

Risposta
alle dichiarazioni del Prof. Zichichi:
“Il G8 sul clima Vi svelo chi sta barando sui gas serra”
(Il Giornale, 23 aprile 2009)

29 aprile 2009

Dr. Marcello Vichi

*Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC)
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)*

A seguito delle dichiarazioni del **Prof. Zichichi** apparse su **Il Giornale del 23 aprile 2009** (“**Il G8 sul clima Vi svelo chi sta barando sui gas serra**”, <http://www.ilgiornale.it/a.pic1?ID=345806>), riteniamo necessario chiarire alcune informazioni provvedendo un adeguato supporto scientifico basato sulle conoscenze attuali sul ciclo del carbonio e sul suo ruolo climatico.

Con il termine ciclo del carbonio globale si intendono gli scambi tra il carbonio inorganico atmosferico e la materia vivente e non vivente presente negli oceani e sulle terre emerse. A questo ciclo naturale si sovrappone il contributo antropogenico, che riguarda il rilascio di carbonio da combustibile fossile e la deforestazione. In entrambi questi casi l'attività umana accelera largamente dei processi naturali, rilasciando carbonio da serbatoi di lungo e medio periodo. I combustibili fossili sono infatti il risultato della trasformazione di sostanza organica prodotta milioni di anni fa, mentre la rimozione della vegetazione naturale elimina degli importanti immagazzinatori di carbonio organico che regolano gli scambi su scala di tempo decennale e centennale.

Gli scambi tra atmosfera, oceano e terre emerse sono detti flussi di carbonio e vengono stimati sommando i contributi di tutte le componenti, tra i quali la fotosintesi delle piante terrestri e delle microalghe degli oceani, la respirazione delle comunità animali e vegetali e la degradazione batterica del detrito organico presente nei suoli. Quello che determina il bilancio del ciclo del carbonio globale è la somma di tutti questi flussi e quindi i contributi netti delle varie componenti. Parlare di percentuali quando ci si riferisce ai flussi è fuorviante, in quanto non viene chiarito la quantità totale alla quale si fa riferimento.

Non è al momento possibile misurare con esattezza la produzione di sostanza organica degli oceani e della vegetazione terrestre di tutto il globo, cioè quanto carbonio passa durante il processo di fotosintesi dalla anidride carbonica atmosferica o disciolta in acqua alla materia vivente. In particolare, è ancora più difficile valutare quanto velocemente questa sostanza venga degradata, cioè respirata e ritorni a costituire il serbatoio inorganico. Ci si deve quindi rivolgere a stime di questi processi per ottenere il flusso netto, soprattutto per quanto riguarda il passato. I flussi vengono generalmente espressi in unità di miliardi di tonnellate di carbonio all'anno (Gt C/anno)

Quello che sappiamo con certezza riguarda invece le misure di anidride carbonica atmosferica effettuate a partire dalla fine degli anni '50 alle isole Hawaii e successivamente da una rete di osservatori in tutto il mondo. Questi dati evidenziano un chiaro aumento di CO₂ atmosferica, ma anche una forte variazione del tasso di crescita di anno in anno. Sono inoltre disponibili le stime sulle emissioni da combustibili fossili negli ultimi 50 anni, in quanto sono legate al commercio e all'utilizzo di petrolio e gas naturale.

Riassumendo, i dati di emissioni antropogeniche e la variazione annua di CO₂ atmosferica sono le misure più corrette a cui fare riferimento in quanto basate su dati oggettivamente misurabili, come viene riportato nell'inventario annuale del carbonio pubblicato da *The Global Carbon Project* (GCP), su <http://www.globalcarbonproject.org/carbontrends/index.htm>. Il flusso netto dell'oceano e della terra sono

invece delle stime che si possono ottenere o attraverso l'uso di modelli oppure componendo dati locali ed estrapolandoli alla scala globale.

Un bilancio globale delle varie componenti è riportato in Fig. 1, che mostra dati presentati in Canadell et al. (2007). Il tasso di crescita della CO₂ atmosferica è minore delle emissioni antropogeniche (sia direttamente da combustibile fossile che indirettamente da deforestazione e uso del territorio) e quindi parte della CO₂ emessa dalle attività umane negli ultimi 50 anni è stata assorbita dall'oceano e dalle terre emerse.

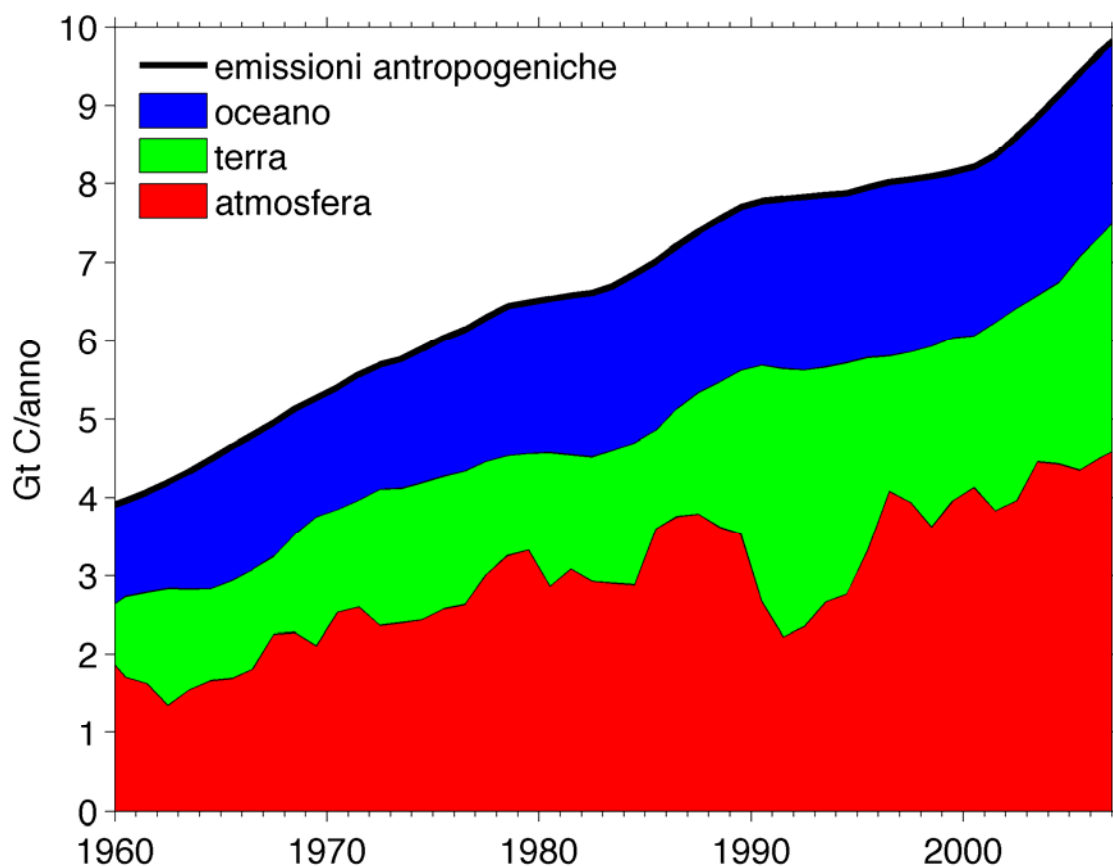


Figura 1. Bilancio dei flussi di carbonio dal 1960 al 2006 (medie correnti quinquennali elaborate dal CMCC su dati di Canadell et al., 2007). La linea nera indica il totale delle emissioni antropogeniche (combustibile fossile e uso del territorio) e l'area rossa è l'aumento annuo osservato di CO₂ atmosferica. L'area blu è una stima da modelli oceanici mentre quella verde è derivata per differenza.

Il valore di flusso della componente terrestre è pertanto stimato come differenza, sottraendo dalle emissioni totali antropogeniche la quantità osservata che rimane in atmosfera e quella che si suppone venga immagazzinata dall'oceano. È quindi metodologicamente errato utilizzare il flusso naturale delle terre emerse come base per spiegare la variazione atmosferica di CO₂. In aggiunta, tale flusso, comprende già tutti i possibili pozzi e sorgenti naturali di CO₂, tra le quali il contributo della degradazione batterica alle alte latitudini ed in condizioni di temperatura estreme. Per dovere di notizia, i ricercatori citati nell'articolo del Prof. Zichichi (Dr Panikov e Dr Romanovsky) hanno richiesto e ottenuto un finanziamento nel 2005 all'agenzia americana NSF (<http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward.do?AwardNumber=0348681>) per studiare il ciclo di vita dei batteri psicrofili (adattati alla vita a basse temperature), il loro ruolo nel ciclo del carbonio ed inoltre la possibilità di vita su altri pianeti dove tali condizioni sono permanenti.

Questa ricerca è ora terminata ed ha originato diverse pubblicazioni, nessuna però a firma congiunta degli autori. È pertanto difficile che i media tacciano di proposito su una notizia scientifica che non possono

trovare a meno che non ci si riferisca ad una nota della *BBC* del 2005 nella quale veniva riportato il finanziamento della ricerca ed i suoi risultati preliminari (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4287579.stm>). I risultati scientifici definitivi, pubblicati su *Soil Biology and Biochemistry* (Panikov et al., 2006) e su *FEMS Microbial Ecology* (Panikof e Sizova, 2007) mostrano che i batteri delle zone di suolo permanentemente congelato (permafrost) sono in grado di degradare la sostanza organica, e non sono pertanto in uno stato dormiente come si credeva. Questo meccanismo di respirazione batterica alle basse temperature è effettivamente in grado di ridurre il bilancio netto negativo (pozzo) di carbonio di solito attribuito alla tundra siberiana, come dimostrato da uno studio sperimentale recente (Kutzbach et al., 2007). L'assorbimento netto di carbonio estivo viene infatti ridotto da 119 g m⁻² a 71 se si considera anche il periodo invernale. Tale bilancio sul contributo di gas serra viene però praticamente azzerato se si considera anche il rilascio di metano tipico di questi ambienti ed il suo effetto radiativo maggiore rispetto alla CO₂ (Friborg et al., 2003).

Il messaggio sostanziale legato a questa ricerca implica che **non è necessario che il permafrost raggiunga la temperatura di scongelamento per attivare la degradazione microbica, ma che le aree di permafrost (attualmente il 5% della superficie terrestre emersa) potrebbero rilasciare ulteriori gas serra anche con gli aumenti di temperatura registrati sino ad ora.**

Bibliografia citata

Canadell, J. G., C. Le Quéré, M. R. Raupach, C. B. Field, E. T. Buitenhuis, P. Ciais, T. J. Conway, N. P. Gillett, R. A. Houghton, and G. Marland (2007), **Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks.**, *Proc Natl Acad Sci USA*, 104(47), 18866–18870, doi:10.1073/pnas.0702737104.

Friborg, T., H. Soegaard, T. R. Christensen, C. R. Lloyd, and N. S. Panikov (2003), **Siberian wetlands: Where a sink is a source**, *Geophys. Res. Lett.*, 30(21), 2129, doi:10.1029/2003GL017797.

Kutzbach L., C. Wille and E.-M. Pfeiffer (2007), **The exchange of carbon dioxide between wet arctic tundra and the atmosphere at the Lena River Delta, Northern Siberia**, *Biogeosciences*, 4, 1073–1081, <http://www.biogeosciences.net/4/1073/2007/>

Panikov, N. S., Flanagan, P. W., Oechel, W. C., Mastepanov, M.A., and Christensen, T. R. (2006): **Microbial activity in soils frozen to below –39C**, *Soil Biol. Biochem.*, 38, 785–794, 2006

Panikov, N. S., Sizova, M.V. (2007) **Growth kinetics of microorganisms isolated from Alaskan soil and permafrost in solid media frozen down to-35 degrees C**, *FEMS Microbiology Ecology* 59(2), pp 500-512.