

pillole di scienza

Da «Nature»

Mari e oceani sempre più acidi

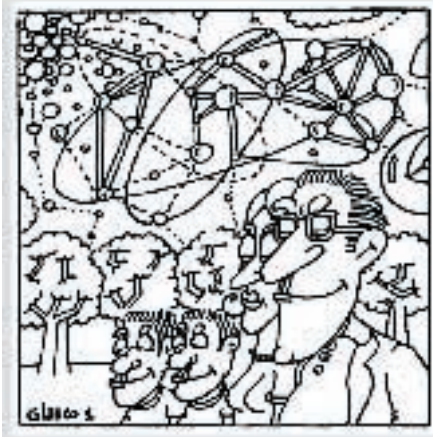
Se l'emissione di anidride carbonica nell'atmosfera continuerà con questi ritmi, i mari e gli oceani diventeranno sempre più acidi. L'allarme arriva da uno studio pubblicato sulla rivista «Nature» da Ken Caldeira, un climatologo del Lawrence Livermore National Laboratory della California. Il meccanismo è semplice: più anidride carbonica c'è nell'aria, maggiore sarà la quantità di questo gas che reagirà con l'acqua di mare per produrre bicarbonato e ioni di idrogeno, aumentando l'acidità dello strato d'acqua superficiale. Questo processo è già in corso: il pH dell'acqua di mare era di 8.3 dopo l'ultima glaciazione e di 8.2 all'inizio dell'età industriale. Ora è di 8.1. Se le cose continueranno come oggi e la concentrazione di CO₂ raggiungerà nel 2300 il livello di 1900 parti per milione (cinque volte la concentrazione attuale) allora il pH scenderà a 7.4.

Esa

Il buco dell'ozono è tornato ad aprirsi

Sembrava che si stesse richiudendo e in effetti lo scorso anno il buco dell'ozono sull'Antartide era del 40 per cento più piccolo rispetto al record segnato nel Duemila. I dati di quest'anno però mostrano che il buco è tornato ai livelli record di tre anni fa. Lo confermano gli ultimi rilevamenti del satellite europeo Envisat acquisiti attraverso l'interferometro MIPAS. A quanto pare, oggi il buco dell'ozono copre una superficie di circa 26 milioni di chilometri quadrati, molto simile a quella di 30 milioni coperta nel Duemila. Envisat continua a registrare inoltre un notevole livello di clorofluorocarburi (i gas che distruggono l'ozono) sull'Antartide, nonostante i loro livelli totali nell'atmosfera si siano stabilizzati e dalla fine dello scorso secolo si segnalano una certa riduzione nella loro concentrazione atmosferica.

scienza & ambiente



Da «Geophysical Research Letter»

La Terra del futuro sarà meno polverosa

La Terra del futuro potrebbe essere meno polverosa. Una notizia buona per chi soffre di asma o problemi allergici, un po' meno per quanto concerne le temperature, che così potrebbero salire ulteriormente. La previsione è stata pubblicata sulla rivista «Geophysical Research Letter» da Natalie Mahowald e Chao Luo del National Center for Atmospheric Research di Boulder, in Colorado. I due studiosi hanno realizzato una simulazione al computer basata sulla quantità di polvere sollevata oggi dai venti, la quantità di superficie terrestre coperta da deserti e i livelli di piovosità. Secondo i loro calcoli, entro il 2090 circa il 60 per cento della polvere terrestre potrebbe essere perduta nell'atmosfera. Quali gli effetti? Avremo meno plancton negli oceani, ovvero minore capacità dei mari di assorbire l'anidride carbonica e quindi un incremento nel riscaldamento globale.

Storia

Usate armi biologiche nella guerra di Troia?

La guerra di Troia fu vinta dagli Achei anche grazie all'uso di armi biologiche. La tesi è sostenuta da una storica dell'Università di Princeton, Adrienne Mayor, in un libro appena pubblicato in America ed intitolato «Greek Fire, Poison Arrows & Scorpion Bombs: Biological and Chemical Warfare in the Ancient World» (edizioni Overlook Press). La Mayor si è riletta l'Iliade, l'antico poema epico attribuito al mitico cantore Omero e risalente a circa 700 anni prima di Cristo, che descrive la guerra di Troia, e ritiene di aver trovato prove dell'uso di armi avvelenate. Nel mondo antico, del resto, c'erano almeno due dozzine di piante o animali da cui potevano essere estratte sostanze tossiche. Tra le piante, ad esempio, c'era l'aconito la belladonna e l'elaboro nero. O ancora si poteva usare il veleno delle meduse e quello di alcune rane.

L'ambiente cambia. E noi paghiamo

Lester Brown in «Bilancio Terra» calcola i costi economici e sociali delle mutazioni climatiche

Pietro Greco

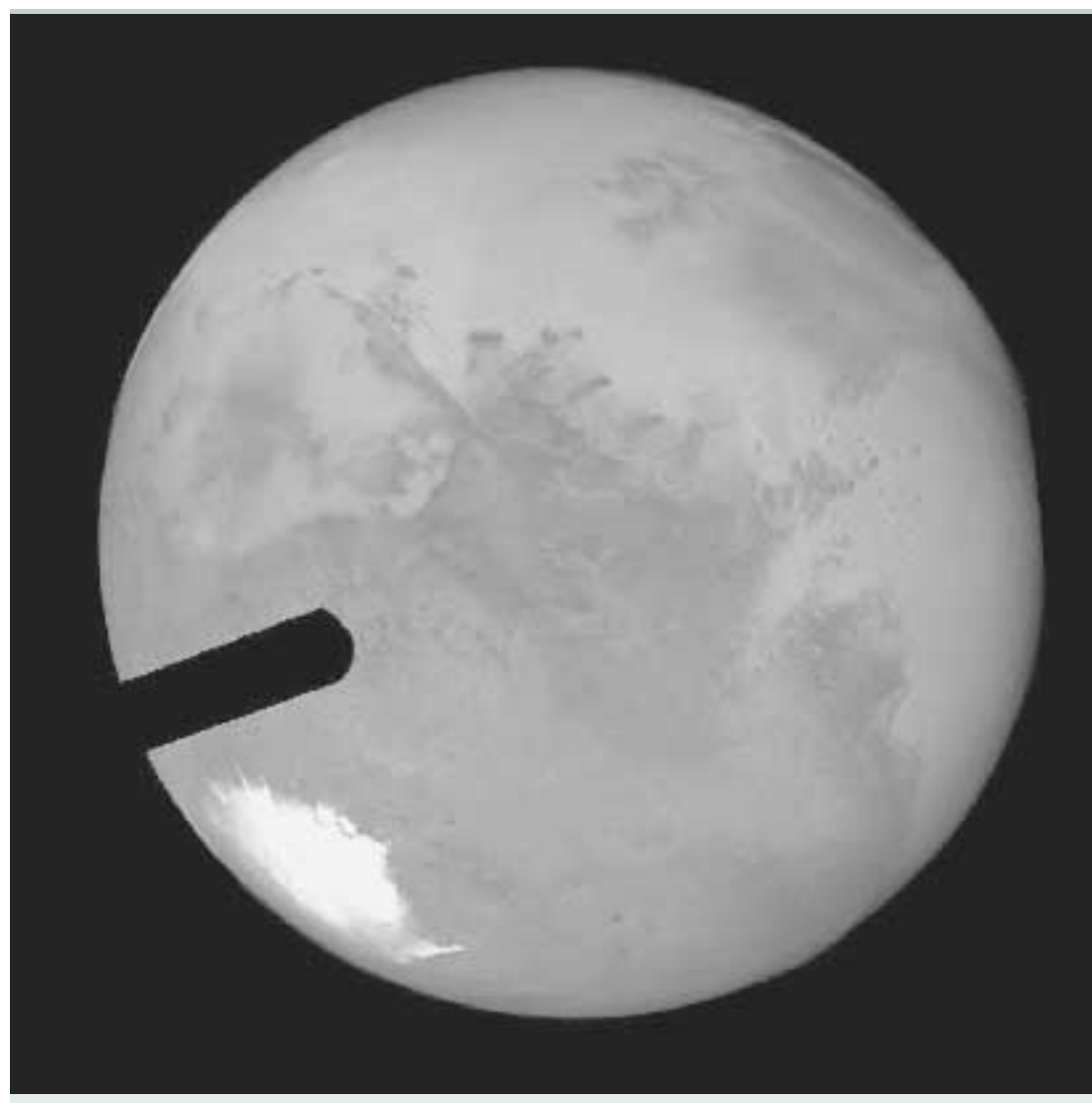
Chi ha un climatizzatore a casa se n'è potuto rendere conto di persona: tre mesi di caldo elevato e costante, da giugno ad agosto, hanno provocato un'impennata della bolletta elettrica. D'altra parte la mancanza prolungata di piogge ha avuto un riflesso diretto al mercato, dove i prezzi dell'ortofrutta sono schizzati in alto provocando una nuova fiammata inflazionistica. E, dato più grave di ogni altro, un intero trimestre di temperature elevate ha provocato un aumento del 14% delle morti, soprattutto anziani.

Nessuno può dire se il caldo elevato e costante dell'estate 2003 in Italia e in Europa sia un effetto diretto del cambiamento del clima globale. Tuttavia è certo che l'inasprimento dell'effetto serra determina un aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi. Cioè la nostra esperienza estiva ci fornisce una piccola prova che il cambiamento del clima globale produce dei costi. Sociali ed economici. Costi tangibili, che possono essere, sia pure a fatica, quantificati.

Lester Brown, con i suoi collaboratori dell'Earth Policy Institute di Washington, ha provato a fare un bilancio globale dei costi, economici e sociali, associati ai cambiamenti dell'ambiente. I conti li ha affidati a un agile volume, «Bilancio Terra», appena uscito per i tipi delle Edizioni Ambiente. L'analista americano prende in esame dodici indicatori dell'economia ecologica (dall'aumento della ricchezza planetaria alla diminuzione del pescato; dal boom dell'energia eolica alla diminuzione delle foreste) e, di ciascuno, ci propone le dinamiche.

Il bilancio, naturalmente, non è né completo né univoco. Tanti effetti, anche economici e sociali, dei cambiamenti dell'ambiente sfuggono al conto. Alcune dinamiche sono positive, altre invece negative, altre difficili da valutare. Cioè il quadro che Lester Brown ci propone è piuttosto complesso e articolato.

Tuttavia Brown, utilizzando una vasta letteratura scientifica, è riuscito a mettere insieme alcune tessere importanti del mosaico relativo ai costi sociali ed economici associati ai cambiamenti in atto del clima globale. Per esempio, abbiamo un limite inferiore



l'immagine

Marte fotografato dalla Terra

Quella che vediamo qui a fianco è l'immagine di Marte più accurata che sia mai stata catturata dalla Terra. È stata scattata il 24 agosto scorso, ossia pochi giorni prima che il pianeta rosso raggiungesse il punto più vicino alla Terra degli ultimi 60mila anni, dal telescopio spaziale della Nasa Hubble. La foto originale è a colori e ha permesso di scoprire molte cose interessanti. Ad esempio nella regione scura che si trova in alto a destra e che è chiamata Acidalia si sono riscontrati interessanti fenomeni atmosferici, ad esempio si vedono sia nuvole di polvere (giallo-rossastre) sia nuvole di ghiaccio (blu e bianche). Inoltre crateri e vulcani si presentano con una nitidezza sconosciuta prima di ora in particola nel plateau Tharsis in alto a sinistra. La macchia nera che si insinua nella foto come un dito è causata da un meccanismo dell'apparecchio fotografico che blocca la luce delle stelle più luminose quando si deve guardare un oggetto vicino ad esse. Marte era così luminoso che l'apparecchio è scattato automaticamente.

dei danni prodotti dagli eventi meteorologici estremi che, negli ultimi venti anni, sono aumentati di frequenza e intensità. Sommando i costi dei danni più diretti provocati in giro per il mondo da 32 eventi meteorologici estremi tra il 1983 e il 2001, si ricava una cifra complessiva prossima ai 200 miliardi di dollari. Per ripagare una parte di questi danni, le compagnie assicuratrici hanno dovuto tirare fuori 88 miliardi di dollari. Per questo motivo le compagnie di assicurazione sono tra le più convinte sostenitrici di una politica attiva contro l'inasprimento dell'effetto serra. Naturalmente restano fuori dall'elenco gli eventi meteorologici estremi che si sono verificati in paesi poveri,

dove le vittime non hanno una copertura assicurativa. Come il più forte ciclone del XX secolo, che nel 1991 ha causato 139.000 morti nel Bangladesh. I 200 miliardi di dollari provocati dai 32 eventi meteorologici estremi non sono che una piccola parte dei costi economici associati al cambiamento del clima. Il conto completo dovrebbe contenere i costi provocati nei paesi poveri. Poi ci sono i costi sociali, con un numero di vittime che si contano in centinaia di migliaia e un numero di rifugiati che si contano in milioni. A questi costi andrebbero poi aggiunti quelli, difficilissimi da calcolare, provocati dalla disarticolazione delle attività economiche e dagli effetti sani-

tari. Un'idea, quantitativa, di questi effetti e di questi costi ci viene dall'analisi sui processi di desertificazione in Cina proposta da Lester Brown. Nel paese più popolato del mondo i deserti avanzano. E l'avanzata ha subito un'accelerazione straordinaria negli ultimi anni. Negli anni '50 del XX secolo, per esempio, le grandi tempeste di polvere - nel corso delle quali, a causa del vento, il particolato supera i 2.000 microgrammi per metro cubo; anche le persone più sane accusano danni alla respirazione e diventa impossibile anche il volo degli aerei - sono state, in tutta la Cina, solo 5. Negli anni '70 sono salite a 13, negli anni '90 a 23. Nei

primi due anni del nuovo secolo sono state già 20 e una facile proiezione ci dice che a consuntivo di questo decennio saranno 100. Nella sola provincia del Gansu le tempeste di sabbia mettono a rischio 4.000 villaggi. Il rischio, insomma, è quello di un enorme migrazione dai confini del deserto che avanza. Molti ricordano che negli anni '30 dello scorso secolo almeno 3 milioni di persone fuggirono dall'Oklahoma, dal Texas e dal Kansas a causa dell'incremento della sabbia dei «Dust Bowls». Ma la Cina è molto più popolata di quanto non fosse l'Oklahoma settant'anni fa, le tempeste di sabbia sono più frequenti e intense e, come sostiene un docu-

mento dell'Ambasciata americana a Pechino, la Cina non possiede una California dove i rifugiati possano trovare, appunto, rifugio.

Lester Brown rileva che la desertificazione e l'erosione dei suoli in Cina sta già provocando una diminuzione della produttività dei campi. La produzione dei cereali, passata da 90 a 392 milioni di tonnellate tra il 1950 e il 1998, è da qualche anno stagnante. Mentre i consumi continuano a crescere. Il deficit, per tre anni consecutivi, è stato di 40 milioni di tonnellate. Se questo disavanzo dovesse diventare cronico e la Cina fosse costretta a cercare sul mercato mondiale una simile quantità di cereali, il prezzo del grano salirebbe alle stelle. Tutti noi dovremo mettere mano alla tasca per pagare il conto delle tempeste di sabbia in Cina. Anche se i guai peggiori riguarderanno molti paesi importatori a basso reddito come Algeria, Egitto, Indonesia, Iran, Messico.

Previsioni catastrofiste, direte voi. Probabilmente sì. Anche perché il processo di desertificazione e di erosione dei suoli può essere rallentato. E la Cina ha iniziato a farlo, decretando la riforestazione di 10,5 milioni di ettari del suo territorio agricolo (pari al 10% della superficie coltivata).

Tuttavia i processi di desertificazione, accelerati dal cambiamento del clima, sono già in atto. E non solo in Cina. Nel Kazakistan le coltivazioni di cereali nel 1980 si estendevano su 26 milioni di ettari. Oggi si estendono su soli 13 milioni di ettari: una perdita secca del 50%. E nelle aree coltivate la produttività non supera una tonnellata per ettaro: in Francia è sette volte maggiore. Secondo Rattan Lal, un agronomo americano dell'Ohio State University, in Africa l'erosione dei suoli riduce ogni anno il raccolto di cereali dell'8%, ovvero di 8 milioni di tonnellate. E se nulla verrà fatto, entro il 2020 queste cifre raddoppieranno.

Il «Bilancio Terra» elaborato da Lester Brown è ancora largamente incompleto. Il cambiamento del clima non è che uno dei mille fattori che lo compongono. Tuttavia questo libro, con molti dati inediti, ha un grande merito. Dimostra, dati alla mano, che stiamo già pagando il conto degli effetti ambientali provocati dall'economia globalizzata. E, proprio come quello delle bollette elettriche di fine estate, è un conto piuttosto salato.

Catania-Giappone Un'alleanza contro la cenere vulcanica

Salvo Fallica

Al cuore del sud-est della Sicilia al lontano Oriente. Nasce una alleanza Catania-Giappone contro la cenere vulcanica. Non è una invenzione ironico-letteraria, ma una seria alleanza scientifica tra l'Università di Catania e l'ateneo di Kagoshima. Una città che, come Catania, sorge ai piedi di un vulcano attivo che emette frequentemente cenere in grande quantità. Tanto che gli abitanti di Kagoshima sono abituati da tempo a fronteggiare questo tipo di problemi, con la proverbiale efficienza nipponica.

A Catania è giunto il professore Kisei Kinoshita, ed ha incontrato il rettore Ferdinando Latteri, nell'ambito di un progetto di collaborazione fra l'Università di Kagoshima ed il dipartimento d'ingegneria industriale e meccanica dell'ateneo catanese. L'obiettivo è quello di mettere a punto, attraverso un lavoro razionale e sinergico, un sistema scientifico in grado di prevenire gli enormi disagi procurati alla vita delle città dai fenomeni naturali, quali l'emissione della cenere vulcanica. Ma in quale modo?

Il progetto svilupperà un sistema per il monitoraggio del rischio da cenere vulcanica nell'ambiente etneo, in grado di avvisare precocemente (secondo il principio dell'«early warning») la nube di cenere e di prevedere i suoi spostamenti, nonché i siti sui quali la nube depositerà la cenere.

Saranno impiegate tecniche di telerilevamento da satellite a mezzo aereo e saranno sviluppati modelli matematici di previsione. Quest'ultima parte del progetto sarà svolta in collaborazione con il Mathematical Modelling Group dell'Euro Mediterranean Centre on Insular Coastal Dynamics dell'Università di Malta.

È prevista anche la realizzazione di un prototipo da sperimentare in sede locale e in altre aree geografiche, al fine di rendere operativo al più presto il sistema di rilevamento e previsione e quindi disponibile nel caso in cui dovesse ripetersi il recente evento di emissione di cenere vulcanica dall'Etna. Un evento, che ha suscitato dibattiti e parecchia preoccupazione nell'opinione pubblica. Sulla questione è anche nata una diatriba fra gli studiosi che hanno sostenuto la possibilità di una modificazione della natura eruttiva del vulcano, e fra coloro che hanno invece insistito sul fatto che tali modificazioni possono avvenire solo nel corso di millenni. Comunque l'emissione di cenere ha provocato molti danni all'economia, oltre che incidere negativamente sulla vivibilità dei centri etnei. Ci sono voluti otto mesi per eliminare la cenere ed in alcuni luoghi ancora se ne possono trovare tracce. Un sistema scientifico che possa limitare i disagi e rendere possibile intervenire in tempi rapidi è davvero una prospettiva auspicabile.

Una ricerca italo-francese dimostra che in Europa sono in calo gli iscritti alle facoltà come matematica, fisica, ingegneria, chimica. E scompaiono anche gli insegnanti di scuola superiore

Studente di discipline scientifiche dove ti sei nascosto?

Uno spettro si aggira per l'Europa: lo studente di discipline scientifiche. Italia e Francia, Inghilterra e Germania, paesi con solide tradizioni di scienza e altri con una storia caratterizzata da una forte cultura umanistica, si trovano accumulati nella caccia disperata al giovane che non vuole più iscriversi alle facoltà di fisica, geologia, matematica, chimica, scienze naturali, ingegneria. Qualche giorno fa, l'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali ha presentato a Roma una prima ricerca (ma sarebbe meglio dire la prima parte di una ricerca) sulla «Crisi delle iscrizioni alle facoltà scientifiche». La ricerca è stata realizzata da Teresa Mariano Longo, do-

cente di Educazione comparata presso l'Université de Picardie, in Francia. E in effetti lo studio è centrato sulla comparazione tra i dati italiani e quelli francesi, ma spazia poi su altri paesi come l'Olanda, la Norvegia, la Germania, gli Stati Uniti, il Giappone. Il quadro è chiaro: tutti perdono iscritti alle facoltà scientifiche (qua e là solo qualche disciplina inverte il trend) con la sola eccezione del Giappone, dove le iscrizioni sono in costante aumento. Questa ricerca fa il paio con il rapporto dell'OCSE sulla scuola in 19 paesi presentato qualche settimana fa: spiegava con chiarezza che già oggi è difficile trovare insegnanti di scuola superiore in grado di insegna-

re materie scientifiche, ma che domani questa penuria (questo il termine usato) sarà drammatica. Perché nel giro di pochi anni andranno in pensione milioni di insegnanti e non ci sono i laureati per rimpiazzarli. Il problema appare particolarmente drammatico per paesi come l'Italia e la Germania, dove già oggi circa la metà dei docenti ha più di 50 anni e solo il 5 per cento ne ha meno di 35. Certo, la penuria riguarderà poi tutti i comparti della scuola, ma questo non renderà meno acuta la crisi in quello scientifico. Che si trova in un circolo vizioso: meno iscritti all'Università significa meno laureati; meno laureati significa meno docenti disponibili per le scuole, meno professori significa meno corsi di inse-

gnamento scientifico che produrranno quindi meno studenti con questa vocazione per gli studi universitari. Si è scritto molto sul paradosso di questa epoca, in cui mai così tanti musei scientifici sono stati costruiti (e sono tutti affollati), mai così tante riviste di divulgazione sono state vendute e trasmissioni di carattere scientifico sono state realizzate. Il tutto mentre prestigiose facoltà di fisica di alcune grandi città si riducono a poche unità di iscritti. Perché? La ricerca di Teresa Mariano Longo rinvia qui alla seconda puntata: quella che cercherà di comprendere alcuni dei motivi. Per la sociologa dell'ateneo della Picardie, vi sono alcuni elementi da considerare, anche se nessuno forse è decisivo.

Uno di questi elementi è la femminizzazione degli studi. In Europa le ragazze sono ormai il 51% degli studenti e questo potrebbe aver influito sulle scelte. Le donne rispondono in maggioranza a modelli più tradizionali di studi, nei quali di rado c'è la scienza (anche se sempre di più c'è il suo linguaggio: la matematica). Un altro punto che può avere una importanza anche maggiore è l'immagine che il mondo della scienza dà di sé. Gli aggettivi che sono stati usati per definire questo ambiente: duro, competitivo, difficile. L'elemento della gioia, della scoperta intellettuale, è stato abbandonato in questi ultimi anni. Siamo nell'epoca dei Craig Venter, scienziato-imprenditore della Genetech e del Progetto

Genoma, il cui unico scopo sembra (ma se lo si ascoltasse si scoprirebbe che non è così) quello di fare più soldi degli altri agendo in fretta. Un universo di valori ben lontano da quello degli Einstein, delle Marie Curie, dei Carlo Rubbia e delle Levi Montalcini. Un altro elemento non trascurabile è che in alcune economie il mercato del lavoro sembra assorbire poco e male i laureati in discipline scientifiche che non abbiano un immediato riverbero tecnologico. Dunque, una crisi con tante concause, ma, almeno in Italia (a differenza della Francia) nessuna reazione da parte del mondo politico, delle associazioni del potere universitario e delle aziende.

r.ba