



ESISTE UNA MAPPA DELLE RADIAZIONI COSMICHE CHE RISALGONO AL BIG BANG. ECCO COME TROVARLA



RADIO STAR

RESTATE SINTONIZZATI CON IL NOSTRO UNIVERSO

JOHN D. BARROW

Ogni dieci anni il grande pubblico si accende di interesse per l'astronomia perché arriva qualche novità clamorosa da un satellite nello spazio che crea una nuova mappa dell'universo. Nel 1992 arrivò dal satellite Cobe della Nasa, nel 2003 dalla missione Wmap, sempre della Nasa, e ora, nel 2013, dal satellite Planck dell'Agenzia spaziale europea. Quello che fanno questi satelliti, con precisione sempre maggiore grazie alle nuove tecnologie, è tracciare una mappa delle radiazioni presenti nell'universo: si concentrano sulle radiazioni nella banda di frequenza delle microonde, che è una reliquia del calore dei primissimi istanti del nostro universo in espansione in un apparente

I satelliti confermano la presenza di tracce antiche come il mondo Dove? Guardate in un vecchio televisore

big bang, 13,8 miliardi di anni fa. Come confermò per la prima volta il satellite Cobe, questa radiazione possiede l'impronta caratteristica della radiazione termica pura, è l'esempio più puro e meno distorto di radiazione che si sia mai trovato in Natura. Quando la vediamo venirci incontro quasi con la stessa identica intensità da ogni direzione nel cielo, stiamo vedendo un'istantanea, in onde radio invisibili all'occhio nudo, di com'era l'universo quando aveva soltanto 250mila anni. Allora non c'erano pianeti, non c'erano stelle, non c'erano galassie, non c'erano atomi e non c'erano astronomi. L'universo era mille volte più caldo di come è adesso, e troppo caldo perché qualsiasi struttura potesse formarsi.

Gli astronomi possono individuare questa eco dei principi dell'universo usando dei rilevatori sulla Terra. Se avete un televisore di quelli di una volta, non digitale, e lo disintonizzate leggermente riempiendo lo schermo di rumore elettrico (la cosiddetta "neve"), l'uno per cento circa di quel segnale fastidioso sullo schermo è la radiazione

di fondo in microonde che viene dall'inizio dell'universo. Se decidete di aggiornare il vostro televisore e passare a un segnale digitale perderete, ahimè, la possibilità di fare questa straordinaria osservazione cosmologica comodamente seduti sul vostro divano. Anche se siamo in grado di osservare questa radiazione con ricevitori radio sulla Terra, però, il segnale è disturbato dagli effetti del vapore acqueo presente nell'atmosfera, e in più siamo limitati dal fatto che da ogni punto di osservazione possiamo vedere solo parte del cielo. Un satellite può osservare il cielo nella sua interezza dal vuoto quasi perfetto dello spazio, e può continuare a osservarlo fintanto che il gas combustibile necessario per controllare i suoi sistemi non si esaurisce.

Il satellite Planck sta raccogliendo dati dal maggio del 2009 e continuerà fino al momento in cui si spegnerà, nell'ottobre di quest'anno. Il 21 marzo 2013 è stata annunciata la sua nuova mappa a trecentosessanta gradi dell'universo. È cinque volte più accurata della migliore mappa precedente e ha una sensibilità alle variazioni di tempe-



IL COSMOLOGO
John D. Barrow è cosmologo e professore di matematica a Cambridge. Ha scritto *Il libro degli universi* (Mondadori)

ratura di due parti in un milione su un intervallo di frequenze diverse. Questa sensibilità ci fornisce molte informazioni importantissime sull'universo. Se l'universo si sta espandendo in una direzione un po' più velocemente che in un'altra, allora in quella direzione la radiazione si raffredderà un po' più velocemente e si produrrà una differenza di temperatura direzionale.

Se una parte dell'universo è leggermente più increspata di un'altra, anche in questo caso si produrrà una differenza di temperatura rivelatrice. Le diverse teorie sull'età dell'universo, o sulla sua velocità di espansione, possono comportare differenze che sono

troppo piccole per essere individuate quando guardiamo galassie remote attraverso telescopi ottici. Ma la radiazione di fondo viene da un tempo molto più antico nella storia dell'universo, quando quelle galassie erano solo piccoli punti nella distribuzione della materia e della radiazione. Può distinguere facilmente fra le tante teorie diverse sulla velocità di espansione dell'universo. Può perfino dirci qualcosa di nuovo sulle proprietà delle particelle elementari, che sono al di là della portata degli esperimenti condotti attualmente dal Cern.

La cosa più importante tra quelle che studia il satellite Planck sono le variazioni di temperatura fra regioni del cielo che sono piuttosto ravvicinate, più vicine delle dimensioni della luna piena. In questo caso i cosmologi cercano conferma alle previsioni di una teoria fondamentale sui primi momenti della storia dell'universo in espansione. Si pensa che nella sua espansione l'universo abbia avuto un primo, breve impeto provocato dalla comparsa di particelle di breve durata che hanno esercitato una potente forza repulsiva

reciproca, accelerando l'espansione e creando una distribuzione particolare di piccolissime non-uniformità nella radiazione, che successivamente si sono amplificate e hanno gettato le basi per la formazione di tutte le galassie e le stelle che oggi vediamo intorno a noi. Le osservazioni del satellite Planck hanno verificato che i modelli di variazione osservati nella mappa delle temperature coincidono con quelli previsti dalla teoria che ipotizza questa iniziale espansione "inflativa". Un dato significativo è che le osservazioni coincidono quasi alla perfezione con le previsioni.

Gli astronomi speravano che il satellite potesse trovare prove di un secondo tipo di *pattern*, che potrebbe esistere se quell'impeto di espansione avesse creato anche grandi onde cosmiche,

Allora non c'erano pianeti, stelle, galassie, atomi né astronomi La temperatura era mille volte più alta

o "onde gravitazionali", in tutto l'universo. Se le avessimo trovate avrebbero potuto dirci molte altre cose sulle prime fasi dell'universo. Sfortunatamente, fino a questo momento, il satellite Planck non le ha trovate. Un altro grande interrogativo sulle mappe del cosmo in microonde è se da un punto di vista statistico appaiono casuali o se possiedono forme chiare di non-causalità. Il tipo e il grado di non-causalità non sono facili da prevedere. Ci sono infiniti modi diversi di essere non-casuali e classificarli è un po' come chiedere di classificare tutte le cose che non sono banane! Per il momento abbiamo solo dei limiti alla grandezza che possono avere vari tipi di non-causalità. La nostra speranza è che continuando a raccogliere e studiare dati dal Planck si possano cominciare a vedere macchie rivelatrici sulla mappa. Quelle macchie saranno messaggi vecchi di miliardi di anni sulla struttura profonda del nostro universo e sulle leggi della fisica che lo governano. Restate sintonizzati.

Traduzione Fabio Galimberti

L'iniziativa

NASCE L'ASSOCIAZIONE MIRIAM MAFAI

ROMA—Un'Associazione che porta il nome di Miriam Mafai è stata costituita su iniziativa dei suoi figli — Luciano e Sara — e di un gruppo di amici. Il sito www.miriammafai.it è già online e si propone come uno strumento che mette a disposizione di tutti — studiosi, studenti, giornalisti — le informazioni sulla sua vita, i suoi scritti editi e inediti, le sue interviste, le sue opinioni. Catalogare, digitalizzare, indicizzare tutta la produzione della grande giornalista e scrittrice somiglierà a un lungo viaggio attraverso la memoria e la storia d'Italia degli ultimi decenni. L'Associazione — che ha già un suo statuto e un suo consiglio di amministrazione — ha anche in programma di istituire un premio annuale per "talenti" al femminile, per giovani donne che si siano distinte nelle loro professioni. La figura di Miriam Mafai, a un anno dalla scomparsa, sarà ricordata venerdì 19 aprile all'Auditorium del Maxxi di Roma.