

Figli della stessa madre

**Nel disegno,
tanti universi
(simili al nostro)
nascono da uno
stato di vuoto
primordiale: lo
affermano le
moderne teorie
cosmologiche.
E oggi, per la
prima volta, c'è
chi dice di aver
trovato la prova.**

Contatto!

Secondo alcuni scienziati, un universo parallelo ha "toccato" il nostro nei suoi primissimi istanti di vita, 13,7 miliardi di anni fa. La prova? Un'anomalia nella distribuzione di materia e radiazione nel cosmo.



Prove dell'altro mondo

Scienziati che discutono sulla mappa del fondo di microonde che permea l'universo. Secondo una nuova ipotesi, contiene la traccia (cerchiata) del contatto con un altro universo.

1

A ogni istante la vita (e l'intero universo) è a un bivio

Esistono più tipi di universi paralleli, previsti da teorie diverse. In questa doppia pagina sono illustrati i 4 scenari principali.

Tutto accade. Una prima idea nacque 50 anni fa

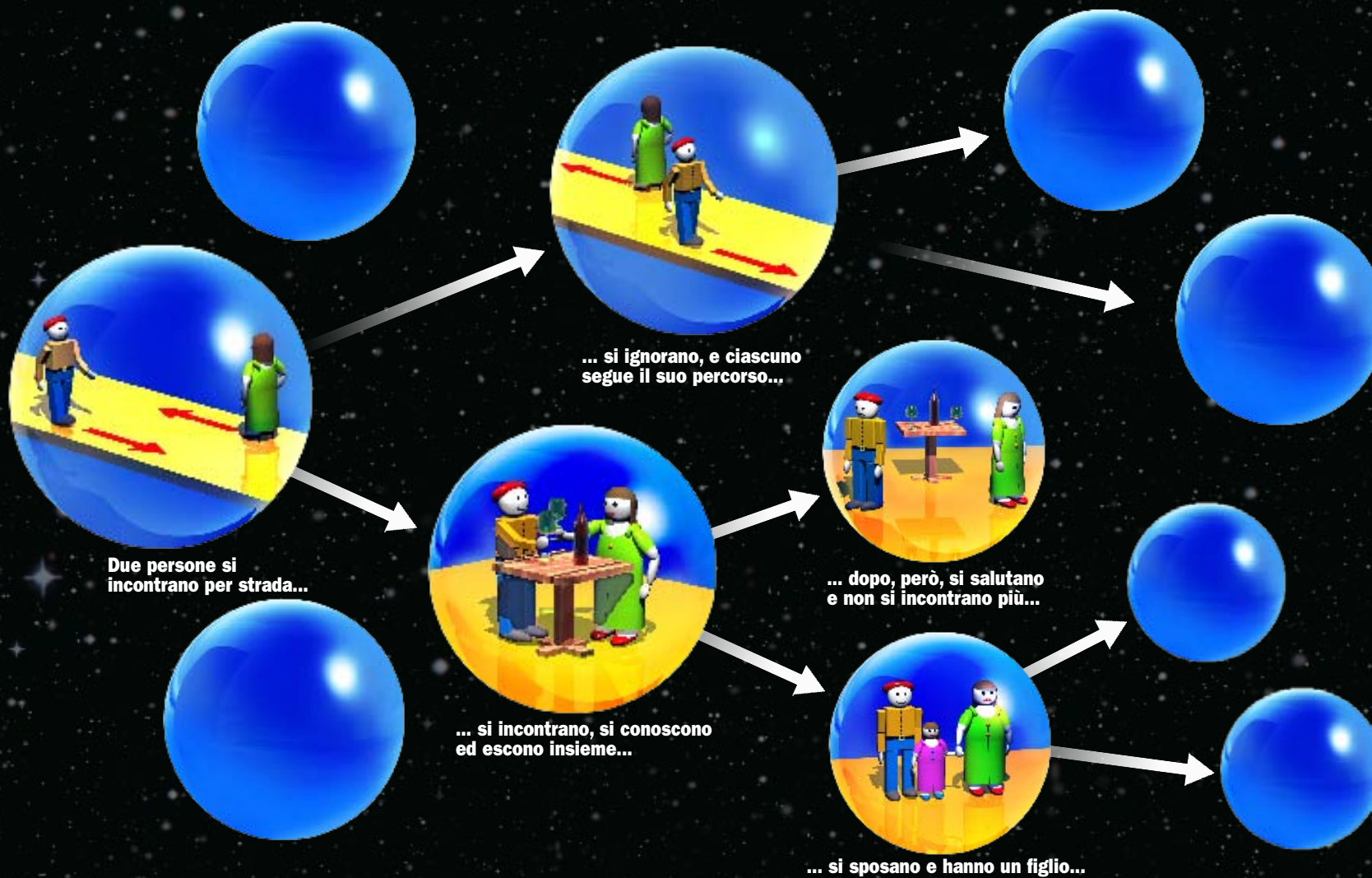
dagli studi, originalissimi, di Hugh Everett III sulla meccanica quantistica (la teoria che spiega il mondo microscopico). In ogni istante, teorizzò Everett sulla base di quanto avviene nei

processi atomici, la storia dell'universo di dirama in una miriade di direzioni diverse, tutte ugualmente reali. È come se, lanciando un dado, si creassero 6 universi, uno per ciascuno dei

risultati possibili. Oppure come se due persone che si incontrano e si piacciono, seguendo il corso di eventi puramente casuali, decidono di sposarsi o si perdono di vista (v. disegno sotto).

Genio incompreso. L'importanza di queste idee fu riconosciuta dopo la morte di Everett, che cambiò carriera e si dedicò alle applicazioni militari e industriali.

Andrea Parlangeli



Quasi tutte le teorie moderne prevedono che, oltre al nostro,

Per il dottor Daniel Jackson e il colonnello Jack O'Neill era semplice: bastava attraversare uno "stargate" per raggiungere un'altra galassia o addirittura un altro universo a caccia di avventure. Ma Jackson e O'Neill erano solo i protagonisti di un film di fantascienza: *Stargate* (1994), appunto. Eppure molti scienziati sono convinti che l'idea di fondo sia giusta: potrebbero veramente esistere universi "paralleli" al nostro, anche se non è detto che

esista un portale per raggiungerli. E c'è perfino chi sostiene di aver trovato la prova: un'immensa voragine impressa nella distribuzione di materia nell'universo. Sarebbe l'impronta digitale di un mondo parallelo, che avrebbe "toccato" il nostro universo nel momento in cui stava nascendo.

● Un vuoto troppo grande

La scoperta del grande vuoto, situato a 8 miliardi di luce da noi nella costellazione di Eridano (v.

Focus n° 183), è avvenuta lo scorso agosto. L'aveva annunciata un gruppo di ricerca guidato da Lawrence Rudnick, astronomo all'Università del Minnesota (Usa), usando i dati del Very Large Array del National Radio Astronomy Observatory di Socorro, New Mexico (Usa) e dello Sloan Digital Sky Survey, che sta realizzando la più dettagliata ricostruzione della posizione delle galassie nell'universo.

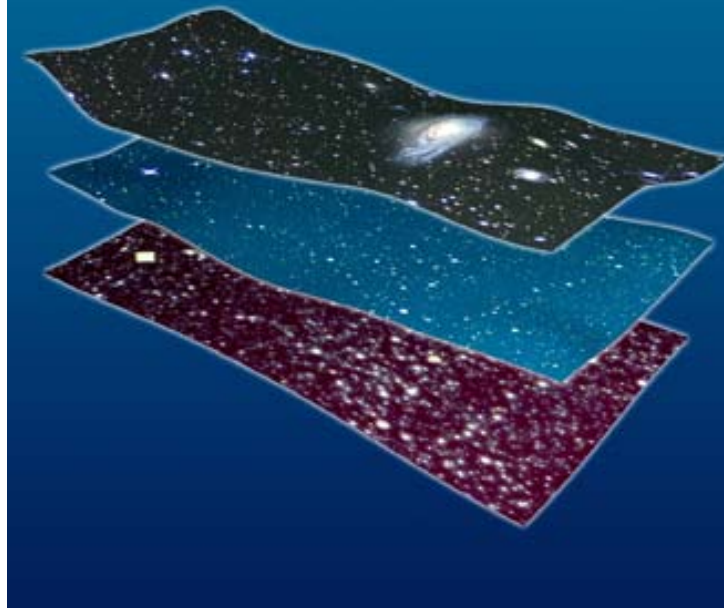
Quello che ha stupito subito gli esperti sono state le dimen-

sioni della lacuna. «È troppo grande per essere spiegato con le attuali teorie cosmologiche» ha detto Rudnick. Le teorie più accreditate, infatti, sostengono che i "semi" dei grappoli delle galassie e dei vuoti che oggi esistono nel cosmo furono gettati subito dopo il Big Bang, quando l'universo era un torbido vuoto di fluttuazioni di energia. Queste ultime furono esaltate da un periodo di velocissima espansione chiamato "inflazione", che le proiettò su scala cosmica: nelle

2 Universi come bolle...

Il nostro universo potrebbe essere solo uno dei tanti che nascono da una sorta di fluido primordiale in ebollizione. Ogni mondo potrebbe avere le sue leggi fisiche e i vari universi potrebbero forse essere collegati tra loro da tunnel spaziotemporali (come illustrato nel disegno sotto).

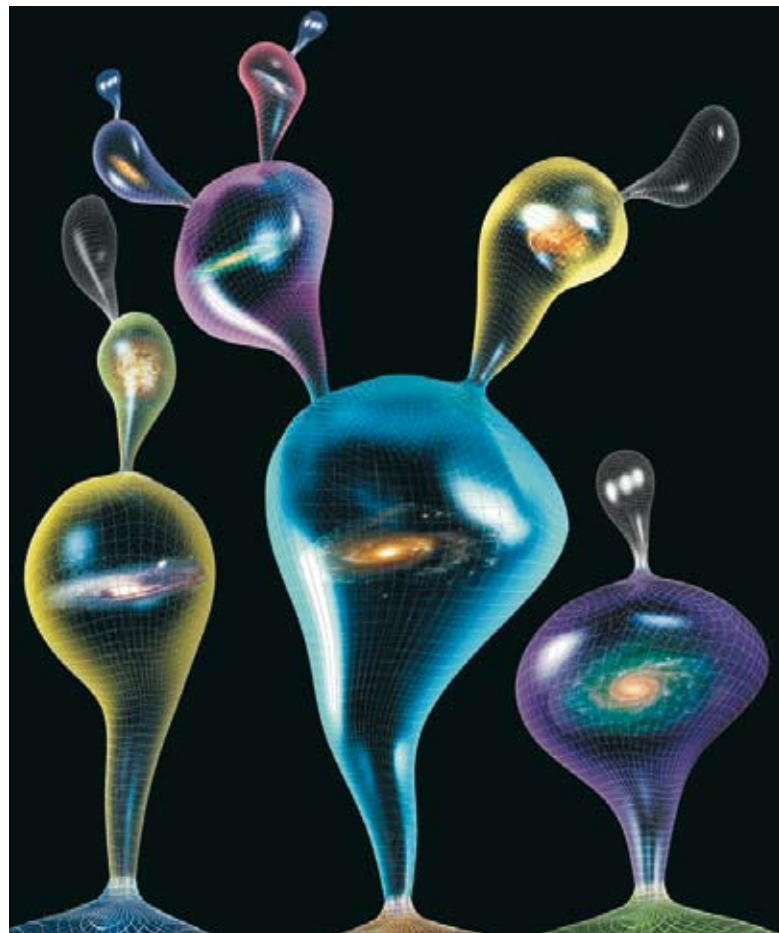
Rinata. Quest'idea fu proposta negli anni '80 dal fisico Alan Guth, docente al Mit di Cambridge (Usa), sulla base della teoria dell'inflazione, secondo la quale l'universo ha avuto, nelle primissime fasi di vita, un'espansione iperaccelerata. Nella sua forma originale, la teoria di Guth è ormai superata, ma l'idea delle bolle-universo è stata ripresa da teorie più recenti. (A. P.)



3 ... o come membrane

Questa ipotesi nasce nell'ambito della moderna teoria delle stringhe (v. Focus n° 110), secondo cui la materia è composta da minuscole corde che vibrano in uno spazio a 9 dimensioni spaziali (6 in più dello spazio 3D a noi percepibile).

Scontri cosmici. Le stringhe potrebbero essere "incollate" a membrane 3D immerse in uno spazio più ampio. E ogni membrana è un universo distinto (foto a sinistra). Alcuni scienziati ritengono che il Big Bang che ha dato origine al nostro universo sia stato originato da uno scontro tra membrane. (A. P.)



esistano molti altri mondi

zone più dense si sono poi formate le galassie, in quelle meno dense i vuoti.

● Fluttuazioni anomale

Le fluttuazioni dell'universo poco dopo il Big Bang sono dunque impresse - sebbene in maniera indiretta - nella radiazione cosmica di fondo, il mare di radioonde che permea tutto lo spazio. Curiosamente, il satellite della Nasa Wmap ha notato un'area anomala in questa radiazione proprio in corrispon-

denza della zona dove si trova il grande vuoto: lì la temperatura era del 20-45% più bassa rispetto alla media (circa -270°C). Una normale fluttuazione statistica, riflesso delle fluttuazioni iniziali dell'universo primordiale, si pensava all'inizio. «Ma la probabilità di una tale fluttuazione è statisticamente troppo bassa» sottolinea Laura Mersini-Houghton, cosmologa albanese che lavora all'Università del Nord Carolina a Chapel Hill, negli Stati Uniti. E con lei concorda gran

4 Da spazio nasce spazio

Secondo un'altra ipotesi, gli universi possono nascere gli uni dagli altri creando una sorta di "multiverso" infinito a forma di albero (v. disegno sopra). **Dal vuoto...** Ci sono diverse teorie che prevedono questa

possibilità. La prima, ideata da Andrei Linde, fisico all'università di Stanford (Usa), prevede che gli universi "figli" nascano dalle fluttuazioni dello spazio vuoto dell'universo "genitore".

... e dai buchi neri. Secondo Lee Smolin,

fisico all'università di Waterloo (Usa), invece, le porte d'ingresso per gli universi paralleli sono i misteriosi buchi neri (v. Focus n° 125). Peccato che chi volesse andare a verificarlo non potrebbe più tornare indietro... (A. P.)



A caccia di avventure
 Una scena di **Stargate Atlantis (1996?)**, Qui il contatto con un mondo parallelo è garantito da una porta. I varchi spazio-temporali non sono esclusi dalle teorie attuali (v. Focus n° 96). Ma è improbabile che esistano veramente.

Quanti universi ci sono? 10000000000000000... (con 500 zeri)

► parte degli studiosi. Che cosa ha creato, allora, l'anomalia?

● Segno inconfutabile

Laura Mersini-Houghton non ha dubbi e dichiara: «La macchia nella radiazione cosmica è l'impronta inconfutabile della presenza di altri universi oltre i confini del nostro». Mersini-Houghton è arrivata a questa conclusione basandosi sulla moderna teoria delle stringhe, cioè quella teoria che si propone come obiettivo l'unificazione di tutte le leggi della fisica che oggi appaiono distinte, e che si basa sull'assunzione che tutti i mattoni fondamentali della materia, dai quark agli elettroni, siano costituiti da minuscole corde vibranti (v. Focus n° 110). La teoria delle stringhe prevede che il nostro universo, cioè quello che vedono i nostri telescopi,



Scrutare nelle microonde
 Sonda Wmap della Nasa, lanciata nel 2001: i suoi dati stanno rivoluzionando la cosmologia.

non sia l'unico possibile. Secondo i calcoli, potrebbero esistere addirittura 10^{500} universi... un numero enorme, composto 500 cifre, perfino enormemente maggiore del numero di atomi nel nostro universo (pari a 10^{80}).

● Oltre l'orizzonte

Già. Ma dove si trovano questi mondi? Oltre il confine visibile del cosmo, sospettano gli scienziati. I nostri telescopi, infatti, raggiungono solo una porzione limitata dell'intero universo, quella contenuta entro tale orizzonte (v. riquadro nell'ultima pagina). I nostri strumenti non possono guardare oltre, semplicemente perché la luce di quello che c'è oltre non ha ancora avuto il tempo di raggiungerci. Nonostante questo, si possono fare alcune ipotesi. L'universo potrebbe estendersi così

com'è, all'infinito. Oppure, come pensano Mersini-Houghton e altri cosmologi, potrebbe estendersi su una zona relativamente ampia, per poi cambiare struttura.

Potrebbero esserci, oltre la sfera visibile ai nostri strumenti, altri universi in cui le leggi fisiche sono diverse. Dove, per esempio, la luce è più veloce o più lenta. Oppure dove le forze elettriche sono più deboli e quelle nucleari

più intense o viceversa. In tali mondi paralleli, non potrebbero esistere nemmeno gli atomi come li conosciamo noi, ma ci potrebbero essere altre strutture che nemmeno immaginiamo.

● Legame fantasma

Ora, secondo Mersini-Houghton, fu proprio il "contatto" tra il nostro universo e un altro di questi mondi "paralleli" a creare il grande vuoto misurato ►

Quando nacquero le galassie...

La presenza di universi paralleli, in teoria, può aver alterato le fluttuazioni del vuoto primordiale che esisteva prima del Big Bang. È possibile

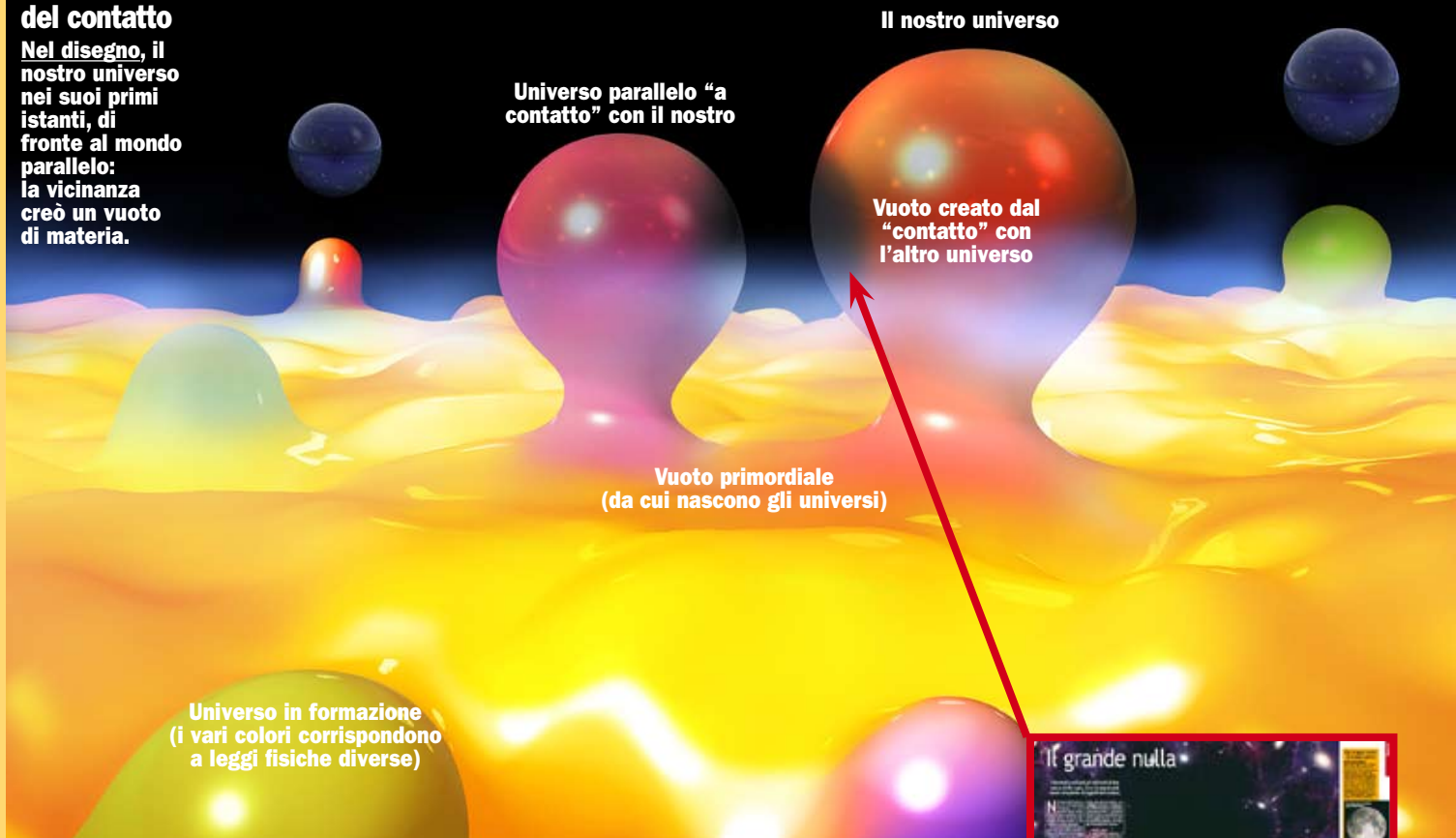
trovarne una traccia ancora oggi? **Visibile.** Sì, perché queste fluttuazioni si riflettono nella distribuzione di materia nel cosmo, che ha co-

minciato a diventare ben visibile circa un miliardo di anni dopo il Big Bang, quando si sono formate le prime galassie (v. disegno sotto). (A. P.)



Il marchio del contatto

Nel disegno, il nostro universo nei suoi primi istanti, di fronte al mondo parallelo: la vicinanza creò un vuoto di materia.



Il contatto fu repulsivo: si formò una bolla di vuoto

Com'è possibile distinguere nel nostro universo le tracce di un mondo "parallelo"? Il disegno qui sopra cerca di spiegarlo. **Dal vuoto.** Innanzitutto

bisogna premettere che, secondo la teoria, il nostro universo è nato da un vuoto primordiale, in cui la freccia del tempo non era ancora stabilita (non c'era differenza tra

passato e futuro). **Repulsione.** Quando ha cominciato a espandersi, il nostro universo era vicino a un altro. Questo ha provocato una spinta antigravitazionale nella

zona di "contatto": ne è nata una voragine, recentemente scoperta (a destra), nella distribuzione di galassie e nella radiazione cosmica di fondo. (A. P.)



Scoperta annunciata

L'articolo sul n° 183. Il "grande nulla" di cui qui si parla è stato generato da un mondo parallelo?

Nel punto opposto del cielo dovreste esserci un altro "buco"

► da Rudnick e il buco nella radiazione cosmica di fondo. L'interazione tra i due mondi sarebbe avvenuta in un particolare stato primordiale, dal quale sarebbero nati il nostro universo e gli altri. E ciò avrebbe creato una sorta di legame fantasma tra i due mondi, un legame che ancora oggi permette loro di percepirsi l'un l'altro anche da lontano (v. riquadro sopra). «Tale interazione ri-

mane per sempre» sostiene Mersini-Houghton. «Ciò significa che, anche se l'inflazione spinse il nostro Universo a espandersi velocemente, esso mantiene ancora l'impronta dell'interazione con il suo vicino».

● Antigravità

Il contatto con l'universo parallelo, dunque, lasciò un segno visibile ancora oggi: produsse una spinta antigravitazionale repulsiva (un fenomeno previsto dalla Relatività di Einstein) che fece diradare la materia e rese più difficile la formazione delle galassie. «Per questo avevamo già previsto l'esistenza di giganteschi vuoti, con dimensioni di anche 500 milioni di anni luce

di diametro» ha detto Mersini-Houghton. E ciò concorda perfettamente con la scoperta di un grande vuoto, largo circa 900 milioni di anni luce. Una scoperta, tra l'altro, di cui abbiamo parlato su Focus (v. Focus n° 181), prima che nascessero questi sviluppi.

Secondo Mersini-Houghton e Tomo Takahashi, fisico alla Saga University del Giappone, il vuoto gigante appena scoperto dovrebbe anche avere un gemello nel punto del cielo diametralmente opposto, nell'emisfero sud. Perché il contatto tra gli universi deve averli fatti vibrare, in un certo senso, come membrane di tamburo. E, in una membrana, se si dà un colpo in un punto, si crea una vibrazione

che si riflette anche nel punto opposto rispetto al centro.

● Universi come vestiti

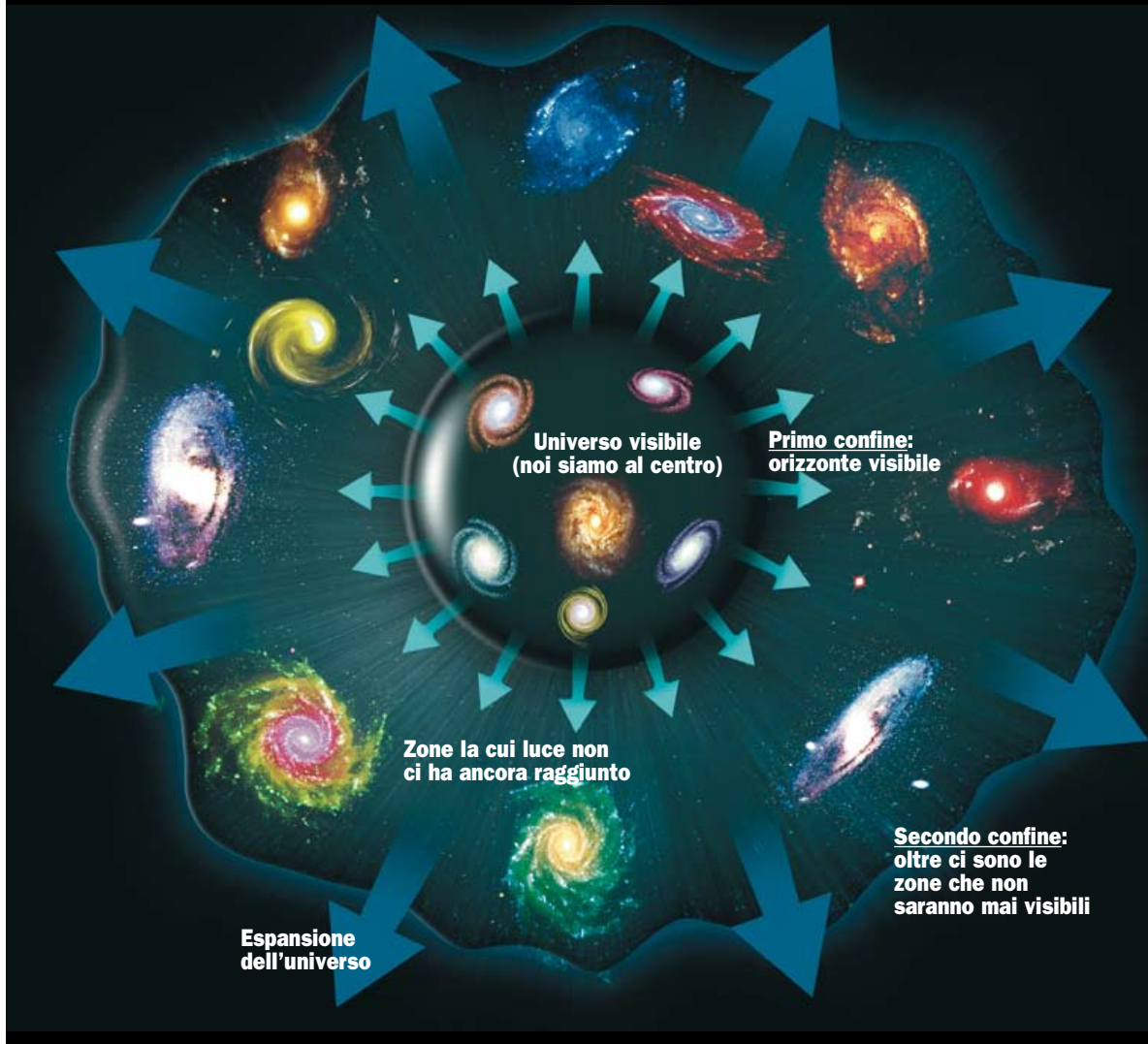
Tutto ciò potrebbe finalmente spiegare perché nel nostro universo si sono sviluppate la vita e l'intelligenza. Molti scienziati, infatti, hanno notato che basterebbe cambiare di pochissimo le costanti fisiche (come la velocità della luce e la carica elettrica) ►



Una nuova teoria
Laura Mersini-Houghton: ha avanzato l'idea del contatto tra universi.



Tra miliardi d'anni...
Martin Rees, astronomo: "Potremmo entrare in contatto con altri universi".



I doppi confini dell'universo

Dov'è il confine dell'universo? Se intendiamo per confine un limite fisico, come un muro o un fossato, il cosmo non ne ha (perché, altrimenti, al di là ci sarebbe ancora qualcosa). **Sfera in espansione.** Esiste, però, un confine "immateriale": l'orizzonte visibile. La sfera, cioè, oltre la quale si trovano le stelle la cui luce non ci ha ancora raggiunto nei 13,7 miliardi di anni trascorsi dal momento del Big Bang. Noi siamo al centro di questa sfera, che si espande con il tempo, inglobando regioni sempre più ampie e, forse, in un lontano futuro, perfino altri universi, cioè altre zone in cui le leggi della fisica sono diverse. **Fuggitive.** Pure l'universo, però, si espande. Per questo alcune stelle saranno sempre al di fuori del nostro universo visibile. Nell'universo c'è un altro confine ideale: quello delle zone che non potremo mai vedere. (A. P.)

Negli universi paralleli si realizzano le situazioni che non sono possibili nel nostro



Telescopio dello Sloan Digital Sky Survey, negli Stati Uniti.

► dell'elettrone) per distruggere le condizioni favorevoli che hanno portato allo sviluppo della vita. Perché, allora, si domandano in tanti, le leggi della fisica sono quelle che sono, come se fossero programmate da un'intelligenza superiore? Il biologo Charles Pantin aveva fornito una spiega-

zione già nei primi anni '70: esiste un'infinità di altri universi, in ciascuno dei quali le costanti fisiche assumano valori diversi. Non c'è da stupirsi, dunque, che alcuni mondi permettano l'esistenza di creature come noi. «Sarebbe come andare in un negozio di abbigliamento che offre una scelta enorme: non vi stupireste di trovare il vestito che vi va a pennello» spiega Martin Rees, astronomo all'Università di Cambridge (Gb) e fautore della teoria del multiverso.

● Li vedremo mai?

Ma se gli universi paralleli esistono davvero, potremo mai raggiungerli? Forse sì, almeno i più vicini a noi. «Potrebbero rivelarsi in futuro remoto, tra centinaia di miliardi di anni, quando la luce proveniente dalle frontiere della nostra "oasi" avrà

avuto il tempo di raggiungerci (v. riquadro sopra)» dice Rees. «Ma potrebbero anche esistere altri universi completamente disgiunti dal nostro. Potremmo far parte di un multiverso infinito ed eterno al cui interno sbocciano nuovi domini, germogliano in nuovi universi i cui orizzonti non si sovrappongono mai».

● Tutte le possibilità

Le possibilità sono pressoché infinite: «Non si può escludere che le costanti fondamentali, come la gravità, possono abbracciare tutti i possibili valori, e quindi si può ipotizzare l'esistenza di universi che seguono cicli vitali di durata assai diversa» dice Rees. «Alcuni, come il nostro, potrebbero espandersi per molto più di 10 miliardi di anni, altri potrebbero essere nati morti o ricollassare in breve tempo. In

alcuni di essi potrebbe non esistere la gravità, in altri potrebbe essere così intensa da schiacciare qualsiasi oggetto abbastanza grande da potersi evolvere in un organismo complesso. E altri ancora potrebbero avere un numero di dimensioni diverse dalle 3 che conosciamo».

Potrebbero, insomma, verificarsi tutte le possibilità compatibili con le leggi fisiche. Di certo molte di più di quelle concepibili dai "soliti" 100 miliardi di neuroni del nostro cervello. ■

Luigi Bignami

Una finestra sull'universo

Aggiornamenti, curiosità, notizie dallo spazio nel blog di Mario Di Martino. Solo su Focus.it

Trovi il blog di Mario Di Martino (e gli altri) su: www.Focus.it/blog

Per saperne di più: Alex Vilenkin, *Un solo mondo o infiniti?* (Raffaello Cortina). Un nuovo libro sull'ipotesi degli universi paralleli.

