare artificialmente di pochissimo l'*albedo* medio della Terra, vale a dire di modificare la quantità di energia che, provenendo dal sole, è riflessa dalla Terra e non contribuisce quindi al suo ri-

### Le principali saline marine lungo le coste italiane

- PROVINCIA DI FERRARA**  
 1 Salina di Comacchio (Parco Delta del Po Emilia Romagna)  
**PROVINCIA DI RAVENNA**  
 2 Riserva Statale Salina di Cervia (Parco Delta del Po Emilia Romagna).  
 È anche SIC-ZPS-ZU-IBA  
**PROVINCIA DI FOGGIA**  
 3 Riserva Statale Saline

- di Margherita di Savoia.  
 È anche SIC-ZPS-ZU-IBA  
**PROVINCIA DI BRINDISI**  
 4 Parco Regionale Salina di Punta della Contessa  
**PROVINCIA DI TARANTO**  
 5 Saline e dune di Torre Colimena (Riserva Regionale Litorale Tarantino Orientale)  
**PROVINCIA DI SIRACUSA**

- 6 Riserva Regionale Saline di Priolo  
 7 Riserva Regionale Fiume Ciane e Saline di Siracusa  
**PROVINCIA DI TRAPANI**  
 8 Riserva Regionale Isole dello Stagnone di Marsala. È anche IBA  
 9 Riserva Regionale Saline di Trapani e Paceco  
**PROVINCIA DI ROMA**  
 10 Antiche saline di Ostia  
**PROVINCIA DI VITERBO**  
 11 Riserva statale Saline di Tarquinia.  
 È anche SIC-ZPS-IBA

- PROVINCIA DI ORISTANO**  
 12 Stagni di Oristano (Riserva Marina Penisola Sinis - Isola Mal di Ventre). Anche ZPS-ZU-IBA  
**PROVINCIA DI CAGLIARI**  
 13 Isole S. Pietro e S. Antioco (Oasi Lipu Carloforte e IBA)  
 14 Stagni Golfo di Palmas (IBA)  
 15 Saline di Macchiareddu  
 16 Stagni di Cagliari (ZPS-ZU-IBA)



\* Ordinario di Fisica Tecnica Industriale presso l'Università degli Studi di Perugia e Direttore del Centro nazionale di Ricerca sulle Biomasse

scaldamento. Si tratta di controllare gli scambi termici per irraggiamento che governano l'equilibrio termico. La Terra con la sua atmosfera può essere infatti considerata un sistema termodinamico che scambia energia con l'Universo ed i corpi celesti, in particolare con il Sole e la volta celeste. Partendo da questo concetto è possibile trovare la soluzione del problema, una soluzione concettualmente semplice destinata a rivoluzionare l'approccio ai cambiamenti climatici.

Si tratta cioè di mettere in atto provvedimenti compensativi che provocano effetti opposti a quelli prodotti dall'aumento della concentrazione di gas serra in atmosfera, ristabilendo un equilibrio di scambio termico per irraggiamento in Watt/m<sup>2</sup> pari a quello dell'era preindustriale.

Attraverso la metodologia proposta sarà possibile controllare la temperatura terrestre; è come avere a disposizione un termostato collegato alla Terra che ne mantiene costante la temperatura compensando le cause che ne determinerebbero l'aumento o la diminuzione. Si tratta di controllare gli scambi termici per irraggiamento che governano l'equilibrio termico della Terra.

L'energia che arriva sulla Terra dal Sole, attraverso la radiazione elettromagnetica, è la cosiddetta *onda corta* tipicamente tra 0,2 e 4 micrometri essa viene in parte riflessa dalle nubi e dalle altre particelle presenti nell'atmosfera (circa il 26%), in parte viene assorbita dalle nubi e da altri gas e particelle presenti nell'atmosfera (circa il 19%), mentre il restante 55% circa raggiunge la superficie dove viene in parte assorbito dal terreno e dall'oceano trasformandosi in calore, ossia la cosiddetta *onda lunga* - tipicamente tra 4 e 25 micrometri - che ha molta più difficoltà a riattraversare l'atmosfera e disperdersi nello spazio, specie se aumenta la concentrazione di CO<sub>2</sub> o di altri gas clima-alteranti (effetto serra).

La porzione riflessa nello spazio è circa il 4% dell'energia complessivamente incidente sul suolo terrestre. Se si riuscisse a far uscire verso lo spazio il 6% dell'energia incidente sul suolo terrestre, il problema del riscaldamento globale sarebbe risolto.

La tecnica per conseguire tale risultato è in fase di messa a punto. Essa consiste in una serie diversificata di soluzioni volte principalmente ad aumentare (seppure di pochissimo) l'albedo medio della Terra.

#### Esempi:

- trattamento di superfici antropizzate (strade, piazze, costruzioni, abitazioni, capannoni industriali, etc.) per renderle più chiare o più "bianche" ovvero più riflettenti la radiazione solare;
- dispositivi con ampie superfici artificiali bianche compatibili con l'ambiente;
- soluzioni completamente naturali, quali la coltivazione di specie vegetali con particolari proprietà cromatiche;
- riattivazione di saline dismesse, creazione di nuove saline artificiali in zone di basso pregio (in corrispondenza di siti industriali prospicienti il mare, raffinerie, centrali termoelettriche, etc.)

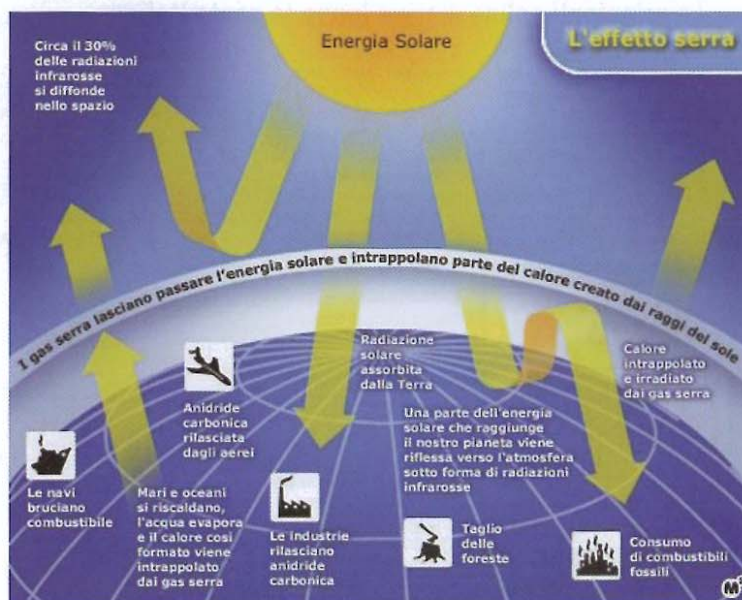


- formazione di strati di sale marino su isole galleggianti semisommerse, etc.

Quanto sopra è già stato quantificato in termini di superfici equivalenti a tonnellate di CO<sub>2</sub> \*:

1. Saline. Riattivando le saline in disuso si potrebbe raggiungere l'equivalente del 10% degli obiettivi del protocollo di Kyoto; creandone altre, la percentuale potrebbe aumentare. Le saline tenute in esercizio hanno superfici sufficientemente bianche da riflettere i raggi del sole. Il processo è reversibile perchè allagando le vasche l'albedo (ovvero la riflessione della luce solare) torna al valore normale;
2. Un trattamento sbiancante sulle strade principali italiane sarebbe sufficiente per raggiungere il 50 % degli obiettivi del protocollo di Kyoto;
3. Un trattamento sbiancante su tetti e capannoni industriali potrebbe contribuire per il 40%;

I costi delle tecniche sopra citate sono molto contenuti: meno di cinque o sei euro per tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente, considerando i costi di una salina ovvero, nel caso di strade e piazze, che una superficie dopo l'imbiancatura "lavora" per almeno 8-10 anni.



\* Una tonnellata di CO<sub>2</sub> è circa il quantitativo emesso in atmosfera da una autovettura di media cilindrata che percorre 5.000 km.