



# VARIAZIONE SECOLARE DELLA COSTANTE SOLARE E RISCALDAMENTO GLOBALE

La costante solare rappresenta il flusso totale di calore solare alla distanza media orbitale della Terra dal Sole, cioè a un'unità astronomica. La controversia riguardante la sua variabilità o meno nel tempo è un argomento dibattuto da oltre un secolo. All'inizio del XX secolo lo Smithsonian Astrophysical Observatory (APO) promosse un vasto programma di misurazioni dal 1902 sino al 1962 per stabilire se la costante solare fosse realmente costante oppure variabile nel tempo, cioè, se la denominazione "costante solare" fosse un termine improprio. Circa sessant'anni di misurazioni, da vari punti della superficie terrestre, non sono stati sufficienti per dirimere la questione. Le conclusioni del programma APO furono che la costante solare sembrava essere effettivamente costante, con una variabilità inferiore allo 0,1% limitatamente al periodo 1923-1954, cioè sulla scala di alcune decadi, senza peraltro escludere un'eventuale variabilità su scala secolare. Il valore della costante, riferito al 1923, è di circa  $1385,35 \text{ W/m}^2$ . In considerazione del fatto che questa controversia persiste ancora oggi, l'intera questione è stata rivista e riesaminata in questo lavoro, dove viene sviluppata una nuova ipotesi a favore della sua variabilità *su scala secolare* che possiamo formulare come segue: "La costante solare è proporzionale alla media mobile, su un periodo di 33 anni, dell'andamento temporale delle macchie solari". A supporto di questa ipotesi vengono date giustificazioni *a priori* di carattere fenomenologico e giustificazioni *a posteriori* di tipo topologico (previsione del minimo del 1910), climatico (previsione della piccola glaciazione associata al minimo di Maunder) analitico/numerico (solo questa media, fra le tante possibili, possiede le caratteristiche idonee per la riconciliazione dei dati stazionari terrestri dello Smithsonian APO (1923-1954) e dei dati satellitari (1975-2005) oscillanti). Secondo questa



nuova ricostruzione, il suo valore massimo moderno è di  $1366 \pm 1 \text{ W/m}^2$  mentre il valore minimo, assunto in corrispondenza del minimo di Maunder (1645-1715) è di  $1349 \text{ W/m}^2$ . Si stima, pertanto, che durante questi 400 anni di osservazioni delle macchie solari, a partire dal minimo di Maunder sino al massimo moderno, la variazione della costante solare sia stata di  $17 \text{ W/m}^2$  pari a +1,25%. È naturale chiedersi quale sia l'impatto della variazione secolare della costante solare sul fenomeno del *riscaldamento globale*. In questo lavoro, la risposta è stata ottenuta mediante un modello paleo-climatico della Terra, le cui previsioni sono che l'effetto prevalente della variazione secolare della costante solare è stato quello di provocare un riscaldamento medio del pianeta di circa  $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$  in 400 anni. Questo previsione è sufficiente per affermare, in via teorica, che, su scala secolare, il clima è scandito, prevalentemente anche se non esclusivamente, dal volgere del ciclo delle macchie solari. Una base di dati sperimentali, cui utilmente riferirsi, per analizzare quantitativamente il fenomeno del riscaldamento globale è l'anomalia di temperatura della Terra, registrata dal 1880 a oggi: mediamente si osserva un progressivo aumento di temperatura a partire dal 1910 per un ammontare di poco più di  $1 \text{ }^\circ\text{C}$  (fonte: [\[data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs\\\_v3/\]\(http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs\_v3/\)\). Dal confronto fra il profilo calcolato di temperatura della Terra e il profilo osservato sperimentalmente, si nota che:](http://</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

- 1) la temperatura teorica è costantemente inferiore o uguale alla temperatura media osservata della Terra;
- 2) la curva sperimentale e la curva teorica presentano entrambe un minimo relativo in corrispondenza dell'anno 1910.

Questo fatto costituisce un punto a favore del modello paleo-climatico e delle sue capacità predittive. La sola variazione secolare della costante solare non è sufficiente a riprodurre compiutamente i dati sperimentali di temperatura ma è necessario invocare la presenza di altri fenomeni. Data la struttura matematica del modello paleo-climatico e della soluzione analitica, i parametri fisici che possono essere responsabili degli effetti mancanti sono il fattore di attenuazione dell'energia solare nell'attraversamento dell'atmosfera e la trasmittanza dell'atmosfera della Terra, cioè il coefficiente di scambio termico globale. Questi parametri racchiudono cumulativamente in sé l'effetto combinato della variazione di spessore e composizione dei cosiddetti gas serra, degli aerosol e del particolato sospeso, oggetto del dibattito in corso sui fenomeni responsabili del riscaldamento globale. La valutazione quantitativa degli effetti dei due parametri richiede una separata indagine.

L'articolo completo può essere reperito sul sito [http://www.soc.chim.it/it/riviste/chimica\\_industria\\_online/rivista/2015/6](http://www.soc.chim.it/it/riviste/chimica_industria_online/rivista/2015/6)

SALVATORE MAZZULLO

SCI TASK FORCE ESPERA:  
ETICA E SCIENZA PER L'AMBIENTE

TURI.MAZZULLO@LIBERO.IT