



# HIGHLIGHTS LETTERE AL DIRETTORE

Caro Direttore,

intervengo ancora sulla questione climatica, rischiando possibili accuse di protagonismo e di presenzialismo, perché chiamato in causa da Della Volpe, il quale cita come avvenimento negativo del 2001 la pubblicazione sulla *C&I* di un mio articolo di commenti al rapporto dell'IPCC di quell'anno. Senza contraddittorio si dice, ma ricordo bene che a Della Volpe fu dato ampio spazio di replica. A tale proposito alcune precisazioni:

a) il mio articolo di allora era basato esclusivamente sui dati presenti nel rapporto dell'IPCC ricavati da una attenta lettura dell'intero documento (circa 1.200 pagine). Della Volpe ha la tendenza ad accusare gli oppositori di non leggere e non vorrei che il lettore si facesse l'idea che anch'io sono affetto da tale vizio.

b) Nelle mie critiche all'IPCC del 2001 rilevavo una differenza di impostazione e di tono tra l'*incipit* del documento, 10 righe accusatorie e allarmistiche, le 20 pagine di *executive summary*, in cui l'allarmismo trovava riscontri piuttosto deboli, e il corpo del documento, dove, con onestà scientifica, spesso si riportavano anche argomenti contrari alle tesi espresse all'inizio.

c) Della Volpe si chiede a proposito di Battaglia (e si chiese allora a proposito del mio articolo) se chi scrive criticando questo o quell'aspetto delle ricerche sul clima abbia titolo per parlare. Sembra di capire che dovrebbe farlo solo chi lavora nel campo e pubblica su riviste specializzate, gli altri al più possono applaudire. Ma forse Della Volpe vuole solo proporre un più efficace modo di portare avanti questo importante dibattito. Se è così, sarebbe auspicabile che fornisse qualche indicazione.

d) Della Volpe confuta gli argomenti di Battaglia con l'ausilio di specialisti del clima. Sarà per il testo in forma di lettera, fitto di argomenti per ciascuno dei quali è giocoforza essere brevi, ma le confutazioni risultano poco convincenti. Per esempio prendiamo la Fig. 2 della lettera di Della Volpe e colleghi: a me appare arbitrario che a partire da quella soltanto si ricavi che oggi sta accadendo qualche cosa di straordinario. La curva media dei *proxy* da ottomila anni a questa parte è in sostanziale discesa. Però il dato del 2004, appositamente evidenziato, è più alto di tutto il resto della curva. Sembra di dover concludere che la temperatura di oggi è assai superiore a quella di sempre e sta salendo ad una velocità mai vista. Due domande: il dato del 2004 è ricavato anch'esso dai *proxy*? L'aumento di temperatura del 2004 sembrerebbe così eccezionale se il diagramma riportasse anche il punto di partenza dell'era glaciale, cioè l'anomalia -9 °C? Ma si dice: "l'interpretazione di questi dati non può essere lasciata a dilettanti, né comunque a persone che non conoscano approfonditamente la metodologia". Divieto di accesso ai non climatologi?

e) I modelli del clima globale sono il pilastro portante di ogni ragionamento sul cambiamento climatico. Ma sono anche un punto di debolezza. Leggano Della Volpe e colleghi quanto scrive sullo stesso numero della rivista Carrà, una voce autorevole nel campo dei

modelli. Il suo esame critico ne mette in luce mancanze e incertezze, che lasciano perplessi chiunque abbia un minimo di pratica nella modellistica chimica.

Concludo con un invito alla Direzione della nostra bella rivista, molto attenta ed equilibrata, perché prenda spunto da questo dibattito per renderlo più agevole e puntuale, magari con qualche innovazione editoriale. Data la vocazione didascalica che affiora nella lettera di Della Volpe e colleghi si potrebbe chieder loro di preparare brevi, ma rigorosi, articoli esplicativi dedicati (ad esempio) ai *proxy*, ai modelli e ad altri argomenti rilevanti. Lo scrivente rimane a disposizione per parlare di trasmissione di calore per irraggiamento, dei relativi modelli e dei metodi di validazione degli stessi.

Giovanni Pieri

Caro Direttore,

nella lunga lettera pubblicata sul numero di giugno della rivista da C. Della Volpe, S. Caserini, S. Castellari e A. Zecca, sui cui aspetti specifici non entro in merito essendo incompetente in materia, concludo con la seguente frase, che in un certo senso vuole esprimere il compendio di una diffusa religione secolare del catastrofismo: "Dovremo convincerci che la Terra è troppo piccola per un'economia e un modo di produrre che ha come unico obiettivo la crescita esponenziale." E aggiungono che chi mette in dubbio tale logica è privo delle adeguate conoscenze scientifiche ed è soprattutto irresponsabile.

Accetto la sfida osservando che voler individuare un ben definito obiettivo nei processi di crescita è francamente riduttivo se non ingenuo. Essi includono infatti fattori naturali intrinseci di crescita che interagiscono con altri di rilevanza sociale, culturale e produttivi. Più banalmente includerei le coppie che vogliono fare l'amore, coloro che osteggiano l'uso degli anticoncezionali, la scienza che si accanisce a voler tutelare la salute umana, l'aspirazione a voler esplorare tutti gli aspetti del mondo in cui viviamo, gli imprenditori che sfruttando i risultati della ricerca scientifica producono beni di consumo che, oltre all'intrattenimento, sono spesso diventati necessari per la nostra sopravvivenza, la conformistica aspirazione al consumismo, che per esempio porta all'intasamento delle autostrade inducendo la produzione di tonnellate di carburanti destinati ad essere trasformati nell'odiata anidride carbonica. E tanti altri.

In realtà l'evoluzione di un ecosistema è un processo complesso che include molteplici fattori, talora contrastanti, connessi in modo non lineare. Il voler affrontare i problemi ad esso sottostanti attraverso la semplice applicazione del principio di causalità, nell'ambito di un quadro programmatico, indica purtroppo una mancanza di approfondimento, non compatibile con il tono saccente dell'articolo tipico di chi vuole impartire lezioni agli altri.

Sergio Carrà

## Perché il riscaldamento globale non può avere origini antropiche

Caro Direttore,

la mia breve nota su *C&I* dello scorso aprile [1] (nel seguito indicata FB1) ha indotto alcuni colleghi a scrivere lettere [2-3] il cui contenuto scientifico (o presunto tale) esige da parte mia una risposta. A dire il vero, non solo di contenuto più o meno scientifico si tratta, ma anche di tono: sia Della Volpe, Caserini, Castellari e Zecca (VCCZ), nella prima lettera, che Santi, nella seconda, infatti, non si limitano a commentare, ed eventualmente criticare, i contenuti di quanto scrivo ma, probabilmente a corto di argomenti, procedono ad attacchi personali. Anzi, Santi di argomenti non ne ha proposto alcuno: anziché fare indagini sulla mia persona, avrebbe speso meglio il proprio tempo a cercare, ed eventualmente trovare, argomentazioni scientifiche per sostanzare il proprio disappunto. Ringrazio il Direttore di *C&I* per avergli risposto, anche se la lettera di Santi, che era completamente fuori tema, probabilmente non meritava alcuna risposta, se non nel punto ove egli fa appello al "consenso" scientifico.

Anche VCCZ vi si appellano, e si appellano anche all'autorità scientifica quando mi addebitano «posizioni in totale antitesi coi contenuti della comunità scientifica di riferimento». Orbene, quello del "consenso" nella scienza è un obiettivo non solo utopico e mai esistito ma, comunque, irrilevante. Nessuno scienziato che si rispetti vi farebbe mai appello: la scienza non si fonda sul consenso, né sull'autorità di alcuno, sia esso un premio Nobel o la «comunità scientifica di riferimento», qualunque cosa ciò significhi, ammesso che significhi qualcosa. La scienza si fonda solo sui fatti e solo questi sono il giudice ultimo di qualunque affermazione che voglia essere scientifica. Ad ogni modo, l'argomento del consenso scientifico non è solo irrilevante in sé, ma, nel caso specifico del riscaldamento globale (RG) antropogenico, sonoramente falso, come fra breve dimostrerò.

VCCZ, anziché andare al sodo, sollevano anche la questione della legittimità mia a scrivere quella nota perché, a loro dire, 1) non avrei «autorevolezza scientifica su un argomento che certamente non fa parte del normale *background* di un chimico» e, per giunta, 2) sul quale non avrei «mai pubblicato lavori».

Il punto 1) è stupefacente: come fanno VCCZ a dichiararsi esperti di questioni climatiche e non riconoscerne la natura multidisciplinare, che richiede l'apporto *anche* della chimica, oltre che della statistica, della geologia, della fisica e, rispetto alle implicazioni sulla vita e sull'umanità, anche della biologia, della medicina e dell'economia?

L'obiezione 2) è, dal mio personale punto di vista, un *dejà-vu* e, inoltre, è quanto meno curioso che VCCZ la muovano a me. Mi si consenta di brevemente condividere coi lettori di *C&I* una mia personale esperienza che, credo, sia illuminante. Circa 10 anni fa, come tutti dovremmo rammentare, il nostro Paese era assillato dall'isteria da elettrosmog che, si diceva, avrebbe causato pandemie di leucemia ai bambini se non si



fosse limitato entro il valore di  $0,2 \mu\text{T}$  il campo magnetico a 50 Hz. Sull'elettrosmog non avevo (e non ho) mai fatto alcuna ricerca, ma ho una figlia che era, 10 anni fa, una bambina, fatto che mi indusse a calcolare - cosa che chiunque di noi può fare in pochi minuti - che il campo magnetico a 1 m da una lampadina di 100 W è di  $0,1 \mu\text{T}$ , e che il campo magnetico cui tutti noi siamo esposti dalla ben più energetica radiazione solare è di  $20 \mu\text{T}$ ; inoltre, ogni volta che ruotiamo, nel campo magnetico terrestre costante di  $50 \mu\text{T}$ , il nostro corpo (sede di soluzioni elettrolitiche), si inducono in esso correnti elettriche con un campo magnetico equivalente a 50 Hz che, secondo la letteratura disponibile, avrebbe un'intensità di circa  $1 \mu\text{T}$ . Ebbi così quanto basta per concludere che quello dell'elettrosmog era *probabilmente* un problema inesistente; ma ne ebbi la certezza dalla ricerca bibliografica, rapida ma accurata, che feci. Mi detti la pena, 10 anni fa, di informare l'opinione pubblica e alcuni responsabili politici che l'elettrosmog, appunto, non esiste; e se oggi esso non è più argomento di preoccupazione del Paese lo si deve anche - anzi, soprattutto - a me [4]. (Piuttosto, ora che VCCZ mi ci fanno pensare, mi viene spontaneo chiedermi: ma dov'erano, allora, le comunità scientifiche di riferimento?). Non vi dico, però, gli attacchi che subii allora; non ultimo, naturalmente, quello che mi addebitava di non aver mai fatto ricerca in tema d'elettrosmog, esattamente come oggi VCCZ mi addebitano di non aver mai fatto ricerca sul RG antropogenico.

L'addebito di VCCZ è, dicevo, quanto meno curioso. Costoro, infatti, si guardano bene dal muovere lo stesso addebito non dico all'ex vice presidente americano Al Gore che, privo di alcun titolo (tanto per seguire il ragionamento di VCCZ), ha assillato l'umanità coi pericoli da RG antropogenico; ma neanche all'IPCC, un organismo che, per propria stessa ammissione, sul tema del clima non svolge ricerca alcuna: esso infatti si è dato il pregevole compito, su questo tema, di effettuare un'analisi critica delle risultanze scientifiche, pervenendo alle conclusioni note a tutti, e cioè che le attività dell'uomo stanno determinando il clima odierno. Anche se, a onor del vero, sarebbe più corretto dire che quella detta è, da parte dell'IPCC, non una conclusione ma una premessa pregiudiziale nel proprio programma. Recita infatti la missione dell'IPCC: «*The IPCC reviews and assesses the most recent scientific, technical and socio-*



# HIGHLIGHTS LETTERE AL DIRETTORE

economic information produced worldwide relevant to the understanding of human-induced climate change». Come dire: l'IPCC ha deciso, sin dall'inizio, che il cambiamento climatico è indotto dall'uomo.

Io faccio parte di un organismo (NIPCC, *Nongovernmental International Panel on Climate Change*) che si è dato lo stesso compito dell'IPCC, ma che è giunto a conclusioni opposte, e cioè: la natura, non l'attività dell'uomo, governa il clima. Quello dell'NIPCC - il cui *Summary* è disponibile anche in italiano [5] - è un dettagliato e corposo rapporto di oltre 700 pagine [6] e che si conclude con la dichiarazione dell'inconsistenza della congettura secondo cui l'uomo sarebbe responsabile dell'attuale RG. Orbene, quella dichiarazione è sottoscritta da oltre 31.000 scienziati, di cui oltre 3.800 scienziati dell'atmosfera e della terra, quasi 1.000 matematici o statistici, oltre 5.800 fisici, oltre 4.800 chimici, quasi 3.000 biologi, oltre 3.000 medici e oltre 10.000 ingegneri. Primo firmatario della petizione è Frederick Seitz che, recentemente scomparso, fu presidente della *American Physical Society*, prima, e della *National Academy of Sciences* americana, poi. Tutto ciò, abbiamo già detto, lo consideriamo irrilevante; ma dimostra come l'argomento del consenso scientifico e dell'autorità, sollevato da VCCZ, è non solo irrilevante ma semplicemente falso. Mi scuso per il necessario preambolo, cui sono stato trascinato dagli stessi VCCZ, e vengo alle obiezioni vere e proprie al mio articolo.

## L'anidride carbonica e Arrhenius

VCCZ avanzano la pretesa di voler formulare «correttamente» (in contrapposizione a quanto - evidentemente scorrettamente - avrei fatto io) la congettura del RG antropogenico. Ecco la loro formulazione: in atmosfera ci sono gas-serra (tipo acqua o CO<sub>2</sub>, con bande di assorbimento nell'IR), l'uomo immette da 150 anni CO<sub>2</sub>, ergo le attività umane stanno scaldando il pianeta. Non si capisce perché VCCZ vogliano veicolare al lettore l'idea che la mia formulazione del problema sia scorret-

ta quando invece essa è la stessa della loro, come può verificare chiunque con una lettura comparata dei due testi. Ciò in cui discordiamo, invece, è nella valutazione *quantitativa* del fenomeno. Anzi, tale valutazione quantitativa appare totalmente assente nel ragionamento di VCCZ, secondo i quali «l'esistenza stessa delle bande d'assorbimento» della CO<sub>2</sub> sarebbe sufficiente a chiudere la questione.

A dispetto del tentativo di VCCZ di snobbare i chimici, io sono chimico e, più precisamente, chimico-fisico, per cui la prima domanda che viene spontaneo porsi è quale sia il comportamento relativo degli spettri IR di emissione della Terra, da un lato, e di assorbimento dell'H<sub>2</sub>O e della CO<sub>2</sub> dall'altro: è dalla sovrapposizione tra essi che si può comprendere l'importanza relativa degli effetti. Il primo, ha una banda che copre essenzialmente il *range* compreso tra 5 e 30 μm; ma in questo *range* lo spettro d'assorbimento della CO<sub>2</sub> manifesta una sola sottilissima "finestra" intorno ai 15 μm (quello dell'acqua, invece, vi si sovrappone per un ben ampio *range*): è naturale, già solo per questo, dubitare che la CO<sub>2</sub> possa avere gli effetti dirompenti che le si attribuisce con la mera constatazione della «esistenza» di bande di assorbimento in IR. Per il beneficio del lettore, in Fig. 1 sono riportati gli spettri della radiazione IR dalla Terra e di assorbimento di alcuni gas dell'atmosfera: la CO<sub>2</sub> (che, ricordiamolo, contribuisce per lo 0,03% alla composizione atmosferica) dà un evidente irrilevante contributo.

VCCZ scrivono che già «nel 1895 Arrhenius fece una stima molto buona dell'effetto della CO<sub>2</sub>». In realtà, Arrhenius (che, con buona pace di VCCZ, era anch'egli un chimico, un grande chimico) aveva intuito la giusta teoria ma si era sbagliato di grosso coi calcoli, sostanzialmente perché nel suo articolo aveva usato un errato spettro di assorbimento della CO<sub>2</sub> [7]. Più precisamente, se nella eq. (3) dell'articolo di Arrhenius [8] si inseriscono dati corretti si trova, per un raddoppio della concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub>, un aumento di temperatura pari a 0,22 K, e non pari al valore 5-6 K da Arrhenius calcolato. Ancora più precisamente, [9] la temperatura cresce *logaritmicamente* col crescere della concentrazione, C, della CO<sub>2</sub>, secondo l'equazione:

$$\Delta T = A \ln(C/C_0) \quad (1)$$

ove le migliori stime attribuiscono al fattore pre-logaritmico A un valore compreso tra 0,5 e 1 K. Di conseguenza, ad un raddoppio della concentrazione della CO<sub>2</sub> dovrebbe conseguire un aumento di temperatura compreso fra 0,3 e 0,7 K, più vicino al valore che si calcola correttamente dalla teoria di Arrhenius che non a quello da egli dichiarato e frutto, come detto, dell'uso di dati di *input* errati.

Ma questo è solo l'inizio di una lunga storia, perché sorge la questione dei *feedback*, sia positivi che negativi. In particolare, ci si pone la legittima domanda (e si manifesta la altrettanto legittima preoccupazione) che *feedback* positivi possano nel complesso prevalere e creare le condizioni di un incremento a catena delle temperature col raggiungimento di un cosiddetto "punto di non ritorno" che distruggerebbe la vita del pianeta. Orbene, come spiegherò sotto, questa preoccupazione, ancorché comprensibile, è priva di alcun fondamento.

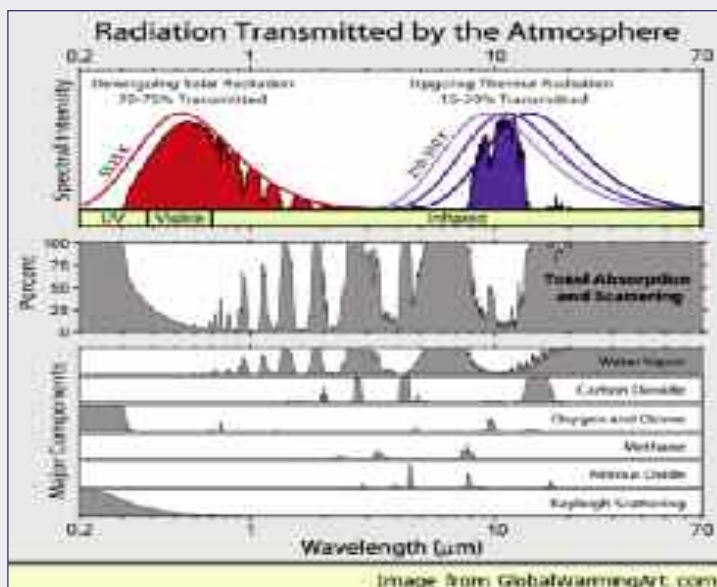


Fig. 1 - Si noti che per lunghezze d'onda maggiori di 5 μm quella dalla CO<sub>2</sub> è una "finestra" d'assorbimento minuscola rispetto al contributo dall'acqua

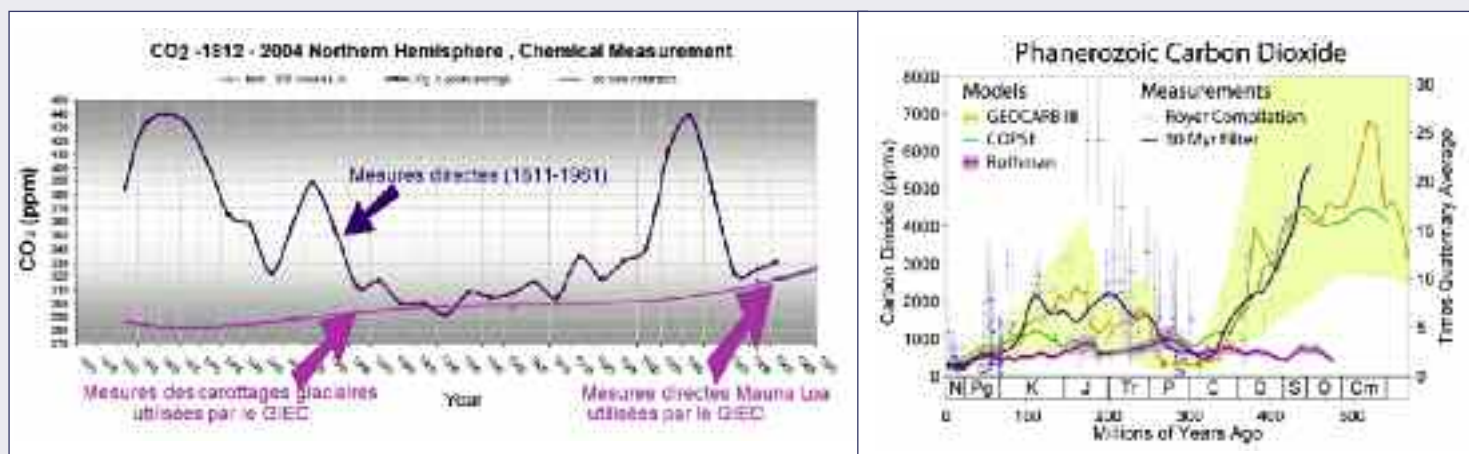


Fig. 2 - a) Misure dirette mostrano valori di concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> del recente passato tali da non giustificare la qualifica di "drammatico" al loro aumento odierno; b) La concentrazione atmosferica della CO<sub>2</sub> non è mai stata bassa come quella odierna

## L'anidride carbonica nel passato

Secondo VCCZ l'aumento di concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> sarebbe oggi senza precedenti e, a supporto della loro affermazione, essi producono la loro Fig. 1, ove si dichiara che «la rivoluzione industriale ha causato un drammatico aumento di concentrazione atmosferica della CO<sub>2</sub>». Si deve notare che l'aumento presunto «drammatico» è in realtà un aumento che, dal 1960 ai giorni nostri, avrebbe portato la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> da 320 ppm a 380 ppm. Dalla Fig. 1 prodotta da VCCZ si può osservare che la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> ha subito, nell'arco di 400 mila anni, oscillazioni con 4 minimi e 5 massimi, compresi fra 180 e 300 ppm. Possibile che nella mente critica di VCCZ non sorga spontanea la domanda di cosa abbia mai causato tali, viepiù drammatiche, variazioni, visto che non v'era alcun impianto petrolchimico a promuovere quegli aumenti né alcun protocollo di Kyoto a promuovere le diminuzioni?

Inoltre, l'affermazione di VCCZ secondo cui «la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> non ha mai superato i 300 ppm» è quanto meno azzardata rispetto ad un passato recente e decisamente falsa rispetto ad un passato lontano. Riguardo al passato recente, il grafico di VCCZ riporta i risultati delle misurazioni eseguite all'osservatorio di Manua Loa, alle Hawaii. Ma quelle di Manua Loa non sono le sole misurazioni mai eseguite. Ad esempio, la Fig. 2a [10] riproduce i risultati di ben 90 mila misurazioni, eseguite nel periodo 1812-1964 con accurati metodi *chimici* (di nuovo, con buona pace di VCCZ), le quali per lo più danno valori ben superiori a 300 ppm e, in alcuni casi, superiori anche a 400 ppm.

Riguardo al lontano passato, la Fig. 2b mostra misure e modelli, da parte di vari autori, delle variazioni di concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> degli ultimi 500 milioni di anni [11]: appare evidente che non è vero che la concentrazione di CO<sub>2</sub> non è mai stata alta come oggi (come sostengono VCCZ); si può affermare, piuttosto, che essa non è mai stata *bassa* come quella odierna (nella figura il tempo attuale è lo zero dell'asse delle ascisse). E qui veniamo, come promesso, anche alla questione del timore del "punto di non ritorno" che, secondo alcuni, staremmo per raggiungere, e, secondo altri (VCCZ, in particolare), avremmo già raggiunto. Orbene, il pianeta ha *già* avuto l'occasione di

raggiungere il fantomatico "punto di non ritorno": la concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub> è stata anche 25 volte quella odierna (10 volte quella odierna al tempo dei dinosauri, nel Jurassico, indicato con *J* in Fig. 2b), e nessun catastrofico "punto di non ritorno" fu raggiunto. Non è occorso in passato, non accadrà oggi per le minuscole emissioni antropiche.

## Optimum climatico olocenico e medioevale e piccola era glaciale

VCCZ dichiarano che «l'*Optimum climatico olocenico* (OCO) non è mai esistito». Ora - a parte il fatto che proprio la loro Fig. 2 mostra una temperatura, oggi, inferiore a quella di 6-7 millenni fa - l'affermazione di VCCZ è decisamente una novità e li inviterei a convincere quella che loro considerano «la comunità scientifica di riferimento» a far propria la loro asserzione. Ad esempio, Castellari, che vedo essere affiliato all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, potrebbe provare a convincere l'INGV a diffondere un comunicato ove si dichiara che «l'*Optimum climatico olocenico* non è mai esistito». E, magari, se non ci riesce con l'INGV, potrebbe provarci con la Società Italiana di Geologia. Attendo, quindi, con interesse questa importante dichiarazione da queste o altre prestigiose società.

Ma secondo VCCZ non sarebbero esistiti neanche l'*Optimum climatico medioevale* (OCM) e la *Piccola Era Glaciale* (PEG). Essi ritengono che io abbia prodotto un grafico «estremamente antiquato e privo di scala» (la Fig. 2 in FB1). A proposito della scala è bene essere consapevoli che anche se tutti noi, per ragioni di brevità, parliamo di temperatura del pianeta, essa è in realtà un concetto privo di significato e fare la media delle temperature registrate non ha maggiore valore che fare la media dei numeri di telefono di un elenco telefonico: ciò che conta sono le *variazioni* relative. In ogni caso, anche il grafico prodotto da VCCZ (la loro Fig. 3) riporta ben in evidenza sia l'OCM che la PEG. Il grafico da me riportato era stato tratto da un rapporto dell'IPCC e mi pareva particolarmente nitido. Ogni valutazione successiva, in realtà, non ha modificato le cose, come la Fig. 3 - per la gioia di VCCZ, recentissima - dimostra [12]: a dispetto di ciò che VCCZ dico-



# HIGHLIGHTS LETTERE AL DIRETTORE

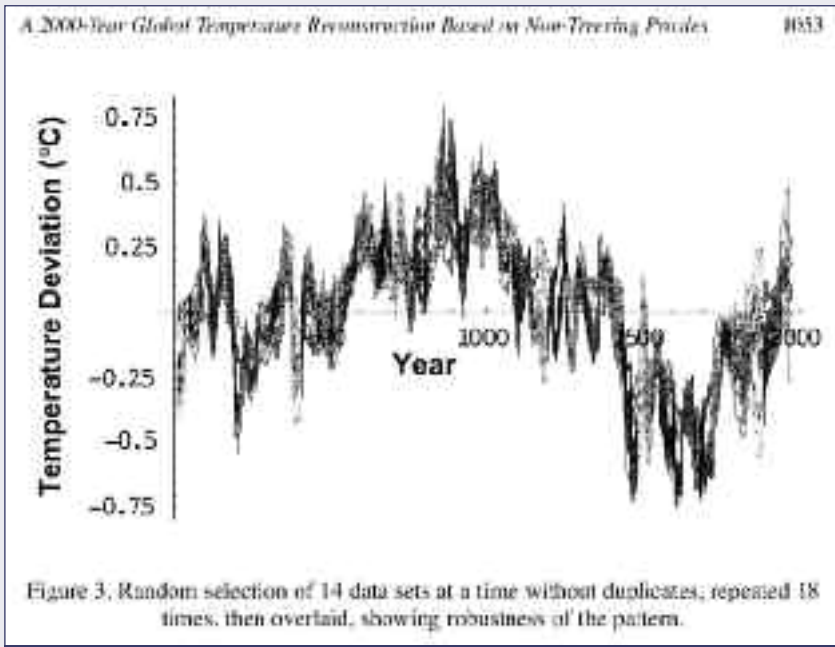


Fig. 3 - OCM e PEG sono fenomeni ben evidenti, checché dicano VCCZ

no, OCM e PEG sono evidenti. Quasi a voler contraddire i dati che essi stessi riportano, VCCZ hanno prodotto la curva di M. Mann (loro Fig. 4). Naturalmente si astengono dal commentare - loro che si appellano all'autorevolezza - che Mann era un inesperto studente quando si cimentò in un'analisi statistica dei dati storici che produsse la famosa curva detta "Hockey stick". Anzi, VCCZ definiscono Mann «il più noto studioso di questi problemi». E forse hanno ragione, quanto a notorietà: Mann è noto soprattutto, ahimé, perché i suoi calcoli sono stati dimostrati sonoramente errati, come la Fig. 4 illustra [13]. Tant'è che neanche l'IPCC li prende più in seria considerazione e limita la responsabilità umana del RG agli ultimi 30 anni, come vedremo sotto. Ma VCCZ commettono tre altri errori - uno fattuale, uno di concetto, l'altro di logica - quando sostengono che, eventualmente, i dati che evidenziano l'esistenza dell'OCM o della PEG avrebbero solo «valore locale». L'errore fattuale è che, al contrario di quanto essi affermano, vi è invece un'ampia letteratura che dimostra la loro globalità (si veda, ad esempio, le pp. 48-50, 66 e 86 di [14] e la ricca bibliografia lì citata in proposito). L'errore concettuale è che l'idea di un clima locale indipendente da uno globale è contrario alle conoscenze che possediamo di fisica elementare: non a caso, le misurazioni sulle "carote" di ghiaccio estratte ai poli - cosa c'è di più locale di esse? - vengono poi interpretate come indicative del clima globale. L'errore di logica è che se i millenni di OCO o i secoli di OCM e di PEG fossero solo manifestazioni locali, allora, preoccuparsi di agenti globali sarebbe pressoché peregrino visto che tanto, poi, il clima locale pro-

cede per i fatti suoi. Il clima, invece, checché dicano VCCZ, è senz'altro determinato da agenti globali e la preoccupazione per un eventuale RG antropogenico non fu, in linea di principio, una preoccupazione in sé ingiustificata: col senno di poi si è però rivelata infondata.

## Riscaldamento globale attuale

E veniamo ai grafici relativi agli ultimi 150 anni (Fig. 3 in FB1 o Fig. 5 nella lettera di VCCZ), sui quali i colleghi così si esprimono: «la temperatura continua ad aumentare - sia pure con piccole soste o ripensamenti (sic!). Non crediamo ci sia bisogno di commentarli». Innanzitutto, non è dall'avvento dell'era industriale, ma è da 400 anni, e cioè dal minimo della PEG (1650 ca) che la temperatura sta aumentando. E poi: «non c'è bisogno di commentarli»? Ma era proprio questo un punto centrale della mia argomentazione! Ripetiamolo: se la CO<sub>2</sub> antropica fosse la *principale* responsabile del RG (e sottolineo *principale*), come dovrebbero mai spiegarsi gli arresti e le inversioni della

temperatura al cospetto di *aumenti senza sosta* delle emissioni di CO<sub>2</sub>? La logica vorrebbe che queste emissioni *non* siano la causa *principale* del RG. Né giova chiamare "ripensamenti", come fanno VCCZ, ciò che io ho chiamato "arresti e inversioni". E poi, chi sarebbe qui il soggetto "pensante", la CO<sub>2</sub>, la temperatura, o cosa altro? Ad ogni modo, a dispetto di quanto VCCZ sostengono, lo stesso IPCC, nel proprio ultimo rapporto, limita i tempi della responsabilità umana, e dichiara [15]: «*Most of the observed increase in global average temperature since the mid-20th century is very likely due to the observed increase in anthropogenic greenhouse gas concentrations*». Ma l'IPCC è ambiguo quando scrive «*since the mid-20th century*», perché, in realtà, per i primi 25 anni della seconda metà



Fig. 4 - La famosa curva hockey-stick di Mann si è rivelata frutto di una errata analisi statistica

del 20mo secolo non si è osservato alcun aumento delle temperature medie globali ma, piuttosto, si osservò una costante diminuzione per tutto il periodo 1940-1975. Quindi, «*since the mid-20th century*» significa, a tutti gli effetti, «*since 1975*».

Il che mi portò a considerare (Fig. 4 di FB1) le temperature dal 1975 in poi. Ma VCCZ, pronti, ribattono che «considerare *solo* gli ultimi 30 anni corrisponde ad un grave errore». «Solo»? A dire il vero io avevo già considerato anche gli ultimi 10.000 anni, gli ultimi 1.000 anni e gli ultimi 150 anni. Ci restano da considerare gli ultimi 30 anni perché *questo* è l'*unico* lasso di tempo rimasto all'IPCC per difendere il proprio pregiudizio. E sarebbe stato ancora difendibile se non fosse accaduto che è dal 1998 che le temperature hanno smesso di crescere. VCCZ lamentano che non vale che io abbia preso in considerazione il 1998 (anno con un importante effetto *El Niño*). Ma la lamentela equivale a pretendere che se un fatto non si svolge secondo i propri pregiudizi allora esso andrebbe taciuto. Invece, quel fatto chiariva perfettamente il mio punto, e cioè: è evidente che vi sono fenomeni naturali (e quello del *Niño* è solo uno di essi) che governano il clima a dispetto delle nostre emissioni. Ma poi, se anche escludessimo l'anno 1998 come VCCZ suggeriscono di fare, le cose si mettono peggio, per essi: potremmo concludere (si veda la Fig. 4 in FB1) che è dal 1995 che le temperature hanno smesso di crescere. Ad ogni modo, l'arresto della crescita delle temperature è confermato anche dai dati presentati dagli stessi VCCZ nella loro Fig. 6, ove vengono riportate le misure satellitari dal 1978 in poi. Spieghiamo meglio la cosa.

Il *trend* delle temperature dai dati satellitari degli ultimi 30 anni rivela un aumento di 0,55 K (peraltro non molto dissimile dal *trend* del periodo 1910-40, che fu di 0,46 K; entrambi i *trend* positivi furono, come già detto, bilanciati da *trend* negativi negli anni 1880-1910 e 1940-1975). Più precisamente, il *trend* dalle misure satellitari riportate da VCCZ è di 0,138 K/decennio da quando quelle misure esistono, ma questo valore scende a 0,005 K/decennio nell'ultimo decennio. Detto diversamente: anche le misure satellitari confermano che è da 10 anni che le temperature hanno smesso di crescere a dispetto del fatto che negli ultimi 10 anni le emissioni antropiche hanno invece continuato a crescere senza sosta.

Non si commetta l'errore di estrapolare alcuno di questi *trend* al futuro: ogni interpolazione lineare di dati vale esclusivamente entro il *range* degli stessi: se ciascuno dei diversi *trend* fosse stato estrapolato si sarebbero fatte previsioni sul futuro tutte diverse e tutte sbagliate. È noto che scegliendo opportunamente i punti iniziale e finale è sempre possibile trovare un intervallo atto a sostenere la validità di qualunque *trend* faccia comodo: come ben sappiamo, è facile ingannarsi se si usa in modo inappropriato la statistica (un'osservazione, questa, che richiameremo sotto, quando commenteremo l'ultimo punto).

La cosa importante ai nostri scopi è che le emissioni antropiche hanno avuto un aumento esponenziale crescente, mai interrotto e mai, men che meno, invertito; la temperatura, invece, ha seguito tutt'altre direzioni, ora aumentando, ora diminuendo. Ergo, le emissioni antropiche

non possono essere la causa *principale* del RG. Esse appaiono, piuttosto, contribuire ad un rumore di fondo coperto da ben altri fattori che guidano il clima.

## Temperature della bassa troposfera

E veniamo, infine, alla risposta di VCCZ alla mia ultima considerazione. Qui essi, mi spiace dirlo, prendono lucciole per lanterne. Io facevo osservare che tutti i modelli che assecondano il RG antropogenico prevedono un riscaldamento *quasi triplo* a 10 km da terra nella troposfera equatoriale rispetto al riscaldamento osservato a livello della superficie terrestre (Fig. 5 in FB1) e che, invece, le misure satellitari non osservano, lassù, alcun aumento di temperatura, men che meno triplo, ma, addirittura, una diminuzione di temperatura (Fig. 6 in FB1). VCCZ producono a presunta controprova della mia asserzione la loro Fig. 6 e scrivono che, a dispetto di ciò che io ho chiamato discrepanza, «l'accordo tra i due tipi di temperatura è notevole». VCCZ leggono male i dati da essi stessi prodotti: la loro Fig. 6 riporta, sì, misure satellitari (e dalle stazioni di superficie), ma della temperatura *alla superficie terrestre* e non a *10 km da terra nella troposfera equatoriale*. Quindi VCCZ non rispondono all'obiezione della discrepanza segnalata in FB1 (la necessità di riconciliare la discrepanza fu segnalata già nel 2000 da un rapporto della *National Academy of Sciences* americana nell'ambito del *Climate Change Science Program* [16]). La questione è seria, perché la Fig. 5 in FB1 avrebbe voluto essere "l'impronta digitale" della congettura del RG antropogenico, mentre i risultati indicati nella successiva Fig. 6 sono diventati "l'impronta digitale" dell'inconsistenza di quella congettura. Per il beneficio del lettore e per completezza, è interessante sapere come l'IPCC risponde (e come, quindi, VCCZ avrebbero dovuto rispondermi). L'IPCC afferma la riconciliabilità della discrepanza tra teoria e misure mettendo a confronto l'indice statistico *range* dei due *pattern* di temperature (si veda le pagg. 106-109 del rif. [6]). Ora, chiunque abbia seguito un corso di statistica elementare sa che il *range* è un indice, come si dice, non "robusto", essendo esso troppo sensibile a variazioni dei valori estremi dei dati, e non è pertanto adatto ad alcun significativo confronto tra due distribuzioni statistiche.

Le Fig. 5 e 6 di FB1 sono sufficienti a rendersi conto della evidente discrepanza tra previsioni e misure. Una analisi quantitativa di questa discrepanza fu fatta da Douglass *et al.*, da me citati in FB1. VCCZ, a loro volta, citano i risultati di Santer *et al.* che sconfesserebbero quelli di Douglass *et al.*, ma forse VCCZ il lavoro di Santer *et al.* non l'hanno neanche guardato. Se l'avessero fatto, si sarebbero resi conto di una strana circostanza: Santer *et al.* (si veda la Fig. 6A del lavoro, citato da VCCZ) si fermano, nell'analisi dei dati, al periodo 1979-1999, malgrado il loro lavoro sia del 2008. Come mai? Perché solo scegliendo l'appropriato intervallo temporale riescono a sostenere la loro tesi. Come abbiamo osservato sopra, è facile ingannarsi usando selettivamente i dati per un'analisi statistica. Santer *et al.* avrebbero dovuto usare *tutti* i dati disponibili, cioè dal 1979 al 2007. Pielke *et al.* e McKytrick e McIntyre [17] lo hanno fatto e avrebbero trovato errate le conclusioni di Santer *et al.*



# HIGHLIGHTS LETTERE AL DIRETTORE

Purtroppo, Santer, definito da VCCZ «famoso climatologo», non è nuovo a questi inganni (si vedano le pp. 119-122 di [14]). Nel *Summary for Policymakers* del rapporto IPCC del 1995 l'affermazione «l'evidenza complessiva suggerisce una ben discernibile influenza umana sul clima» sollevò le vibranti proteste di molti scienziati all'IPCC affiliati e che non riconoscevano la validità di quell'affermazione. Uno fra tutti il già nominato Frederick Seitz, che denunciò pubblicamente l'alterazione delle informazioni contenute in quella affermazione [18]. Si scoprì poi che l'alterazione era stata apportata dal responsabile estensore di *Summary*, che era proprio Santer, sulla sola base di due articoli dello stesso Santer e al tempo ancora non pubblicati. Quando poi Santer li pubblicò, Michaels e Knappenburger dimostrarono che i lavori di Santer erano sbagliati [19]. Ma ormai la frittata era fatta e che «l'evidenza complessiva suggerisce una ben discernibile influenza umana sul clima» fu la frase che sarebbe rimasta scolpita nell'immaginario collettivo dell'opinione pubblica internazionale.

## Conclusioni

Rimarrebbe da indagare sulle ragioni della estrema vischiosità nella diffusione di un'informazione non adulterata. Mi limito a dire che nel caso dell'elettrosmog, citato all'inizio, la sua validazione sarebbe stata il cavallo di Troia per giustificare l'interramento (inutile ai fini sanitari) delle linee di trasmissione elettrica: un affare da oltre 30 miliardi. Nel caso del RG antropogenico, che esso possa essere il cavallo di Troia per giustificare la diffusione (inutile, ai fini energetici) delle fallimentari tecnologie eolica e fotovoltaica, è più che un sospetto [20], tanto più che

nessuno di coloro che si dichiarano preoccupati per le immissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera sembra auspicare la diffusione della tecnologia elettronucleare, l'unica che è, ad un tempo, adatta ai nostri bisogni e priva di emissioni di gas-serra [21].

Per concludere vorrei riformulare le domande cui bisognerebbe rispondere per asserire che le mie considerazioni sono errate:

- 1) come mai vi furono un OCO, un OCM e una PEG, e come mai l'attuale RG prese avvio 4 secoli fa, al minimo della PEG?
- 2) come mai, a fronte di emissioni in continua crescita, le temperature sono diminuite negli anni 1880-1910, 1940-1975? E come mai, a fronte di emissioni in continua crescita, è da 10 anni che le temperature hanno smesso di crescere?
- 3) come mai vi è discrepanza fra le previsioni della congettura del RG antropogenico e le misure satellitari in ordine al pattern di temperatura nella troposfera?

VCCZ hanno risposto come segue:

- 1) OCO, PCM e PEG «non sono mai esistiti»: attendo simile dichiarazione ufficiale dall'INGV o simile società;
  - 2) vi sono stati «ripensamenti»: non ho capito chi è l'agente pensante;
  - 3) producono un grafico che conferma la legittimità della seconda domanda del punto 2) ma non dà risposta alcuna alla domanda 3).
- Attendo quindi risposte più adeguate, con la sola richiesta che siano circoscritte al solo ambito scientifico.

Franco Battaglia

Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente  
Università di Modena e Reggio Emilia  
francesco.battaglia@unimore.it

## Bibliografia

- [1] F. Battaglia, *Chimica e Industria*, 2009, **91**(4), 84.
- [2] G. Della Volpe, S. Caserini, S. Castellari, A. Zecca, *Chimica e Industria*, 2009, **91**(6), 122.
- [3] C. Santi, *Chimica e Industria*, 2009, **91**(6), 125.
- [4] F. Battaglia, *Elettrosmog, un'emergenza creata ad arte* (presentazione di U. Veronesi), Leonardo Facco e 21mo Secolo editori, 2002.
- [5] S.F. Singer (a cura di), *La natura, non l'attività dell'uomo governa il clima*, 21mo Secolo editore, 2007.
- [6] NIPCC, *Climate Change Reconsidered: 2009 NIPCC Report*, Heartland Institute, 2009: [www.nipccreport.org/](http://www.nipccreport.org/)
- [7] S.R. Weart, *Physics Today*, 1997, **50**, 34.
- [8] S. Arrhenius, *Phil. Mag.*, 1896, **41**, 237.
- [9] H.C. Hayden, *A primer on CO<sub>2</sub> and climate*, Vales Lake, 2008.
- [10] E.G. Beck, *Energy & Environment*, 2007, **18**, 2.
- [11] [www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Phanerozoic\\_Carbon\\_Dioxide.png](http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Phanerozoic_Carbon_Dioxide.png)
- [12] C. Loehle, *Energy & Environment*, 2007, **18**, 1049.
- [13] S. McIntyre, R. McKittrick, *Energy & Environment*, 2003, **14**, 751.
- [14] S.F. Singer, D.T. Avery, *Unstoppable global warming*, Rowman & Littlefield, 2007.
- [15] IPCC, *Climate Change 2007: the physical science basis*, Cambridge University Press, 2007, p. 10.
- [16] CCSP-NAS, *Reconciling observations of global temperature change*, National Academy Press, 2000.
- [17] R.A. Pielke *et al.*, *Int. J. Climat.*, submitted; R. McKittrick, S. McIntyre, *Int. J. Climat.*, submitted: <http://climatesci.org/2009/01/28/submitted-paper-assessment-of-temperature-trends-in-the-troposphere-deduced-from-thermal-winds-by-pielke-sr-et-al/>.
- [18] F. Seitz, Major deception on global warming, *Wall Street Journal*, 12.6.1996.
- [19] P.J. Michaels, P.C. Knappenberger, *Nature*, 1996, **384**, 522.
- [20] F. Battaglia, *L'illusione dell'energia dal sole* (presentazione di S. Berlusconi), 21mo Secolo editore, 2007.
- [21] F. Battaglia, *Energia nucleare? Sì, per favore...*, (presentazioni di A. Zichichi e R. Brunetta), 21mo Secolo editore, 2009.