

BIANCO RIFLETTENTE AMICO DELL'AMBIENTE

F. Cotana, F. Rossi⁽¹⁾

⁽¹⁾CIRIAF - Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici
Via G. Duranti, 67 - 06125 PERUGIA

L'effetto serra e l'albedo terrestre

La temperatura media della Terra deriva da un complesso bilancio termico fra l'energia proveniente dal Sole e quella emessa e riflessa dalla superficie terrestre e dall'atmosfera verso lo spazio (vedi Figura 1).

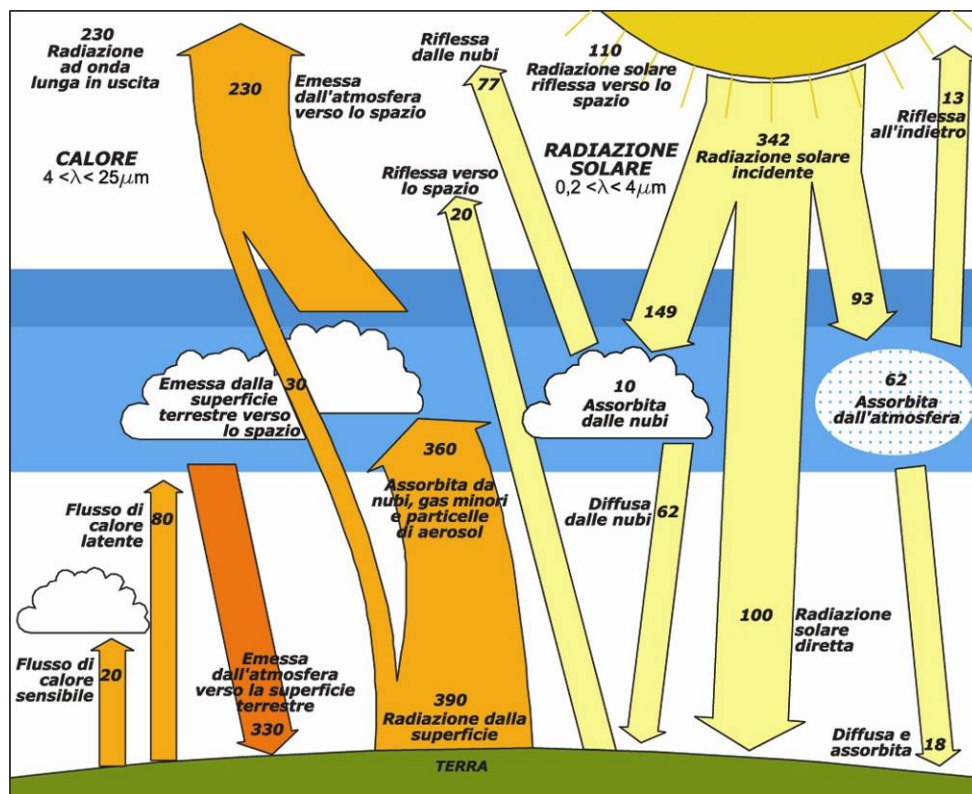


Figura 1: bilancio energetico della Terra (W/m^2).

Solamente il 55% dell'energia solare (onda corta) che intercetta il nostro pianeta riesce a raggiungere la superficie dove viene per lo più assorbita dal terreno e dall'oceano causando il riscaldamento di quest'ultimi. A sua volta la superficie terrestre emette calore attraverso una radiazione elettromagnetica ad onda lunga che trova molta più difficoltà a riattraversare l'atmosfera e disperdersi nello spazio specie se aumenta la concentrazione di CO_2 o altri gas clima-alteranti.

A tale fenomeno, che viene comunemente chiamato effetto serra, corrisponde ad un accumulo di calore ed un incremento di temperatura.

Viene definita *albedo terrestre* la parte della radiazione solare ad onda corta riflessa dalla superficie che quindi non prende parte al riscaldamento della Terra. La superficie terrestre riflette circa l'8% della radiazione solare (onda corta) che la colpisce.

Se si riuscisse ad aumentare questo valore fino al 10% si potrebbe ridurre la temperatura media della terra di 0,8°C pari all'incremento della temperatura globale del pianeta negli ultimi 50 anni dovuto all'aumento di concentrazione di CO₂.

I brevetti

La metodologia proposta prevede di incrementare l'albedo della Terra in misura tale da compensare l'incremento di temperatura prodotto dai gas serra mediante la realizzazione di superfici bianco riflettente in grado di rinviare verso lo spazio oltre il 90% dell'energia solare ad onda corta.

A tale proposito sono stati recentemente depositati due nuovi brevetti n. PG 2006 A 0086 e n. PG 2007 A 0009, è stato registrato il marchio e predisposta una procedura di certificazione delle proprietà riflettenti delle superfici bianche idonee allo scopo. Da approfondite ricerche scientifiche (Congresso Nazionale CIRIAF Marzo 2007; XXIV IUGG Luglio 2007) e da verifiche sperimentali mediante prototipi in scala di laboratorio del sistema Terra-Sole-Universo (vedi Figura 2) del emerge che 1 m² di superficie *bianco riflettente* certificata (coefficiente di riflessione maggiore del 90%) esposta al sole per un anno, compensa mediamente il riscaldamento globale prodotto da circa 1,5 Kg di anidride carbonica equivalente presente in atmosfera.

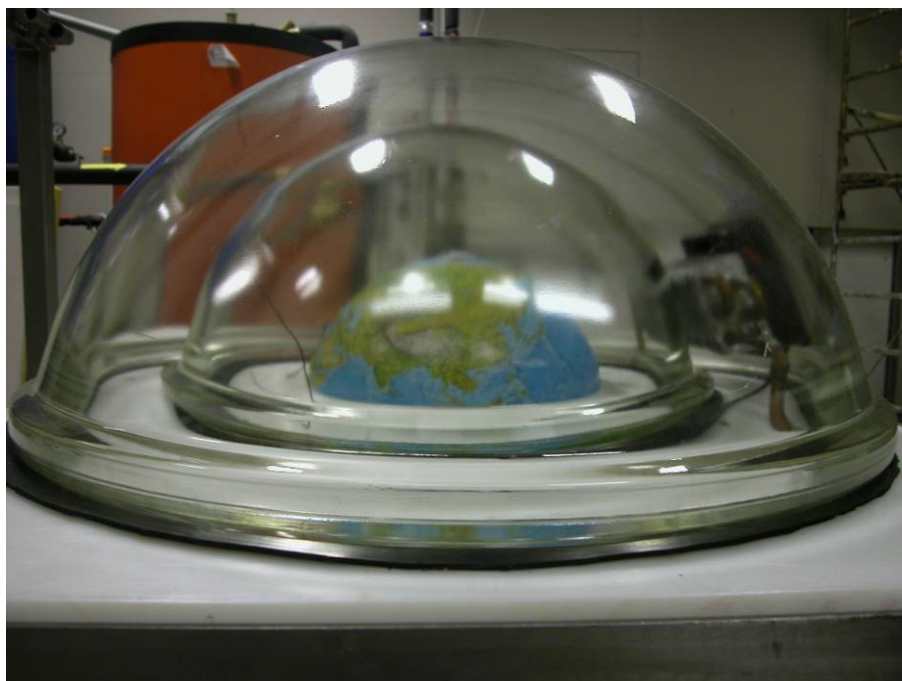


Figura 2: *prototipo del sistema Terra-Sole-Universo.*

Più in generale, 19 m² di superficie *bianco riflettente* certificata esposta al sole per circa 40 anni compensa l'effetto riscaldante di una tonnellata di anidride carbonica presente in atmosfera.

Considerando inoltre che solo la metà dell'anidride carbonica liberata rimane in atmosfera e contribuisce all'aumento della concentrazione (l'altra metà viene assorbita dalla vegetazione e dalla superficie marina), per compensare una tonnellata di CO₂ equivalente liberata in atmosfera sono sufficienti 9 m² di superficie *bianco riflettente*.

Le applicazioni

Nei brevetti sopra menzionati molteplici soluzioni sono state proposte per incrementare l'albedo della Terra:

- trattamento sbiancante dei tetti dei capannoni industriali che potrebbe contribuire, nel caso specifico dell'Italia, al conseguimento di circa il 40% della riduzione di emissioni prevista dal protocollo di Kyoto per il nostro Paese;
- trattamento sbiancante delle strade principali italiane (sia manto stradale che strutture di sostegno di ponti, viadotti, trincee, ecc. come riportato nelle figure 3a e 3b) che potrebbe contribuire, nel caso specifico dell'Italia, al conseguimento di circa il 50% della riduzione di emissioni prevista dal protocollo di Kyoto per il nostro Paese;
- riattivazione delle saline dimesse che potrebbe permettere all'Italia, di conseguire circa il 10% della riduzione di emissioni prevista dal protocollo di Kyoto (vedi figura 4a);
- realizzazione di nuove saline artificiali in zone di basso pregio quali siti industriali o petrolchimici lungo le coste(vedi figura 4b);
- coltivazione di specie vegetali con particolari proprietà cromatiche riflettenti;
- installazione di dispositivi con ampie superfici artificiali bianche compatibili con l'ambiente;
- formazione di isole galleggianti bianco riflettenti semisommerse anche con l'uso di strati di sale marino; etc.



Figura 3: a) Parma - viadotto autostradale trattata con pittura bianco riflettente; b) Parma – antenna del ponte “De Gasperi” trattata con pittura bianco riflettente.

L'efficacia della posa di materiali riflettenti è tanto maggiore quanto maggiore risulta l'irraggiamento solare delle zone di installazione; il sud dell'Italia e più in generale la fascia equatoriale (zone intertropicali), le zone più aride e a bassa nuvolosità, risultano dunque le aree a maggior efficacia per l'attuazione delle soluzioni proposte.

Tale caratteristica potrebbe costituire una interessante opportunità economica per i numerosi paesi poveri o in via di sviluppo presenti nell'area suddetta. Qualora infatti l'efficacia delle superfici riflettenti in termini di riduzione del riscaldamento globale venisse riconosciuta a livello internazionale, l'applicazione delle soluzioni proposte potrebbe essere oggetto di assegnazione di corrispondenti quote di emissione ed entrare a far parte del sistema per lo scambio di quote di emissione di gas ad effetto serra (Emission Trading) istituito dalla Direttiva Europea 2003/87/CE. Si potrebbe pertanto ipotizzare un sistema di certificazione dell'albedo delle superfici in qualunque parte del pianeta che, facendo uso della spettrofotometria satellitare ad altissima definizione, consenta di monitorare l'efficacia nel tempo delle superfici riflettenti verificandone altresì l'efficacia anno per anno e determinando un eventuale coefficiente di deprezzamento. In tal modo anche piccole superfici da uno o pochi metri quadrati potrebbero beneficiare anche in termini economici delle soluzioni proposte.

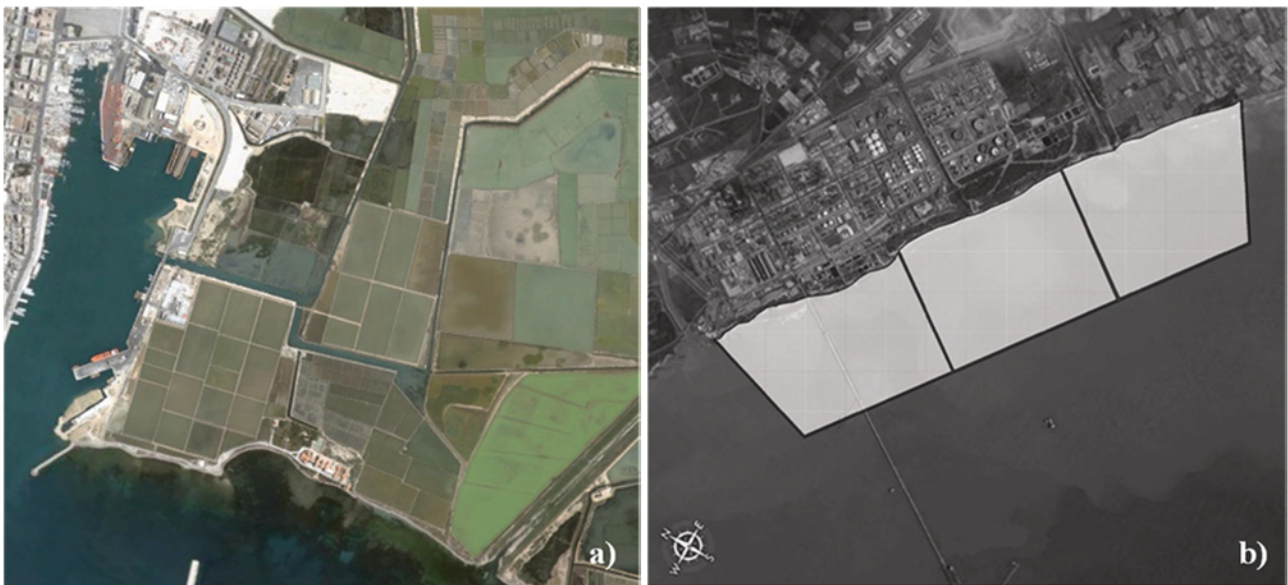


Figura 4: a) foto satellitare delle saline non attive di Palermo e Paceco; b) ipotesi di realizzazione di saline in siti a basso pregio ambientale.

A puro titolo esemplificativo si ipotizzi che la riduzione di emissioni di gas serra prevista dal Protocollo di Kyoto per l'Italia entro il 2012 (circa 93 Mt CO_{2eq}) venga conseguita mediante l'installazione di superfici *bianco riflettenti* in un Paese in via di sviluppo della fascia equatoriale dove maggiore risulta l'efficacia di materiali riflettenti in virtù del maggiore irraggiamento solare e della bassa nuvolosità (soleggiamento medio annuo pari a 640 W/m²).

Nell'ipotesi che 4 m^2 di superficie *bianco riflettente* orizzontale realizzata nella fascia equatoriale (se mantenuta efficiente nel tempo) sia equivalente, in termini di raffreddamento del pianeta, al riscaldamento provocato da una tonnellata di CO_2 immessa in atmosfera, per raggiungere tale obiettivo dovrebbe essere installata una superficie pari a 372 km^2 . In figura 5a è riportata l'estensione che avrebbe suddetta superficie nell'ipotesi di installazione nell'area desertica del Sudan.

Come è noto nel 2008 la multa per mancato raggiungimento degli obiettivi di Kyoto salirà a 100 €/tCO_2 , già oggi dopo un periodo di fluttuazione del mercato si assiste ad una forte risalita del costo dell'unità di emissione ed è verosimile che nei prossimi anni si attesti intorno agli 80 €/t , ovvero di poco al di sotto del valore sanzionatorio. In base alle precedenti considerazioni ogni metro quadrato di superficie bianco riflettente realizzata nei Paesi della fascia equatoriale, per effetto dell'emission trading, potrebbe avere un valore di circa 20 € . Realizzare e mantenere efficienti anche solo 1.000 o 2.000 metri quadrati di superficie bianco riflettente in certi paesi potrebbe significare raddoppiare o triplicare il reddito di un intero nucleo familiare. Ogni anno un organo appositamente preposto, in base a rilievi satellitari (vedi figura 5b), sancirebbe l'efficacia della manutenzione effettuata sulla superficie riflettente, misurando anche l'energia riflessa e decretando il conseguente pagamento della quota annuale. Quanto sopra potrebbe essere attuato con tecnologie semplici e pratiche, quali ad esempio kit per la verniciatura di ampie superfici, o a pompe a mano per irrorare di calce idrata i tetti di capanne, tettoie, ecc..

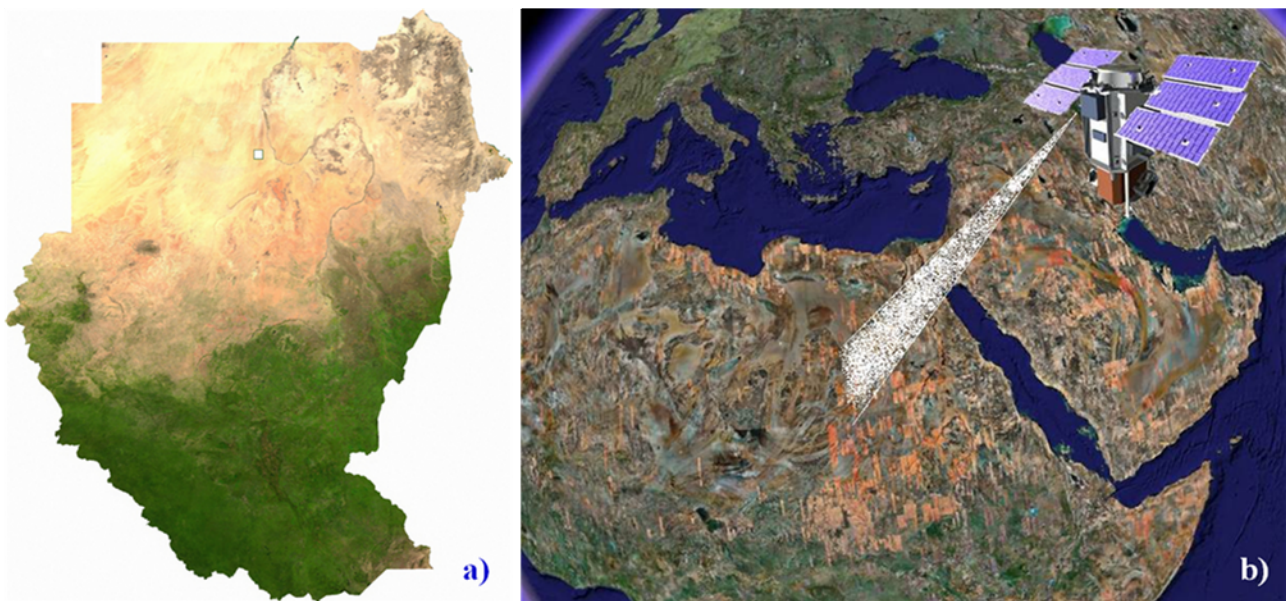


Figura 5: a) area della superficie bianca riflettente corrispondente alla riduzione di emissioni per l'Italia prevista dal Protocollo di Kyoto; b) verifica dell'efficacia delle superfici riflettenti installate mediante indagini satellitari.

Questo esempio fa capire la possibilità di aprire nuovi scenari nei rapporti internazionali tra il nord ed il sud del Mondo creando reddito anche in paesi poveri dove aridità, siccità e desertificazione costringono le popolazioni ad emigrare. In prospettiva, grazie alla semplicità delle tecnologie da

mettere in atto, la creazione di reddito in paesi poveri oltre a una forte valenza sociale ed umanitaria potrebbe costituire un freno all'immigrazione clandestina nei paesi sviluppati.

Oltre ai suddetti provvedimenti, che possono essere presi a livello nazionale ed internazionale, ciascuno di noi può dare un contributo con le proprie scelte ed il proprio comportamento individuale.

Il risparmio energetico nei consumi domestici, la scelta del sistema di trasporto a basso impatto energetico, l'uso di fonti rinnovabili, l'efficienza energetica sono scelte personali già possibili; oltre a queste, da oggi c'è un'ulteriore possibilità quella di scegliere superfici bianco riflettenti certificate nei sistemi di arredo da giardino, gazebo, ombrelli, ombrelloni, tende, teli da mare, verniciatura di autovetture ecc. (vedi figura 6).



Figura 6: capi di abbigliamento ed oggettistica in bianco riflettente certificato che compensano in un anno circa 3 kg di anidride carbonica liberata in atmosfera.

La certificazione

L'etichetta “*Bianco Riflettente Amico dell'Ambiente*®” (vedi figura 7) certifica che il prodotto su cui è applicata risponda ai requisiti di durabilità e di riflessione della radiazione solare idonei ai fini della mitigazione dell'effetto serra.

Il prodotto a cui è applicata l'etichetta è certificato da Pipeşnet S.r.l. che si avvale per tale procedura dell'ausilio del CIRIAF. Misure spettrofotometriche sono effettuate sui campioni certificati sia prima del rilascio del certificato stesso sia periodicamente per verificare il coefficiente di riflessione in base a procedure standard e a valori % di riferimento che saranno pubblicate ogni anno sul sito www.biancoriflettente.it. L'etichetta “*Bianco Riflettente Amico dell'Ambiente*®”, viene rilasciata a prodotti certificati ed è garanzia dell'efficacia del prodotto stesso per la mitigazione dell'effetto serra e del Global Warming.

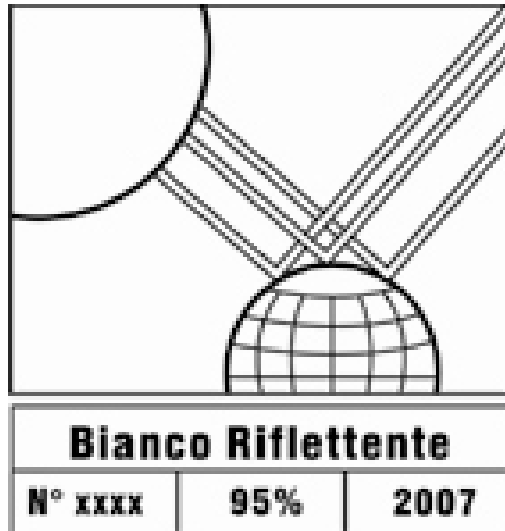


Figura 7: marchio brevettato del Bianco Riflettente.