

FISICA. Il Big Bang in elio liquido

L'universo in una goccia

EHASAN MASOOD

nature

Una selezione degli articoli della rivista scientifica «Nature» proposta dal «New York Times Services»

Una piccola goccia di elio super-raffreddato potrebbe contenere la verità più intima sull'origine dell'universo. Lo afferma una nuova ricerca condotta da scienziati di Gran Bretagna, Francia, Finlandia, Russia e Stati Uniti, che hanno introdotto dei neutroni in elio liquido superfluido raffreddato quasi allo zero assoluto. In queste condizioni l'elio non mostra, virtualmente, alcuna viscosità.

Gli effetti dell'irradiazione con neutroni è quello di indurre reazioni nucleari, che in breve surriscaldano piccole regioni della goccia di elio sottraendole alle condizioni di superfluidità. Ma quando l'elio si raffredda di nuovo, esso simula le condizioni che aveva l'universo primordiale un secondo dopo il Big Bang.

Si pensava che le teorie sull'origine dell'universo non potessero essere verificate con esperimenti in laboratori convenzionali. Ma un'insolita collaborazione tra un fisico teorico inglese molto noto e un ricercatore finlandese esperto di fisica delle basse temperature ha smentito questa previsione. Come afferma Tom Kibble sull'ultimo numero di Nature.

Nel 1976 Kibble, fisico teorico dell'Imperial College di Londra, fece un'irraggiante osservazione. Mostrando che il formalismo matematico della teoria che spiega gli eventi del primo secondo di vita dell'universo emerso dal Big Bang era essenzialmente lo stesso di quello che spiega il comportamento dell'elio liquido quando questo elemento chimico si raffredda fino a raggiungere lo stato di superfluidità. Solo una coincidenza?

Kibble ha speso vent'anni per cercare di verificare in laboratorio la sua intuizione, fino a quando ha incontrato due fisici sperimentali, Ruutu e Dunkov, che hanno reso possibile l'esperimento. Un certo numero di teorie cerca di spiegare, attualmente, l'origine dell'universo. Forse la più popolare è quella in cui un rapido raffreddamento ha luogo nel primo secondo dopo il Big Bang separando l'unica forza che lo tiene unito nelle quattro forze fondamentali che conosciamo oggi.

tre di queste forze sono ancora nell'atomo, la più potente, l'interazione debole, tiene uniti i costituenti del nucleo atomico. La forza elettromagnetica è 1000 volte più debole e impone agli elettroni di orbitare intorno ai nuclei atomici. L'interazione debole, infine, è a sua volta 1000 volte più debole dell'interazione elettromagnetica, ed è responsabile del decadimento radioattivo. La quarta forza è quella di gravità.

Kibble pensa che il processo di separazione delle quattro forze fu tutt'altro che perfetto. Anzi, diede luogo a dei difetti, come le «stringhe cosmiche», nella struttura dello spazio. Difetti analoghi ai vortici che si creano nell'elio liquido sottoposto a raffreddamento. Il problema, a questo punto, è per gli sperimentali: come rendere il raffreddamento dell'elio sufficientemente rapido?

L'idea è di irradiarlo con neutroni. Che, nel caso l'elio superfluido sia super-raffreddato, si combinano con le molecole di elio e innescano una reazione nucleare che, a sua volta, rilascia un'intensa energia locale. Ciò porta alla formazione di microgocce di elio supercaldo o all'interno dell'elio superfluido. Le microgocce in quel gelido ambiente si raffreddano con grande velocità. E diminuendo di volume, lasciano nello spazio una rete di lunghi difetti.

Kibble e gli altri hanno trovato questa rete di difetti associata col rilascio di energia previsto. Insomma, sono convinti di aver ricreato le condizioni dell'universo primordiale. E di aver ritrovato i difetti responsabili della struttura a larga scala dell'attuale universo.

Chernobil e la leucemia tra i bambini della Grecia

Dieci anni dopo l'esplosione di Chernobil, gli effetti non sono ancora ben conosciuti. Una recente inchiesta ha dimostrato che i bambini Greci esposti al fallout di Chernobil hanno sviluppato la leucemia in un numero di casi tre volte superiore ai bambini non esposti. Stranamente nessuna indagine ha dimostrato che c'è stato un aumento di casi di leucemia tra la popolazione ex-sovietica esposta, persino nelle aree più vicine al reattore.

Fuori dall'ex Urss, la Grecia ha avuto uno dei maggiori tassi di contaminazione: ma i livelli radioattivi sono rimasti molto al di sotto di quelli registrati in Russia, Bielorussia e Ucraina. Lo studio greco, condotto da Dimitrios Trichopoulos, dello Harvard Center for cancer Prevention in Boston, e da alcuni suoi colleghi in Grecia, viene pubblicato oggi su Nature.

L'indagine riguarda i bambini greci che, all'epoca dell'esplosione, erano ancora nel grembo materno. Tra questi bambini l'incidenza della leucemia, nel corso del primo anno di vita, è stata da due a tre volte maggiore dei bambini in grembo materno non esposti o dei bambini esposti al fallout solo dopo la nascita. La cautela è d'obbligo in questi casi. Una conclusione si potrà raggiungere solo dopo aver svolto analoghe indagini in Bielorussia e Ucraina, sostengono molti esperti.

GEOGRAFIA. Il Rio delle Amazzoni nasce da un ghiacciaio



Raro esemplare di tartaruga verde trovato nel Salento

Una raro esemplare di tartaruga verde (Chelonia Mydas), è stato trovato sulle coste del Salento in Puglia. Si tratta della più rara tra le tre specie di tartarughe presenti nei mari italiani: negli ultimi anni gli avvistamenti sono stati una decina in tutto. La Chelonia ha abitudini schive e solitarie si nutre prevalentemente di sostanze vegetali che cerca sui bassi fondali rocciosi. L'esemplare trovato sul litorale foggiano è stato giudicato in «buone condizioni» dai veterinari del Centro studi del Museo di storia naturale del Salento di Calimera. Prima di essere messa in libertà nel suo ambiente naturale, la tartaruga verde verrà marcata da una targhetta metallica sulla pinna anteriore, per successive identificazioni e rilevamenti biometrici. Le tartarughe marine sono dei rettili che si sono adattati molto a vivere nell'ambiente marino. Quando sono sveglie emergono in superficie per respirare ogni pochi minuti e quando sono a riposo possono stare immerse in acqua per due ore o anche di più.

Rivestimenti che conservano aromi e sapori

Confezionare ermeticamente i prodotti alimentari, in modo da conservarne inalterati sapori ed aromi, sarà possibile grazie a nuovi polimeri. L'Istituto Fraunhofer per la ricerca sui silicati di Wurzburg, in Germania, sta infatti sperimentando nuovi rivestimenti, completamente impermeabili all'ossigeno e al vapore acqueo, basati sugli «ormoceri», polimeri ibridi, in parte organici e in parte inorganici. Gli «ormoceri» vengono sintetizzati mediante processo sol-gel, con il quale si forma una pellicola inorganica, applicabile con le tecniche standard per l'applicazione della vernice. Un secondo strato viene poi creato tramite induzione termica o per mezzo di raggi ultravioletti. Il polimero così realizzato mostra un'impermeabilità al vapore acqueo e all'ossigeno tre volte superiore a quella del poliestere e trenta volte rispetto alla cellulosa. Anche la permeabilità all'ossigeno e la dispersione degli aromi si riducono notevolmente.

Geni e ambiente Uno studio sugli emigrati

Studiare la storia medica e sanitaria delle famiglie italiane che hanno avuto emigrati in Sud America, per stabilire come uno stesso patrimonio genetico possa avere reagito alle diverse situazioni climatiche, ambientali e sociali. È quanto si propone di fare il progetto «Colombo 2000», promosso dall'Istituto Neurologico «C. Mondino» di Pavia, in collaborazione con il Cnr. Il progetto trae origine dalle ipotesi che il patrimonio genetico si esprima in modo differente in relazione alle differenti esposizioni ambientali. Nelle malattie per le quali si suppone una predisposizione genetica è di fondamentale importanza l'ambiente di vita, con i fattori di rischio ad esso correlati. Il progetto analizzerà le famiglie degli emigrati che negli anni '50 sono andati nel Sud America, in particolare in Argentina: italiani che mantengono le caratteristiche genetiche tipiche delle popolazioni del Sud Italia, ma che sono stati esposti ad un ambiente estremamente differente da quello di origine. Non solo il clima e le stagioni, ma anche le abitudini alimentari e le strategie in campo produttive con le conseguenti diversità riguardo agli agenti inquinanti.

Un farmaco contro il metano prodotto dagli animali

L'Australia sta dedicando la sua ricerca alla riduzione di uno dei gas che più contribuiscono all'effetto serra: il metano emesso da milioni di ovini e bovini con la ruminazione e la flatulenza. Gli scienziati hanno avviato un programma di test di un nuovo farmaco antimetageno, un composto non tossico anti-metano. Può essere somministrato al bestiame come additivo al mangime oppure tramite un congegno di distribuzione controllata intraruminale. Gli studiosi sostengono che il metodo è un'alternativa più sicura e meno tossica agli antibiotici riduttori del metano.

La nuova sorgente

Si sposta più a sud, più lontano dall'Oceano Atlantico, la sorgente del Rio delle Amazzoni, il più grande fiume del mondo. Ma solo se si accetta il criterio di un'equipe internazionale di esploratori, che rifiutano l'origine ufficiale del fiume e hanno trovato la prima goccia d'acqua in una valle a oltre 5000 metri d'altezza, nelle ande peruviane. Ora il Rio delle Amazzoni potrebbe diventare il fiume più lungo del mondo. Nel gruppo di esploratori, anche un italiano.

ROMEO BASSOLI

Un rivolo ai piedi di un ghiacciaio sotterraneo nel cuore delle Ande peruviane. Una fessura ghiacciata nel monte Quehuisha, e più precisamente nella valle di Apacheta (che nella lingua degli Inca significava «piccolo cumulo sacro di pietre alla sommità di un passo»), a 5.100 metri di altezza.

È qui che (simbolicamente, forse che più che nella ufficialità dei libri di geografia) nasce il Rio delle Amazzoni. Lo hanno detto con un comunicato che ha avuto scarsa eco sui media del pianeta, alcuni ricercatori - tra questi anche un italiano - che hanno testardamente cercato la prima goccia, la prima acqua di questo che è il più grande bacino idrico del mondo.

Una scoperta? Sì, una scoperta, anche se formalmente si sa da dove nasce questo gigante d'acqua del pianeta. Ufficialmente, il Rio delle Amazzoni nasce da due «rami sorgentizi», il Marañon e l'Ucayali, cioè da due grandi fiumi che scorrono sempre nel territorio andino peruviano. Ma la fonte prima, il momento in cui l'acqua non è ancora acqua alla luce del Sole, quello è un mito ben più grande

della convenzione geografica. È il sogno di Hermann Hesse che, su uno spartiacque alpino più di mezzo secolo fa, guarda la pozza di neve ai suoi piedi e pensa a quanta di questa neve colerà sul versante sud, diventando acqua del Mediterraneo «del mare che bagna il paese delle piramidi» e quanta, invece, scenderà verso settentrione, diventando Mare del Nord e, forse, di nuovo ghiaccio.

Un'equipe internazionale

Questa volta non c'è un poeta tedesco ma un'equipe internazionale guidata da un italo-polacco, definito «scienziato-esploratore», Jacek Palkiewicz (in realtà è un signore polacco che vive in Italia ed è famoso per le sue «scuole di sopravvivenza»), da un italiano, Renzo Greco, da un russo e da un peruviano (dei quali, purtroppo, non disponiamo dei nomi). La scoperta è stata fatta partendo da un lago situato a cinquemila metri d'altezza, il Lauricocha. Un luogo famoso. Da qui parte infatti il fiume Marañon, che è il maggiore (come portata d'acqua) dei due «rami sorgentizi» da cui nasce (ufficialmente) il Rio delle Amazzoni.

Il Marañon come a nord della capitale peruviana Lima e poi piega verso est, verso l'«inferno verde» dell'Amazzonia.

Ma il lago Lauricocha è anche famoso per l'uomo di Lauricocha, resti umani fossili che risalgono, pare, all'8000 a.C., cioè alle prime ondate migratorie di Sapiens sapiens che, provenienti dall'Asia attraverso lo stretto di Bering, hanno popolato il doppio continente americano.

Questo lago si trova 36 chilometri a sud dalla città di Caylloma non lontano da Arequipa, che è nientedimeno che la seconda città del Perù, con i suoi 900mila abitanti che vivono a oltre duemila metri sul livello del mare. Arequipa è un centro turistico e c'è da scommettere che la scoperta delle sorgenti del Rio delle Amazzoni in una zona relativamente poco lontana richiamerà moltissimi turisti.

Ma il comunicato del gruppo di esploratori ha un tono assieme cauto e rigoroso. E non poco involuto, quasi a prevenire contestazioni e attacchi (che, come vedremo più avanti, non sono mancati).

«Dopo misure precise e analisi scientifiche prudenti - hanno scritto e presentato alla stampa i quattro ricercatori - ci siamo convinti di aver trovato le prove sufficienti per stabilire con certezza che la sola fonte del più grande fiume del mondo è nella valle di Apacheta».

Il più grande, sì, ma non il più lungo. Il Rio delle Amazzoni, in quanto a chilometri percorsi (6.280) è infatti solo terzo, dietro il Nilo (6.671 chilometri) e il Mis-

sissippi (6.418). Ma il suo bacino è davvero il più grande: occupa sei milioni di chilometri quadrati e, alla foce, porta 150.000 metri cubi di acqua al secondo. E nelle sue acque, che sono da sole un quinto dell'intera acqua portata dai fiumi di tutto il pianeta, vivono oltre mille specie diverse di pesce.

Ora, secondo il capo della spedizione, Palkiewicz, dopo questa scoperta, il Rio delle Amazzoni diventerebbe il più lungo nel mondo con oltre 7.000 chilometri di percorso.

La polemica

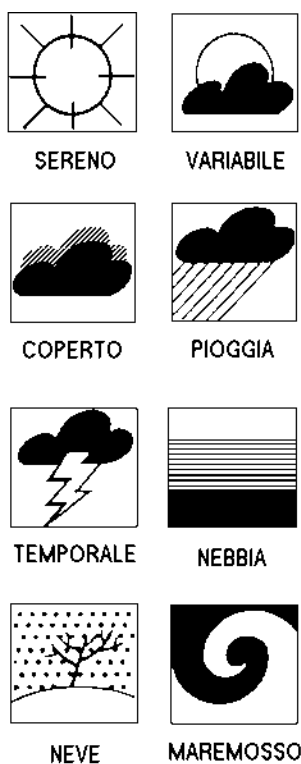
E questo già apre una polemica. Perché l'esploratore polacco contraddice la tesi di una spedizione del National Geographic del 1971 secondo cui il Rio delle Amazzoni nascerebbe dal monte Choquecorao, nella valle di Barhuasanta. Per l'Enciclopedia Britannica invece la sorgente è quella del lago Lauricocha.

La spedizione di Palkiewicz è stata organizzata dalla Società geografica di Perù, l'Università cattolica di Lima, la marina peruviana e dall'Accademia delle scienze russa.

Dall'altra parte, il professor John Hemming, direttore della Royal Geographic Society, nonché esploratore amazzonico, è scettico sul metodo. «Se si vuole trovare una sorgente in un ghiacciaio - ha detto passando da Lima - allora basta trovare un altro ghiacciaio più a monte, più lontano dal mare e il gioco è fatto».

Ma la sorgente, a questi livelli, è quasi un gioco. L'importante è volerlo giocare.

CHE TEMPO FA



Il Centro nazionale di meteorologia e climatologia aeronautica comunica le previsioni del tempo sull'Italia.

SITUAZIONE: sull'Italia settentrionale vanno a confluire correnti fresche ed umide atlantiche con aria di origine mediterranea; sul resto della penisola è presente un campo di alte pressioni.

TEMPO PREVISTO: sulle regioni settentrionali cielo irregolarmente nuvoloso, con residue precipitazioni, anche temporalesche, specie sul settore orientale, ma con tendenza a schiarite sempre più ampie ad iniziare dal settore di ponente. Sulle regioni centro meridionali, cielo sereno o poco nuvoloso, ma con tendenza a sviluppo di nubi cumuliformi pomeridiane sulle zone montuose, ove non si escludono isolati rovesci o temporali.

TEMPERATURA: in aumento, specie al centro-sud.

VENTI: deboli con locali rinforzi, dai quadranti meridionali al centro-sud, da nord-ovest al settentrione.

MARI: generalmente poco mossi.

TEMPERATURE IN ITALIA

Table with 2 columns: Location and Temperature. Includes cities like Bolzano, Verona, Trieste, Venezia, Milano, Torino, Cuneo, Genova, Bologna, Firenze, Pisa, Ancona, Perugia, Pescara, L'Aquila, Roma Ciamp., Roma Fiumic., Campobasso, Napoli, S. M. Leuca, Reggio C., Messina, Palermo, Catania, Cagliari, Alghero, Cagliari.

TEMPERATURE ALL'ESTERO

Table with 2 columns: City and Temperature. Includes Amsterdam, Atene, Berlino, Bruxelles, Copenaghen, Ginevra, Helsinki, Lisbona, Londra, Madrid, Mosca, Nizza, Parigi, Stoccolma, Varsavia, Vienna.

l'Unità

Subscription and advertising rates for l'Unità newspaper. Includes sections for Tariffe di abbonamento (Italy, Estero), Tariffe pubblicitarie, and Area di vendita.

l'Unità 2

Supplemento quotidiano diffuso sul territorio nazionale unitamente al giornale l'Unità. Direttore responsabile Giuseppe Calderola. Iscrizione al n. 22 del 22/01/94 registro stampa del tribunale di Roma.