



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has been established by WMO and UNEP to assess scientific, technical and socio-economic information relevant for the understanding of climate change, its potential impacts and options for adaptation and mitigation. It is open to all Members of the UN and of WMO.

Figura 1 - La pagina web dell'IPCC,  
<http://www.ipcc.ch>

## Io sto con l'IPCC!

di Claudio Della Volpe

*L'IPCC2001 ha confermato le previsioni di sconvolgimenti climatici indotti dall'incremento di CO<sub>2</sub> causato dalla produzione di energia da combustibili fossili. Ad essa ha fatto eco una feroce critica da parte di non-specialisti (come B. Lomborg) che hanno attaccato le conclusioni ed i metodi della relazione, accusandola "di colpire al cuore la democrazia". Il Lomborg italiano, Giovanni Pieri, ha pubblicato due articoli su La Chimica e l'Industria; questa è la risposta di un non specialista. Voi cosa ne pensate?*

La situazione dell'ambiente terrestre, la sua probabile evoluzione e le decisioni da prendere a riguardo non possono non interessare un chimico e per due ordini di motivi; prima di tutto un chimico è un cittadino come gli altri e quindi è interessato all'ambiente in cui vive e alle decisioni che vengono prese dalla collettività ed in secondo luogo un chimico ha le competenze e la possibilità tecnica di comprendere e, soprattutto, di *far comprendere* la complessa relazione fra la produzione chimica e le tematiche dell'ambiente.

Proprio per questo però la sua posizione è delicata; è stretto fra due fuochi: non cedere alla facile demagogia e all'atteggiamento "new age", antiscientifico (la chimica come una trappola), ma nemmeno "calar le braghe" di fronte alle richieste sempre più pressanti ed esose, in termini culturali, di coloro che controllano la vita politica ed economica, che chiedono di giustificare le loro scelte e di renderle accettabili alla pubblica opinione, costi quel che costi.

Si tratta insomma di conservare una propria autonomia di giudizio basata il più possibile sulla razionalità del metodo scientifico. Io non sono affatto un esperto di ambiente, ma ho letto con interesse, ed anche con crescente senso critico i due articoli pubblicati da Giovanni Pieri nei numeri di aprile e maggio de *La Chimica e l'Industria* che criticavano le conclusioni dell'IPCC2001. Ho provato ripe-

tutamente un senso di déjà-vu di fronte ad argomenti che sono stati, negli ultimi due anni (da quando l'IPCC2001 è stato presentato) discussi alla noia sulle riviste scientifiche e divulgative. Le conclusioni dell'IPCC, l'insistenza sulla necessità di cambiare un modello economico ed energetico che mostra la corda in tutto il mondo da parte di una maggioranza assolutamente qualificata di scienziati di varie branche che studiano l'ambiente da anni ha colpito l'establishment politico ed economico. Per la prima volta da molti anni le rivendicazioni di movimenti popolari molto forti a livello mondiale si sono saldate con una parte autorevole dell'ambiente scientifico, costituendo una miscela potenzialmente esplosiva.

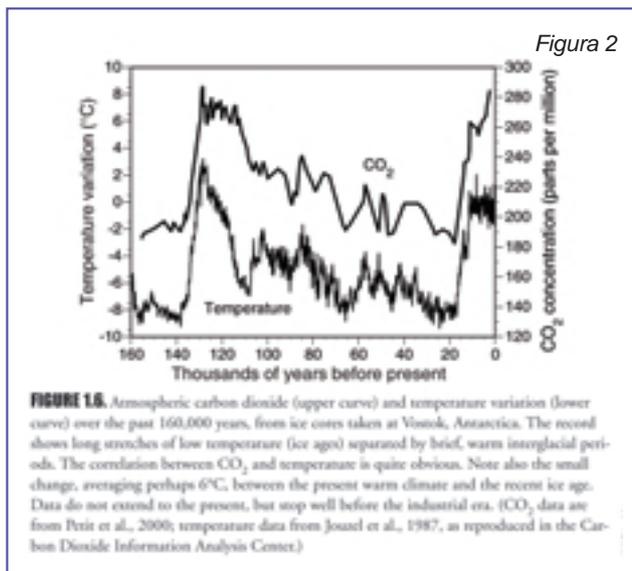
Ma un tale gruppo di scienziati non può essere messo a tacere in modo autoritario; la tattica usata è stata più sottile; sono iniziate manovre mediatiche e culturali più complesse. La manifestazione più conosciuta a livello mondiale e stata certamente la pubblicazione del libro di B. Lomborg [1], che è diventato la bibbia degli "antiambientalisti", recentemente tradotto anche in italiano; gli argomenti usati da Lomborg e, a loro volta, "ripresi", almeno in parte, da siti americani antiambientalisti, mi sono subito apparsi estremamente somiglianti a quelli di Pieri. E d'altronde basta poco per documentarsi; alcune parti del libro di Lomborg (epperò anche le risposte di famosi scienziati) si trovano sulle pagine web [2]; *Scientific American*, nel gennaio 2002 ha dedicato molte pagine all'argomento [3]; il gruppo danese del "Danish ecological council"

ha addirittura pubblicato un intero libro [4] su web, scaricabile da chiunque per criticare le posizioni di Lomborg. In questo libro, "Sceptical questions and sustainable answers", per esempio il capitolo 6 tratta alcune questioni sollevate da Pieri considerandole "recycling practice" (cose già sentite) e indicando, seppur succintamente, le risposte. Un altro testo ampiamente citato sono poi i due capitoli finora disponibili di "Science and Impacts" di Wolfson e Schneider [5].

Pieri è un "caso Lomborg" italiano? Certo in una cosa si somigliano i due casi; persone non esperte di scienze ambientali (Lomborg è uno statistico e Pieri si dichiara un tecnico della trasmissione del calore) criticano con argomenti simili il lavoro poliennale delle migliori teste pensanti del settore. E la nostra associazione? In Italia gli scienziati dell'ambiente, gli ordinari del settore CHIM/12 sono d'accordo con Pieri?

Le critiche di Pieri appaiono, in gran parte, "recycling practice", e, come spesso accade in questi casi, raccontano solo una parte delle cose, rivelando una forte natura "politica" che si svela poi completamente nella parte finale dell'articolo, dove si lancia l'accusa al documento IPCC di esser addirittura uno strumento "che colpisce il cuore della democrazia". Ma come, una delle poche volte che un gruppo di scienziati è in sintonia con grandi masse di persone, con i grandi movimenti per l'ambiente questi scienziati vengono accusati di essere antidemocratici e di "diffondere un sentimento di imminente pericolo"?

C. Della Volpe, DIMTI - Università di Trento.  
devol@devolmac.ing.unitn.it



## I contenuti e le critiche

### L'aumento della CO<sub>2</sub> e della temperatura

Ma passiamo ai contenuti; Pieri in sostanza sostiene che l'aumento di CO<sub>2</sub> e di temperatura recenti non sono che un esempio di un processo periodico indotto non dall'uomo, ma già verificatosi negli ultimi 400.000 anni più volte; tale processo sarebbe stato anche più ampio di quello attuale. Anzitutto il grafico di Figura 3 di Pieri (*C&I*, aprile 2003, pag. 18) non copre gli ultimi 400.000 anni, ma gli anni da -400.000 a -1.000 da oggi. Un ingrandimento del grafico per il periodo più recente è in Figura 2 (da ref. [5]).

Esso mostra senza ombra di dubbio che c'è una stretta correlazione fra aumento del gas e della temperatura, anche se, di per sé, non permette di dedurre un rapporto di causa effetto fra i due. Inoltre appare anche da qui che i valori di picco non hanno superato le 300 ppm.

I valori inferiori del grafico corrispondono alle glaciazioni e quindi il grafico racconta per la Terra una storia di grande freddo, di glaciazioni, punteggiate da picchi di riscaldamento interglaciali. La variazione citata da Pieri da -9 gradi (rispetto ad oggi) a +3 gradi, avvenuta nell'ultimo interglaciale, ha richiesto circa 7.000 anni, con una velocità media di circa 0,001 gradi all'anno, altro che la vita di un uomo, caro Pieri. Come appare la cosa se

mostriamo gli ultimi 1.000 anni? È mostrato in Figura 3 (da ref. [5]). In pratica negli ultimi 150 anni c'è stata una crescita notevolissima della concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica, che è giunta ai valori più alti degli ultimi 400.000 anni (circa il 25% in più) e ci è arrivata soprattutto ad una velocità molto elevata; contemporaneamente la temperatura è aumentata alla velocità di poco meno di 1 grado/secolo, cioè *dieci* volte superiore a quella misurata nei momenti di maggiore velocità degli ultimi 400.000 anni. Quindi valori massimi e grande velocità del processo. Nessuno potrebbe negare l'andamento geologico delle variazioni, ma non si può nemmeno negare che adesso esse siano *aumentate ed accelerate*.

### Il bilancio della CO<sub>2</sub>

Infine non è da questi dati che si pretende di dimostrare l'origine antropica della gran parte della CO<sub>2</sub>. Il bilancio della CO<sub>2</sub> è analizzato per esempio da J.

Gundermann [4]. Questo bilancio, è stato ricostruito anche grazie alle misure delle variazioni di composizione isotopica del carbonio, un argomento al quale non si fa nemmeno cenno nell'articolo di Pieri ed è comunemente accettato; esso può essere descritto in termini più ampi e dettagliati, ma per questo c'è ampio materiale in letteratura (si veda per esempio un recentissimo articolo [6]). I numeri possono cambiare con la fonte, ma non cambiano le conseguenze finali.

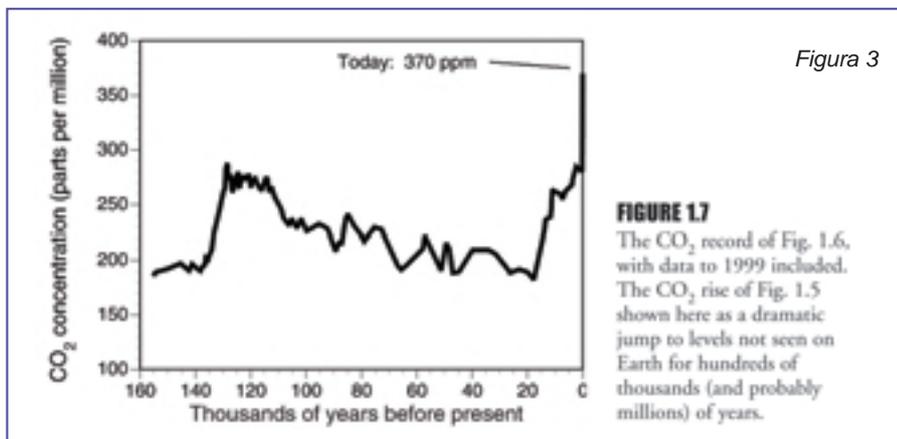
Nell'atmosfera ci sono attualmente quasi 800 miliardi di tonnellate di carbonio e nell'oceano ce ne sono addirittura 40.000; ma il loro scambio *netto* (dall'atmosfera verso l'oceano) è molto più piccolo, fra 1 e 2 miliardi di tonnellate. I combustibili fossili contengono altri 20.000 miliardi di tonnellate (ed il loro scambio *netto verso* l'atmosfera è di 6-7 miliardi di tonnellate); in confronto a ciò le foreste ne contengono solo altri 800 circa. Questi numeri da soli fanno sospettare i potenziali rischi.

In sostanza le emissioni umane superano nettamente lo scambio *netto* fra atmosfera e mare. Questo perché, nonostante ben 100 miliardi di ton/anno cambino posto fra acque superficiali (i primi 100 metri) ed atmosfera (che si possono considerare praticamente all'equilibrio), il trasporto verso le acque profonde costituisce un vero collo di bottiglia (Figura 4). Come risultato il grosso della CO<sub>2</sub> prodotta da noi *rimane* in atmosfera o si *scambia* con quella delle acque superficiali, ma in atmosfera si accumulano ogni anno circa 5 miliardi di ton. Il tempo necessario a far diffondere la CO<sub>2</sub> nelle profondità marine, un processo che comunque potrebbe non essere indolore per l'ambiente, è calcolabile in centinaia o migliaia di anni.

Ora, basta riflettere che, a meno di profondi cambiamenti nelle tecnologie di produzione dell'energia, disponibili a prezzi bassi e anche nei paesi del terzo mondo, la produzione di anidride carbonica antropica tenderà più facilmente a crescere che a ridursi. Nel frattempo quindi le ipotesi di raddoppio della concentrazione di anidride carbonica avrebbero ben agio di realizzarsi. Ci vuole assolutamente una politica attiva di riduzione, probabilmente ben più forte di quella decisa a Kyoto.

### Correttezza dei calcoli matematici

Ci sono poi due sottolineature matematiche da fare:



a) i calcoli presentati alla fine del secondo articolo sono poco comprensibili; i numeri usati non vengono mai giustificati e con tutta la buona volontà non sono riuscito a ripercorrere in modo esatto il ragionamento di Pieri;

b) il fitting di Vacca è il tentativo di usare una funzione "sigmoide" su un sub-set di dati (soli 23 anni) che oscillano regolarmente a causa delle variazioni stagionali ed in cui il punto di flesso non è stato raggiunto ancora; quale è la significatività del fitting in questo caso? Io non ho i numeri, ma non posso che pensare che sia molto basso, perché lo spostamento del flesso comporta risultati finali completamente diversi; fra l'altro non c'è bisogno di ricorrere a fattori "D" presentati ad un convegno, la matematica dei fitting non lineari è perfettamente conosciuta; quanto vale il chi quadro del fittaggio? Quali sono gli errori sui parametri stessi? È poi la prima volta che sento che un fitting "si limita ad indicare come evolve probabilmente un fenomeno". Caro Pieri, a meno di cambiare l'analisi numerica il fitting non serve a prevedere l'evoluzione cioè ad *estrapolare*; i fittaggi al paese mio *interpolano*, non *estrapolano*. Per *estrapolare* (operazione altamente rischiosa) ci vuole un modello! E quale modello giustifica l'ipotesi "logistica" di Vacca? È mai stato pubblicato?

## Conclusioni

Insomma in conclusione gli argomenti di Pieri sono o riciclati o deboli; al contrario l'IPCC ci dice con l'autorevolezza di centinaia di scienziati che stiamo dando una mano al ciclo geologico di riscaldamento del pianeta, con robuste iniezioni di anidride carbonica; a questo ritmo rischiamo di sconvolgere un equilibrio delicato che non comprendiamo ancora del tutto (e che l'IPCC continua a studiare).

E questo per sostenere un modello di sviluppo basato sui combustibili fossili, che non è assolutamente necessario, ma che fa il gioco di alcune fra le più grandi concentrazioni di potere economico e politico del pianeta. A paesi come gli Usa, che non sono in grado nemmeno di ridurre sotto i 10 litri/100 km il consumo delle loro auto e che si rifiutano di approvare le politiche di Kyoto, possiamo contrapporre paesi come la Danimarca, che ricavano ormai percentuali elevatissime della loro energia dall'eolico, o come la Germania, che ogni anno estende il proprio settore fo-

tovoltaico 100 volte più di noi, che pur siamo il paese del Sole! Le classi dirigenti del nostro paese, in politica ed economia (Federchimica in testa) avranno la lucidità, l'intelligenza e il coraggio di scegliere la strada dell'innovazione? Possibile che su un argomento così complesso come IPCC2001 la nostra associazione non trovi di meglio che rimacinare intelligenti domande cui è stata già data risposta, nella maggior parte dei casi? In fondo, caro Pieri, se c'è qualche domanda originale meglio farla in forma di articolo ad una rivista specializzata, dove il peer review la peserà come si merita e ne premierà la creatività o ne punirà la misconoscenza della letteratura.

## Un appello

Cari colleghi, vi chiedo e mi chiedo: sono questi gli argomenti ed i metodi con i quali speriamo di risolvere il (neppur tan-

sorbire le enormi quantità di idrogeno prodotte dall'elettrolisi per effetto fotovoltaico dalle loro splendide superfici di polimeri conduttori, i cui cangianti colori avranno sostituito le vernici attuali. Certo si tratta di nuovi e ancor preziosi materiali. Ma le sfide dei nuovi materiali non ci spaventano; fino alle fine del XIX secolo l'alluminio era considerato alla stregua di un metallo prezioso; oggi è usato più del ferro. Noi chimici abbiamo permesso un simile miracolo; e sapremo produrne di ancora maggiori. Sono un visionario? Spero di sì. Non c'è alternativa per sfuggire alla "trappola chimica"!

*Un chimico non esperto di ambiente*

## Bibliografia

Nota bene: i siti citati contengono testi firmati di notevole spessore culturale e possono (a mio parere) costituire una significativa indicazione bibliografica.

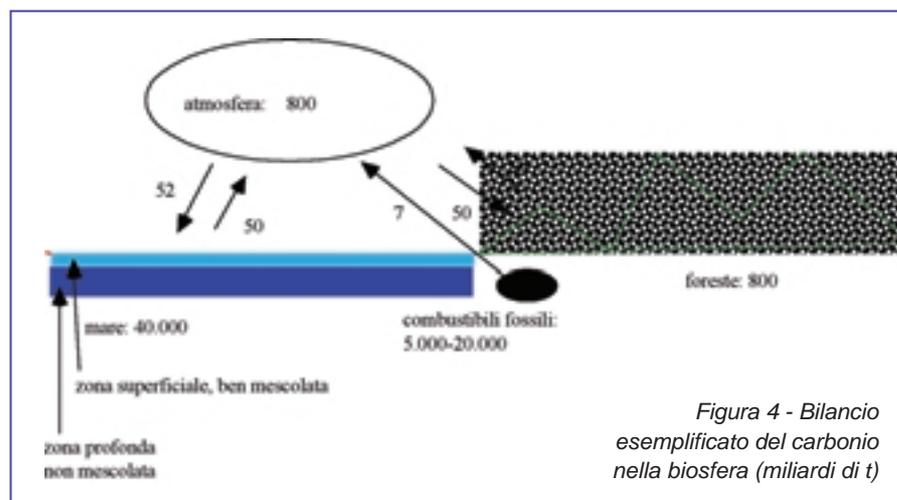


Figura 4 - Bilancio esemplificato del carbonio nella biosfera (miliardi di t)

to) latente conflitto con il comune sentire di milioni di persone nei confronti della Chimica? Quel conflitto che ha partorito il documento-mostro della "trappola chimica"? Al contrario dobbiamo batterci per estendere l'esperienza del fotovoltaico, per approfondire gli studi di fotogalvanica, produrre superfici antighiaccio per le pale eoliche, contribuire a portare a livello commerciale le celle a combustibile, rivendicando appieno il patrimonio culturale e scientifico della chimica.

Ci vuole un'azione culturale profonda. Fatemi sognare. Sarà questa la generazione che dovrà risolvere il problema dell'energia pulita. Penso ad un mondo in cui ogni abitazione sarà dotata di un robusto scheletro di nanotubi di carbonio, insensibile ai terremoti ed in grado di as-

[1] B. Lomborg, *The Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World*, Cambridge University Press, 2001.

[2] <http://www.ipcc.ch/index.htm>, la pagina dell'IPCC; <http://www.lomborg.com/> e ovviamente <http://www.mylinkspage.com/lomborg.html>; dati originali su <http://www-das.uwoy.edu/~geerts/cwx/notes/chap01/icecore.html>

[3] <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00000B96-9517-1CDA-B4A8809EC588EEDF>

[4] [http://www.ecocouncil.dk/engelsk\\_websted/publications/publications.html](http://www.ecocouncil.dk/engelsk_websted/publications/publications.html)

[5] <http://ct.gsfc.nasa.gov/nasw2003/>

[6] Sul ciclo del carbonio si veda ad esempio M.U.F. Kirschbaum, *Biomass & Bioenergy*, 2003, **24**, 297.