



HIGHLIGHTS LA CHIMICA ALLO SPECCHIO

di Claudio Della Volpe - claudio.dellavolpe@unitn.it

Pensieri seri su una catastrofe annunciata

Mentre cominciano ad arrivare le notizie sui risultati un po' limitati della conferenza di Durban, anche il negazionismo climatico cambia faccia. Non si tratta più di un'opposizione netta, ma di un atteggiamento più sottile e complesso, che esprime la resistenza del mondo industriale ad un cambiamento epocale della propria organizzazione e soprattutto dei propri fini; colleghi anche noti come, per esempio, il direttore di questa rivista Ferruccio Trifirò, esprimono i loro dubbi e le loro perplessità, che poi sono i dubbi e le perplessità di una parte dell'industria chimica, ed a loro sono dedicate queste riflessioni.

Una delle posizioni che ha più successo fra costoro è quella che afferma che in fondo ne sappiamo poco del sistema climatico e che prima di arrivare a conclusioni catastrofiche occorrerebbe studiarlo di più, con lo scopo di trovare azioni di mitigazione meno radicali di quelle che prevedono una limitazione delle attività produttive o una loro irregimentazione; la riforestazione è una di queste proposte, che grazie alla relativa innocuità per il tessuto industriale ed alla grande immagine pubblicitaria è fra le più gettonate.

Si cita per esempio un recente articolo pubblicato su *Science Online* nel giugno 2011 [1]. L'articolo, scritto da un gruppo di specialisti del Dipartimento Agricoltura e Foreste degli USA, diretto da Y. Pan, è un testo molto specialistico, dedicato a costruire un diverso metodo di calcolo del bilancio del C e conclude che *"A better understanding of the role of forests in biosphere C fluxes and mechanisms responsible for forest C changes is critical for projecting future atmospheric CO₂ growth and guiding the design and implementation of mitigation policies."*

Una frase così sta proprio bene in un discorso manageriale; ma cosa vuol dire esattamente?

Per valutare opportunamente i risultati dell'articolo di Pan occorre ricordare che l'atmosfera terrestre contiene poco più di 3.000 Gton di CO₂, che corrispondono a circa 590 ppm in massa (ppmm) che corrispondono a ca. 392 ppmv, mentre erano rispettivamente 280 ppmv o 420 ppmm al principio della rivoluzione industriale [2]. Una seconda cosa da considerare è che spesso le stime vengono espresse in Gton di C (come nell'articolo di Pan) e non in Gton CO₂; il che comporta un rapporto di 44/12 fra le due quantità: 15 Gton/a di CO₂ corrispondono a 4 Gton/a di C.

Sources and sinks	1990-1999	2000-2007
<i>Sources (C emissions)</i>		
Fossil fuel and cement*	6.5 ± 0.4	7.6 ± 0.4
Land-use change†	1.5 ± 0.7	1.1 ± 0.7
Total sources	8.0 ± 0.8	8.7 ± 0.8
<i>Sinks (C uptake)</i>		
Atmosphere‡	3.2 ± 0.1	4.1 ± 0.1
Ocean§	2.2 ± 0.4	2.3 ± 0.4
Terrestrial (established forests)§	2.5 ± 0.4	2.3 ± 0.5
Total sinks	7.9 ± 0.6	8.7 ± 0.7
Global residuals	0.1 ± 1.0	0.0 ± 1.0

Fig. 1 - Tab. 6 di ref. 1

Cosa dice Pan? Pan ha applicato un metodo semplice ma legato ad un certosino lavoro di indagine basato sull'inventario delle foreste e sulla copertura vegetale totale, ottenendo dei dati specifici relativi al bilancio del carbonio, più precisi di quelli precedenti, *ma che non cambiano nella sostanza alcuno dei risultati modellistici già conosciuti*.

Anzi i dati di Pan, a patto di analizzarli con attenzione, confermano quello che già sapevamo e che i modelli IPCC prevedevano. Essi sono illustrati nella Tab. 6 dell'articolo, ricopiata in Fig. 1 (dati in Gton/a di C). Nella parte superiore le sorgenti di C e in quella inferiore i pozzi del medesimo elemento nel grande ciclo naturale; per ciascuno sono riportate le medie dei periodi 1990-99 e 2000-07. Il dato cui ha contribuito Pan è quello relativo al pozzo terrestre costituito dalle foreste (*Terrestrial*); questo valore era stato stimato anche nella relazione IPCC del 2007 (da 1,0 a 2,6 Gton/a) come da altri autori (da 2,0 a 3,4 Gton/a), tutti citati nel lavoro di Pan peraltro; come vedete la stima di Pan si situa nel medesimo intervallo ma il suo errore è di gran lunga inferiore.

Quindi il principale risultato di Pan è di aver *ridotto* l'errore su questa grandezza, centrandone il valore esattamente nel mezzo dell'intervallo già stimato da altri. E il dato nuovo ha confermato i modelli precedenti.

Dai dati riportati da Pan si vede che la massa di CO₂ prodotta dall'uomo è aumentata (da 6,5 a 7,6 GtonC/a) mentre l'effetto pozzo delle foreste è diminuito (da 2,5 a 2,3 GtonC/a)! La riduzione del contributo da parte dello sfruttamento della terra (da 1,5 ad 1,1 GtonC/a), principalmente localizzato ai tropici indica in realtà che si sta raggiungendo un limite fisico in quella parte del mondo.

Il risultato finale allora è stato che, nel ventennio considerato, l'incremento annuo della quantità di CO₂ in atmosfera si è portato da 3,2 a 4,1 GtonC/a e da 2,2 a 2,3 nell'oceano.

Nella pratica attualmente l'umanità scarica in atmosfera circa 32 Gton/a di CO₂ pari a circa l'1% della quota ivi esistente; di questo, metà viene assorbito dal mare e dalle foreste e metà pari a ~15 Gton/a di CO₂, rimane in atmosfera, accrescendone la concentrazione di 3 ppmm/a parliamo di un incremento netto dello 0,5% all'anno! [3] (Fig. 2).

Qualunque sia la situazione dettagliata di pozzi e sorgenti sta di fatto che nella nostra atmosfera (e nel mare) si accumulano ogni anno quantità *crescenti* di gas serra, tali da variare il bilancio radiativo del pianeta e il pH dell'oceano. È questo semplice dato che conosciamo da vari decenni ormai a dare la possibilità ai team di climatologi che forniscono la base del lavoro dell'IPCC di stimare un difficile futuro per il nostro clima se non riduciamo *Immediatamente* la quantità di gas serra che produciamo in tutti i modi; sfortunatamente sta avvenendo proprio il contrario, ossia tali quantità stanno aumentando ogni anno, come mostra proprio la tabella di Pan.

Quindi nessuna novità di rilievo, ma solo maggiore precisione nei

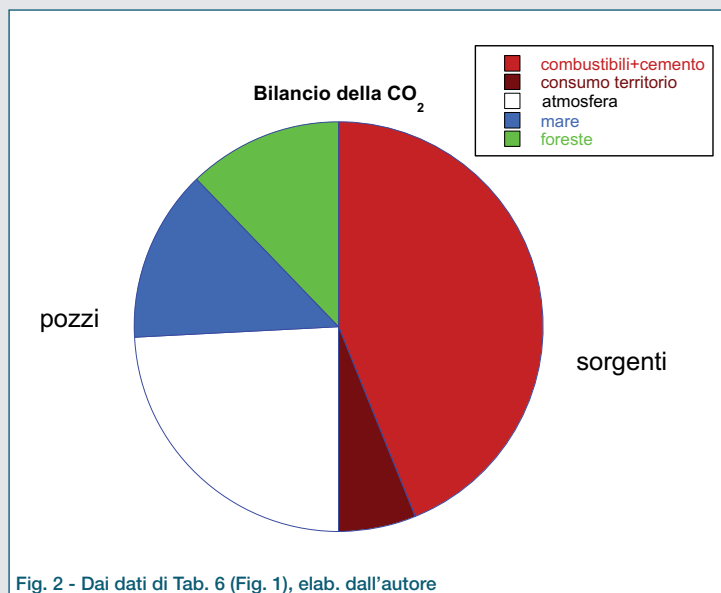


Fig. 2 - Dai dati di Tab. 6 (Fig. 1), elab. dall'autore

dati, mentre il quadro d'assieme non cambia. Aver intaccato un patrimonio naturale come le foreste tropicali inseguendo il modello dell'agricoltura intensiva basato sui concimi sintetici e quindi sul petrolio ci ha portato fin dal 1984 a superare i limiti riproduttivi del patrimonio ambientale. Certo questo ha consentito uno spettacolare aumento della popolazione, ma a costo di un altrettanto spettacolare assalto alle risorse finite del pianeta.

Condivido (e chi non condividerebbe?) l'idea che estendere la superficie coperta dalle foreste contribuirebbe a migliorare il bilancio del carbonio; ma, come abbiamo visto, la realtà è diversa! Purtroppo ne distruggiamo ogni anno quantità *crescenti*: il pozzo delle foreste ha *ridotto* il suo impatto! E questa riduzione la attuiamo proprio per averne più legna e per sostituirle con più agricoltura intensiva: il che non risolve il problema della fame nei Paesi più poveri, non impedisce lo spreco del cibo in quelli ricchi e ci avvicina costantemente ad altri limiti: quali sono? Abbiamo ancora una novantina di anni di depositi fosfatici a parità di consumo, ma in realtà siamo già al picco dei fosfati, come ho denunciato in altri numeri di C&I (Fig. 3).

Prima di affermare che le foreste possono essere utili a combattere il riscaldamento globale occorre prendere dunque atto che si deve cambiare modello economico anche in agricoltura: meno carne, meno sprechi, maggiore attenzione ai produttori dei Paesi poveri, controllare i prezzi, recuperare il fosforo, sviluppare un'agricoltura meno aggressiva, per esempio basata su piante perenni e non annuali, ridurre l'impatto dell'aratura: l'humus è una risorsa limitata e i concimi sintetici (prodotti a costi energetici crescenti) non sono humus.

Ai nostri nipoti raccontiamo la verità: una cosa sono le superstizioni di fine del mondo, un'altra i veri problemi del nostro mondo supersfruttato, dell'ineguaglianza, dei limiti delle risorse e della necessità di produrre in modo stazionario, *non* crescente. Non serve la crescita economica, non serve la crescita del PIL, ma un cambiamento di

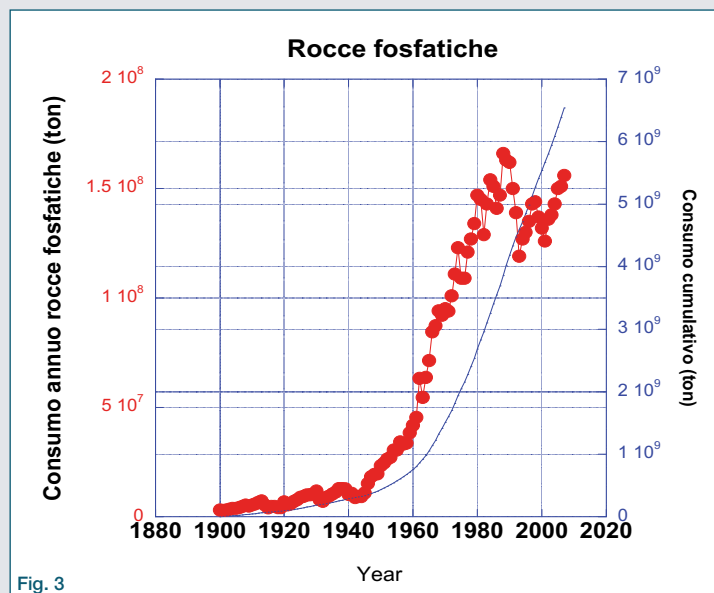


Fig. 3

paradigma che concili le necessità dei più poveri con il raggiungimento di una economia *stazionaria*, come in ogni sistema ecologico che si rispetti.

Il ruolo della chimica, la regina dei bilanci di materia ed energia deve essere quello di far vedere che non c'è un'economia staccata dalla materia e dai processi materiali e che tali processi avvengono in un mondo finito.

Spero di aver dato a Ferruccio e a chi la pensa come lui materiale di riflessione, mentre colleghi come il compianto Enzo Tiezzi, ma anche i vivissimi Vincenzo Balzani, Giorgio Nebbia, Ugo Bardi, Guido Barone penso sarebbero d'accordo con me, come lo sarebbero i 18 premi Nobel, fra cui 5 chimici, che hanno firmato a Stoccolma nel maggio scorso il memorandum di cui vi ho anche raccontato [3].

Fino al 1984 la crescita quantitativa della produzione e lo sviluppo ci sono sembrati quasi identici, tanto da usare i due termini in modo ambiguo; dopo il 1984 i due termini devono essere disgiunti ed usati per quello che sono: crescita, growth, wachstum sono diversi da sviluppo, development o entwicklung. Il primo termine caratterizza un'economia basata sulla produzione di merci in un mercato idealmente infinito, mentre il secondo è compatibile solo con il riconoscimento che la biosfera è limitata e che le sue sorgenti e i suoi pozzi sono finiti.

Voi che ne dite?

Riferimenti

- [1] Y. Pan *et al.*, *Science Online*, 2011, **333**, 998 (free download)
- [2] www.climalteranti.it/2011/01/13/qualche-approfondimento-sul-ciclo-del-carbonio/
- [3] C&I, 2011, **93**(6), 143.