

**AMBIENTE.** Gli ultimi, autorevoli studi confermano che l'effetto serra è in movimento

La temperatura media della Terra è aumentata di circa un grado negli ultimi cento anni. E rischia di aumentare di almeno un altro grado, entro i prossimi cinquanta, a causa della crescente concentrazione in atmosfera di gas serra prodotti dall'uomo. Lo afferma un vasto gruppo di studiosi del clima che si è riunito a Boulder, nel Colorado, Stati Uniti, tra il 3 e l'8 luglio scorso. E lo riconfermano due lavori indipendenti pubblicati ad agosto dall'inglese J. F. B. Mitchell, dell'Hadley Centre di Bracknell, e dal tedesco U. Cubash, del Max Planck Institute di Amburgo.

Il dato e la previsione, è vero, sono già da molto tempo patrimonio dell'intera comunità dei fisici che si occupano del clima terrestre. Almeno da quando, nel 1990, si sono riuniti in conferenza mondiale (a settembre a Sundsvall, in Svezia, poi a novembre a Ginevra, in Svizzera) e, proprio sulla base di questi due parametri, hanno avvertito le Nazioni Unite e i cittadini del pianeta. Ma la riconferma del dato e della previsione viene dopo nuovi studi, più sofisticati. La riconferma, sia detto per inciso, viene anche in concomitanza col solito polverone estivo sollevato dai «mediacchi», mettendo insieme e miscelando a piacere notizie (scientifiche) vere, interpretazioni verosimili e autentici falsi, annunciando, un anno l'imminente catastrofe planetaria per rapido surriscaldamento e l'anno dopo l'assoluta inesistenza di ogni problema.

La riconferma che viene da Boulder, da Bracknell e da Amburgo, cioè da alcuni dei centri più avanzati della ricerca scientifica sul clima, consente, dunque, di fare chiarezza su alcuni punti scientifici ancora in forse.

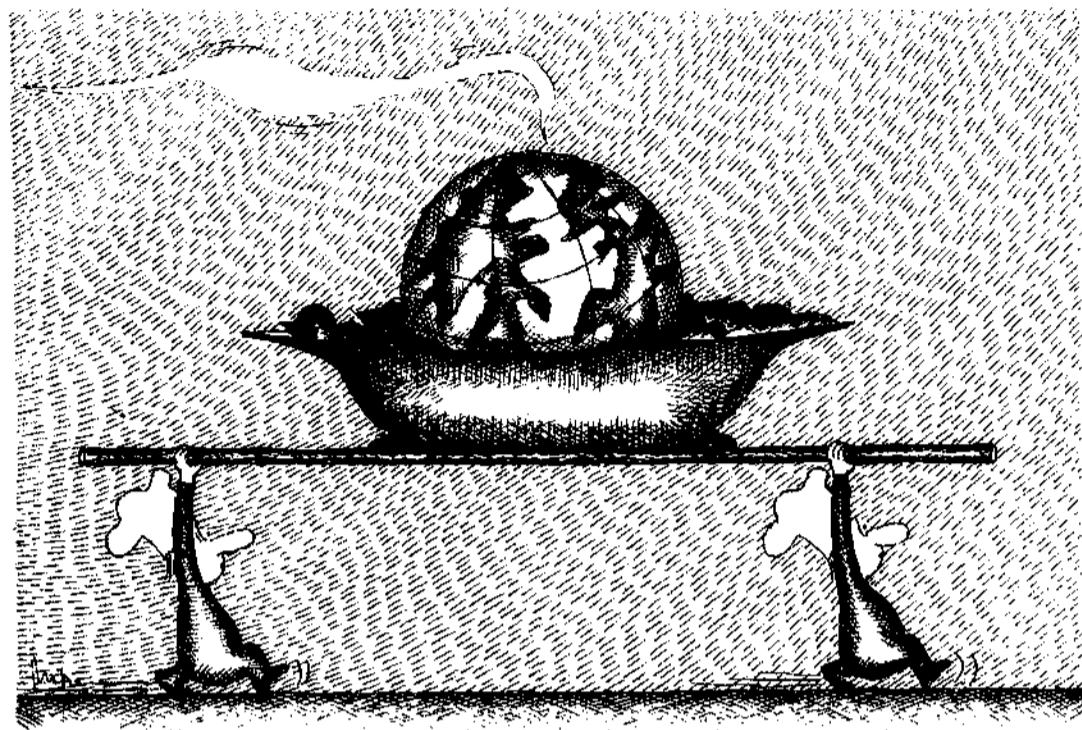
Intiziamo dal dato scientifico. In questo secolo la temperatura media sulla superficie del pianeta è aumentata di circa un grado rispetto a quella dell'800. E, cosa molto più importante, come nota il climatologo americano Michael MacCracken (*Nature*, 25 agosto 1995) la temperatura media planetaria nel '900 è superiore alla temperatura media di tutti i secoli dell'intero ultimo millennio. Il dato è stato riconfermato mettendo insieme misure effettuate sia a terra che negli oceani. E viene indubbiamente confermato dal ritmo del ghiacciamento che si è registrato ad ogni latitudine: dai tropici, fin sui poli.

**La causa del cambiamento**

Qual è la causa di questo cambiamento, non banale, del clima? Il clima del nostro pianeta è un sistema molto complesso e anche molto dinamico. È cambiato più volte, anche drasticamente, nel corso dei 5 miliardi di anni di vita della Terra. E gli studiosi hanno verificato che la temperatura media è cambiata spesso persino negli ultimi centomila anni. L'ipotesi della causa naturale, quindi, è la prima da verificare.

Una dei fattori che possono modificare la temperatura media alla superficie del nostro pianeta è la variabilità dell'attività solare. Cioè della nostra principale fonte energetica.

Può essere stato il Sole a determinare l'aumento di temperatura



**Sì, la Terra si scalda**

registrato nell'ultimo secolo? Dopo attenti studi la gran parte dei climatologi lo nega (IPCC, *Climate Change*, Cambridge University Press, 1990). Ma non tutti ne sono convinti. L'ultimo a porsi questa domanda, tuttavia, è stato David J. Thomson, scienziato in forze agli AT&T Bell Labs di Murray Hill, nel New Jersey. Che ha compiuto nuovi studi e ha pubblicato i risultati su *Science* (7 aprile 1995). Ebbene anche Thomson e gli altri alla conclusione che la variazione dei flussi di energia provenienti dal Sole potrebbe spiegare, al più, i cambiamenti climatici registrati tra il 1854 e il 1922. Ma non l'aumento di temperatura verificatosi dopo il 1922.

Per questo aumento occorre cercare, dunque, un'altra causa. Una causa terrestre.

Bene, i chimici dell'atmosfera hanno rilevato tra l'800 e il '900 un rapido incremento della concentrazione atmosferica di alcune sostanze chimiche. Rispetto a 200 anni fa, in particolare, l'anidride carbonica è aumentata del 30%, il metano del 110%, l'ossido di diazoto del 10%, mentre si verifica la presenza di alcune sostanze, i clorofluorocarburi (cfc), che 200 anni fa semplicemente non esistevano. Queste sostanze hanno le caratteristiche in comune. Assorbono tutto, più o meno bene, i raggi infrarossi. Sono tutte prodotte dalle attività industriali dell'uomo (i cfc sono

Ormai le prove sono schiacciati: la Terra si sta riscaldando. La temperatura sul nostro pianeta è cresciuta di un grado nell'ultimo secolo e altrettanto farà nei prossimi cinquant'anni. Questo è l'ultimo verdetto, in ordine di tempo, formulato dagli autorevoli fisici dell'atmosfera di Boulder, in Colorado. Nuovi programmi di simulazione fatti girare su computer ultrapotenti portano nuove prove a questa tesi. Il problema è: chi è davvero il colpevole?

PIETRO ANGIO

no prodotti esclusivamente dall'uomo). Il loro aumento nell'atmosfera ha subito una drastica accelerazione a partire dal 1950. C'è una correlazione tra questo aumento e quello della temperatura?

**Un modello per il clima**

I fisici sono tutti concordi nell'ipotizzare un preciso modello del nostro sistema climatico. L'energia radiante proveniente dal Sole è il motore, del clima terrestre. L'atmosfera e la superficie della Terra intercettano gran parte dell'energia radiante inviata dal Sole. Solo un terzo dei raggi intercecati viene riflesso di nuovo nello spazio, il resto viene assorbito. Ma, come impone la termodinamica, in condizioni di equilibrio la quantità di energia assorbita dal nostro pianeta deve essere in qualche modo rilasciata. Infatti, la Terra cede ener-

gia, emettendo a sua volta radiazione verso lo spazio sotto forma di raggi infrarossi. Ma l'atmosfera, che è trasparente alle onde corte e lascia così passare la luce proveniente dal Sole, lo è molto di meno alle onde lunghe: blocca una parte dei raggi infrarossi emessi dalla superficie terrestre. Questi raggi sono, infatti, assorbiti dalle molecole di alcune sostanze presenti nell'atmosfera: vapor d'acqua, anidride carbonica, ossido d'azoto, metano. In questo modo l'atmosfera funziona un po' come il vetro di una serra. Fa aumentare la temperatura media del pianeta, dando luogo a un fenomeno noto, appunto, come *effetto serra*.

Nel modello elaborato dai fisici, l'effetto serra naturale determina un incremento della temperatura media del pianeta di ben 33 gradi. Senza i «gas serra», infatti, la tem-

peratura media della Terra non sarebbe di circa 15 gradi Celsius, come è oggi, ma di circa -18 gradi Celsius. La Terra sarebbe una cella frigorifero. Nell'ambito di questo modello, l'aumento della temperatura media del pianeta Terra verificatosi nell'ultimo secolo può essere attribuito quasi interamente al concomitante aumento della concentrazione di «gas serra» nell'atmosfera determinata dalla attività umana.

Il sistema clima, però, è molto più complesso di quanto non abbiamo detto finora. Mille variabili, non tutte ancora note, influenzano le sue dinamiche attraverso meccanismi, non tutti facilmente prevedibili. Per esempio Bob Cess, della New York University, ha di recente dimostrato che le nuvole catturano ben l'11 per cento in più dell'energia solare di quanto non si ritenesse finora. E sempre di recente è stato scoperto il ruolo raffreddante che giocano altre sostanze emesse nell'atmosfera (i solfati). Insomma, non è possibile attribuire con certezza l'aumento della temperatura registrato nell'ultimo secolo al concomitante incremento di «gas serra» di origine antropica. Anche se le probabilità sono molto alte. E, soprattutto, vengono sempre più accreditate da nuovi studi.

**I nuovi problemi**

La previsione è realistica. Ed è fatta propria dalla maggioranza degli studiosi. Qualche scettico tuttavia c'è ancora. E solleva problemi non banali.

Il primo è quello dei limiti dei MCC. Fino a qualche anno fa prendevano in esame la sola atmosfera. Non tenevano conto dei notevoli contributi dati al clima globale dallo scambio di materia ed energia che si verifica all'interfaccia tra atmosfera, suolo e oceani.

Bene, oggi i calcolatori sono abbastanza potenti da «far girare» modelli che prevedono l'accoppiamento atmosfera-suolo-oceano. L'inglese Mitchell, per esempio, ha utilizzato proprio uno di questi nuovi e più potenti modelli nelle sue ultime ricerche. Non solo, ha anche tenuto conto dell'effetto di *raffreddamento prodotto da altre sostanze* (i solfati in forma aerosol) emesse dall'uomo nell'atmosfera e finora ignorate nei MCC. Con questo nuovo modello è con questo nuovo parametro, Mitchell ha potuto ricostruire l'evoluzione passata del clima con maggiore precisione. Ha calcolato che ben presto il «feedback» positivo dei gas serra avrà la meglio sul «feedback» negativo dei solfati. E che da oggi al 2050 la temperatura media del pianeta aumenterà di 0,2 gradi per decade.

Certo, non siamo alla prova definitiva, alla certezza assoluta, che il pianeta si sta surriscaldando a causa dell'uomo. Ma come afferma il climatologo americano Tom Wigley commentando il lavoro di Mitchell (*Nature*, 10 agosto 1995) la credibilità del modello dell'effetto serra e della previsione, ne escono decisamente rafforzate. Tanto che, come già sosteneva in un'edizione della stessa rivista *Nature* (13 marzo 1995), l'incise della prova, ormai, è passato a chi afferma il contrario.

**A Siena il museo dell'Antartide**

L'Università di Siena diverrà la sede del Museo nazionale dell'Antartide, una struttura nella quale saranno esposti e conservati tutti i reperti geologici delle spedizioni italiane in Antartide e che ospiterà anche un centro di documentazione ed un centro di studio per le scienze della terra di questo continente. Ne ha dato notizia lo stesso ateneo, presentando il settimo simposio internazionale sulle scienze della terra antartica, che dal 10 al 15 settembre riunirà 400 studiosi provenienti da 25 paesi. I lavori del convegno si svolgeranno nel complesso didattico del Laterano, destinato ad ospitare il museo. Al centro delle relazioni sarà il ruolo fondamentale che l'Antartide svolge nella comprensione di vari processi globali che si sono sviluppati sul pianeta in un arco di tempo di circa 4 miliardi di anni, dall'Archeozoico (agli albori della storia della Terra) sino al presente. I relatori parleranno delle molteplici metodologie di studio in questo settore, che investono la geologia, la petrologia, la geocronologia e la geofisica e verranno portati risultati sulle esplorazioni svolte sui territori costieri ed interni del continente e sulle distese di ghiaccio che lo circondano. La conferenza di apertura sarà affidata al professor Ornelli, dell'Università di Milano, che parlerà degli studi eseguiti su campioni di ghiaccio provenienti da perforazioni che raggiungono i 2.000 metri.

**Sogni tranquilli con il profumo di lavanda**

Aveva ragione la nonna quando diceva che si dorme meglio se nella stanza c'è della lavanda. Un'equipe di medici britannici guidato da David Stretch della Leicester University ha accertato che il profumo della lavanda ha sul sonno di individui anziani un effetto simile a quello di potenti ipnotici. In una lettera alla rivista medica *Lancet*, Stretch riferisce degli esperimenti svolti su quattro anziani ricoverati in ospedale che per periodi compresi fra sette mesi e tre anni avevano regolarmente assunto tranquillanti per meglio dormire. Sospesa la somministrazione dei tranquillanti tutti i pazienti hanno preso a dormire molto meno svegliandosi spesso nel corso della notte e mostrando un sonno agitato. La diffusione nelle loro camere di profumi di lavanda attraverso dei vaporizzatori li ha però riportati a dormire più a lungo e ad avere un sonno tranquillo. E tutto senza il timore di indesiderati effetti collaterali.

**A Firenze Una lapide per Fermi a Santa Croce**

Il premio Nobel per la fisica Enrico Fermi, morto negli Stati Uniti nel 1954 avrà una lapide commemorativa nella basilica fiorentina di Santa Croce, che ospita le tombe di alcuni grandi testimoni della genialità italiana come Michelangelo, Machiavelli, Galileo, Alfieri e Foscolo. La lapide sarà scoperta con una cerimonia in programma lunedì 11 settembre, alla presenza del ministro dell'Università e della ricerca scientifica Giorgio Santuz.

La cerimonia rappresenterà anche l'apertura di un convegno di fisici ed astrofisici di tutto il mondo, chiamati dall'Università di Firenze a discutere gli esiti attuali delle ricerche di tre grandi scienziati italiani: Giuseppe Occhialini, Bruno Rossi e Bruno Pontecorvo. Si parlerà di origine dell'universo, raggi cosmici, neutrino e particelle elementari.

I lavori del convegno, sul tema «Cosmic ray paths and astroparticle physics», precluderanno il via dopo la cerimonia in Santa Croce nell'aula magna dell'università.

**METODO ANTIDROGA.** Guzzanti replica a don Verzè

**Una lettera per il ministro**

LIGIA ADAMI

Dare immediata cura e assistenza all'Istituto San Raffaele ai tossicodipendenti in crisi di astinenza «è cosa doverosa e giusta». Così il ministro della Sanità Elio Guzzanti ha risposto al presidente del San Raffaele Don Luigi Verzè. Il ministro ha detto in una pausa dei lavori della commissione Aids di aver ricevuto questa mattina una lettera di Don Verzè nella quale si afferma che «gli uomini del San Raffaele stanno preparando le documentazioni richieste dagli organi ministeriali e secondo competenza da quelli regionali per poter continuare il metodo Urod nella clinica di Santa Maria di Castellanza». Nel frattempo - prosegue la lettera - il San Raffaele di Milano accoglierà come suo dovere i ragazzi, diversi dai quali arrivano da un lungo viaggio della speranza e in grave crisi di astinenza e li provvederà al meglio delle sue competenze. Sono convinto - ha detto Guzzanti - che questa sia la linea giusta per accogliere le persone sofferenti e dare loro quella assistenza che l'immediata condizione (l'astinenza) richiede. È un atto doveroso e giusto - ha precisato - nessuno ha mai imposto ordinanze del tipo lotta al colera, stiamo parlando di bi-

re insieme quelle serie sperimentazioni per raggiungere i risultati sperati. Sono convinto, dalle dichiarazioni del San Raffaele, che in tempi assai brevi saremo in grado di fare questo». Il ministro Guzzanti ha voluto ricostruire la vicenda del nuovo metodo Urod, di 24 agosto - ha detto - il presidente della fondazione San Raffaele don Verzè mi porrebbe personalmente una lettera nella quale intendeva informarmi che il San Raffaele stava predisponendo le fasi organizzative per l'iniziativa terapeutica per i tossicodipendenti che volontariamente avevano chiesto tale intervento. La fondazione - ha aggiunto Guzzanti - avrebbe utilizzato la clinica di sua proprietà di Santa Maria di Castellanza. Il protocollo, proseguiva la lettera, è stato ampiamente esaminato dalla sovrintendenza sanitaria del San Raffaele secondo le modalità istituzionali. Guzzanti ha detto inoltre di aver presentato questa proposta agli organi competenti del ministero i quali hanno ricordato al San Raffaele che è necessario procedere ad una sperimentazione e che si attendono i relativi protocolli. Pertanto - ha aggiunto - è necessaria la sospensione del trattamento in corso presso

la casa di cura per un periodo che si auspica molto breve in attesa di una approvazione.

«Stiamo dimettendo i pazienti che hanno iniziato la terapia mercoledi». È quanto spiega la dottoressa Nunzia Barbieri, che fa parte dell'equipe in attività nella clinica Santa Maria di Castellanza. Gli altri pazienti in lista d'attesa per l'operazione Hope vengono dirottati al San Raffaele di Milano. «Qui non si ricovera più nessuno per il momento» afferma il sovrintendente sanitario, dottoressa Gianna Zoppi. «Stiamo facendo i trattamenti in corso, comunque - aggiunge - siamo ottimisti perché si sta sbloccando la situazione». Anche sui rapporti fra San Raffaele e ministro della Sanità, Gianna Zoppi getta acqua sul fuoco.

Libertà per le strutture attrezzate, tra le quali va annoverato anche il Policlinico Gemelli di trattare i pazienti con il metodo Urod. È quanto chiede il direttore dell'Istituto di Psichiatria del nosocomio dell'università Cattolica di Roma che si dichiara «disponibile e pronto» a praticarlo e a svolgere su di esso uno studio controllato, anche per apporiarvi tutti i miglioramenti che si mostreranno necessari dal punto di vista del sostegno psicologico prima e dopo il trattamento.

**CEP** Centro di Formazione Professionale "G. Patacini" Comune di Modena

**CORSO PER TECNICI MANUTENTORE E VERIFICATORE DI IMPIANTI TERMICI AI SENSI DELLA LEGGE 10/91**  
(approvato con delibera del Consiglio Regionale 2387 del 7/03/1995)

Nel mese di Novembre 1995, presso il Centro di Formazione Professionale "G. Patacini" del Comune di Modena, prenderà avvio un

**Corso per tecnici manutentori e verificatori di impianti termici** in grado di presidiare gli aspetti critici di funzionamento, manutenzione e sicurezza degli stessi.

**Destinatari dell'iniziativa** sono 15 persone disoccupate in possesso di un Diploma di Istituto Tecnico.

Il Corso, della durata di 900 ore di cui 150 ore di attività pratica in laboratorio, 350 ore di stage in aziende del territorio e 70 ore di visite guidate in Italia e all'Estero (Germania e Svizzera), è completamente gratuito e prevede concrete opportunità occupazionali in piccole e medie aziende del settore, in aziende municipalizzate e nella libera professione.

La partecipazione al corso è subordinata al superamento di una prova di selezione volta a valutare il grado di motivazione individuale e le competenze tecniche di base. Al termine dell'attività verrà rilasciato un attestato di frequenza.

I Finanziamenti provengono dalla Regione Emilia Romagna e dal Fondo Sociale Europeo.

Informazioni ed iscrizioni: CFP "G. Patacini" - Via Giardini 474/D - Direzionale 70 - Scala M - 41100 Modena Tel. 059/356670 - fax. 059/344552