

Per pagare
il canone Rai
l'urgenza
è massima.

L'Unità *due*

Fino al
28 febbraio
la sovrappassa
è minima.

RAI

SABATO 28 FEBBRAIO 1998

Clamorosa scoperta: l'espansione dell'universo non si ferma, anzi è in continua accelerazione

L'universo sta accelerando. Si, sta aumentando la velocità con cui, da 15 miliardi di anni o giù di lì, si sta espandendo. E, poiché la sua massa è troppo piccola per poterlo frenare, i superammassi, le galassie e poi tutti i grani di polvere e le raffatte particelle del cosmo continueranno ad allontanarsi gli uni dagli altri, per l'eternità. Così il nostro universo sfumerà nel vuoto assoluto, perdendosi in un lamento sempre più flebile.

Sono bastate un paio di misure a due gruppi, composti, di astrofisici, per dare ragione a un'antica intuizione di Einstein e scoprire, nientemeno, il destino ultimo dell'intero universo.

Le due osservazioni, effettuate con il telescopio spaziale Hubble e una congerie di altri strumenti basati a terra, riguardano la luminosità intrinseca di alcune supernovae, stelle giganti in fase di esplosione, in una regione remota del spaziotempo collocata tra 7 e 10 miliardi di anni luce da noi.

La prima osservazione è stata resa pubblica sulla rivista inglese Nature all'inizio del mese di gennaio. Dalla misura della luminosità intrinseca della supernova conosciuta come SN1997ap, un gruppo di 22 astrofisici (qualche americano, molti europei, un paio di italiani) è risalito, seguendo un percorso piuttosto tecnico che vi omettiamo, alla densità media della materia nel nostro universo. E la correlazione ha detto, chiaro e tondo, che viviamo in un cosmo piuttosto rarefatto. La densità di materia raggiunge appena il 20% di quel valore critico a cavallo del quale l'universo si gioca il suo destino. E, insieme a lui, le più moderne teorie sull'origine cosmica.

La seconda osservazione è stata resa pubblica, invece, ieri sulla rivista americana Science. Firmata da Robert Kirshner e da un altro nugolo di astronomi. Dalla misura della luminosità intrinseca di una serie di supernovae, molto lontane da noi nello spaziotempo, il gruppo avrebbe stabilito che, contrariamente a quanto si è pensato e osservato negli ultimi 70 anni, il nostro rarefatto universo sta addirittura accelerando la sua corsa verso il vuoto assoluto. Benché gli autori della ricerca assicurino «di aver cercato con scrupolo ogni possibile errore», questo secondo risultato è tanto clamoroso da richiedere una riconferma con osservazioni nuove e indipendenti.

Spiegare l'origine di tanto clamore è faccenda abbastanza semplice. Le osservazioni dirette e le equazioni cosmologiche di Einstein, risolte all'inizio degli anni '20 dal giovane matematico russo Alexander Friedman, ci dicono che viviamo in un universo in espansione. Le galassie si allontanano le une dalle altre con una velocità relativa che è proporzionale alla distanza. Le moderne teorie cosmologiche ci dicono che l'espansione cosmica è ini-

Arriva la conferma che il nostro destino è un lento inesorabile diluirsi della materia in un flebile «lamento»

ziata circa 15 miliardi di anni fa, con il Big Bang, la grande esplosione, di un punticino piccolissimo, densissimo e caldissimo. Da allora l'universo si va gonfiando come un palloncino. Mentre il suo volume aumenta, la sua densità e la sua temperatura crollano.

La velocità con cui l'universo si espande, tuttavia, dovrebbe diminuire nel tempo. A causa della forza di gravità. Quindi dalla massa complessiva della materia cosmica. La gravità, infatti, è una forza di attrazione. Impone a tutte le particelle, a tutte le stelle, a tutte le galassie di avvicinarsi le une alle altre. Agisce, dunque, come un freno che rallenta l'espansione cosmica.

La potenza del freno gravitazionale dipende dalla quantità di materia presente nell'universo. Più grande è la densità di materia cosmica, maggiore è la potenza frenante della gravità.

Se la densità della materia dell'universo è superiore a un valore critico, se cioè la massa cosmica è abbastanza grande, la gravità rallenterà l'espansione fino a bloccarla, prima o poi, del tutto. Ma subito dopo quell'istante di equilibrio, l'universo invertirà senso di marcia e comincerà a collassare su se stesso.

A causa della gravità, il volume cosmico inizierà a diminuire, mentre, al contrario, aumenteranno progressivamente densità e temperatura. Il destino cosmico si concluderà nel Big Crunch, in una grande implosione. E l'universo sparirà in quella Singolarità Finale, piccolissima, densissima, caldissima che è quanto di più simile all'inferno ci viene da immaginare.

Se, invece, la densità della materia cosmica è inferiore al valore critico, allora il freno gravitazionale, pur rallentando progressivamente



Alla fine il vuoto

la corsa cosmica, non riuscirà mai a eguagliare la spinta espansiva e bloccarla del tutto. In questo caso l'universo continuerà a crescere e a raffreddarsi. Per sempre. Finché ogni particella sarà infinitamente lontana da ogni altra. E dappertutto sarà, semplicemente, il vuoto.

L'epilogo per diluizione infinita e per naufragio nel nulla non è, in verità, meno angosciante della Grande Implosione. Fortuna che dall'uno come dall'altro dei destini cosmici possibili ci separa un numero indefinito, ma cospicuo di mi-

liardi di anni.

I due scenari disegnano la medesima disperazione e sono egualmente lontani nel tempo. Ma quale dei due è il più probabile?

Le ipotesi cosmologiche più accreditate hanno una loro idea della fine dell'universo. Prevedono, anzi «pretendono», che la densità di materia cosmica debba essere esattamente pari al valore critico.

Nei modelli inflazionari che si sono aggiunti, completandola, alla teoria del Big Bang caldo, il destino finale dell'universo si consuma sì nel flebile lamento della diluizio-

ne infinita. Ma in un tempo che è, anch'esso, infinito.

Nessuno, per la verità, ha mai misurato la densità di materia prevista dalla teoria. Tutte le osservazioni, provvisorie, indicano valori di densità decisamente inferiori a quella critica. Ma tutti, dando credito alla teoria, hanno cercato finora una materia scura, quindi invisibile, che, sparsa per il cosmo, sia capace di dare il «giusto» peso all'universo.

Ora Pelmutter e il suo gruppo, nel recente articolo che hanno firmato su Nature, ci dicono che, pro-

tabilmente, c'è poco da cercare. Dobbiamo prendere atto che la densità di materia è pari a un quinto della densità critica prevista dal Modello Standard. E che viviamo in un universo a bassa densità di massa.

Kirshner e il suo gruppo, nell'articolo di ieri su Science, ci dicono che la velocità di espansione dell'universo non solo non

diminuisce, ma addirittura cresce. Segno che oltre la gravità e più potente della gravità c'è un'altra forza cosmica che impone all'universo di accelerare la sua espansione.

I due risultati, il primo più credi-

bilmente, c'è poco da cercare. Dobbiamo prendere atto che la densità di materia è pari a un quinto della densità critica prevista dal Modello Standard. E che viviamo in un universo a bassa densità di massa.

Kirshner e il suo gruppo, nell'articolo di ieri su Science, ci dicono che la velocità di espansione dell'universo non solo non

diminuisce, ma addirittura cresce. Segno che oltre la gravità e più potente della gravità c'è un'altra forza cosmica che impone all'universo di accelerare la sua espansione.

I due risultati, il primo più credi-

bilmente, c'è poco da cercare. Dobbiamo prendere atto che la densità di materia è pari a un quinto della densità critica prevista dal Modello Standard. E che viviamo in un universo a bassa densità di massa.

Kirshner e il suo gruppo, nell'articolo di ieri su Science, ci dicono che la velocità di espansione dell'universo non solo non

diminuisce, ma addirittura cresce. Segno che oltre la gravità e più potente della gravità c'è un'altra forza cosmica che impone all'universo di accelerare la sua espansione.

I due risultati, il primo più credi-

bilmente, c'è poco da cercare. Dobbiamo prendere atto che la densità di materia è pari a un quinto della densità critica prevista dal Modello Standard. E che viviamo in un universo a bassa densità di massa.

Kirshner e il suo gruppo, nell'articolo di ieri su Science, ci dicono che la velocità di espansione dell'universo non solo non

diminuisce, ma addirittura cresce. Segno che oltre la gravità e più potente della gravità c'è un'altra forza cosmica che impone all'universo di accelerare la sua espansione.

I due risultati, il primo più credi-

bile, il secondo tutta da riconfermare, remano, come dire, dalla stessa parte e forzano le teorie cosmologiche nella medesima direzione. Sia la scarsa massa che l'espansione a velocità crescente determinano, infatti, due conseguenze. Indicano, in modo univoco, il destino finale dell'universo. E attaccano in modo serio le teorie inflazionarie su cui si regge il Modello Standard della Cosmologia, la teoria del Big Bang. Entrambe le conseguenze, se i risultati dovessero essere confermati in modo definitivo, sembrano inevitabili, oltre che catastrofiche.

A meno che...

A meno che i teorici non ricorrano a una vecchia e abiurata intuizione di Einstein. E riesumino la costante cosmologica. Un parametro, appunto costante, da aggiungere alle equazioni cosmologiche classiche.

Pagando un prezzo salato, quel parametro, ricusato da Einstein, consentirebbe di salvare i modelli inflazionari e, in definitiva, la stessa teoria del Big Bang. Consentirebbe di continuare a spiegare perché viviamo in un universo omogeneo. E aprirebbe nuove prospettive al destino cosmico.

La costante di cui parliamo, infatti, non è un mero oggetto matematico. Pretende che chi la utilizza le paghi un prezzo in termini di significato fisico. Il costo, alto ma non proibitivo, consiste nel riconoscere, senza averne ancora tutte le prove, che il vuoto, come insegnava Plotino, non è identicamente uguale al nulla. Anche quando è privato della materia, lo spazio possiede una sua propria energia. Questa energia del vuoto deve avere un carattere opposto all'energia, gravitazionale, della materia: deve essere di tipo repulsivo. Una sorta di antigravità.

Pagato il conto e riconosciuta l'esistenza della costante cosmologica, ecco, come annunciato, il colpo di scena. Il destino dell'universo, ancora una volta, cambia.

Per verificarlo basta seguire l'evoluzione nel tempo delle equazioni cosmologiche e spostarsi, con l'immaginazione, molto ma molto avanti nel tempo. Effettuata questa operazione, vediamo l'universo continuare a espandersi. La sua materia rarefarsi. E, nel medesimo tempo, il vuoto aumenta.

Quando, fra alcune decine o centinaia di miliardi di anni, la densità di materia cosmica, infine, diventa prossima a zero, e ogni singola particella è ormai circondata da una solitudine senza fine, la densità di energia del vuoto si approssima al suo massimo valore. E di nuovo è in grado di innescare quel processo di inflazione che, in un tempo rapidissimo, poco dopo il Big Bang ha moltiplicato di miliardi e miliardi e miliardi di volte la rarefatta materia iniziale del nostro universo.

Insomma, mentre il nostro vecchio universo si accingerà a concedersi, un universo neonato, giovane e pimpante, entrerà in scena. In un processo che rinnoverà il patto tra l'essere e l'eternità.

Pietro Greco

L'attuale garante dell'editoria è stato nominato ieri dal governo presidente dell'Istituto dell'Enciclopedia Italiana

Treccani, Casavola al posto di Levi Montalcini

Intanto nel nuovo vocabolario (anche in cd) fanno la loro comparsa 2400 neologismi da «totogol» a «inciucio». No a «riccometro».

ROMA. Cambio della guardia a piazza dell'Enciclopedia Italiana: per decisione del Consiglio dei ministri, la presidenza della Treccani passa dalla torinese Rita Levi Montalcini al tarantino giurista cattolico, già presidente della Corte costituzionale, Francesco Paolo Casavola. Nonostante l'«annus horribilis» dal quale la Treccani è reduce, l'avvicendamento non nasconde retrosceca. È un cambio naturale: Rita Levi-Montalcini il 20 gennaio scorso ha visto spirare un mandato che aveva durata quinquennale; e l'anno prossimo, la neurobiologa premio Nobel compirà novant'anni. Casavola (67 anni, da giovane militante della Fuci, docente di diritto romano) tra il '96 e

oggi è stato Garante per l'editoria: incarico che va a sfumare, perché la competenza rientra tra quelle della neo-istituita authority per le Telecomunicazioni. Negli ultimi mesi, era stato in prediletto per Rai, Antitrust, Authority appunto, per la quale è stato preferito invece Cheli.

Quale situazione si troverà ad affrontare l'esperto di giurisprudenza romana e dell'Oriente mediterraneo nelle stanze - apparentemente quiete - dietro Largo Argentina? Proprio ieri la Treccani ha presentato la sua prima produzione in Cd-rom: è la versione informatica della nuova edizione del classico Vocabolario, aggiornata a parole come «viado» e «tononero». Però sem-

pre in stile Treccani, insomma severo, così non ci s'illuda di trovarci, mettiamo, «riccometro», perché il direttore dell'opera su carta e su disco, il lessicografo Aldo Duro, storce - e come dargli torto? - il naso di fronte a un termine «troppo recente e nato male». Il dischetto Treccani è denso come i classici volumi coi dorsi in cuoio e oro partoriti da 73 anni dall'Istituto fondato da Giovanni Gentile. Ma questo, del ritardo a entrare nel mondo informatico, è stato anche uno dei temi su cui, tutta la primavera scorsa, all'Enciclopedia ci si è scannati. Tra aprile e giugno la presidente-premio Nobel si è trovata di fronte a un consiglio d'amministrazione spaccato: me-

ta con Mario Sarcinelli, il vicepresidente capofila dei «carattisti», cioè, come si chiamano in gergo Treccani, delle banche azioniste, e fautore di un linea «di mercato», metà con lei, fautrice del compito pubblico dell'Istituto. Sarcinelli si è dimesso, l'opera che aveva suscitato la querelle per costi e resa, cioè il «Dizionario biografico degli italiani», è stata ridimensionata ma salvata, il deficit presunto di 21 miliardi, rifatti i conti, s'è abbassato, e Levi Montalcini (anche con l'appoggio del Quirinale al quale spetta emanare i decreti di nomina dei presidenti) ha terminato in relativa calma il suo mandato. Si lascia dietro alcune novità: i 12 volumi della Piccola

Treccani, prima versione da scaffale dell'opera-clou dell'Istituto, e una sua creatura in senso stretto, la serie scientifica «Frontiere della vita».

Finale informatico: il primo dischetto Treccani accompagna la versione su carta del Nuovo Dizionario e il volumetto «Il conciso» per studenti. Prezzo, 2.100.000 lire (anche a rate) per spaziare tra «sdoganare» e «bicamerale», «cordless» e «piercing». A due anni dal Duemila, l'Istituto ce l'ha fatta a imparare l'angolo-italiano e il politichese e, mediante Cd-rom, a viaggiare nell'iper-testo.

Maria Serena Palieri

FU musica

PORTOGALLO DESTINAZIONE FADO

Da Amalia Rodriguez a Carlos Ramos gli autori più significativi del fado in un cd bello e spietato come il destino.

IL CD IN EDICOLA A L.16.000