

La stella più lontana mai osservata

È una supernova, cioè una stella esplosa, ed è stata osservata con il telescopio dell'Essa all'osservatorio di La Silla, in Cile. La supernova si trova nella galassia AC118, a circa cinque miliardi di anni luce da noi e quindi quella stella esplose all'incirca quando si formarono il Sole e i pianeti. Da allora la luce emessa ha viaggiato nello spazio verso di noi ed è arrivata ora. Si tratta di una supernova di tipo I e la sua osservazione è interessantissima: il tempo in cui infatti essa «svanirà», quando cioè si affievolirà, servirà a verificare, tra le altre, anche la teoria della relatività, come fosse un orologio sul quale controllare il tempo di dilatazione dell'universo.

Il virus dell'epatite B riprodotto sul topo

Un gruppo di ricercatori giapponesi ha scoperto un sistema per riprodurre nel topo il virus responsabile dell'epatite B. Il sistema consiste nell'iniettare con il virus le uova fertilizzate di una femmina di topo; le generazioni che seguiranno alla prima, infettata, saranno portatrici e lo passeranno alla loro progenie. Il sistema avrà importanti conseguenze per la ricerca, dal momento che essa si arenava finora per l'impossibilità di trovare un sistema di coltura per il virus, che in natura si riproduce solo negli esseri umani e negli scimpanzé.

Ghiaccio dai vulcani dei satelliti di Urano

Su Ariel e Miranda, due satelliti del pianeta Urano, a tre miliardi di chilometri dal Sole, i vulcani eruttano ghiaccio invece di lava incandescente. Analizzando le immagini inviate dalla sonda americana Voyager 2 durante la sua esplorazione dello spazio nel 1986, due studiosi della Cornell University di New York hanno individuato lunghe lingue di materia emesse da punti precisi della superficie dei satelliti. Con l'aiuto di computer hanno potuto definire la viscosità della materia ed hanno stabilito così che si trattava di ghiaccio, probabilmente un miscuglio di ghiaccio ed ammoniaca, incredibilmente caldo rispetto alla temperatura in superficie. Questo indicherebbe l'esistenza nel suolo dei satelliti di tasche di materia calda, di magma, scoperta di grande valore scientifico per le prospettive di ricerca sulla formazione del sistema solare.

L'Ons si pronuncia per l'uso delle erbe medicinali

L'Organizzazione mondiale della sanità, riunita nella trentesima sessione del comitato regionale africano, ha adottato una risoluzione sulla promozione della medicina tradizionale e l'uso delle piante medicinali in Africa. Il comitato ha quindi invitato gli stati membri alla creazione di una associazione di praticanti ed ha stanziato allo scopo la somma di 10mila dollari. Il Mal, che tra i paesi africani è quello con maggiore esperienza in materia, ha messo a disposizione i propri laboratori attrezzati, offrendo la sua collaborazione a chi desidera far pratica nell'uso della farmacopea africana.

Una maratona anche per gli scienziati

Se pure non così numerosi come gli atleti che partecipano alle Olimpiadi, i 1500 scienziati riuniti all'università di Dankook, a 80 chilometri da Seul, stanno facendo una loro, particolare maratona: il congresso scientifico olimpico. Per giorni gli studiosi discuteranno di tutte le possibili relazioni tra discipline scientifiche e sport, dalla meditazione buddista agli steroidi, fino alla psicologia più banale e quotidiana: chi è soddisfatto della propria vita ed ama il tennis ha più probabilità di diventare un campione. Ma va?

NANNI RICCOBONO

Cronistoria del cosmo/2  
La teoria inflativa  
e la radiazione del corpo nero

L'universo dopo Einstein

Un'ulteriore conferma della teoria che vuole non stazionario il nostro universo deriva dalla cosiddetta radiazione del corpo nero. Si tratta di una radiazione residua dei primi infinitesimi istanti dell'universo. Essa è omogeneamente distribuita in ogni direzione dell'universo di cui, viaggiando a velocità della luce, segna i confini in continua espansione. L'osservazione della radiazione del corpo nero conferma dunque il risultato di Friedmann secondo cui all'inizio c'è stato il cosiddetto Big Bang in cui densità ed energia erano quasi infinite come quasi infinite erano le temperature.

Dieci anni fa eravamo soddisfatti di questo quadro poiché il modello semplice di un universo omogeneo era confermato dall'osservazione dello spostamento verso il rosso (per sapere in che consiste, vedere la scheda di Pietro Greco nella prima parte dell'articolo, pubblicato ieri su questa pagina, ndr). Dal modello di Friedmann scaturiscono tre possibilità per il segno della curvatura dell'universo. Vi sono tre modelli: un modello piatto con una curvatura del raggio infinita, un universo chiuso con una curvatura positiva ed un universo aperto con una curvatura negativa. Il segno della curvatura dipende dalla densità di materia dell'universo.

Le proprietà generali dell'universo non-stazionario di Friedmann erano state confermate e noi eravamo soddisfatti, studiando tutti gli stati singolari possibili di tale Universo. La relatività generale è un esempio della teoria classica non vi sono limiti relativi alla sua applicazione che possano provocare una qualsiasi controversia. Essa è una teoria assolutamente auto-consistente senza alcun limite. Quindi noi potremmo studiare tutte le possibili conseguenze derivanti dalle equazioni di Einstein per un simile classico universo. Ma nel corso degli ultimi dieci anni vi sono stati progressi nella fisica delle particelle che fanno sperare di poter costruire una teoria unificata, in grado di descrivere tutti i tipi di interazione: le interazioni gravitazionali, le interazioni elettromagnetiche, le interazioni forti. Dobbiamo quindi pensare alla possibile influenza della fisica quantistica in questo quadro classico e capire se dovremo migliorare la teoria della relatività generale.

C'è un altro punto molto importante, rilevato dieci anni fa. Vi sono alcune contraddizioni tra le conclusioni che io ho tratto dalla relatività generale, basate sulle idee di Friedmann, e le osservazioni. Conosciamo le leggi secondo cui le distanze nel nostro universo stanno cambiando nel tempo: vi è un'espansione secondo una legge dell'energia. In conformità con questa legge possiamo ritornare indietro nel tempo fino all'inizio, iniziare a pensare agli effetti quantici. Possiamo infatti definire alcune caratteristiche quantiche dell'universo, come la massa e il raggio di Planck. In altri termini quando l'universo ha avuto le dimensioni dell'ordine del raggio di Planck, gli effetti quantici erano importanti. La distanza che corrisponde al raggio di Planck è dell'ordine di 10<sup>-33</sup> centimetri e il tempo è dell'ordine di 10<sup>-43</sup> secondi.

Operiamo la riduzione in scala, in accordo con le leggi di Friedmann, in modo da renderci indipendenti da un singolo modello omogeneo. Dal nostro tempo ritorniamo dunque indietro fino a 10<sup>40</sup> secondi, in accordo con la legge dell'energia. Otteniamo gli effetti quantici, invece dei 10<sup>30</sup> centimetri corrispondenti al raggio di Planck dell'universo. Siamo quindi immediatamente giunti al punto controverso: poiché noi osserviamo la radiazione del corpo nero ed essa è estremamente isotropa, significa che fra tutte le parti dell'universo il livello del raggio di Planck vi è stata una qualche connessione di tipo casuale. Ma la dimensione del raggio dell'universo risulta 10<sup>30</sup> volte maggiore del raggio di

La descrizione del modello dell'evoluzione dell'universo che presentiamo (questo che pubblichiamo è il secondo ed ultimo articolo), è stata elaborata dal fisico sovietico Khalatnikov utilizzando i campi scalari di massa. Come altri articoli sull'argomento, non è di facile lettura nonostante i nostri tentativi di renderlo chiaro entro i limiti imposti dalla fedeltà al testo, tradotto dall'inglese, che ci è stato fornito dall'Istituto italiano per gli studi filosofici di Napoli, che ringraziamo. Ve lo proponiamo con un suggerimento, quello di rileggere la «prima puntata», pubblicata ieri su questa pagina.

I. B. KHALATNIKOV

Planck, cioè di come doveva essere la dimensione dell'universo nell'era quantica. Ciò comporta che non poteva esserci alcuna connessione di tipo casuale, perché ogni connessione sarebbe stata molto più grande del raggio di Planck. Quindi il problema è: come

mai l'osservazione della radiazione del corpo nero ci fornisce un simile quadro isotropo nel quale tra tutte le parti dell'universo, all'inizio della sua evoluzione, vi sono state connessioni di tipo casuale? Dobbiamo trovare in definitiva una spiegazione del perché l'universo, quando appena

dopo l'era quantica era piccolo, ha avuto le dimensioni del raggio di Planck e di come si è espanso dalle dimensioni del raggio di Planck alle dimensioni di 1 centimetro in un tempo estremamente breve. Un simile processo non può essere stato governato solamente dalla legge dell'ener-

gia, ma anche da una qualche legge esponenziale, e con un esponente estremamente forte, cosicché in un tempo molto breve (una minuscola frazione di secondo) sia potuta avvenire quell'espansione di 10<sup>30</sup> volte. Dobbiamo infine trovare la sorgente di questa inflazione; spiegare perché, per esempio, il nostro universo è passato dall'era quantica alla espansione del tipo di Friedmann e come questo cambiamento sia potuto avvenire in un tempo molto breve. Abbiamo quindi bisogno di un modello evolutivo che possa seguire una legge esponenziale. Chiamiamo questo intervallo dell'evoluzione stadio inflazionario dell'evoluzione dell'universo.

Se consideriamo la materia in modo ordinario, otteniamo immediatamente la soluzione di Friedmann e arriviamo alla contraddizione descritta sopra nello stato iniziale ristretto all'era quantica.

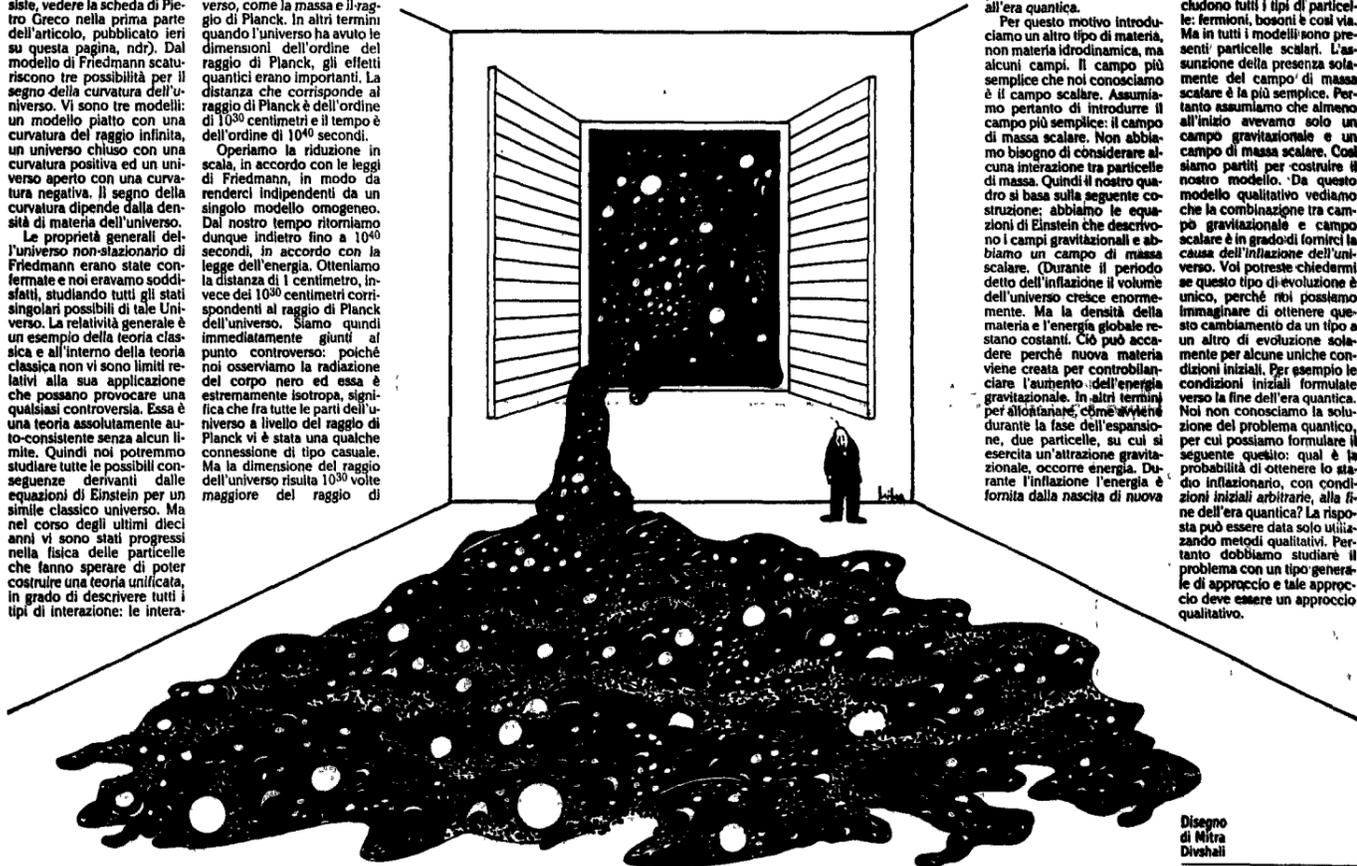
Per questo motivo introduciamo un altro tipo di materia, non materia idrodinamica, ma alcuni campi. Il campo più semplice che noi conosciamo è il campo scalare. Assumiamo pertanto di introdurre il campo più semplice: il campo di massa scalare. Non abbiamo bisogno di considerare alcuna interazione tra particelle di massa. Quindi il nostro quadro si basa sulla seguente costruzione: abbiamo le equazioni di Einstein che descrivono i campi gravitazionali e abbiamo un campo di massa scalare. Durante il periodo detto dell'inflazione il volume dell'universo cresce enormemente. Ma la densità della materia e l'energia globale restano costanti. Ciò può accadere perché nuova materia viene creata per controbbilanciare l'aumento dell'energia gravitazionale. In altri termini per allontanare, come avviene durante la fase dell'espansione, due particelle, su cui si esercita un'attrazione gravitazionale, occorre energia. Durante l'inflazione l'energia è fornita dalla nascita di nuova

materia. Il fenomeno può essere matematicamente descritto dal sistema combinato di equazioni proposto dall'autore per il campo scalare e il campo gravitazionale, ndr).

I campi scalari sono in grado di descrivere entrambi gli stadi estremi dell'evoluzione: il suo inizio e il cambiamento dal tipo scalare al tipo esponenziale di evoluzione. Quindi il campo scalare può assicurare l'evoluzione esponenziale dell'universo.

Quest'anno abbiamo iniziato studi dell'evoluzione dell'universo in presenza di campi di massa scalari. Abbiamo ottenuto l'effetto inflazionario solamente per i campi scalari di massa.

Per quale ragione introduciamo un campo scalare? La ragione è che oggi in tutte le teorie unificate abbiamo bisogno di particelle scalari. Naturalmente le teorie unificate includono tutti i tipi di particelle: fermioni, bosoni e così via. Ma in tutti i modelli sono presenti particelle scalari. L'assunzione della presenza solamente del campo di massa scalare è la più semplice. Pertanto assumiamo che almeno all'inizio avevamo solo un campo gravitazionale e un campo di massa scalare. Così siamo partiti per costruire il nostro modello. Da questo modello qualitativo vediamo che la combinazione tra campo gravitazionale e campo scalare è in grado di fornire la causa dell'inflazione dell'universo. Voi potreste chiedermi se questo tipo di evoluzione è unico, perché noi possiamo immaginare di ottenere questo cambiamento da un tipo a un altro di evoluzione solamente per alcune uniche condizioni iniziali. Per esempio le condizioni iniziali formulate verso la fine dell'era quantica. Noi non conosciamo la soluzione del problema quantico, per cui possiamo formulare il seguente quesito: qual è la probabilità di ottenere lo stadio inflazionario, con condizioni iniziali arbitrarie, alla fine dell'era quantica? La risposta può essere data solo utilizzando metodi qualitativi. Pertanto dobbiamo studiare il problema con un tipo generale di approccio e un approccio qualitativo.



Disegno di Mitra Divshali

In Calabria il convegno dei biologi marini  
Quante truffe ai danni della ricchezza del Mediterraneo

VALERIA MARCHIAFAVA

La biologia marina è lo studio della vita nel mare, cioè lo studio degli organismi, delle popolazioni e delle comunità nel loro processo adattativi all'ambiente marino e quindi delle loro specializzazioni morfo-funzionali. Include temi strettamente ecologici, come lo studio della struttura e del funzionamento di ecosistemi marini ed aspetti applicativi, con particolare riguardo alla pesca, alla maricoltura, all'inquinamento, alle riserve marine.

La Società italiana di biologia marina (Sibm) ha lo scopo di promuovere gli studi relativi alla vita del mare e favorire i contatti tra i ricercatori italiani interessati a queste tematiche.

Giovedì 15 settembre nella sala Danielli del Grand Hotel di Roma si è svolta la

conferenza stampa del XX Congresso della Sibm, congresso patrocinato dall'assessorato ai Lavori pubblici e tutela delle acque dall'inquinamento della Regione Calabria e organizzato dall'Istituto sperimentale di tassografia di Messina a Vibo Valentia nei giorni 19-24 settembre p.v.

Nel corso degli interventi è stata sottolineata l'importanza per la Calabria, regione che possiede uno sviluppo di coste di circa 800 km, ospitare un convegno di biologia marina che è un momento di verifica e di confronto culturale. Il professor Giulio Reilini, presidente della Sibm, ha raccontato come è nata questa società di biologia marina, unica in Italia, quando negli anni 70 vi è stata una ripresa

degli studi sull'ambiente marino. Scopo principale di tale società era ed è quello di diffondere le conoscenze sulla biologia e sui problemi del Mediterraneo, problemi che non si esauriscono nell'eutrofizzazione e nella anomala proliferazione di alghe.

È emerso nel corso della conferenza che lo Stato italiano ha speso nel 1987 per la ricerca facente capo alla biologia marina 17,6 miliardi, cioè lo 0,1% della spesa totale della ricerca italiana nello stesso anno. Perché, in un paese che si trova al centro del Mediterraneo, che ha ottomila km di coste e che preleva la metà delle catture dalla pesca in questo mare?

I problemi del mare, il Mediterraneo in particolare, non riguardano poche decine di esperti ma hanno

Un nuovo farmaco e buone risposte immunitarie del vaccino: comincia a funzionare il fronte medico contro il virus?

Aids, cautela per il nuovo Avarol

Tornano le speranze per l'Aids? Dal Giappone, dove è stata annunciata la scoperta di una sostanza che sarà forse assai utile per la cura dei malati, e dalla Svezia, dove arriva la notizia che il vaccino «comincia a produrre una seria risposta immunitaria», spira un vento ottimista. Smorzato, almeno in parte, dagli immunologi italiani riuniti a Roma in un convegno, almeno per quanto riguarda la scoperta giapponese.

FLAVIO MICHELINI

In realtà l'«Avarol», come del resto l'«Asidomidina (Azt)», non è un farmaco nuovo. Secondo quanto afferma il professor Guido Sodano, docente di Chimica delle sostanze naturali all'Università della Basilicata, la sostanza sarebbe già stata scoperta nel 1974 da tre ricercatori napoletani, i professori Luigi Minale e Raffaele Rocco, attualmente docente di farmacia all'Università di Napoli, oltre lo stesso Sodano.

Nel 1974 l'Aids non esisteva, o per lo meno non era sta-

ta ancora sconosciuta, e naturalmente nessuno dei tre ricercatori napoletani poteva prevedere il possibile futuro impiego A quell'epoca i tre scienziati lavoravano presso l'Istituto per la chimica di molecole di interesse biologico del Cnr, con sede ad Arco Felice. L'«Avarol» venne isolato da una spugna marina, i ricercatori ne stabilirono anche la struttura chimica e pubblicarono un lavoro sulla rivista scientifica internazionale «Tetrahedron Letters». «Solo molto più tardi - ha dichiarato il

professor Sodano - Muller e i suoi collaboratori avrebbero isolato l'«Avarol» dalla stessa spugna marina, la «Disidea Avara», mettendone in evidenza le proprietà farmacologiche con un eccellente lavoro».

Ma quali sono esattamente queste proprietà? Una risposta completa e precisa è impossibile per la carenza di informazioni disponibili. Ciò è dovuto alla consuetudine, ormai invalsa nella comunicazione scientifica, di annunciare scoperte vere o presunte attraverso conferenze stampa o comunicati alle agenzie, anziché affidarsi più correttamente ai tradizionali canali delle riviste internazionali specializzate. In questa consuetudine, che induce anche la scienza a cadere alle suggestioni dello spettacolo, è stata depirolata dal professor Fernando Auti che ha suggerito il massimo di cautela.

Un altro eminente immuno-

logo impegnato da tempo sul fronte dell'Aids, il professor Moroni, ha dichiarato all'Unità che «questo preparato figura già da un paio di anni tra le possibili molecole che potrebbero avere un'efficacia in clinica. È una delle tante molecole che sono oggetto di studio in diverse parti del mondo; questa tuttavia - ha aggiunto Moroni - sembra dotata di un meccanismo d'azione antivirale abbastanza originale, e gli ultimi studi avrebbero messo in evidenza una selettività d'azione: limitata, quindi, proprio alla replicazione del virus dell'Aids. La molecola sembra agire su uno dei geni dell'Hiv, noto con la sigla T1ra, e non sul metabolismo delle cellule. Se questa ipotesi venisse confermata ci troveremmo dinanzi ad un'acquisizione interessante perché verrebbe esclusi gli effetti tossici. Si tratta, comunque - ha concluso Moroni - di studi molto preliminari».

L'Hiv, l'agente virale dell'Aids, dispone di numerosi geni che intervengono nella replicazione, e dieci sono già stati identificati: l'ultimo in ordine di tempo è il T1ra. Alcuni di questi geni hanno un effetto frenante sulla moltiplicazione del virus, altri al contrario la promuovono e la rendono possibile. È evidente che intervenendo su uno o sull'altro gene si riuscirebbe a controllare il virus. Il T1ra sembra essere il principale gene deputato alla replicazione dell'Hiv: bloccandolo si priverebbe quindi il virus del supporto indispensabile alla sua proliferazione. Verrà fermata l'Aids? È presto per dirlo. Intanto va purtroppo annotata una allarmante previsione dell'autorevole «New England Journal of Medicine», secondo il quale la tremenda epidemia, che verrebbe già fatto registrare 10 milioni di sieropositivi in tutto il mondo, sarebbe soltanto nella sua fase di esordio.