

MATEMATICA

3,14 più tre miliardi di numeri

LIGIA ADAMI

Uno studioso giapponese ha definito oltre tre miliardi di posizioni decimali del pi greco strappando il record per il calcolo dell'infinito numero a un collega americano.

Lo riferisce il quotidiano britannico Times precisando che l'annuncio del traguardo raggiunto da professor Yasumasa Kanada dell'università di Tokyo Todai, è stato dato da Roger Webster, docente alla Sheffield University.

Grazie ai calcoli effettuati negli ultimi sei anni da Kanada la serie di posizioni decimali del pi greco è così arrivata a 3.221.220.000. Il record precedente apparteneva al professor Gregory Chudnovsky, della Columbia University di New York, che aveva calcolato oltre 2,1 miliardi di posizioni. Il pi greco, che indica il rapporto fra una circonferenza e il suo diametro, è un numero irrazionale trascendente (senza fine) e comincia 3,141592653589...

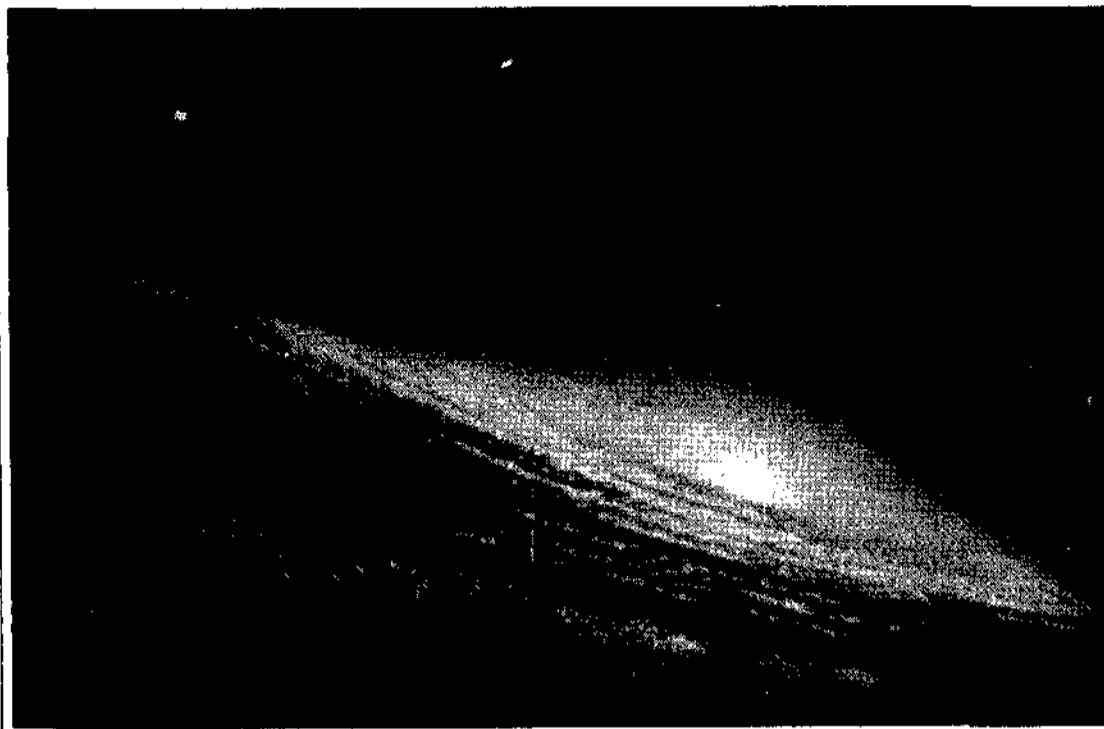
Per scriverlo tutto, così come è stato calcolato da Kanada, ci vorrebbe lo spazio di stampa occupato da 100.000 pagine di quotidiano. I traguardi raggiunti da Kanada, che tra il 1983 e il 1989 aveva portato le posizioni decimali del pi greco da 10 milioni a mezzo miliardo per «puro hobby», come ebbe a dire a suo tempo, ha solo fini speculativi e non è certo di immediata utilità pratica.

Ma Kanada non è il solo studioso ad avere dedicato gran parte dell'esistenza al calcolo del numero che alcuni ritengono abbia addirittura proprietà esoteriche. I primi a impegnarsi nell'impresa intorno al 2200 a.C. erano stati i babilonesi che avevano dato al rapporto fra una circonferenza e il suo diametro il valore di 3,125. Nel 250 a.C. il tiro era stato corretto in Grecia e il valore era stato portato a 3,14285, relativamente vicino dunque a quello oggi conosciuto e pari alla frazione 22/7, che per la matematica moderna rientra però fra i numeri irrazionali.

Nel tardo Rinascimento fu il matematico olandese Ludolph von Ceulen a calcolare con esattezza le prime 35 posizioni decimali del numero che venne inciso sulla sua lapide alla morte nel 1610. Nel 1874 l'inglese William Shanks aveva portato la serie di decimali a 707, sbagliando però la 527. ma posizione.

Il panorama è cambiato completamente con l'avvento del computer che nel 1973 permise di calcolare il pi greco fino alla milionesima posizione e nel 1981 fino al doppio. La corsa, ovviamente, è destinata a non finire mai. Così, dalla scuola media in poi, il mito del numero magico continuerà generazione dopo generazione, finché la potenza dei calcolatori renderà infinite davvero le soluzioni.

FISICA. Libri e convegni: l'origine del cosmo torna ad essere un problema scientifico centrale



I mille miti per cercare di spiegare l'inconoscibile inizio del Tutto

I popoli, sostiene Marco Eliade (Il mito dell'eterno ritorno, Boringhieri), hanno sempre avuto il terrore della storia. Incapaci di accettare l'irreversibilità del tempo. Così gli antichi hanno risolto il problema dell'origine dell'universo in un unico modo. Dissolvendolo nell'eternità. E, appunto, nel mito dell'eterno ritorno. Per gli indiani era Brahma a costruire pazientemente l'universo nel corso di una lunga giornata. Che al ripetersi, uguale a se stessa, per 1000 mahayuga (ogni mahayuga era pari a 4,32 milioni dei nostri anni di comuni mortali). Poi veniva la notte. Che al ripetersi, uguale a se stessa, per altri 1000 mahayuga. Brahma non occupava a difendere quello che aveva creato di giorno. All'alba il mondo era completamente distrutto. Ma con il nuovo giorno, sostenevano i veggenti vedici, Brahma riprendeva daccapo le sue attività. In America, i Maya non avevano percezione del tempo profondo. Per loro la storia si ripeteva sì uguale a se stessa, ma nel breve volgere di un'annata: un ciclo di appena 260 anni. In Grecia, Aristotele sosteneva che: «Le vicende umane sono un circolo; e ciò vale anche per le altre cose che abbiano movimento naturale e siano soggette al nascere e al perire». Questa fede profonda nella ciclicità del tempo celebra la sua apoteosi in Hermoso, vescovo in Elassa del IV secolo d. C. «Socrate, Platone e tutti i singoli individui rivivono, insieme ai loro amici e ai loro concittadini. Riferanno le stesse esperienze e svolgeranno le stesse attività. Ogni cittadino, ogni villaggio, ogni campo, rinascerà tale e quale. E questa rinascita dell'universo non avrà luogo una volta sola, ma più e più volte, senza fine, per tutta l'eternità». La metafora del tempo ciclico domina le cosmologie degli antichi. E consente di superare, senza affrontarlo, il problema dell'origine dell'universo. Con un'eccezione. La cosmologia degli Ebrei. «In principio Dio creò il cielo e la terra», recita la Bibbia. Il Dio degli Ebrei rompe la simmetria del tempo. E dà origine all'universo. Creandolo, come dirà Tommaso d'Aquino, ex nihilo. Dal nulla. La nuova scienza non trova subito gli strumenti per misurare il problema dell'origine. Così che la ragione, rievocata ancora nel 1763 da Immanuel Kant (Critica della ragion pura, Laterza) non può dimostrare né che l'universo ha avuto un'origine, né che è eterno. (P. Gre.)

Dov'è la porta dell'Universo?

PIETRO GRINCO

Ciò che mi piacerebbe davvero sapere, sosteneva Albert Einstein, è se Dio ha avuto una qualche possibilità di scelta nel creare il mondo. Già, come è nato l'universo? E perché è nato proprio con quelle straordinarie caratteristiche che rendono possibile, oggi, ad un osservatore collocato su un pianeta di periferia di porsi questa domanda? Poteva essere diverso? E cosa c'era prima?

Fino ad alcuni anni fa la curiosità di Einstein, e la cascata di domande che si trascinava dietro, erano ritenute prerogative esclusive della metafisica e della religione. Oggi si scrivono poderosi lavori densi di formule matematiche e si organizzano affollati convegni scientifici sull'argomento. Come quello dedicato al «Very Early Universe», all'universo primordiale, che, su convocazione di Franco Occhionero, inizia domenica a Gaeta con la partecipazione di numerosi cosmologi italiani, russi e americani. Insomma, l'origine dell'universo è diventato un autentico problema scientifico. Anche se la soluzione appare quanto meno lontana. E le proposte, almeno in prima battuta, sono molte di più e spesso molto più immaginifiche di quelle delle antiche mitologie.

Un inizio preciso È solo nel 1921, con la elegante soluzione proposta dal giovane matematico russo Alexander Friedmann per le equazioni cosmologiche di Einstein, che la scienza per la prima volta può avanzare ipotesi che sia l'universo intero ad aver avuto una storia dinamica ed evolutiva. Con un preciso inizio. Ed è solo nel 1948, con il

fisico russo emigrato negli Usa, George Gamow, che la scienza avanza l'ipotesi che questo inizio coincida con l'immane esplosione, il Big Bang, di una piccola sfera di fuoco primordiale. Non mi piace, è troppo simile alla Genesi. Borbotta, ancora una volta, Albert Einstein. Per nulla soddisfatto che la sua meccanica relativistica abbia prodotto una siffatta cosmologia. I motivi del malumore di Einstein sono in qualche modo fondati. Ma non tanto perché la narrazione scientifica delle origini cosmiche somigli troppo alla narrazione biblica. Quanto perché, come noterà Stephen Hawking (Breve storia del tempo, Rizzoli), la relatività generale sembra contenere in sé il germe della propria distruzione. E quel germe sta proprio nel Big Bang, nella singolarità da cui avrebbe avuto inizio l'universo. Già, perché, come dimostrano Stephen Hawking e Roger Penrose verso la metà degli anni '60, se diamo retta fino in fondo al modello del Big Bang, diventato nel frattempo il modello standard della cosmologia, o navolliamo il film della storia cosmica, ci imbattiamo inevitabilmente in una singolarità iniziale. Un punticino dove densità, temperatura, pressione diventano infiniti. E le leggi della fisica vengono meno. Lasciando, di fatto, l'onere della prima mossa unicamente al Creatore.

E allora, sul finire degli anni '60, che, per sfuggire all'apparente paradosso della fisica relativistica, i cosmologi iniziano a studiare l'origine stessa dell'universo. Nel tentativo di trovare una soluzione scientifica al problema, intrattabile, dell'origine. O, se volete, nel tentativo di fare a meno di Dio per spiegare come è nato l'universo. I tentativi sono stati molti. E anche se, almeno per ora, non sono certo approdati al successo definitivo, conviene seguirli. Perché l'impresa, scientifica, ma anche filosofica e culturale, è senza precedenti. Si diceva dei molti tentativi. Troppi, per poterli ricordare tutti. Così ci limiteremo a ricordare una base comune e cinque approcci metodologici diversi.

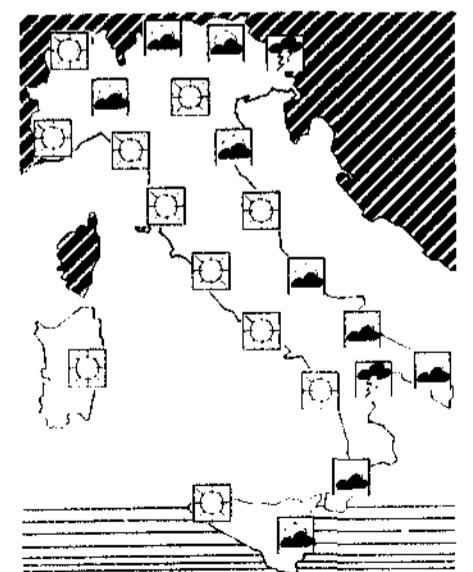
Relatività e quanti La base comune al tentativo scientifico di spiegare l'origine cosmica sta nella necessità di riconciliare le due principali conquiste teoriche della fisica del nostro secolo: la meccanica relativistica e la meccanica quantistica. Tutti i fisici, o quasi, concordano nel dire che senza una nuova teoria dello spazio e del tempo che, come la relatività, sappia rendere conto dell'evoluzione della materia a grande scala e che, come la fisica quantistica, sappia rendere conto del comportamento della materia a piccola scala, non risolveremo mai il problema dell'origine cosmica. Ed ora, veniamo ai 5 approcci metodologici diversi. 1. Il primo lo potremmo definire di «elusione dell'ipotesi dell'origine». È l'approccio di Stephen Hawking. Secondo cui la vera condizione a contorno dell'universo (lo spazio-tempo quadrimensionale) è che esso non ha contorni. Non c'è stata alcuna singolarità iniziale. Lo spazio-tempo non ha bordi e quindi non ha un vero inizio. Ripercorrere la storia dell'universo è un po' come camminare intorno alla Terra. Si può giungere al Polo Nord, all'inizio della superficie terrestre.

Ma quel punto non ha nulla di speciale: appartiene interamente alla Terra. Così si può giungere all'inizio dello spazio-tempo, ma chiedersi cosa ci sia stato prima del Big Bang è come chiedersi cosa ci sia un chilometro a nord del Polo Nord: la domanda è priva di senso. 2. Il secondo approccio lo potremmo definire, al contrario, di «conferma dell'ipotesi dell'origine». Secondo i suoi fautori, c'è stato effettivamente un momento in cui l'universo ha avuto inizio. Senza violare le leggi fisiche, si intende. Come? Beh, attraverso una enorme fluttuazione spontanea di quel particolare vuoto che è il vuoto quantistico. È stato Ed Tyron, dell'Hunter College di New York, a ipotizzare, all'inizio degli anni '70, che l'universo è un tree lunch, un pasto gratis consumato al tavolo della fisica dei quanti (Bary Parker, La creazione, Prassini). Le cose starebbero, più o meno, così. È noto che le fluttuazioni del vuoto quantistico creano in continuazione coppie di particelle virtuali con energia totale pari a zero. Che, in un amen, ricompaiono. Il nostro universo sarebbe una di queste fluttuazioni, magari un po' più grandicella. E un po' più tenace. Non sarebbe, infatti, scomparsa, ritornando nel nulla. Bensì si sarebbe amplificata con quel meccanismo che i cosmologi chiamano inflazione. In questi ultimi venti anni, come documenta Silvio Bertoni (Dal cosmo immutabile all'universo in evoluzione, Bollati Boringhieri), la teoria della fluttuazione quantistica del vuoto ha avuto ulteriori sviluppi. Lasciando, però, insoluto un quesito metafisico, oltre che fisico. Si tratta, almeno che sia vera, di una creazione ex nihilo del tipo di cui parlava

Tommaso d'Aquino? Secondo il russo Alex Vilenkin sì. Perché quella fluttuazione, oltre all'universo, avrebbe creato anche lo spazio e il tempo. E le leggi della fisica. Secondo l'inglese John Barrow, invece, no. Perché l'universo non sarebbe mai potuto apparire se non gli preesisteva, come legge di natura, la meccanica dei quanti. E, come sostanza, il vuoto ribollente dei quanti. 3. Il terzo approccio lo potremmo definire dei «molti mondi». E dei «molti inizi». Secondo l'inglese Dennis Sciama (Astrofisica e particelle elementari, CLUE) questo nostro universo è così straordinario, così ben sinorizzato per consentire la nascita e l'evoluzione di un osservatore intelligente, che non può essere nato per caso. Così, delle due l'una. O la fisica accetta l'esistenza di un Creatore, che all'atto di nascita ha conferito all'universo le sue straordinarie condizioni iniziali. Oppure accetta l'esistenza di un numero infinito di universi (non comunicanti). Ciascuno con le sue specifiche condizioni iniziali. Ciascuno con la sua specifica origine fisica. Se esiste un numero infinito di universi, cessa di essere un miracolo l'esistenza di questo universo così adatto all'evoluzione di osservatori intelligenti. 4. Diamo ora conto di un altro approccio, quello dello «stato stazionario». Che, a dispetto di quanto possa apparire in prima battuta, è considerato dai fisici il più eretico. È l'approccio che fa capo all'inglese Fred Hoyle e ad una ristretta cerchia di cosmologi iconoclasti (si veda Eric Lerner, Il Big Bang non c'è mai stato, Dedalo). Che butta-

no a mare tutto il modello del Big Bang, sostenendo che il nostro universo è eterno. Ed è mantenuto nelle sue condizioni dinamiche da una generazione continua di materia. 5. L'ultimo approccio è quello dell'universo frattale, capace di auto-riprodursi. L'approccio è stato proposto di recente dal russo Andrei Linde e basato su quella teoria dell'inflazione proposta per la prima volta da un altro russo, Aleksei Starobinsky, che sarà tra i protagonisti del convegno di Gaeta. La teoria si basa sulle fluttuazioni del vuoto quantistico. Ma sostiene che solo le fluttuazioni che, con un Big Bang, riescono a espandersi a velocità crescente per formare bolle di volume enorme, obbligano il vuoto quantistico a generarne delle altre. Ciascuna con diverse caratteristiche fisiche. E, magari, con diverse leggi fisiche. Cosa, poi, sia avvenuto all'origine, sostiene Andrei Linde (Il nostro universo inflazionario che si autoriproduce, Le Scienze, gennaio 1995) è incerto. Vi è la possibilità che più universi-bolle siano nati contemporaneamente. Oppure che vi sia stata un universo-bolla originario che abbia dato il via allo scoppiantissimo sviluppo dell'albero degli universi-bolle. Ma tutto sommato, sostiene Linde, ci non ha importanza. Ciò che importa è che viviamo in una dimora cosmica che cresce, fluttua e si riproduce eternamente in tutte le forme possibili, come se tendesse ad adattarsi a tutti i possibili tipi di vita. Ciò che importa è che, al contrario di quanto forse pensava Einstein, Dio si è lasciata aperte tutte le opzioni per creare esseri viventi a sua immagine e somiglianza.

CHE TEMPO FA



Weather icons and labels: SERENO, VARIABILE, COPERTO, PIOGGIA, TEMPORALE, NEBBIA, NEVE, MAREMOSSO.

Il Centro nazionale di meteorologia e climatologia aeronautica comunica le previsioni a breve scadenza sull'Italia. SITUAZIONE: Il campo di pressione alta e livellata che si estende sul Mediterraneo è interessato, principalmente, sul settore orientale della nostra penisola, da infiltrazioni di aria moderatamente fredda ed instabile proveniente dall'Europa continentale. TEMPO PREVISTO: sul Triveneto e sulle regioni del versante adriatico cielo irregolarmente nuvoloso con residue precipitazioni; addensamenti più significativi, con associati rovesci o temporali, si avranno sull'Abruzzo, sul Molise e sulla Puglia. Sulle restanti regioni, cielo prevalentemente poco nuvoloso, durante le ore più calde della giornata la nuvolosità tenderà ad aumentare con possibilità di locali rovesci o temporali nelle zone interne e sui rilievi. TEMPERATURA: senza variazioni di rilievo. VENTI: ovunque deboli o moderati dai quadranti settentrionali. Tendenti a disporsi da sud-ovest sulle regioni Joniche. MARI: generalmente poco mossi, localmente mossi i bacini meridionali.

TEMPERATURE IN ITALIA: Bolzano 17 33, Verona 21 33, Trieste 23 31, Venezia 22 33, Milano 21 34, Torino 21 32, Cuneo np np, Genova 25 29, Bologna 21 37, Firenze 22 34, Pisa 21 31, Ancona 23 31, Perugia np 33, Pescara 19 33, L'Aquila 16 30, Roma Urbe 21 33, Roma Fiumic. 21 31, Campobasso 19 33, Bari 22 31, Napoli 23 33, Potenza np 32, S. M. Leuca 26 32, Reggio C. 25 35, Messina 27 34, Palermo 23 33, Catania 20 34, Alghero 20 31, Cagliari 23 37. TEMPERATURE ALL'ESTERO: Amsterdam 14 24, Atene 25 34, Berlino 17 29, Bruxelles 16 24, Copenaghen 22 26, Ginevra 16 28, Helsinki 13 28, Lisbona 22 37, Londra 17 28, Madrid 19 36, Mosca 13 18, Nizza 23 29, Parigi 17 27, Stoccolma 14 24, Varsavia 14 26, Vienna 19 26.

Unità Tariffe di abbonamento: Italia (7 numeri + iniz. edit. L. 400.000), Estero (7 numeri L. 750.000), Tariffe pubblicitarie, Area di vendita, Direzione Generale: Milano 20121 Via Broletto 29 Tel. 02/8671741-8671742.