

Il Giappone firmerà il protocollo per la difesa dell'Antartide



Il Giappone ha deciso di firmare, ultimo dei paesi industrializzati, il protocollo ecologico internazionale che impegna tutti i paesi del mondo a difendere l'Antartide dall'inquinamento. Lo ha annunciato oggi il ministero degli Esteri. Il documento, che designa l'Antartide come «riserva naturale destinata alla pace e alla scienza», è stato messo a punto l'ottobre scorso a Madrid da 40 paesi a complemento del primo trattato sull'Antartide risalente al dicembre 1959. Esso stabilisce un comitato per la protezione dell'ambiente, prevede piani di emergenza per la salvaguardia, e fissa delle linee per la soluzione delle ancora aperte dispute territoriali. Inoltre prevede il divieto dell'introduzione di specie non native, il ritiro dei cani «importati» negli scorsi decenni e la protezione della flora e della fauna locale.

Entro 15 anni una cura per la rara insonnia maligna?

Entro i prossimi 10-15 anni si potrà trovare una soluzione alla forma più rara e pericolosa di insonnia, la cosiddetta «insonnia maligna», una malattia che colpisce non più di 50 persone in tutto il mondo e che ha origine sia da un'anomalia genetica che da una lesione cerebrale. Lo ha detto il direttore della clinica di neurologia dell'università di Bologna, Elio Lugaresi, a conclusione del convegno organizzato dall'Istituto di neurologia dell'università Cattolica di Roma. Secondo Lugaresi, ad alimentare l'ottimismo sono sia la scoperta del gene responsabile della malattia, sia le nuove scoperte sulla funzione del talamo. Questa è la struttura alla base del cervello che organizza l'attività della corteccia cerebrale, la parte più esterna del cervello sede delle funzioni superiori. Scoperta cinque anni fa, ha proseguito Lugaresi, l'insonnia maligna è una malattia rarissima, tanto che i casi accertati finora riguardano due famiglie italiane, una francese e due americane. «Non ha nulla in comune», ha aggiunto, «con l'insonnia normale, di cui soffre il 15% della popolazione. Al contrario è una malattia acuta e accompagnata da altri disturbi neurologici, come difficoltà nel controllo dei muscoli e nel linguaggio. Sono questi disturbi, e non la mancanza di sonno, che portano alla morte in un periodo che va da uno a tre anni».

Completata la prima mappa genetica di un braccio di cromosoma

È stata completata la prima mappa di un «segmento» di materiale genetico umano, il «braccio lungo» del cromosoma 21, che contiene i geni responsabili di malformazioni come la sindrome di Down, disordini cerebrali come la malattia di Alzheimer ed alcune forme di epilessia. È il primo risultato ottenuto nell'ambito del «progetto genoma», il programma internazionale che ha l'obiettivo di ricostruire la mappa completa del patrimonio genetico umano. La ricerca, pubblicata sulla rivista americana Nature, è stata condotta in Francia, dal Centro studi sul polimorfismo umano di Parigi, con la collaborazione di dieci gruppi di ricerca fra i quali quello italiano del Consiglio nazionale delle ricerche. Secondo il direttore del centro parigino che ha coordinato la ricerca, Daniel Cohen, «questo risultato dimostra che è possibile portare a termine l'intero progetto genoma e che è soltanto questione di tempo». La porzione di materiale genetico di cui è stata costruita la mappa si chiama «21q» ed appartiene al cromosoma più piccolo del Dna umano. La mappa è stata ottenuta grazie a una nuova tecnica, che ha permesso di analizzare un numero molto più alto di basi del Dna, rispetto ai cinque milioni che ha costituito finora il limite massimo. È stato isolato un gruppo di cromosomi artificiali del lievito, chiamati Yeacs, ognuno dei quali contiene 600 mila paia di basi del Dna derivate dal braccio lungo del cromosoma 21.

Dopo 130 anni ritorna la cometa Swift Tuttle

La cometa Swift Tuttle, responsabile della spettacolare caduta di meteoriti ogni mese d'agosto, è stata individuata per la prima volta in 130 anni, secondo quanto hanno annunciato alcuni astronomi americani. La cometa, che ha preso il nome dei due astronomi che l'hanno vista per la prima volta nel 1862, è stata osservata nuovamente domenica scorsa da Tsuruhiko Kuichi, un astronomo dilettante di Usada (Giappone). Altri astronomi l'hanno poi vista in Canada e negli Stati Uniti. La cometa riappare con un ritardo di circa 10 anni rispetto alle previsioni. Brian Marsden, direttore del Central Bureau for Astronomical Telegrams aveva infatti previsto che la cometa si sarebbe potuta presentare tra il 1979 e il 1983. Finora l'intervallo più lungo che si era verificato tra due apparizioni consecutive di una stessa cometa apparteneva alla cometa di Halley che torna ogni 76 anni. Anche se passerà a 175 milioni di chilometri dalla Terra nel novembre prossimo, Swift Tuttle sarà praticamente invisibile ad occhio nudo e potrebbe essere vista solo attraverso telescopi.

MARIO PETRONCINI

Perché il mondo è matematico? Il nuovo libro di John Barrow, in cui l'astronomo inglese analizza la forza e i limiti dei tentativi di racchiudere la realtà in una formula

L'universo dà i numeri

John Barrow ripropone nel suo nuovo libro una vecchia domanda: «Perché il mondo è matematico? Perché la logica della natura sembra essere quella, rigorosa, dei numeri? La matematica ha un grande successo nello spiegare la realtà. Ma, sostiene il giovane astronomo inglese, essa non riuscirà mai a stabilire se avremo scoperto o meno il segreto ultimo dell'universo».

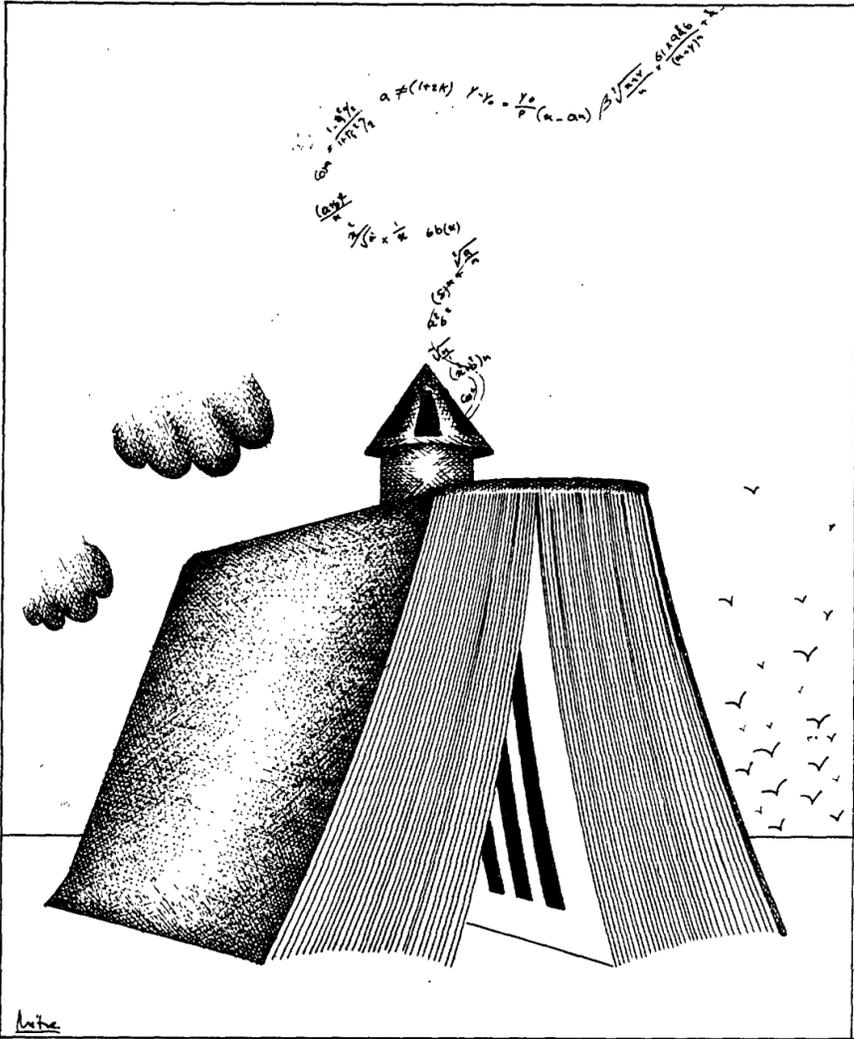
MICHELE EMMER

«Perché funziona la matematica? Perché descrive in maniera così accurata, completa e universale il modo in cui procede il mondo? Ci è capitato più di una volta di vedere come un'astrusa formula matematica, inventata centinaia di anni fa per il puro piacere dell'intelletto, si riveli in grado di descrivere esattamente le più recenti scoperte nel campo della struttura delle particelle elementari esistenti in natura o delle stelle e delle galassie nello spazio. Come è mai possibile che questa fantomatica matematica si riveli, contro ogni ragionevole aspettativa, tanto efficace nella descrizione del mondo?»

Sono alcune delle domande che si pone in apertura dell'agile libretto «Perché il mondo è matematico?» (serie «Lezioni italiane», Fondazione Sigma-Tau, Editor Laterza, 1992), l'astronomo John D. Barrow. Domande non nuove, anzi antichissime che continueranno sempre ad essere poste. Negli ultimi anni queste ed altre domande che riguardano la matematica hanno oltrepassato la cerchia ristretta degli addetti ai lavori; anche in Italia sono stati pubblicati libri in cui matematici di diversi paesi hanno presentato le loro opinioni al riguardo. È un momento di attenzione particolare per la matematica, anche nel campo dell'editoria. È molto probabile che questo fenomeno, per molti versi nuovo nel nostro paese, sia dovuto da un lato alla diffusione dei calcolatori e alle immagini di oggetti matematici fornite dalla computer graphics e dall'altro da una sempre maggiore consapevolezza dell'importanza della matematica in ogni settore della attività umana. È necessario per un paese moderno che la conoscenza della matematica sia la più diffusa possibile, a tutti i livelli.

Non vi è dubbio che una delle questioni a cui è più complicato dare una risposta esauriente è: che cosa sia la matematica. Scrive Barrow che «se fermate per strada uno storico o un biologo e gli chiedete una definizione della loro materia, non avranno difficoltà a darvela... Ma provate a fermare per strada un matematico; questi non sarà in grado di dirvi che cosa è la matematica, leggete un qualsiasi libro di testo, andate ad una qualsiasi lezione all'università e non capirete mai che cos'è la matematica». Detta così l'affermazione sembra eccessiva ed «effettiva» è il famoso trattato «The Principles of Mathematics» di Bertrand Russell (scritto nel 1903; ed. it. «I principi della matematica», traduzione di L. Geymonat, Longanesi, 1963) si apre con una definizione di «matematica pura»: «La mate-

matica pura è la classe di tutte le proposizioni della forma 'p implica q' dove p e q sono proposizioni contenenti una o più variabili, le stesse nelle due proposizioni, e né p né q contengono alcuna costante eccetto costanti logiche». Una definizione che Russell definiva «insolita» e che era funzionale agli scopi che si prefiggeva. Una delle tante possibili definizioni? Il primo capitolo del volume di Philip J. Davis e Reuben Hersh «The Mathematical Experience» (Birkhäuser, Boston, 1981) è intitolato «What is Mathematics?». «Una definizione naïve, adatta solo per i dizionari e per una iniziale comprensione è che la matematica è la scienza della quantità e dello spazio. Si potrebbe allargare un poco questa definizione ed aggiungere che la matematica riguarda anche il simbolismo legato a quantità e spazio». I due autori aggiungono subito dopo che uno degli scopi del loro libro è proprio quello di chiarire come la definizione in realtà serve solo da punto di partenza e come siano proprio le modificazioni che la definizione ha avuto e continua ad avere l'oggetto del volume. E paradossalmente Davis e Hersh scrivono, citando C.S. Pierce, che la matematica si può definire la scienza delle conclusioni necessarie: «La matematica si tratta di qualsiasi argomento abbia la struttura di assunzione-conclusione». Sherlock Holmes sottolinea a Watson in «The Sign of Four» («Il segno dei quattro», ristampato nei supplementi de «l'Unità del lunedì») che l'investigazione poliziesca è, o dovrebbe essere, una scienza esatta e dovrebbe essere trattata nello stesso modo freddo e privo di partecipazione emotiva. Cercare di introdurre una sfumatura di romanticismo produce lo stesso effetto che introdurre una love-story nella quinta proposizione di Euclide». Dal che si deduce che l'investigazione poliziesca è un settore della matematica. Ma torniamo al libro di Barrow. Seguendo uno schema collaudato, classico si potrebbe dire, Barrow si pone la questione, che immediatamente segue alla domanda di che cosa sia la matematica: la matematica è un prodotto della mente umana oppure esiste un mondo al di fuori di noi dove le idee matematiche esistono di per sé? Era questo uno dei temi centrali del volume di Jean-Pierre Changoux e Alain Connes «Matière à penser» (ed. it. «Pensiero e materia», Boringhieri, 1991) nonché uno dei capitoli centrali della ampia monografia di Roger Penrose «The Emperor's New Mind» (ed. it. «La nuova mente dell'imperatore», Rizzoli, 1991), per citare solo due dei volumi



Disegno di Mitra Divshali

più recenti apparsi in italiano. Il libro di Barrow è il resoconto, rivisto dall'autore, di un breve ciclo di lezioni tenute a Milano nel dicembre 1991. Un sorta di instant-book sulla matematica. E chiaro quindi che lo spazio a disposizione dell'autore non gli consente un'ampia riflessione sugli argomenti trattati. Alcune volte si hanno affermazioni che non possono essere sufficientemente motivate. Barrow dovendo chiarire la natura degli enti matematici deve affrontare un problema che ogni matematico che scrive un libro per il grande pubblico deve affrontare: fornire degli esempi perché altrimenti si rischia di parlare della mate-

matica in termini di affermazioni più o meno condivisibili. Problema che avvertiva Hardy nel suo famoso «A Mathematician's Apology» (ed. it. «Apologia di un matematico», Garzanti, 1989) quando scriveva: «È ormai chiaro che se vogliamo fare qualche progresso bisogna che io fornisca degli esempi di «veri teoremi matematici, teoremi di cui ogni matematico riconosca l'importanza fondamentale». Barrow prende come esempio la storia della origine dei numeri nelle diverse civiltà. «La storia dell'uso e dell'interesse per il numero da parte dell'umanità si sviluppa a partire dal fascino per il numerologico e

giunge a quello per il numerico». Vengono quindi rapidamente passate in rassegna le questioni relative alle basi di numerazione per giungere alla questione della scrittura posizionale delle cifre ed all'affermarsi del sistema decimale. La lezione da apprendere è che «può darsi che la mente umana sia dotata di una propensione latente per l'intuizione matematica, ma la storia ci fornisce ben poche prove a sostegno di questa tesi: prima degli inizi della cultura greca non si trova alcuna traccia di un concetto astratto del numero». Uno dei problemi quando si parla di matematica è che si è obbligati a cominciare dagli

inizi, date le scarse conoscenze che ne ha il pubblico. Ecco il motivo per cui Barrow è attento per metà del libro solo della questione della origine del numero, senza peraltro neppure accennare ai tanti «numeri» che i matematici oggi utilizzano e fermandosi ai soli numeri interi positivi. La seconda parte del libro è esplicitamente dedicata alla domanda: «Che cosa è la matematica?», fa intravedere che, anche se il segreto dell'universo venisse scoperto, la matematica continuerebbe a fornire delle sorprese. D'altra parte, dopo migliaia di anni qualcuno può mettere in dubbio un teorema di Euclide? (Sulle questioni della computabilità, delle prove di Gödel, della macchina di Turing si vedano gli articoli dell'Unità del 19/2/92 e del 20/2/92).

matematica e sulla successiva dimostrazione fornita da Gödel della impossibilità del programma di Hilbert di funzionare. Se nel volume di Penrose la questione viene trattata con ampiezza, Barrow deve necessariamente semplificare, rischiando di dedicare poche righe a questioni molto complesse e liquida il saggio di Penrose in poche battute dopo aver dedicato alcune pagine a come contare con le dita.

L'ultima parte «La matematica della nuova era» è sicuramente quella più interessante. Dopo aver ricordato che in base ai risultati di Turing e Church vi sono proposizioni matematiche che non sono computabili «per decidere le quali sarebbe necessario un tempo infinito», Barrow si chiede «se le leggi della natura contengono o meno elementi non computabili... come ha suggerito la teoria dei quanti».

Il computer non può risolvere, e così come è oggi concepito non potrà mai risolvere, tutti i problemi. È una delle tesi centrali del volume di Penrose. L'indecidibilità di certe proposizioni nasce dal fatto che il sistema logico del computer, basato sull'aritmetica, non è sufficientemente complesso per gestire tutta la gamma di proposizioni che si possono ottenere usando il suo alfabeto, aggiunge Barrow. Si hanno insomma delle limitazioni alla portata di qualsiasi approccio allo studio della natura basato su una troppo spinta semplicità, «con la grande complessità che dobbiamo combattere. Le formule matematiche che noi chiamiamo leggi di natura sono riduzioni economiche di enormi sequenze di dati sui cambiamenti di stato del mondo: ecco che cosa intendiamo con intellegibilità del mondo... La ricerca di una Teoria del Tutto è l'espressione estrema della nostra fede nella riducibilità algoritmica della natura... Più un organismo è capace di immagazzinare e codificare la propria esperienza del mondo naturale, più è in grado di combattere i pericoli che l'ambiente, che altrimenti sarebbe imprevedibile, presenta... Siamo ormai capaci di pensare all'atto stesso del pensare».

Mettendo a confronto i libri pubblicati di recente da matematici si coglie con esattezza il fatto che l'avvento del calcolatore ha spinto a riflettere su quella macchina meravigliosa che è la matematica il cui oggetto, come suggerisce Penrose, è ampiamente non computabile, non descrivibile mediante un algoritmo. Se Barrow scrive che non è possibile sapere se si è scoperto o no il segreto dell'universo, il fatto che il matematico non risponda alla domanda «Che cosa è la matematica?», fa intravedere che, anche se il segreto dell'universo venisse scoperto, la matematica continuerebbe a fornire delle sorprese.

D'altra parte, dopo migliaia di anni qualcuno può mettere in dubbio un teorema di Euclide? (Sulle questioni della computabilità, delle prove di Gödel, della macchina di Turing si vedano gli articoli dell'Unità del 19/2/92 e del 20/2/92).

Scoperte due stelle ancora allo stato «embrionale»

Le nubi di polvere e gas interstellari che avvolgono due giovanissime stelle nella costellazione di Cassiopea hanno fornito il primo esempio visibile della formazione di stelle e pianeti, una sorta di «embrione» che ha dato origine anche al Sole e ai pianeti del nostro sistema solare tra dieci e mille milioni di anni fa. È la conclusione cui sono giunti il finlandese Vilppu Pirola, dell'Osservatorio di astronomia dell'università di Helsinki, e l'americano Stephen Strom dell'università del Massachusetts, dopo aver osservato le stelle V376 e V633. Secondo i loro risultati, pubblicati questa settimana sulla rivista inglese Nature, le due stelle di Cassiopea non hanno più di un milione di anni e sono ancora in formazione, «assorbendo» materiale dalla nube di polvere e gas che le circonda e che gli astronomi chiamano «disco circumstellare». Progressivamente il «disco» si impoverisce di materia a vantaggio della stella, finché i grani di polvere rimasti ed estremamente rarefatti cominciano ad attrarsi reciprocamente, dando luogo alla formazione dei pianeti. Se la scoperta verrà confermata, potremo osservare per la prima volta in diretta la nascita di una «nube» secondo un processo teorizzato nel '700 dal filosofo Immanuel Kant. Nubi di polvere e di gas interstellari iniziano a concentrarsi sotto l'azione della forza di gravità e «velocemente» si condensano. Quando la massa raggiunge una densità critica, si accendono reazioni di fusione nucleare e nasce una stella.

La Nasa: il buco d'ozono cresce del 15 per cento



Dombolette spray: contengono i clc «mangiaozono»

Secondo l'Agenzia spaziale Usa la situazione sull'Antartide sta diventando davvero grave E se intervenisse la Commissione Onu per lo sviluppo sostenibile?

PIETRO GRECO

La fascia di ozono stratosferico sull'Antartide continua ad assottigliarsi. E, purtroppo, con una velocità cui neppure le previsioni degli scienziati riescono a tener dietro. La Nasa, l'agenzia spaziale americana, ha ieri confermato una notizia rilanciata nei giorni scorsi da Greenpeace: il cosiddetto «buco dell'ozono» si è allargato di oltre il 15% rispetto allo stesso periodo dell'anno scorso. «La situazione sta diventando veramente molto grave», ha dichiarato il portavoce della Nasa, Brian Dunbar. La «penuria» di ozono stratosferico riguarda ormai una superficie di oltre 23 milioni di chilometri quadrati (maggior parte di quella dell'ex Unione Sovietica) che sovra-

sta il continente antartico e lambisce l'Oceania e l'America del Sud. La situazione, come sostiene Brian Dunbar, sta diventando davvero grave perché, via via che si sfilaccia la fascia di ozono che si forma nella stratosfera, a quindici chilometri ed oltre sopra le nostre teste, gli esseri viventi, compreso l'uomo, sono sempre meno protetti dai raggi ultravioletti ad alta energia provenienti dal Sole. Raggi capaci di penetrare nei nuclei delle cellule e provocare mutazioni genetiche. Cosa ciò significhi a livello ecologico è ancora materia controversa. Nell'uomo l'aumento delle mutazioni si tra-

duce, affermano varie ricerche confermate dall'Organizzazione mondiale della sanità, in un aumento della incidenza dei tumori della pelle. Quali le cause di questa impennata tutto sommato inattesa nell'assottigliamento della fascia di ozono stratosferico? Difficile dirlo con certezza. La fascia di ozono è molto delicata e molto variabile. La concentrazione di questa molecola instabile e, quindi, molto reattiva formata da tre atomi di ossigeno, subisce infatti variazioni stagionali dovute ai cicli solari, all'orbita terrestre ed alle condizioni meteorologiche generali dell'alta atmosfera. Dove, peraltro, è un gas da considerarsi piuttosto raro. Antartide è in quello che viene definito strato di ozono, il gas è presente in ragione di poche parti per milione. Sull'Antartide questa variabilità della concentrazione di ozono stratosferico è massima. Sono alcuni anni, ormai, che l'ozono stratosferico è tenuto sotto stretto controllo. Da quando si è scoperto che è attaccato e distrutto con paurosa efficienza dagli alogeni (cloro e bromo) liberati nella stratosfera da una serie di composti

prodotti dall'uomo: i clorofluorocarburi e gli halons. Questi prodotti chimici nati in laboratorio e ritenuti perfettamente inerti, giacciono per anni nella bassa atmosfera (hanno una vita media che raggiunge e talvolta supera i cento anni) e raggiungono infine la stratosfera. Lì, colpiti dai raggi ultravioletti, liberano radicali alogeni, che sono specie chimiche molto reattive in grado di innescare reazioni a catena divoratrici di ozono. Si calcola che ogni radicale cloro liberato riesce a catalizzare la distruzione di centinaia di migliaia di molecole di ozono. A causa di ciò e halons la naturale variabilità della concentrazione di ozono è diventata patologia. Lo strato di ozono, soprattutto quello sovrastante l'Antartide, ha iniziato ad assottigliarsi. Raggiungendo punte notevoli nella stagione critica. Ma clc ed halons non sono le uniche sostanze in grado di accelerare la distruzione dell'ozono. Per esempio, anche gli ossidi di azoto e zolfo possono farlo, anche se con minore efficienza. Questi ossidi sono prodotti e lanciati nella stratosfera da esplosioni vulcaniche. Alcuni sostengono che

proprio la grande eruzione del Pinatubo potrebbe essere la causa della forte accelerazione subita dall'assottigliamento della coltre di ozono negli ultimi mesi. Accelerazione inattesa che oggi la Nasa ammette essere «causa sconosciuta». È possibile fare qualcosa? Certo non è possibile rimediare alla luna esplosiva del vulcano. Ma è possibile eliminare al più presto le cause antropiche. Con gli emendamenti di Londra approntati nel 1950 al Protocollo sull'ozono di Montreal la comunità internazionale ha deciso il «phase-out» totale di clc ed halons entro il 2000. Le grandi industrie produttrici hanno messo a punto validi sostituti. E molti paesi, a cominciare da Usa e Germania, si dichiarano pronti ad anticipare i tempi del «phase-out». Ecco un bel compito per lo sviluppo sostenibile, che, dopo la Conferenza di Rio, si sta insediando all'Onu. Visto che la situazione ozono è «diventata davvero molto grave», non sarebbe il caso che tra i suoi primi atti la Commissione imponga l'immediato «phase-out» dei composti mangia-ozono?