



Incertezze scientifiche sull'effetto serra

di Gianni Fochi

Un convegno svoltosi di recente all'Accademia dei Lincei sull'evoluzione del clima terrestre nel tardo quaternario ha toccato anche la possibilità di cambiamenti climatici indotti dalle attività umane, facendo conoscere idee varie e articolate. Non sono mancati interventi di tono moderato, ma nel complesso è prevalso lo scetticismo nei confronti dell'applicazione di modelli matematici alla previsione del clima nel secolo appena cominciato.

Il 3 e il 4 maggio s'è svolto a Roma, presso l'Accademia dei Lincei il convegno internazionale *Global Climate Changes during the Late Quaternary*. A chi non ha particolari conoscenze climatologiche, un titolo simile sembrerà poco interessante; ma, come vedremo, le proiezioni verso i mutamenti climatici che ci aspettano sono state numerose, tanto da coinvolgere i chimici sensibili ai problemi dell'ambiente e della produzione d'energia. È stato proprio un chimico linceo, Sergio Carrà, a portare i saluti iniziali del centro linceo interdisciplinare.

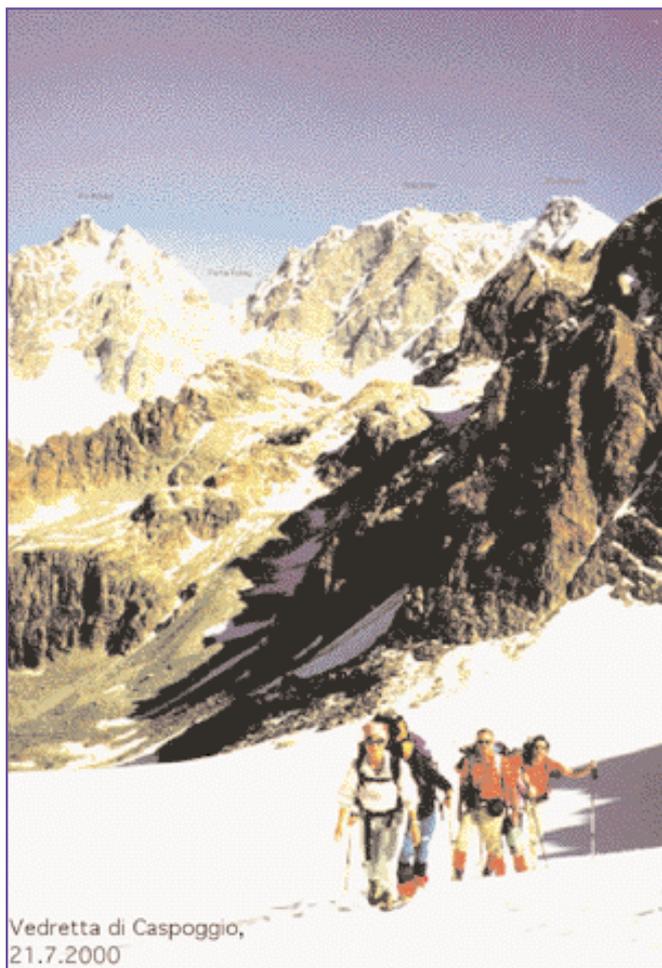
Diciamo subito che fra i partecipanti al convegno si respirava una consistente diffidenza verso i modelli matematici su cui si basano le previsioni climatiche. Tanto per dirne una, George Kukla dell'università Columbia di New York non ha risparmiato l'ironia sulla fiducia con cui molti pretendono di prevedere il clima futuro, mentre restano ancora da spiegare moltissimi dati di fatto del clima passato. Non mancavano tuttavia inviti alla moderazione. Giuseppe

Gianni Fochi, Scuola Normale Superiore - Piazza dei Cavalieri, 7 - 56126 Pisa - <http://www.sns.it/~Fochi>.

Orombelli, partecipante alle ricerche in Antartide, dichiarava di ritenere che gli studi paleoclimatici, basati sull'analisi delle "carote" estratte dai ghiacci polari, aiutino a capire i meccanismi d'alterazione del clima. Nelle coste toscane e laziali - spiegava, in una comunicazione a mezzo manifesto, Roberto Mortari dell'università "La sapienza" di Roma - il mare s'è innalzato di mezzo metro dall'inizio della rivoluzione industriale. Del resto, che il problema dei cambiamenti climatici esiste davvero lo ricorda da anni Luca Mercalli, presidente della Società Meteorologica Italiana e ottimo divulgatore¹.

Comunque un invito a diffidare dei modelli è stato rivolto esplicitamente anche da Fabrizio Antonioli dell'ENEA. La cautela è d'obbligo quando si ricorre al-

la matematica per prevedere come s'evolverà un sistema molto complesso. Per quanto riguarda il clima, Antonioli ha insistito sul fatto che nel corso degli ultimi vent'anni le previsioni d'innalzamento dei mari sono andate ridimensionandosi notevolmente. Il geologo linceo Antonio Brambati (dipartimento di scienze geologiche, ambientali e marine dell'università di Trieste) aveva ricordato nel saluto introduttivo



L'autore dell'articolo è il terzo del gruppo che in questa foto sta risalendo la vedretta di Caspoggio (Valmalenco (SO) luglio 2000). Sullo sfondo il versante italiano del gruppo del Bernina, con ampie morene lasciate scoperte dal recente ritirarsi dei ghiacciai





che oggi nessuno prevede più che i mari salgano d'un metro, come si diceva sedici anni fa, ma semmai d'una ventina di centimetri. Qualcuno nel 1980 preconizzava la fusione delle calotte polari: di conseguenza le acque sarebbero dovute salire di ben sette metri e mezzo. Antonioli, basandosi su misure fatte dai satelliti, ha informato l'uditorio che lungo le coste sarde dal 1993 al 2000 c'è stato addirittura un calo di dieci centimetri. Nel trentennio scorso, nulla dimostra un innalzamento del mediterraneo, ha concluso il ricercatore dell'ENEA.

Lo svedese Nils-Axel Mörner, dotato d'un carattere brillante e focoso che non sa affatto di scandinavo, ha accusato l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) di scegliere i dati su cui basa le sue previsioni, ignorando quelli in controtendenza. Per esempio, alle isole Maldive, 1.200 atolli che non spuntano dall'oceano più di 2,4 metri, era stato pronosticato di finir sommerse entro il 2100; invece anche lì negli ultimi anni le acque sono scese d'una decina di centimetri.

Un vanto degli organizzatori – diceva il linceo Forese Carlo Wezel dell'istituto di dinamica ambientale dell'università d'Urbino, che al convegno ha riferito nuovi risultati sui sedimenti del Tirreno, con una ricostruzione dettagliata degli ultimi ventimila anni di storia climatica – è quello d'aver riunito studiosi capaci di dar vita a un dibattito equilibrato. In effetti il problema ha una complessità enorme, veramente difficile da sbrogliare; a maggior ragione sarebbe stato assurdo affrontarlo da un punto di vista solo. L'inglese Frank Oldfield (PAGES IPO, Berna) ha appunto definito ridicolo voler contrapporre le cause naturali all'influenza delle attività umane, perché esse interagiscono, anche se nessuno sa quanto e in che maniera. Per valutare qual'effetto possa avere in avvenire l'aumentata concentrazione del biossido di carbonio nell'atmosfera, purtroppo non si possono cercare analogie nel passato. Il gas serra - ha sostenuto Oldfield - non sono all'origine di certi fenomeni paventati, ma potrebbero amplificarli. Non avremo idee chiare, finché non comprenderemo meglio il ruolo climatico dei cicli solari e il modo in cui l'ambiente risponde a questi e ai gas prodotti dall'uomo.

Per Dario Camuffo del CNR (ICTIMA, Padova), le misure della temperatura

non costituiscono un'unica serie omogenea nel tempo, ma sono in realtà composte da serie minori, succedutesi secondo il progresso degli strumenti: ciascuna porta con sé errori diversi. Quando si dice che la temperatura media nell'ultimo secolo è aumentata di mezzo grado, bisognerebbe insomma aggiungere «più o meno due gradi», con un'incertezza pari a quattro volte il valore dichiarato. Camuffo ha sostenuto che è più significativo riflettere sull'aumento di frequenza delle temperature massime e minime molto pronunciate: l'aumento dei giorni molto caldi è stato in effetti più sensibile di quello delle gelate. Si può anche fare un confronto con ciò che si vede nei dipinti del Canaletto, il cui disegno, tracciato dall'artista con dettagli molto precisi grazie all'aiuto d'una camera oscura, ci mostra come nella laguna veneta l'acqua sia salita di circa trenta centimetri fino al 1980. In seguito però nel Mediterraneo il fenomeno s'è fermato o invertito: la relazione d'Antonioli, già citata, lo dimostra.

Ci sono stati anche gli interventi di due cultori della dendroclimatologia, la scienza che cerca di ricostruire il clima del passato dagli anelli di crescita dei tronchi d'albero. Essi hanno illustrato i contributi che la loro disciplina può portare allo studio della storia del clima regionale. Keith Briffa (Climatic Research Unit, università dell'East Anglia, Norwich) ha però concluso che da quel tipo di studi non può trarre sostegno la tesi d'un forte e recente riscaldamento planetario. Nella sua relazione, Nicoletta Martinelli della Dendrodata di Verona ha invece riferito che si può pensare, per le Alpi e l'Appennino settentrionale, a una crescita arborea accelerata dal CO₂ divenuto più abbondante (le piante lo fissano per fotosintesi), senza dover tirare in ballo un aumento di temperatura.

Nella tavola rotonda finale il pubblico poteva presentare domande o argomenti da discutere. Il sottoscritto ha chiesto commenti sull'opuscolo "A guide to global warming", pubblicato nel gennaio 2000 dal G. C. Marshall Institute di Washington². Quando si parla di riscaldamento – rilevano i ricercatori di quell'istituto americano – ci si riferisce a temperature della superficie (terre emerse e mari). Per l'ultimo ventennio sarebbe invece molto più utile tener conto delle temperature della bassa atmosfera, misurate tramite mi-

croonde dai satelliti e confermate dalle radiosonde. Le sedi di misure superficiali sono infatti assai scarse sugli oceani, e per giunta molte stazioni, originariamente costruite in aperta campagna, sono poi state raggiunte e inglobate dalle città in espansione; negli ultimi decenni hanno dunque risentito dell'effetto "isola di calore", dando risultati in eccesso.

Secondo il Marshall Institute, le misure dell'aria in quota indicano, a partire da quando sono cominciate (1979), una temperatura media praticamente stabile o addirittura in calo. Del resto dal 1860 la stessa temperatura della superficie è in netto anticipo rispetto alla presunta causa del suo aumento. La famosa crescita di mezzo grado risale infatti in gran parte a prima del 1940. Dopo quella data, la crescita di concentrazione del CO₂ nell'atmosfera è stata ben più rapida, riservando al resto del Novecento l'80% della quota in più rispetto all'era preindustriale. Secondo i modelli in voga, l'andamento della temperatura sarebbe dovuto essere analogo: al contrario, per trent'anni ci fu un piccolo calo (fino al 1970), seguito da un aumento molto modesto³.

William Ruddiman (università della Virginia) ha risposto che le misure fatte dai satelliti vanno corrette almeno in parte, perché la loro orbita si restringe nel tempo⁴. Camuffo ha invitato a non fare paragoni diretti fra i classici termometri a mercurio e gli strumenti che si trovano a bordo dei satelliti. Sabino Palmieri, meteorologo dell'università "La Sapienza" di Roma, ha però sostenuto che i satelliti danno buone indicazioni almeno per gli andamenti locali; la temperatura s'è effettivamente impennata verso il 1925 e ha avuto un calo dopo il 1970. Un fisico della stessa università, Alfonso Sutera, ha riconosciuto che non è il caso di prendere in considerazione le temperature della superficie terrestre, se si vogliono studiare i mutamenti climatici.

¹ Un suo articolo divulgativo, molto esteso e interessante, si trova sulla rivista *Nimbus* n. 17-18 (<http://www.nimbus.it>).

² <http://marshall.org/globalwarming.htm>.

³ Eccettuando un effetto occasionalmente alto del Niño nel 1997-1998.

⁴ Ciò non spiega tuttavia la corrispondenza fra i dati dei satelliti e quelli delle radiosonde.

