

Anche la Cina ha la sua plastica biodegradabile



Anche la Cina ha la sua plastica biodegradabile. Un gruppo di tecnici di una società cinese per le ricerche tecnologiche infatti ha messo a punto un tipo di plastica biodegradabile, particolarmente adatta a ridurre il tasso di contaminazione del sottosuolo nei campi di coltivazione a serra. Stando a quanto riferisce il «China Daily» il materiale è costituito da fibre vegetali: una volta sotterrato si decompone e nell'arco di due-tre mesi viene completamente assorbito. I coltivatori cinesi interrano ogni anno oltre un milione di tonnellate di plastica utilizzata per proteggere le colture. Il mancato assorbimento del materiale è causa di seri problemi di contaminazione che si ripercuote sul rendimento del raccolto e, secondo un'indagine effettuata di recente sempre in Cina, espone gli addetti alla sua lavorazione a notevoli rischi per la salute.

Geotermia sì, purché a basso impatto ambientale

La concessione di permessi di ricerche di nuove risorse geotermiche in mare e sulla terraferma terrà conto della necessità di minimizzare l'impatto ambientale: lo ha stabilito il ministro dell'Industria Guido Bodrato nel regolamento di attuazione della legge del 1986 sulla disciplina della ricerca e della coltivazione di queste risorse energetiche. 292. Le domande di permesso di ricerca sulla terraferma o in mare dovranno contenere una relazione contenente indicazioni sulle quantità di scarichi, dei rifiuti e delle emissioni previsti, la descrizione delle misure di monitoraggio, la previsione di massima delle modifiche ambientali in relazione alla tipologia dei lavori da seguire, con particolare riferimento all'atmosfera, all'ambiente marino e idrico, al suolo e sottosuolo, alla vegetazione, alla flora, alla fauna, agli ecosistemi, alla salute pubblica, al rumore, alle vibrazioni, alle radiazioni, al paesaggio. Il progetto dovrà anche indicare eventuali interventi di recupero ambientale. «Ai fini dell'impatto ambientale», aggiunge Bodrato, «il programma dei lavori di ricerca dovrà essere studiato in modo tale da minimizzare per quanto possibile la superficie di interessare con gli impianti ed a curare l'inserimento nell'ambiente delle infrastrutture ed installazioni necessarie».

Il problema più importante degli acquedotti? Le acque inquinate

Attività artigianali, industriali, agricole e civili sembrano essere i responsabili numero uno dell'inquinamento progressivo delle acque sotterranee. L'atto d'accusa è scattato soprattutto per i nitrati, il manganese e gli erbicidi i quali, provenienti dalle attività, antropiche, vengono inghiottiti dalla terra e scivolano nelle falde acquifere, la principale risorsa idropotabile nazionale. L'allarme è stato lanciato dall'Istituto di ricerca acqua del Cnr di Bari secondo cui «il progressivo inquinamento delle acque sotterranee è il più serio problema che i responsabili della distribuzione dell'acqua devono affrontare». La contaminazione da nitrati, per gli esperti del Cnr, proviene essenzialmente dall'uso agricolo dei fertilizzanti azotati basti pensare che dal 1955 all'85 il consumo di queste sostanze è passato da 15 a 75 chilogrammi di azoto totale per ettaro di superficie coltivabile. Sono invece 350 i milioni di manganese (il metallo utilizzato nella produzione di acciaio, di pesticidi e fertilizzanti, batterie a secco, ceramiche di vetro, tinture e carburanti) che ogni anno finiscono nei corpi idrici di tutto il mondo costituiti per il 60 per cento da acque sotterranee. Degli erbicidi, invece, non esiste ancora una stima sicura dei danni ma i dati rilevano che dal '71 all'87 il loro uso si è triplicato.

...e quello dei fiumi nel Sud d'Italia? Idem: acque inquinate

Il 70% dei fiumi della provincia di Avellino (Calore, Sabato, Sele e Ofanto) è in grave stato di deterioramento mentre viene confermata la precarietà della salute di altri due fiumi campani come il Salerno e il Volturno. Questi i risultati degli studi condotti nel biennio '90-'91 rispettivamente dall'Istituto Superiore di Sanità al Centro studi e ricerche S. Sabino di Avellino e dalla facoltà di Igiene e Microbiologia di Napoli con la Fondazione Pascale Basso Volturno, per verificare la qualità delle acque dei fiumi campani. Dal «check-up» microbiologico sui quattro fiumi della provincia di Avellino, emerge infatti che il 90% delle stazioni campionate hanno superato i limiti igienici fissati per legge. In particolare i 312 campionamenti effettuati in 13 stazioni lungo i 44 chilometri del fiume Calore confermano lo stato di inquinamento del fiume le cui acque possono definirsi «di buona qualità», secondo la prognosi, «soltanto in prossimità della sorgente». Ma anche gli altri fiumi analizzati sembrano soffrire della stessa malattia dovuta principalmente agli scarichi urbani e agli apporti di cloruri, nitrati e ammoniaca «che rendono impossibile», si legge nel rapporto conclusivo, «la colonizzazione delle acque da parte di alcune specie di pesci particolarmente resistenti» e «l'aggiunta dell'utilizzo delle acque per scopo irriguo».

LIDIA CARLI

L'origine dell'Universo: la cosmologia quantistica «entra» nel territorio esclusivo di teologi e filosofi per raccontare il processo della creazione

E la fisica uccise Dio

Verso la fine del '700 il marchese Pierre Simone de Laplace tentò di portare a termine un'impresa ambiziosa: escludere Dio dal mondo (della fisica). Oggi, Stephen Hawking ed altri ripropongono lo stesso progetto in cosmologia. E con le leggi della fisica quantistica tentano di spiegare la «creazione» e i primi momenti di vita dell'universo con una teoria scientificamente autoconsistente.

PIETRO GRECO

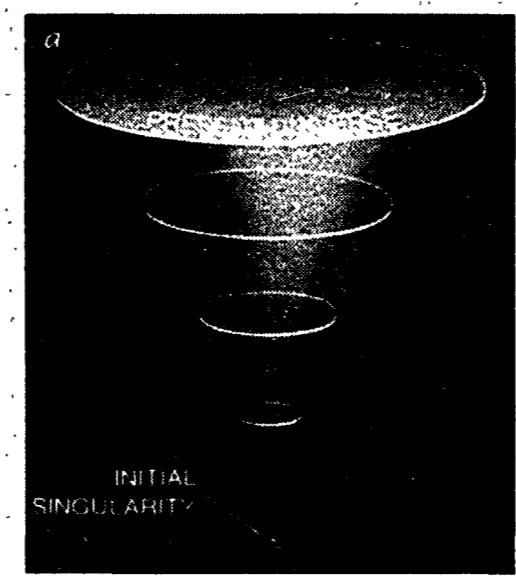
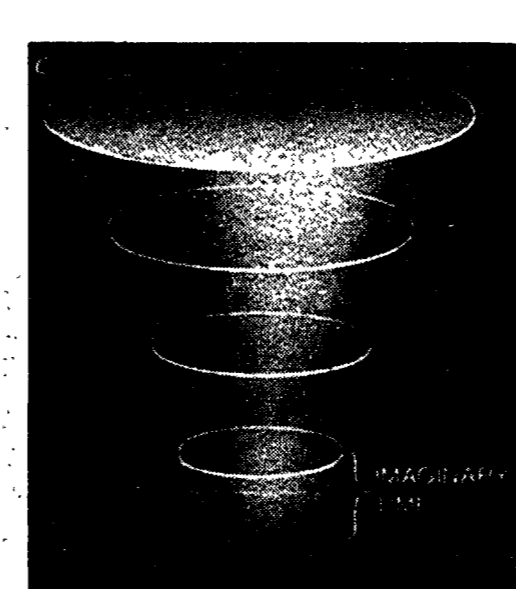
Studiate pure tutto quanto è accaduto dopo il Big Bang. Ma non cercate di penetrare i segreti del Big Bang stesso, perché quello è il momento della Creazione. L'opera stessa di Dio. Correvano l'anno 1981. E mentre il Papa, Giovanni Paolo II, ammoniva il gruppo di scienziati convenuti in Vaticano su invito dei Gesuiti per partecipare ad un Convegno sull'origine dell'universo, racconta Stephen Hawking (*Dal Big Bang ai buchi neri*, Rizzoli, 1988), non poteva certo immaginare che qualcuno tra loro aveva appena ripreso i lavori abbozzati negli anni '60 dagli americani Bryce DeWitt, Charles Misner e John Wheeler e con gli strumenti della meccanica dei quanti stava dando nuovo impulso alla cosmologia quantistica. Con l'unico scopo di addentrarsi il dove erano solo la teologia e la filosofia e fornire una descrizione scientifica della «creazione dell'universo». Del Big Bang e dell'era di Planck. Quell'epoca «lunga» appena un decimillesimo di miliardesimo di miliardesimo di miliardesimo di miliardesimo (10 alla meno 43 secondi, dicono i fisici) che ha seguito la grande esplosione e in cui le leggi della fisica classica e relativistica semplicemente vengono meno.

Seppure con tutt'altri mezzi l'impresa che Stephen Hawking ed altri fisici cercano da dieci anni di portare a termine è la medesima tentata, con grande ambizione ma con scarso successo per la verità, dal marchese Pierre Simon de Laplace verso la fine del '700. *Escludere Dio dal mondo*. Creare una cosmologia autoconsistente. Una fisica capace di spiegare anche la nascita oltre che l'evoluzione dell'universo. L'impresa, si sa, non è riuscita alla teoria della relatività generale di Einstein. Perché riavvolgendo il film della vita dell'universo con gli strumenti messi a disposizione da questa teoria, si ritorna indietro nel tempo per circa 15 miliardi di anni fino ad imbattersi in una «singolarità», un punticino densissimo e caldissimo dove le leggi della fisica non valgono più. Un punticino che è esploso con inaudita potenza «creando» lo spazio e il tempo. Un punticino dove la scienza si arrende. Perché non sa ancora fornire né una descrizione della «nascita» dell'universo e del suo comportamento, quantistico, durante l'era di Planck. La brevissima, ma non effimera era in cui è stato «forgiato» questo nostro universo. Al problema lavorano An-

drzej Linde, dell'Istituto di fisica Lebedev di Mosca, e Alexander Vilenkin, della Tufts University. Ma è a Stephen Hawking e a James Hartle che viene l'idea giusta. Combinare la «many worlds interpretation» con un vecchio metodo inventato da Richard Feynman negli anni '40 per risolvere i problemi quantistici, l'integrale di cammino o «la somma delle storie». Non ci soffermeremo sui dettagli. Ma certo si può dire che il nuovo metodo di Hawking e Hartle consiste nel tentare letteralmente di «sommare» tutti i possibili modi in cui l'universo quantistico primordiale avrebbe potuto evolvere. E sapere cosa succederebbe se si effettua questa somma? Succede che molte «storie» si cancellano l'un'altra a causa delle interferenze create dai percorsi vicini. Che solo poche si rinforzano e acquisiscono un'elevata probabilità di realizzarsi. Tra queste c'è la storia di un universo che si espande uniformemente nelle tre dimensioni dello spazio, proprio come prevede il «modello standard». E ce n'è un'altra che prevede un ciclo continuo di Big Bang e Big Crunch: un universo che si espande, raggiunge un massimo, poi inizia a contrarsi fino a raggiungere le dimensioni di un punticino «densissimo» grande quanto il nostro universo nell'era di Planck (continuando a ripetere il ciclo per distinguere da altri possibili universi), che poi esplosione e determina una nuova espansione. E così via, in un ciclo che potrebbe essere proprio quello del nostro universo se risulterà «chiuso». In ogni caso il metodo di Hawking e Hartle ci dice che il nostro universo, quello emerso dall'era di Planck, è davvero un'alta probabilità di esistere. Ma cosa ci dice del suo comportamento nell'era di Planck? Il metodo è matematicamente piuttosto complesso. Ma, per fortuna, sostiene Halliwell, è possibile «tradurlo» in termini geometrici.

Immaginiamo la storia dell'universo come un cono. La teoria classica ci dice che la base del cono, larghissima, rappresenta l'universo attuale. Mentre il punticino al vertice è la «singolarità» iniziale, il punto in cui iniziano il tempo e lo spazio, che nella versione classica hanno dimensioni finite e limitate. La «somma delle storie» nell'universo primordiale di Hawking e di Hartle invece non ha una forma conica perfetta. Non culmina in una singolarità. Ma ha una forma a cupola semisferica. Più o meno simile alla punta di una penna a sfera. Sulla superficie di questa cupola lo spazio-tempo è sì finito, ma è anche illimitato. Proprio come la superficie della Terra o di una qualsiasi sfera. Che è sì finita, ma non ha un inizio preciso: è illimitata. Il polo è solo un punto convenzionale. L'energia sulla cupola non è infinita, come sulla punta del cono perfetto. Ma è finita ed appare come una «quantum fuzz», un'increspatura quantistica in quel mare in apparenza piatto che è il vuoto cosmico. Una volta finita l'era di Planck sia il cono classico che il cono «quantistico» assumono la medesima forma. La storia dell'universo procede identica in entrambe le ipotesi scientifiche.

A questo punto ne sappiamo abbastanza per poter trarre due (provvisorie) conclusioni. Primo. Non c'è il «momento della creazione». La singolarità iniziale è eliminata. Nell'universo primordiale di Hawking e Hartle la storia dell'universo, anzi della «tante» possibili storie dell'universo, può iniziare in un qualsiasi punto della cupola. Così anche il nostro universo non ha un inizio definito. Secondo. Non c'è «la creazione». Sulla cupola di Hawking e di Hartle, nell'era di Planck, lo spazio ed il tempo perdono il loro significato convenzionale. Diventano, dice Hawking, euclidei. Vale a dire che il tempo diventa in tutto e per tutto una dimensione indistinguibile rispetto alle tre dimensioni dello spazio. Diventa «immaginario». Ed un tempo immaginario non sanno bene i fisici quantistici, è caratterizzato dai cosiddetti processi di «tunneling». Quei processi che consentono di tanto in tanto alle particelle quantistiche di superare tutte le barriere energetiche «proibite» dalla fisica classica. In questo modo l'universo «dal nulla» potrebbe essere emerso «dal nulla» rispettando in pieno non solo tutte le leggi della fisica (quantistica) ma anche le condizioni iniziali poste alla funzione d'onda che lo descrive.



Sotto il titolo, la «creazione di Adamo» di Michelangelo. I due disegni rappresentano la storia dell'universo secondo la teoria classica (in basso) e secondo la cosmologia quantistica (in alto).

«tunneling». Quei processi che consentono di tanto in tanto alle particelle quantistiche di superare tutte le barriere energetiche «proibite» dalla fisica classica. In questo modo l'universo «dal nulla» potrebbe essere emerso «dal nulla» rispettando in pieno non solo tutte le leggi della fisica (quantistica) ma anche le condizioni iniziali poste alla funzione d'onda che lo descrive.

Insomma, la cosmologia quantistica esclude Dio dal mondo. Senza alcuna intenzione blasfema, beninteso. Semplicemente, elimina la «necessità fisica» di un intervento straordinario, inspiegabile. In questi giorni i cosmologi quantistici di tutto il mondo sono a congresso in Cile per trarre le conclusioni di un decennio di lavoro. Negli ultimi tempi hanno migliorato e ben definito i dettagli del loro universo autoconsistente. Tutto, o quasi, sembra quadrare. Hanno dunque avuto partita vinta, a differenza di Pierre Simon de Laplace? No. Perché, per quanto ben argomentata e convincente, la loro resta solo un'ipotesi. Un'ipotesi scientifica non falsificata. E quindi metafisica, direbbe Karl Popper. Proprio come quella dell'intervento divino nelle faccende dell'universo. Resta, quella quantistica, un'ipotesi in competizione con tante altre. Perché diventi una teoria scientifica occorre almeno una prova. Già, ma dove trovare la prova di un evento avvenuto circa 15 miliardi di anni fa, e nella nostra scala dei tempi, durato un attimo? Leonid Onishchuk dell'Istituto di Astronomia Sternberg di Mosca nel 1987 ci indica una pista che potrebbe essere quella giusta. Se le cose sono andate veramente così, se l'universo è davvero nato da una fluttuazione quantistica, allora quella «creazione» ha lasciato un'impronta. Delle onde gravitazionali «di forma e grandezza ben definite che, in questo momento, dovrebbero essere sparse per l'universo. Scovatele, ed avrete trovato il modo per escludere Dio dal mondo.

(2. Fine)

Due, forse tre, pianeti «osservati» nello spazio profondo

Per la seconda volta in sei mesi un'équipe di astronomi annuncia di aver scoperto non più una, ma due o forse tre pianeti che sembrano ruotare attorno ad una stella molto particolare: un pulsar. Come Alexander Wolszczan, del Radio osservatorio di Arcobice in Porto Rico e Dale Frail, dell'Osservatorio nazionale di radioastronomia del Nuovo Messico scrivono sul prossimo numero della rivista scientifica *Nature*, un pulsar della costellazione della Vergine, Psr 1257+12, possiede due pianeti: l'uno con un periodo di rivoluzione di 67 giorni, l'altro di 98 giorni. E potrebbe esercitare un altro, più lontano, con una rivoluzione di circa 360 giorni. Se confermata, la scoperta risulterebbe particolarmente importante perché si tratterebbe dei primi pianeti «osservati» al di fuori del sistema solare.

Lo scorso luglio un'équipe del laboratorio di astronomia Nuffield dell'università di Manchester composta da Matthew Bailes, Andrew Lyne e Setnam Shemar aveva annunciato la scoperta di un altro pianeta (forse due) che ruotava intorno ad un altro pulsar (Psr 1829-10) situato a 32mila anni luce dal «sole nella costellazione dello «scudo di Sobieski». Secondo gli scienziati britannici quel pianeta effettua una rivoluzione intorno al pulsar in sei mesi e il diametro dell'orbita è di 120 milioni di chilometri.

Per la seconda volta in sei mesi un'équipe di astronomi annuncia la scoperta. I corpi celesti ruoterebbero attorno ad un pulsar e sarebbero più grandi della Terra.

MARIO PETRONCINI

Gli scienziati da tempo ritengono che esistano disseminati nel cosmo sistemi planetari simili al nostro. Numerose simulazioni al computer hanno confermato la teoria secondo cui questi sistemi planetari, intorno a stelle simili al nostro sole, si formerebbero durante il processo di nascita della stella per bilanciare l'eccessiva velocità di rotazione dell'astro in formazione. Come un ballerino che pirouetta velocemente sulla punta di un piede allarga le braccia per frenare la velocità di rotazione, così dalla nube

protostellare che si va addensando si staccerebbero una piccola quantità di materia (uno, due per cento). Questa materia va a formare una serie di pianeti che, collocandosi ad una certa distanza dalla stella, ne frenerebbero la velocità di rotazione e conferirebbero notevole equilibrio al sistema. È interessante notare che quasi tutte le simulazioni al computer portano alla formazione di sistemi planetari molto simili al sistema solare. Tutto ciò ha rafforzato l'ipotesi dell'esistenza di pianeti al di fuori del nostro sistema solare. Tuttavia, un pianeta è miliardi di volte meno luminoso di una stella. È osservarne qualcuno a diversi anni luce di distanza dalla Terra è davvero difficile. Una possibilità spesso teorizzata è quella di osservare un pianeta che ruota intorno ad un pulsar dalle piccolissime perturbazioni che crea nelle emissioni regolari di onde radio da parte del pulsar stesso.



Scoperti nel 1967 da una giovane laureata in astronomia Jocelyne Bell a Cambridge, i pulsar, di cui attualmente se ne conoscono almeno 350 esemplari, sono stelle che hanno una massa molto simile a quella del sole concentrata in un diametro di appena 20 chilometri. A causa di questa grandissima intensità un pulsar è costituito essenzialmente di neutroni. Sono infatti anche chiamati stelle a neutroni. I pulsar sono delle trottole cosmiche: hanno una elevatissima (e regolarissima) velocità di rotazione intorno al proprio asse, da 4,3 secondi a 155 milionesimi di secondo (una rotazione in un secondo). L'origine del pulsar risiede nel fatto che emettono brevi impulsi nel campo delle frequenze radio, entro una frequenza compresa fra 100 e 600 MHz, con una regolarità degna di un cronometro atomico. Come avevano già rilevato gli astronomi dell'università di Manchester con il Psr 1829-10, una variazione infinitesimale sulla regolarità degli impulsi potrebbe essere dovuta alla perturbazione gravitazionale di uno o più pianeti

che gli ruotano intorno. Il pulsar Psr 1257+12, scoperto da Wolszczan nel 1990, si trova a 1600 anni luce dalla Terra. Secondo i due astronomi americani uno dei presunti pianeti ha una massa 3,4 volte superiore a quella della Terra e orbita a 55 milioni di chilometri dal pulsar, mentre l'altro avrebbe una massa 2,8 volte quella della Terra e orbita a 70 milioni di chilometri dal pulsar. Il terzo, eventuale, pianeta potrebbe orbitare a 155 milioni di chilometri di distanza dal pulsar. Secondo Frank Shu dell'università di California a Berkeley, citato da *NewScientist*, il fatto che i periodi di rivoluzione dei pianeti sono in un rapporto di 3 a 2 (come Nettuno e Plutone nel sistema solare) costituisce una prova della loro effettiva esistenza. Analogamente, secondo David Black, direttore dell'Istituto planetario e lunare di Houston nel Texas, il rilevamento di due o tre perturbazioni distinte nell'emissione radio del pulsar

è un forte indizio a favore della presenza di pianeti. Resta da spiegare la formazione di questi pianeti. Secondo le teorie più diffuse, i pulsar sono ciò che resta della vita di una «gigante rossa», una volta esplosa come «supernova». Per quanto concerne la formazione dei pulsar ultrarapidi (pochi milionesimi di secondo per una rotazione) come Psr 1257+12, due sono gli scenari attualmente ipotizzati dagli astronomi. Entrambi implicano che il futuro pulsar (la supernova che sta per esplodere) abbia un compagno («una «mana bianca») e che formi insieme a lui un sistema binario, due stelle che ruotano l'una intorno all'altra. I pianeti scoperti intorno a Psr 1257+12 probabilmente sono di seconda generazione, cioè pianeti nati dalla condensazione di gas sprigionati dalla distruzione della stella compagna del pulsar in formazione. Questo, almeno, è quanto suggeriscono Wolszczan e Frail.