

CONTROVERSIE COME SI MISURA IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

# Il dibattito che scotta

*È polemica sui dati e sui modelli per risalire  
alla composizione dell'atmosfera di centinaia  
di migliaia di anni prima dell'evoluzione dell'uomo*

DI GUIDO ROMEO

La temperatura del nostro Pianeta sale, ma il dibattito sulle reali cause e conseguenze sta diventando incandescente. L'ampio divario tra i politici e i climatologi emerso qualche settimana fa a Nairobi, in occasione del vertice sul futuro del protocollo di Kyoto, affonda in realtà le sue radici nella complessità dei sistemi di misurazione e previsione del clima, inteso come la media delle condizioni meteorologiche che occorrono nell'arco di 30 anni. La Terra è avvolta da una fitta rete di sistemi di rilevazione costituita da stazioni di rilevazioni sul suolo e in mare, osservazioni aeree e satellitari, che ogni giorno registrano miliardi di temperature, precipitazioni, composizioni dell'atmosfera e acidità delle acque. I dati raccolti dalle reti regionali vengono successivamente convogliati in un pugno di centri a livello mondiale come il Goddard Institute for Space Studies della Columbia University o l'archivio della Jones climate research unit in Gran Bretagna.

Il problema è che, se il passato e il presente sono ben conosciuti, fare previsioni è un esercizio estremamente delicato. Un ruolo centrale è ricoperto dai modelli di simulazione, software di milioni di stringhe di linguaggio Fortran e spesso così complessi che pochi ne padroneggiano tutti i dettagli. I più articolati, utilizzati per le previsioni a livello globale e per il cui funzionamento sono talvolta necessari supercomputer come l'Earth Simulator giapponese o sistemi di calcolo distribuito, sono custoditi presso la banca dati del Lawrence Livermore Laboratory californiano, che ne rilascia l'uso ai ricercatori di tutto il mondo esclusivamente per fini non commerciali.

Contro l'eccessiva fiducia in questi modelli ha puntato il dito lo scrittore Michael Crichton che nel suo techno-thriller «Stato di paura» riconosce l'esistenza del riscaldamento globale, ma contesta che le sue conseguenze saranno indiscutibilmente catastrofiche. «In una previsione climatica non si cerca di stabilire come sarà il tempo di un determinato anno, ma di capire cosa succede nell'atmosfera se cambio le "forzanti" esterne come la radiazione che viene dal sole o la concentrazione di gas a effetto serra come CO<sub>2</sub> e metano, sia prodotte dall'uomo che di origine naturale» spiega Filippo Giorgi, direttore della sezione per la fisica del clima dell'Ictp di Trieste. Un problema è che il clima non è un sistema lineare e variando leggermente i dati iniziali lo scenario finale che si ottiene è estremamente variabile. E uno scenario futuro non può prescindere da come evolverà l'economia del Pianeta, cioè da previsioni economiche e politiche. Nell'ultimo rapporto dell'Ipcc (Intergovernmental panel on climate change) ad esempio, metà del possibile aumento di temperatura globale (indicato tra 1,6 e 5,8 °C) è ad esempio dovuto all'incertezza associata ai diversi scenari di sviluppo economico e tecnologico. A questo si aggiunge che l'atmosfera terrestre è un sistema caotico come sottolinea Richard S. Lindzen, meteorologo del Mit e tra i redattori del secondo rapporto dell'Ipcc sul cambiamento climatico del 1995.

Lindzen — che sul Wall Street Journal ha recentemente attaccato il film ambientalista «Una verità scomoda» di Al Gore — sostiene che poiché non conosciamo ancora a sufficienza le dinamiche interne che regolano il sistema clima ogni previsione attendibile è impossibile. «Alcuni fatti sono però incontestabili e accettati anche dagli scettici, come ad esempio la concentrazione nell'atmosfera della CO<sub>2</sub> che non è mai stata così alta negli ultimi 800 mila anni» avverte Massimo Frezzotti, glaciologo dell'Enea che, partecipando al progetto Epica, ha contribuito a ricostruire il clima sulla Terra fino a quasi un milione di anni fa esaminando le bollicine d'aria intrappolate in carote di ghiaccio estratte dalla calotta dell'Antartide fino a 3.270 metri di profondità. Oggi nell'aria che respiriamo ci sono in media 380 ppm (parti per milione) di CO<sub>2</sub>, 30% in più della concentrazione osservata in altri periodi interglaciali, mai superiore a 300 ppm. Per il metano e gli ossidi di azoto siamo rispettivamente a 1780 ppb (parti per miliardo) contro le circa 780 e 320 invece di 280 dei periodi precedenti. Il primo, negli anni 20-30, sembra dovuto per lo più a effetti naturali, come un minore effetto schermo della radiazione solare da parte delle polveri vulcaniche sospese nell'atmosfera e un aumento della radiazione solare, con un contributo dalle attività umane secondario. «Nel secondo invece, iniziato negli anni 70 e ancora in netta crescita, contribuiscono in maniera dominante le attività umane — osserva Giorgi — perché l'evidenza mostra che l'anidride carbonica e gli altri gas serra emessi dall'inizio dell'era industriale cominciano a far sentire il proprio effetto».

Ma ciò che è più inquietante è la diversità degli effetti del riscaldamento globale su diverse regioni della Terra. Mentre negli Stati Uniti si prevede un cambiamento climatico in linea con quello globale, nel Mediterraneo, per il quale Giorgi ha prodotto il più aggiornato modello di previsione esistente, con una risoluzione di 20 km, l'effetto rischia di essere molto più grave, specialmente nelle stagioni primaverile ed estiva che dovrebbero diventare molto più calde, secche e variabili, con conseguenze che potrebbero cambiare pesantemente la vita del territorio e degli abitanti.

*guido.romeo@gmail.com*



[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)  
[www.ictp.it/](http://www.ictp.it/)  
<http://clima.casaccia.enea.it/>

## Scenario ottimista

**Preoccupati, ma non troppo.** Il secondo globo mostra le possibili variazioni in seguito all'incremento dei gas serra in un modello ottimistico: da notare l'incremento della temperatura in Groenlandia e sull'area sahariana.

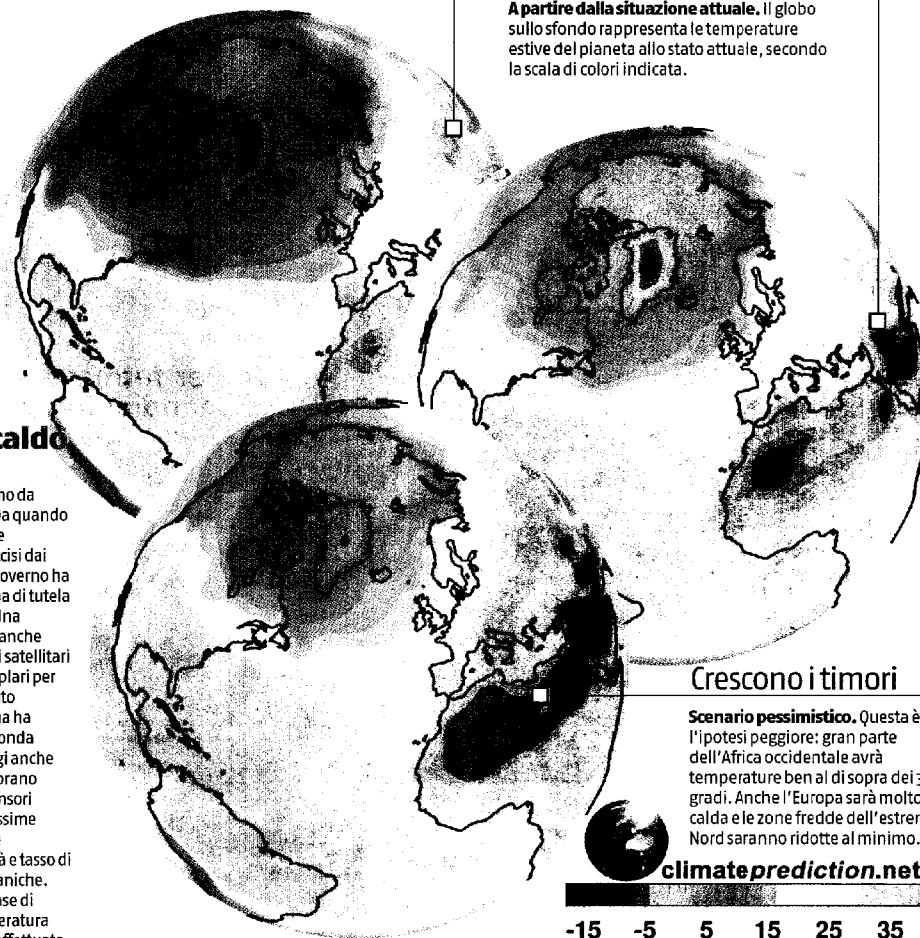
## I colori di oggi

**A partire dalla situazione attuale.** Il globo sullo sfondo rappresenta le temperature estive del pianeta allo stato attuale, secondo la scala di colori indicata.

## Due ipotesi per le temperature

### ❖ La foca ha caldo

« In Canada, le foche sono da tempo sotto i riflettori. Da quando Greenpeace ha diffuso le fotografie dei cuccioli uccisi dai cacciatori di pellicce, il Governo ha promosso una campagna di tutela per questi mammiferi. Una campagna che prevede anche l'installazione di sensori satellitari sul dorso di alcuni esemplari per capirne il comportamento sott'acqua. Il programma ha tuttavia subito una profonda evoluzione, con vantaggi anche per gli scienziati che lavorano all'analisi del clima. I sensori raccolgono infatti moltissime informazioni, comprese temperatura, profondità e tasso di salinità delle acque oceaniche. Dati integrati nel database di rilevamento della temperatura degli oceani, che viene effettuata con satelliti e boe di superficie: due strumenti che non sono in grado di rilevare la temperatura nelle acque profonde. (p. con.t)



## Crescono i timori

**Scenario pessimistico.** Questa è l'ipotesi peggiore: gran parte dell'Africa occidentale avrà temperature ben al di sopra dei 35 gradi. Anche l'Europa sarà molto più calda e le zone fredde dell'estremo Nord saranno ridotte al minimo.

climateprediction.net

-15 -5 5 15 25 35