

# Crutzen: «Il buco dell'ozono? Si ridurrà tra 10 anni»

**IL NOBEL** per la chimica, l'uomo che scoprì la causa del buco nell'ozono, è a Viterbo per una lezione sui cambiamenti climatici e su come l'uomo sta modificando l'ambiente più di qualsiasi processo naturale.

di **Cristiana Pulcinelli**

## «Q

ualche anno fa ero a un convegno internazionale e ascoltavo il relatore che stava parlando di Olocene, il termine geologico ufficiale per riferirsi alla nostra era. Improvvisamente, mi balzò in mente che non ci troviamo più nell'Olocene, la nostra era è l'Antropocene: gli esseri umani stanno cambiando così tanto la geologia e l'ambiente in cui vivono da essere diventati molto più potenti di qualsiasi processo naturale». È nato così il termine che oggi il chimico Paul Crutzen propone anche al grande pubblico in un libro appena uscito in Italia (*Benvenuti nell'Antropocene*, Mondadori editore). Di come l'uomo stia cambiando il mondo in cui vive, Crutzen se intende: per anni ha studiato l'atmosfera terrestre e in particolare un suo componente, l'ozono. Olandese, di famiglia povera, Crutzen è arrivato alla chimica quasi per caso.



«Tsunami: Dies Irae». La foto è stata scattata nel Tamil Nadu (India) una delle zone più colpite. © Arko Datta, Reuters/ObiettivoUomoAmbiente

Ma nel 1995 ha vinto il Nobel insieme a Mario Molina e F. Sherwood Rowland grazie ad alcune ricerche degli anni Settanta su come e perché lo strato di ozono che protegge la Terra dai raggi ultravioletti del Sole si stesse assottigliando. I ricercatori avevano dimostrato che alcuni composti chimici immessi nell'ambiente dall'uomo, come l'ossido d'azoto e i clorofluorocarburi o Cfc, erano i responsabili della distruzione di questo gas presente in quantità molto limitate nell'atmosfera ma essenziale per la nostra vita. Vent'anni dopo le loro scoperte, si decise di mettere al bando i Cfc. Crutzen ha continuato ad occuparsi delle interazioni della chimica dell'atmosfera con il clima, e oggi lavora al Max Planck Institute di Mainz in Germania. Questa mattina Paul Crutzen è a Viterbo: in un incontro pubblico organizzato all'Università

**Lo strato di ozono non sta ancora bene. Ci aspettiamo però qualche miglioramento**

della Tuscia parlerà di cambiamenti climatici e desertificazione. **Professor Crutzen, come sta lo strato di ozono che protegge la Terra?**

Non sta ancora bene. Il buco sull'Antartico è tornato a manifestarsi anche quest'anno e sembra addirittura peggio del solito. Non ci sono ancora segni di guarigione, dunque. Ma, per la verità, non ce li aspettavamo neppure. È vero che i Cfc, i

principali responsabili della formazione del buco, sono stati messi al bando, ma il loro tempo medio di vita è di 75 anni. Secondo me, potremmo cominciare a vedere un qualche aumento dell'ozono stratosferico tra una decina di anni.

**L'ozono ha anche un ruolo nei cambiamenti climatici della Terra. In che modo?**

L'ozono è anche un gas serra. Quando si trova nella stratosfera, negli strati alti dell'atmosfera, protegge la Terra dalle radiazioni ultraviolette del sole, altrimenti dannose per gli esseri viventi. Quando invece si trova nella troposfera, negli strati più bassi dell'atmosfera, funziona come gli altri gas serra, contribuendo all'innalzamento della temperatura. Purtroppo, l'ozono della stratosfera è diminuito negli ultimi anni, invece l'ozono presente nella troposfera è andato aumentando.

**Il Protocollo di Kyoto è un piccolo passo ma la svolta verrà dall'uso di nuove energie**

**Vent'anni dopo le vostre ricerche, la politica ha deciso di mettere al bando i Cfc che causavano il buco nell'ozono. Perché oggi sui gas serra non si riesce a trovare un accordo internazionale?**

Perché purtroppo tutte le nostre industrie e i nostri affari dipendono dal petrolio. Trovare un accordo per diminuire le emissioni di anidride carbonica prodotta dall'uso di

## UOMO E AMBIENTE IN FOTOGRAFIA

**L'UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA** ha voluto festeggiare i suoi 25 anni di attività con un convegno e ben 29 mostre fotografiche dedicate al rapporto tra l'uomo e l'ambiente. Oggi, ospite d'onore sarà Paul Crutzen, Nobel per la chimica 1995. «La nostra università si occupa da tempo di agricoltura sostenibile e dell'impatto dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi», spiega Riccardo Valentini, docente di Ecologia forestale e presidente del Comitato scienze e tecnologie della Convenzione dell'Onu per la lotta alla desertificazione. «In particolare ci stiamo interessando di un fattore trascurato nello studio dei cambiamenti climatici: la deforestazione tropicale. Le foreste che bruciano producono il 30% delle emissioni prodotte dai combustibili fossili. Proteggere le foreste, quindi, vuol dire arginare i cambiamenti climatici, salvare la biodiversità e combattere la desertificazione». Bisogna ricordare, continua Valentini, che l'Italia è un paese affetto da desertificazione: si considera che il fenomeno colpisca il 10% del nostro territorio. E le previsioni dei prossimi anni dicono che le cose peggioreranno. Un consiglio agli studenti? «C'è molto da fare in questo settore, ma si deve essere pronti ad andare fuori dall'Italia».

Tra le mostre vanno ricordate la prima europea di «Focus on Your World» la grande rassegna realizzata dalle Nazioni Unite per l'Ambiente e Canon a cui hanno partecipato per la selezione 32.000 appassionati di 160 paesi nel mondo e «Scavi egiziani tra 19° e 20° secolo», esposizione di grandi lastre fotografiche realizzate durante le spedizioni archeologiche del diciannovesimo secolo in Egitto.

combustibili fossili è dunque molto più complicato. Cosa dobbiamo fare nel futuro, dunque? Dobbiamo puntare ad avere industrie che non usino più combustibili fossili. Se usassimo fonti di energia alternative al petrolio, il problema dei cambiamenti climatici non ci sarebbe più. E dobbiamo anche usare l'energia in modo più efficiente. **Però le energie alternative sono lontane dal poter coprire il nostro fabbisogno.**

Ma perché nessuno se ne è occupato. Bisogna aumentare i finanziamenti alla ricerca, non solo quella sul clima, ma quella sulle nuove fonti d'energia e anche finanziare la ricerca di nuove soluzioni tecniche. E su questo vorrei sottolineare un fatto: noi diciamo «l'America si sta comportando male perché non ha firmato il Protocollo di Kyoto» e questo è senz'altro vero. Ma gli Sta-

ti Uniti stanno investendo parecchi soldi nella ricerca tecnologica nel campo dell'energia. Se avranno successo, potrebbero contribuire a fermare i cambiamenti climatici forse più del Protocollo di Kyoto che è un passo davvero molto piccolo.

**Alcuni scienziati sostengono che è troppo tardi per pensare di fermare i cambiamenti climatici, quello che ci resta da fare è prepararci ai loro effetti catastrofici. È d'accordo?**

Crede che abbiamo bisogno di entrambe le cose: adattarci ai cambiamenti climatici e tentare di mitigarli. Non possiamo fermare il riscaldamento globale in tempi brevi, questo è certo. Possiamo però iniziare a lavorare adesso per ridurre l'impatto delle attività umane sull'ambiente tra venti o cinquant'anni. Direi perciò che è senz'altro tardi, ma non è troppo tardi.

**MOSTRA** Alla Città della Scienza di Napoli si apre «MeetMath». A gennaio sarà a Gerusalemme

## Un incontro tra culture in nome della matematica

di **Pietro Greco**

**M**eatMath. Incontra la matematica. Si apre giovedì prossimo 6 ottobre alla Città della Scienza di Napoli la mostra dedicata alla matematica. La disciplina che è considerata serva e insieme regina di tutte le scienze. Serva, perché è da tutte le scienze usata per capire la natura. Regina non solo e non tanto perché è precisa più di ogni altra scienza, ma anche perché risulta «irragionevolmente efficace» per comprendere la natura. L'efficacia è tale che molti si chiedono se la natura non sia intrinsecamente matematica.

Ma non è (solo) per rispondere a queste domande filosofiche che Città della Scienza ospiterà nel suo Science Centre di Bagnoli fino al prossimo 6 gennaio MeetMath. È anche per «sentire» i numeri. Magari non ce ne accorgiamo, tanto è «naturale» la loro presenza intorno a noi. Ma i numeri sono presenti in ogni momento nella nostra vita quotidiana, da quando andiamo a fare la spesa a quando consultiamo il calendario. Eppure a scuola a molti, a troppi, la serva e la regina di tutte le scienze, la compagna della nostra vita quotidiana, insomma la matematica, risulta ostica, difficile, intrattabile. MeetMath non intende risalire alle origini di questa idiosincrasia. Ma, certo, intende dare il suo contributo a superarla. Dimostrando che i numeri oltre che compagni della nostra vita, possono (devono) essere amici.

Tuttavia c'è qualcosa in più, in MeetMath. La mostra non è solo un «incontro con la matematica», ma anche e - lasciatecelo dire - soprattutto un «incontro attraverso

so la matematica». MeetMath è stata prodotta, infatti, dai napoletani della Città della Scienza e dell'Università Federico II, con gli israeliani del Bloomfield Science Museum di Gerusalemme Ovest e con i palestinesi dell'università Al Quds di Gerusalemme Est. È dunque, un'occasione di incontro tra culture diverse e tra gente di buona volontà che appartengono a nazioni in conflitto.

Dopo il 10 gennaio MeetMath proseguirà la funzione di ponte di cultura e di pace. Si trasferirà infatti in Israele e sarà esposta per 9 mesi al Bloomfield Science Museum di Gerusalemme Ovest, prima di attraversare la città sacra alle tre religioni monoteiste del

**TRIESTE** Oggi l'inaugurazione **Parte Adriatica la «fisica in barca» per i bambini**

Adriatica, lo splendido veliero reso famoso dalla trasmissione «Velisti per Caso», di Syusy Blady e Patrizio Roversi, per oltre un mese, a partire da oggi, si trasformerà in un inedito laboratorio dedicato soprattutto ai ragazzi delle scuole. «Fisica in barca» è organizzata dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn), è un viaggio alla scoperta dei tanti aspetti scientifici che si nascondono dietro una divertente uscita in barca a vela. Oggi l'inaugurazione a Trieste. Sarà poi la volta di molte altre città.

Mediterraneo e andare a costituire - come mostra permanente - il primo nucleo dello «science centre» dell'università Al Quds di Gerusalemme Est.

MeetMath è dunque parte - la prima parte - di un progetto più grande, un progetto voluto dall'Unesco, l'agenzia delle Nazioni Unite che promuove la cultura, e dall'Unione Europea come strumento per cercare di consolidare il dialogo tra israeliani e palestinesi.

In questo progetto lo «science centre», il museo scientifico di seconda generazione, costituisce una componente importante. Perché tutti riconoscono che la diffusione della cultura scientifica è, oggi più che mai, un pre-requisito dello sviluppo culturale, sociale ed economico, oltre che un'occasione per costruire la pace.

**ASTRONOMIA** Il picco previsto per le 11,15 **Oggi eclissi parziale di Sole in tutta Italia**

Oggi in Italia si potrà osservare un'eclissi parziale di Sole, che inizierà verso le 9:50 e terminerà verso le 12:50. Il massimo del fenomeno, che produrrà un oscuramento del disco solare compreso tra il 60 e l'80%, si registrerà intorno alle 11:15 quando il Sole apparirà, nuvolette permettendo, come una falce. Per evitare danni permanenti alla vista è indispensabile non osservare il Sole ad occhio nudo neppure durante l'eclissi. Le informazioni su [www.eclisse2005.it](http://www.eclisse2005.it), realizzato dall'Istituto Nazionale di Astrofisica.

**OPERAZIONE 5.5.5.5!**

**FINO AL 31 OTTOBRE**

**5 ANNI DI GARANZIA**  
**5 ANNI DI FURTO E INCENDIO TOTALE E PARZIALE**  
**5 ANNI DI POLIZZA KASKO**  
**5 ANNI DI FINANZIAMENTO TUTTO A TASSO ZERO**

Ypsilon UNITED AGAINST UGLINESS

UNITE CONTRO IL BRUTTO

LANCIA YPSILON 1.2 IN PREZZO CHIAVI IN MANO € 10.995 (IPT escluso). ANTICIPO € 995. 60 RATE DA € 220,50 COMPRENSIVE DELLA COPERTURA ASSICURATIVA PRESTIATO PROTETTO, DELLA POLIZZA FURTO E INCENDIO E DELLA POLIZZA KASKO. SPESE GESTIONE PRATICA € 185 + BOLLI. TAN 0,00% - TAEG 1,00%. SALVO APPROVAZIONE SAVA. LE COPERTURE ASSICURATIVE FURTO INCENDIO E KASKO SONO CALCOLATE PER UN CLIENTE RESIDENTE A TORINO/VALD'AOSTA NEI LIMITI PREVISTI DALLE CONDIZIONI DI POLIZZA E FATTE SALVO LE ESCLUSIONI INDICATE. MASSIMO FINANZIABILE € 10.000.