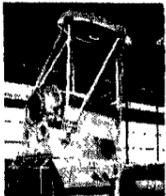


Arriva il telescopio rivoluzionario



È arrivata la settimana scorsa nel porto di Valparaiso, in Cile, la motonave «Cervo» con a bordo le prime strutture del New Technology Telescope che l'Esso - l'Ente europeo per le ricerche astronomiche - monterà nel suo osservatorio di La Silla, nelle Ande cileni. Il nuovo telescopio, che ha uno specchio del diametro di 3,58 metri, permetterà di osservare oggetti astronomici molto deboli e lontani ma soprattutto conterrà importanti innovazioni tecnologiche che permetteranno di migliorare notevolmente la qualità delle osservazioni. Il nuovo telescopio è stato costruito da un consorzio di aziende italiane in collaborazione con alcune aziende europee. La sua entrata in funzione è prevista per la fine dell'anno.

L'Antartide sempre più inquinata



Dati, idrocarburi e metalli pesanti sono sempre più presenti nei mari e nei ghiacci dell'Antartide. Lo confermano i ricercatori italiani di ritorno dalla spedizione nel Polo Sud. I ricercatori hanno tenuto ieri una conferenza stampa a Roma con il ministro della Pubblica Istruzione Giovanni Galvani. È stato annunciato che la prossima spedizione italiana prevede trivellazioni in profondità che permetteranno di datare con precisione l'inizio dell'inquinamento. Intanto, si attende il 7 aprile per ricevere dal gruppo di ricercatori ulteriori dati sui campioni di materiale proveniente dalla «ghiacciaia del mondo».

...e intanto la Du Pont chiede scelte immediate per l'ozono

Il colosso chimico Du Pont ha conferito ieri che si sta espandendo sopra l'Antartide e al trova il buco nell'ozono che protegge il pianeta dalle radiazioni ultravioletta. La Du Pont riprende le informazioni venute dal gruppo di studio internazionale che il 15 marzo scorso ha tenuto a Washington una conferenza stampa sul problema. Il gruppo di studio ha confermato che il «buco» è provocato soprattutto dall'emissione nell'atmosfera di gas clorofluorocarburi, quelli contenuti ad esempio nei propellenti degli spray. È la Du Pont, che è tra i principali produttori mondiali di questi gas, è impegnata nella ricerca di una alternativa a questi composti. Questo oggi le permette di chiedere, unica tra le aziende produttrici di questo gas, una rapida applicazione dei recenti accordi internazionali di Montreal che impongono tagli alla produzione dei clorofluorocarburi.

Un'esplosione di gas non un asteroide provocò il disastro di Tunguska?

Il 30 giugno 1908 una immane esplosione ha squassato la faglia siberiana, nel bacino pitagorico del fiume Tunguska. La tesi finora accettata era quella che identificava in un asteroide la causa del disastro. Ora però dall'Unione Sovietica arriva una nuova ipotesi: il disastro sarebbe stato provocato da una nube di gas naturale sprigionatosi dalle viscere della Terra. Lo afferma il professor Dimitri Timofeyev in un articolo pubblicato sulla rivista sovietica Chimica e vita, ripreso dall'agenzia ufficiale Tass. Secondo Timofeyev, a partire dal giugno di quell'anno alcuni movimenti tettonici provocarono una fuga di gas. Il gas si accumulò sopra la depressione di Tunguska e formò una miscela esplosiva incendiata poi probabilmente a causa di un fulmine.

Nel 2000 saranno cinque milioni i sordi in Italia

Saranno cinque milioni nel 2000 (contro i quattro milioni di oggi) gli italiani che denunceranno gravi problemi uditivi. Lo afferma una ricerca condotta dal centro ricerche e studi Ampilipon in collaborazione con la Demoskopia. Secondo questa ricerca, nel 2000 gli anziani sordi saranno circa 3,5 milioni contro i 2,7 milioni di oggi. Aumenteranno probabilmente anche le cifre che riguardano le altre fasce d'età. Già oggi un bambino su 100 soffre di disturbi all'udito.

Più soldi (15%) per i prossimi Premi Nobel

La Fondazione Nobel ha annunciato ieri che l'ammontare del Premio Nobel sarà, quest'anno, di 2,5 milioni di corone svedesi (oltre 500 milioni di lire) con un aumento del 15% rispetto all'anno scorso. Naturalmente chi vincerà il premio Nobel, ripartirà la cifra in domande di contributo per i progetti di ricerca. Il comitato, presieduto dal ministro Rùberti, ha deciso di contribuire per l'ammontare di 107 miliardi di lire. Di questi, 59,8 miliardi sono destinati a progetti sviluppati nel Mezzogiorno. È stata inoltre data autorizzazione alla proposta di Rùberti di riservare il 10% dei finanziamenti a programmi di formazione di giovani diplomati e laureati con età inferiore ai 29 anni.

ROMEO BASSOLI

Qualche settimana fa scoppiò la «bomba»: un matematico giapponese è riuscito a risolvere l'enigma di Fermat? Da più di trecento anni gli studiosi si sono arrovellati sul problema posto da un geniale dilettante Teorema della discordia

Bonn, Max Planck Institut. Siedo nella tea room al quarto piano dell'Istituto, conversando con Miles Reid e Yoichi Miyaoka. L'umore di Miyaoka è notevolmente migliore da quando in pomeriggio, mentre ciascuno di noi due faceva le proprie ricerche bibliografiche. Ho visto sobbalzare, e venire soddisfatto verso di me, a dirmi: «Vedi, ho finalmente trovato il punto. Il discriminante del campo algebrico interviene nella stima della norma di un rappresentante di ogni classe di ideali». Stiamo parlando del «teorema di Fermat». La conversazione procede così. «Se devo essere sincero, al tuo primo seminario non ho capito il perché della stima lineare sulla zeta di Selberg, e mi pare che anche altri...». «Sì, questo punto non era chiaro, però 5 giorni fa mi ha telefonato Selberg da Princeton (Usa), dicendo che è riuscito a dimostrarlo». Anche Miles si riscalda: «Forse ce l'hai fatto, Yoichi, in genere le dimostrazioni stilate, come quelle mai contenute in un solo errore, ma irrimediabile, non tanti punti da chiarire!».

È stato dimostrato o no, il famoso teorema formulato dal matematico dilettante vissuto nel '600 in Francia? Alcune settimane fa la notizia piombò nell'ambiente scientifico come una bomba: un giapponese del Max Planck Institut, Yoichi Miyaoka, aveva in tasca la dimostrazione. Ieri uno dei più famosi matematici viventi, Gerd Faltings, ha detto che la dimostrazione «non funziona». Anche l'italiano Enrico Bombieri, altro famosissimo nome dei numeri, sembra abbia dei dubbi: la dimostrazione - avrebbe dichiarato - è incompleta. Ma lo stesso Miyaoka ha avvertito che ci sono delle parti incomplete, sulle quali sta ancora lavorando. L'articolo che pubblichiamo è di un altro matematico ancora, amico di Miyaoka, che cerca di spiegare la questione in termini comprensibili. Coraggio e buona lettura.

FABRIZIO CATANESE

disegno di Giulio Sansonetti



Il lettore si scuserà se ho tardato ad introdurre Yoichi Miyaoka e a spiegare come mai, da circa 2 mesi, l'intero mondo matematico è in fermento. Yoichi Miyaoka, nato nel settembre 1949, professore associato nella Tokyo Metropolitan University, è uno dei più brillanti ricercatori nel campo della geometria algebrica: matematico fantasioso e audace, lavora solo su problemi difficili, e ha ottenuto nella sua carriera risultati di altissima qualità, profondi e sorprendenti, in primis la celebre disuguaglianza di Faltings, il cui nome, ricca di molteplici applicazioni dalla geometria alla combinatoria e infine, come vedremo, all'aritmica. Miyaoka è in congedo dalla sua Università da un anno e mezzo, e in questo periodo ha lavorato intensamente alla ricerca matematica, visitando prima l'Università di Pisa per un semestre, poi la Columbia University di New York, infine il Max Planck Institut di Bonn.

Quando sono arrivato a Bonn, verso il 15 febbraio, ho rivisto Miyaoka, e abbiamo parlato a lungo del nostro lavoro. Solo al momento di lasciarmi mi ha detto: «Inoltre, ieri credo di avere dimostrato il teorema di Fermat!».

È irrisolto, e quando ho comunicato ad altri colleghi la notizia, subito c'è stata una forte pressione per saperne di più. Il 27 febbraio Miyaoka ha tenuto un primo seminario parlando le linee essenziali della sua dimostrazione. A quel punto il mondo matematico è andato in subbuglio, da tutto il mondo sono piovute centinaia di telefonate e di messaggi per posta elettronica. Perché? Conviene spiegare cosa dice il teorema di Fermat e il ruolo che ha avuto nella storia della matematica. Il teorema di Fermat asserisce che, se n è un numero intero non minore di tre, la somma di due potenze n-esime (di numeri interi positivi) non può essere una potenza n-esima. In formula, l'equazione $x^n + y^n = z^n$ non ammette soluzioni intere positive x, y, z se n è almeno tre. Curiosamente (n=2) ciò è falso per i quadrati, e tutte le solu-

zioni si ottengono scegliendo ad arbitrio due numeri interi p, q e ponendo $x=2pq$, $y=(p^2 - q^2)$, $z=(p^2 + q^2)$. Ad esempio, se si sceglie p=2, q=1, si ottiene $x=4$, $y=3$, $z=5$, e in effetti $4^2 + 3^2 = 5^2$.

Tali soluzioni si chiamano terne Pitagoriche (essendo collegate al teorema di Pitagora) e ricerche negli Elementi di Euclide (Grecia, 3 secoli a.C.) e poi nel celebre libro «Arithmetica» del Greco Diofanto (150 d.C.). Il libro di Diofanto fu tradotto in francese nel Seicento e una copia di tale libro fu letta e riempita di annotazioni a margine da Pierre de Fermat (1601-1665). Fermat era un importante giurista a Tolosa, e non ha mai pubblicato alcuna opera matematica, ma quando invitato gli altri a dare soluzioni agli interessanti problemi che egli poneva. In margine alla sua copia della traduzione di Diofanto, Fermat annotò al riguardo del problema della somma dei quadrati che l'analogo problema della

summa di due potenze n-esime non poteva avere soluzione. Aggiunse inoltre di avere una dimostrazione meravigliosa, ma che il margine era troppo stretto per poterla riprodurre. Anche se gli storici ritengono che Fermat si fosse ingannato, quelle poche righe vergate da Fermat sono rimaste come una sfida al mondo matematico per più di trecento anni.

La fama del teorema di Fermat (che forse andrebbe ancora chiamato problema di Fermat, visto che la sua soluzione non è sicura al 100%) deriva anche dalla semplicità del suo enunciato. Ogni anno il centinaio di riviste di matematica sparse per il mondo riceve vari articoli in cui dilettanti di matematica annunziano di aver dimostrato il teorema di Fermat: se si ha un po' di tempo disponibile, la caccia all'errore è un gioco da ragazzi, e a volte può essere assai divertente. In realtà, anche se il problema non è affatto di vitale importanza per la matematica, purtroppo la ricerca della soluzione del problema di Fermat è stata molto importante nella storia della matematica. Innanzitutto perché, pur parlando di numeri interi, ha costretto i matematici ad allargare il concetto di numero: per esempio Eulero, nella sua soluzione nel caso delle potenze terze, ha dovuto considerare l'uso delle quantità immaginarie che, seppur apparse brevemente nell'opera di Tartaglia e Cardano, non erano ancora accettate cor-

rentemente per il persistere di pregiudizi filosofici. Il lettore che volesse saperne di più sulla storia meno recente del problema di Fermat, può leggere il piacevole libro di H.M. Edwards «Fermat's Last Theorem», edito dalla Springer Verlag. Da parte mia vorrei osservare come senza dubbio tale problema abbia suscitato riflessioni più generali e profonde di carattere epistemologico e logico: infatti la teoria dei numeri abonda di enunciati ancora irrisolti, e Kurt Gödel, nella prima metà di questo secolo, ha sorpreso l'intero mondo scientifico mostrandoci l'esistenza di asserzioni riguardanti i numeri interi che, vere o false che siano, non si possono né dimostrare né dimostrare false.

A questo punto il lettore che ha avuto la pazienza di seguirmi fin qui si può chiedere come mai si è sempre ritenuto che il teorema di Fermat fosse vero, e non invece falso. Innanzitutto vi è una forte evidenza numerica, giacché il teorema vale per tutti i numeri primi non più grandi di Centomila. Centomila, da un punto di vista aritmetico, è però un numero assai piccolo e lo stesso mi sono convinto della validità del teorema di Fermat solo da poco più di un anno, da quando cioè G. Frey ha snidato l'«Araba Fenice» e l'ha portata nel nostro mondo reale. Quello che Frey ha scoperto è che, se ci fosse una soluzione alla equazione di Fermat, allora succedrebbero tante cose che la comunità matematica si

aspetta che non succedano. Tecnicamente, in base al lavoro di vari matematici, ci sono almeno 5 congetture, quella di Taniyama-Weil, quelle di Szpiro, Serre, Vojta, Parshin, ed altre che, se dimostrate, implicherebbero la validità del teorema di Fermat. Cosa è una congettura? Una congettura è una verità assai probabile, per cui non esiste una dimostrazione, ma per cui esistono degli indizi schiacciati, e le congetture hanno un ruolo fondamentale nello sviluppo della scienza. Infatti anche nella matematica, disciplina in cui la deduzione logica è uno strumento essenziale, la scoperta di verità nuove e sorprendenti è di gran lunga più importante della sistemazione logica di alcuni particolari non primari di una teoria.

Ad esempio, due congetture che hanno stimolato il progresso della matematica enormemente sono state le congetture di Weil e Mordell, formulate rispettivamente negli anni 1948 e 1920 circa, e risolte la prima nel 1974 da Deligne la seconda da Faltings nel 1983. Tali congetture hanno motivato ricerche e proposte di matematici di tutti i paesi, dalla Francia, l'Inghilterra, l'Unione Sovietica, il Giappone, gli Stati Uniti, la Germania, e l'aspetto a mio avviso più bello dei recenti progressi in matematica è proprio la amplissima collaborazione internazionale, che vede il mondo delle discipline matematiche come un mondo senza fron-

tere e senza barriere, in cui i risultati della scienza sono comunicati e messi a disposizione della comunità per ulteriori passi in avanti. La congettura di Mordell, oggi teorema di Faltings, è intimamente correlata col problema di Fermat: infatti essa garantisce che quando il «genere di una equazione» (il «genere» è un numero che si calcola in modo assai facile) è almeno 2, tale equazione ha allora soltanto un numero finito di soluzioni in cui gli interi x, y, z non abbiano alcun divisore comune (si pensi per esempio alla equazione di Fermat che per n almeno 3 rientra in questo caso, poiché il genere è almeno tre).

Questo risultato è importantissimo dal punto di vista teorico, però dal punto di vista pratico non può aiutare a trovare tutte le soluzioni delle equazioni di Diofante. Ora, il grossissimo interesse della disuguaglianza di Miyaoka è dato proprio dal fatto che da essa discende non solo il teorema di Fermat (in fondo una sola equazione, anche se dalla storia illustre) ma anche il teorema di Mordell effettivo, cioè la possibilità di trovare le soluzioni di tutte le equazioni in cui le incognite siano numeri interi. Il lettore attento avrà notato, forse con stupore, l'apparenza di una parola geometrica, cioè «superficie», dentro un problema che riguarda i numeri. Questo fatto rivela un fattore essenziale dei recenti

* Ordinario di Geometria Università di Pisa

Avverrà il 4 agosto Ultimi preparativi per il lancio dello Shuttle Discovery

Negli Stati Uniti fervono i preparativi della NASA per il lancio dello Shuttle «Discovery» fissato per il prossimo 4 agosto, due anni e mezzo dopo il disastro del Challenger. A Capo Kennedy, in Florida, i tecnici dell'ente spaziale americano hanno cominciato a montare il vettore ausiliare di sinistra, a propellente solido, costituito da quattro segmenti congiunti da un'enorme guarnizione circolare. Una di queste giunture è stata indicata come la responsabile dell'esplosione e della conseguente distruzione del Challenger il 28 gennaio del 1986. «Stiamo usando la massima prudenza possibile», ha dichiarato il direttore dei nuovi vettori John Thomas del centro spaziale di Huntsville in Alabama. Prima del lancio del «Discovery» la «Morton Thiokol», costruttrice dei vettori, condurrà altri tre esperimenti: la terra con accensione dei motori da fermo.

Al centro spaziale di Houston, intanto, gli astronauti che occuperanno il modulo di comando del «Discovery» quest'estate hanno iniziato le procedure per un esperimento di volo simulato della durata di 32 ore

Effetto serra: 1987, anno più caldo della storia

WASHINGTON. Allo scenario previsto mancano solo Godzillia, le Astronavi dell'Inferno del male e le Trombe dell'apocalisse. In compenso, ci sono oceani che si riscaldano, ghiacci al polo che si sciogliono, coste che si allagano. All'interno, imperverano le tempeste di sabbia. I raccolti vengono distrutti. Le foreste muoiono. Ma non dovunque. Ci sono parti del mondo dove regioni desertiche diventano coltivabili e fronzute. La data suggerita per lo scatenarsi di queste mutazioni è il 2030, tra circa quarant'anni. La loro causa, un aumento che sembra irrilevante della temperatura media della Terra: da 3 a 9 gradi Fahrenheit, 1-3 Celsius.

Ma che irrilevante non è. Si tratta, scientifici e modelli matematici stanno cominciando a convincersene, dei risultati di una condizione di cui si parlava già da tempo: l'effetto serra. Perché è ormai evidente che diossido di carbonio e altri gas prodotti dalle attività industriali stanno intrappolando il calore all'interno dell'atmosfera terrestre. Le temperature sono andate aumentando durante tutto il ventesimo secolo; ma l'impennata avvenuta negli anni Ottanta, sono in molti a pensarla, è un segnale ben preciso. L'inizio di un'era di «riscaldamento globale», provocato dall'umanità stessa, e che sull'umanità sta per ritorcersi. «I modelli di simulazione hanno sempre proiettato mutamenti molto maggiori di quelli che sono effettivamente avvenuti finora», rassicurano i meteorologi. Ma i dati raccolti da diversi gruppi di ricerca, americani, sovietici,

britannici, concordano drammaticamente: la temperatura è aumentata di più dal 1980 che durante tutto il XIX secolo. I tre anni più caldi mai rilevati sono tutti e tre nell'ultima decade. «Nel trentennio 1950-1980», spiega James Hansen del National Institute for Space Studies, «la temperatura media globale si è mantenuta sui 59 gradi Fahrenheit.

MARIA LAURA RODOTÀ

Ma l'aumento che abbiamo notato in questi trent'anni - mezzo grado - è lo stesso avvenuto recentemente e in meno di un terzo del tempo: gli otto anni che sono passati dal 1980 E le temperature sono andate su nonostante altri fattori naturali contribuissero a tenere basse le temperature sulla superficie terrestre. Radiazioni solari relativamente

scarse, intensa attività vulcanica (che produce particelle che «filtrano» la luce del sole) non hanno controbilanciato il presunto «effetto serra». Per gli americani, notizie sulla Terra sempre più calda non dovrebbero giungere come una novità. Come non nuova è l'informazione, data al «New York Times» dal professor Tom Wigley della East

Anglia University in Inghilterra, secondo cui 187 è stato l'anno più caldo di cui si abbia notizia. «Alcuni dati confermano le previsioni sull'«effetto serra», ha dichiarato Wigley. «Altri no. Per esempio, alle latitudini più alte dell'emisfero settentrionale, le temperature non sono aumentate tanto velocemente quanto i nostri modelli matematici avevano previsto». «Ma», ha aggiunto, «i prossimi dieci anni saranno ancora più caldi o semplicemente altrettanto caldi - l'effetto serra diventerà un fenomeno difficile da negare». L'analisi è condivisa dai ricercatori sovietici; e anche dagli Stati Uniti confermano che l'86 e l'87 sono stati «caldi più del solito nel nuovo continente». «La Terra è ora in uno stadio finale di una interglaciazione», mette in una

prospettiva più ampia Alan Hiehl, direttore del National Climate Program, una organizzazione federale. «La temperatura dovrebbe scendere, con l'avvicinarsi di una nuova era glaciale, invece sale. Perché? Basta vedere i dati: la percentuale di diossido di carbonio nell'atmosfera è aumentata di quasi il venticinque per cento negli ultimi cento anni. È a intrappolare i raggi del sole sono arrivati anche altri gas, clorofluorocarburi, metano, ossidi nitrosi. La loro incidenza non sembra diminuire. E cominciano a fioccare gli avvertimenti: «Potrebbe significare che la Terra si sta riscaldando così rapidamente», dice Michael Oppenheimer dell'Environmental Defense Fund di New York, «che all'inizio del prossimo secolo, questo potrebbe diventare il problema numero uno per l'umanità».