

SCIENZA Parla il russo Andrei Linde, premiato a Trieste con i colleghi americani Alan Guth e Paul Steinhardt

E' inflazione anche per l'Universo

Superata la teoria del Big Bang. E c'è grande confusione sotto il cielo...

TRIESTE «No, l'Universo non è nato dalla palla di fuoco del Big Bang, 13 o 14 miliardi di anni fa. Ha avuto origine grazie a una rapidissima dilatazione esponenziale dello spazio-tempo che noi chiamiamo inflazione e che ha generato l'Universo che conosciamo. Solo dopo l'inflazione il cosmo ha preso a espandersi secondo il modello classico del Big Bang. E non credo neppure che il nostro Universo sia unico: ci devono essere infiniti Universi in espansione simili, ciascuno dei quali ne genera altri, in un processo senza fine. Io la chiamo inflazione caotica».

Al Centro di fisica teorica Andrei Linde è già venuto tre o quattro volte, si sente di casa. Ogni volta è disponibile a raccontare la sua storia e quella del suo Universo inflazionario. Parla quietamente e senza fermarsi mai, nel suo inglese lineare, con quella inflessione russa che tredici anni trascorsi in California, alla Stanford University, non sono riusciti a cancellare.

Oggi Linde è il più celebre «costruttore di Universi». A Miramare ha ricevuto la Medaglia Dirac con i colleghi Alan Guth del Massachusetts Institute of Technology e Paul Steinhardt della Princeton University. Tutti e tre, in tempi e modi diversi, hanno contribuito a formulare quella teoria dell'Universo inflazionario che ha ormai soppiantato lo scenario del Big Bang tradizionale grazie anche ai nuovi dati sul cosmo che giungono dalle sonde astronomiche.

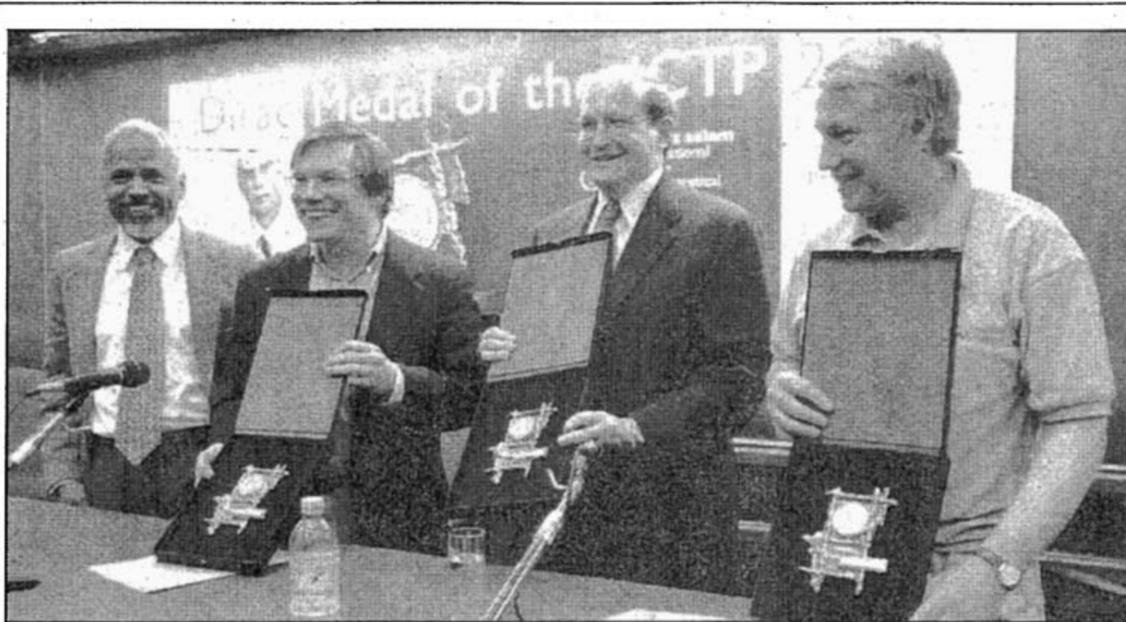
Nato a Mosca nel '48 da genitori entrambi fisici, sposato con Renata Kallosh, lei pure fisica teorica, Linde è il paradigma del dramma umano e professionale di tanti figli prediletti dell'intelligentsia scientifica sovietica, costretti dopo l'Ottantanove a cercare lavoro negli Stati Uniti o in Europa per sfuggire ai miseri salari della nuova Russia. A lui è andata bene: dopo un breve periodo a Harvard ha ottenuto la cattedra a Stanford, dove risie-

de con la famiglia dal '90. Ma non dimentica il passato.

«Al momento del collasso dell'Urss mi trovavo al Cern di Ginevra, con mia moglie e i miei due figli. Nell'Unione Sovietica la situazione stava migliorando grazie a Gorbaciov, dopo anni di totale chiusura. Avevamo una grande libertà scientifica, ma eravamo isolati, dovevamo aspettare due mesi per ottenere il permesso di pubblicare i nostri lavori su riviste straniere. Dopo la fine dell'Urss pensavo che ci sarebbero voluti almeno cinque anni per rimettere in se-

sto l'economia del paese. Ero ottimista, la realtà si è rivelata molto peggiore. Nell'Unione Sovietica non conoscevo neppure le basi dell'economia, non avevamo idea di come funziona l'industria moderna. Ora c'è molta più libertà d'un tempo, ma la transizione è penosa».

Forse è un caso, forse no. Ma la vicenda umana di Linde ha ripercorso lo stesso itinerario della teoria inflazionaria dell'Universo. Nata nell'Unione Sovietica alla fine degli anni Settanta,



La premiazione dei tre scienziati al Centro di fisica teorica di Miramare, a Trieste.

Nel '71 Alan Guth definì scherzosamente l'Universo come «il supremo pasto gratuito». Voleva intendere che secondo il modello del Big Bang l'Universo sarebbe in sostanza emerso dal nulla. Gratis, appunto. E questa «singolarità iniziale», come la chiamano i cosmologi, è sempre stata dura da digerire. A 56 anni, Guth non ha perso l'aria sbarazzina di quando, nei primi anni Ottanta, era l'enfant terrible della cosmologia. Grazie al suo modello di Universo inflazionario, in pochi mesi, da sconosciuto post-doc, aveva ricevuto offerte da una decina di università (optando alla fine per il Mit) e - forse - aveva anche sfiorato il Nobel. Ma la singolarità iniziale dell'Universo non cessa di tormentarlo. Al Centro di fisica Guth ha tenuto un seminario intitolato «Inflazione eterna: deve aver avuto un inizio?». In cui ha riproposto i problemi affrontati lo scorso aprile su «Physical Review Letters».

In sostanza, il problema è se un Universo inflazionario eterno nel futuro lo è anche nel passato. No, rispondono Guth e colleghi. Il modello dell'inflazione è incompleto: spiega bene la nascita e l'evoluzione del cosmo, ma nulla dice degli eventi che ne hanno preceduto l'origine. Do-

manda disturbante, anche a rimanere nei confini della scienza.

Ma non è certo l'unica riguardante l'Universo. Di cui, mano a mano che sembriamo capire il funzionamento, aumentano i lati oscuri. Cinque anni fa gli astrofisici hanno accertato che l'Universo accelera la sua espansione, anziché rallentarla a causa dell'attrazione gravitazionale. «Dark energy» è stata chiamata questa forza repulsiva, tuttora misteriosa. Che si aggiunge al mistero della «dark matter», della materia oscura e invisibile. Tanto che appena il 4 per cento di ciò che esiste nel cosmo pare sia formato da materia ed energia che conosciamo e possiamo osservare.

Intanto, per eliminare la singolarità iniziale, Paul Steinhardt, l'altro padre storico dell'inflazione, cerca strade nuove per l'origine del cosmo. Assieme all'inglese Neil Turok propone un Universo ciclico: un Universo che nasce dall'inflazione, si espande e infine collassa, in un ciclo eterno. Andrei Linde storca la bocca: «Mi sembra solo una versione barocca della cosmologia inflazionaria», commenta secco.

C'è grande confusione sotto il cielo...

f. pag.

ta, l'inflazione cosmologica è infatti approdata poi negli Stati Uniti, dove ha trovato i più entusiasti sostenitori. Linde ha avuto la fortuna di poter seguire gli sviluppi iniziali della teoria al tempo della tesi di dottorato, all'Istituto di fisica Lebedev dell'Università di Mosca. Fu Alexei Starobinski, nel '79, a formulare la prima versione dell'Universo inflazionario. Ma il suo modello (assai complicato) rimase confinato alla comunità dei cosmologi sovietici.

Due anni più tardi, sen-

za sapere nulla di Starobinski, un giovane ricercatore americano allora a Cornell, Alan Guth, pubblicò una nuova versione dello scenario inflazionistico. E fu proprio lui a coniare il termine «inflazione» per definire l'espansione esponenziale che in una frazione infinitesima di secondo (10 alla meno 37 secondi) avrebbe trasformato un grumo di materia e di energia più piccolo d'un protone in una sfera delle dimensioni del sistema solare. C'erano, nel modello di Guth, degli errori di dettaglio. E toccò allora

stiche che avrebbero poi dato origine alle galassie. L'inflazione spiega anche la geometria «piatta», euclidea, dell'Universo che osserviamo, troppo limitato per presentare le «curvature» previste dalla relatività di Einstein. E spiega infine la mancata scoperta dei monopoli, le ipotetiche particelle con un solo polo magnetico, mai trovate forse perché diluite fin dall'inizio in uno spazio spaventosamente vasto.

«La cosa straordinaria - osserva Linde - è che men-

tre un tempo dovevamo limitarci a idee semifilosofiche sull'Universo, ora siamo in grado di scandagliare lo spazio per comprovare o smentire le teorie cosmologiche». Già nel '92 il satellite americano Cobe aveva «fotografato» il fondo cosmico a microonde dell'Universo primordiale. Più dettagliati i dati raccolti nel '99 dal pallone-sonda Boomerang al di sopra dell'Antartide, nell'ambito di una collaborazione italo-americana. Ma quei dati si riferivano solo a una minima porzione del cosmo. Ora, qualche mese fa, sono stati resi noti i primi risultati del satellite Wmap, lanciato da Cape Canaveral nel 2001, relativi all'intera volta celeste. E questi risultati confermano le previsioni della teoria inflazionaria: un Universo uniforme su grande scala, nel quale si notano già, a circa 300 mila anni dalla sua nascita, le «increspature» da cui si formeranno stelle, galassie, ammassi di galassie.

Ma Linde va oltre. Ipotizza che l'Universo nella sua totalità sia in realtà formato da una moltitudine di bolle-Universo che «gemmano» l'una dall'altra come una sorta di «albero cosmico». Un Universo frattale ed eterno che si autoriproduce attraverso l'inflazione. E ciascuno di questi Universi avrebbe leggi fisiche proprie, che consentono o meno l'emergere della vita.

«Insomma - commenta Linde con un sorriso - il paradigma dell'inflazione non è più una parte della teoria del Big Bang, come si pensava vent'anni fa. Al contrario, è il Big Bang a essere compreso all'interno del modello inflazionario». E anche a Miramare, nella sua Dirac Lecture, non ha mancato di menzionare una citazione che predilige, dal sesto capitolo de «Il segno dei quattro» di Sir Arthur Conan Doyle: «Quando hai eliminato l'impossibile, quello che resta, per quanto improbabile possa sembrare, deve essere la verità». Parola di Sherlock Holmes. E di Andrei Linde.

Fabio Pagan