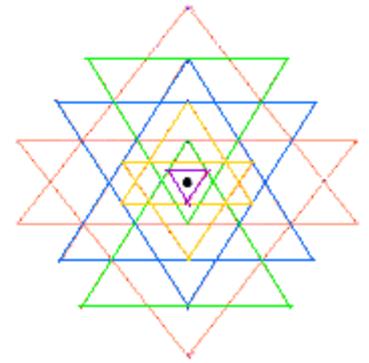


Nota della redazione: l'articolo seguente è presentato dalla dott. Silvia Salese, che lo ha tradotto parzialmente da "Nature"¹ e messo nel suo sito, che è fra i nostri links.²

Il tema offre l'opportunità di mettere in luce l'intreccio, pressoché inestricabile nell'animo umano, fra atteggiamenti scientifici e metafisici. Di questo è detto alle pagine 5-6.



UNA FORTUNA SFACCIATA: UNIVERSI MULTIPLI E NUMERI COSMOLOGICI

Silvia Salese

“Perché siamo qui? È questa una domanda che ha tormentato filosofi, teologi e quelli che hanno bevuto un drink di troppo; tuttavia i fisici teorici hanno un modo più essenziale per farsi la stessa domanda: perché c'è, qui, ogni cosa?”

Geoff Brumfiel, 2006

L'articolo su Nature mette in evidenza che, da circa due decenni, la cosmologia teorica è arrivata a stimare che se i “numeri” che controllano la crescita dal Big Bang fino ad oggi fossero solo leggermente diversi, l'Universo o si espanderebbe così rapidamente che i protoni e i neutroni non riuscirebbero a rimanere legati all'interno dell'atomo, oppure non si espanderebbe abbastanza e la materia rimarrebbe ad una temperatura così alta da non riuscire a formare nessun tipo di nucleo.

Problemi simili, e cioè la fortuna sfacciata dietro alle equazioni che governano il cosmo, affliggono anche il campo delle particelle elementari e delle forze fondamentali. Storicamente i fisici non hanno mai considerato queste coincidenze come tali. Per loro deve esserci qualcosa, ancora da scoprire, che gioca sul valore di queste variabili. “Qualche principio deve essere stato dimenticato”, dice David Gross, premio Nobel e direttore del Kavli Institute for Theoretical Physics a Santa Barbara, California.

Ma come evidenzia l'astronomo Bernard Carr di Queen Mary, Università di Londra, le cose sono cambiate negli ultimi anni. I teorici delle stringhe (che vedremo cosa siano) e i cosmologi fanno sempre più affidamento all'ipotesi della fortuna cieca nelle loro spiegazioni. “In passato molti si sono violentemente opposti a questa idea perché non era considerata scientifica”, dice Carr, “ma ora c'è un cambiamento di tendenza”.

¹ “Our Universe: Outrageous fortune” di Geoff Brumfiel, pubblicato su “Nature” (vol. 439) il 5 Gennaio 2006.

² http://www.spaziomente.com/home_spazio_mente.htm

Molti di questi cambiamenti si sono originati dai lavori che hanno ipotizzato che il nostro universo non sia unico. Dal 1980 alcuni cosmologi hanno dedotto che universi multipli si potrebbero essere formati durante un periodo precedente al Big Bang. Più recentemente i teorici delle stringhe hanno calcolato che potrebbero esistere 10^{500} universi, un numero molto maggiore degli atomi nel nostro universo (più o meno) conosciuto.

Date le circostanze, diventa più ragionevole che diversi “mondi” possano aver avuto il nostro stesso destino. È come gettare miriadi di freccette su un segnapunti, dice Suskind, “molte di loro, certamente, colpiranno il bersaglio”. E naturalmente noi esistiamo nel nostro particolare universo perché non potremmo esistere in nessun altro.

È un’idea intrigante con solo un problema, dice Gross: “è impossibile da falsificare”. Dal momento che il nostro Universo è rappresentato, almeno per definizione, da ogni cosa che possiamo osservare, non ci sono misure apparenti che confermerebbero se noi esistiamo all’interno di uno scenario cosmico di universi multipli, o se il nostro sia l’unico. E non potendo falsificare questa idea, dice Gross, non si tratta scienza, o almeno non di scienza nel senso tradizionale del termine.

“Penso che Gross consideri tutto ciò come una scienza tratta da qualche libro di religione”, dice Carr, “nel senso che è corretto, perché cose come fede e bellezza sono diventate una componente della discussione.” E infatti nei vari circoli di cosmologia e di teoria delle stringhe, l’idea di un panorama di universi è diventata dominante.

“Spero proprio che ci verrà un’idea migliore in futuro” dice Juan Maldacena, un teorico delle stringhe dell’Institute for Advanced Study di Princeton, New Jersey, tirando le somme delle ipotesi in questo campo, “ma questa idea del panorama è la migliore al momento”.

L’ostacolo è notevole: i teorici delle stringhe sanno che concentrarsi su una teoria non verificabile possa sembrare un’impresa disperata, ma la loro paura è che cercare un significato in un insieme di numeri senza significato possa sembrare altrettanto futile.

L’errore di Keplero

Al centro del dilemma c’è il concetto conosciuto come principio antropico: l’idea che le cose appaiono in questo modo perché viviamo in un certo punto dell’universo. Non è un principio nuovo, ed è stato precedentemente considerato più un’idea filosofica che scientifica. Ma alcuni scienziati dicono che proprio questo principio offre un utile cambiamento di prospettive.

“È molto importante prendere in considerazione argomenti simili, o si rischia di prendere conclusioni totalmente infondate sull’universo” dice Max Tegmark, un cosmologo del Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. L’astronomo tedesco Keplero, nel sedicesimo secolo, ha speso

anni a cercare di comprendere cosa fosse lo spazio tra il nostro pianeta e il Sole. Keplero cercava soluzioni legate al nostro pianeta perché pensava che il nostro Sistema Solare fosse unico; oggi gli scienziati hanno capito che è uno di probabilmente miliardi di galassie.

Data la situazione sembra ragionevole pensare che i pianeti siano distribuiti nello spazio da qualcosa di più che da una casualità. Similmente al modo in cui Keplero si preoccupava delle orbite planetarie, i cosmologi di adesso si confondono tra i numeri come le costanti cosmologiche, che descrivono quanto velocemente si espande l'Universo. I valori osservati sono troppo piccoli rispetto a quelli che le teorie esistenti suggeriscono, tanto da indurre gli studiosi a chiedersi perché le costanti abbiano il valore che hanno. Molti sono ancora alla ricerca di una teoria unificata che dia una spiegazione a tali variabili. Ma altri hanno cominciato a credere che, come Keplero, i fisici di oggi stiano cercando significati dove non ce n'è. Suskind sospetta che ci siano molti universi, tutti con diversi valori per queste variabili. Proprio come la vita umana si è evoluta dall'acqua, dice, forse dobbiamo evolverci in un universo dove gli atomi possano formarsi.

Un argomento autorevole in favore della teoria di universi multipli è tratto dunque dalla teoria delle stringhe. Essa postula che sottili stringhe vibrino nello spazio-tempo dando vita alla moltitudine di particelle e alle quattro forze fondamentali nell'universo macroscopico. Nonostante il fatto che la teoria delle stringhe non abbia un supporto sperimentale, attrae l'interesse di molti ricercatori in quanto sembra offrire i presupposti per una Teoria del Tutto – per la precisione, un modo per unificare la teoria della relatività con la meccanica quantistica. Ma non appena i teorici svilupparono la teoria delle stringhe, scoprirono che le equazioni davano luogo a soluzioni multiple, ognuna delle quali rappresentava un universo con diverse proprietà fisiche.

“La speranza sovente era quella di comprendere perché saltava fuori una soluzione”, dice Joe Polchinski, un sostenitore della teoria delle stringhe del Kavli Institute. Ma nonostante gli sforzi in questa direzione, dopo due decenni i teorici si barcamenano ancora tra milioni di soluzioni diverse alle equazioni, e dunque tra milioni di universi potenziali.

Lo scenario di soluzioni, come è diventato noto nella comunità scientifica, è sia preoccupante che intrigante. Da un lato la teoria rifiuta di dare una singola soluzione che riguardi il nostro cosmo, ma dall'altro sembra anche spiegare le costanti cosmologiche che, altrimenti, appaiono casuali.

Beata ignoranza

Il problema è che un milione di universi non sembra nemmeno essere abbastanza. Per spiegare le costanti cosmologiche si avrebbe bisogno di considerare almeno 10^{60} universi, spiega Polchinski. Nel 2000, lui e Raphael Bousso al Lawrence Berkeley National Laboratory a Berkeley, California,

calcolarono che potrebbero esserci molte più milioni di soluzioni al problema: “il calcolo ha una tale complessità topologica che si può potenzialmente presumere l’esistenza di 10^{500} universi”, dice. Con così tante soluzioni, dice Steven Weinberg dell’Università del Texas, diventa facile immaginare che ci è capitato di vivere in un universo fatto su misura per la nostra esistenza, intuitivamente possibile ma difficile da dimostrare.

Per molti scienziati questo è un elemento di disturbo. La maggior parte delle teorie si sviluppano grazie ad osservazioni che soddisfano le predizioni. Tuttavia per il principio antropico il fattore principale è la sorte casuale, per cui i modelli e le correlazioni, le fondamenta sulle quali le teorie scientifiche sono costruite, si indeboliscono.

Nel 2007 i ricercatori europei del CERN di Ginevra, Svizzera, termineranno il Large Hadron Collider³, un acceleratore che metterà in luce energie delle particelle mai viste dai ricercatori. L’acceleratore potrebbe scoprire le cosiddette particelle supersimmetriche, che si ritiene possano rappresentare un modo di unificare le forze nucleari forti e deboli con la forza elettromagnetica, un importante passo dunque per l’unificazione delle forze.



Queste particelle potrebbero rivelare anche se viviamo o meno in uno tra molti universi, dice Nima Arkani-Hamed, un teorico delle stringhe dell’Università di Harvard in Cambridge, Massachusetts. Se la collisione scoprirà alcuni tipi di particelle supersimmetriche, dice, sarà individuato un altro eccellente accordo nel cosmo – il rapporto tra forza nucleare debole con la forza di gravità. Arkani-Hamed dice: “queste misure non proverebbero direttamente il panorama (di universi multipli), ma sarebbero una grande spinta in tale direzione”.

Gross crede che l’emergere di universi multipli nella scienza si sia originata dal tentativo degli scienziati di spiegare i numeri che governano il cosmo. Come sempre la sete di conoscenza, quanto più viene spinta profondamente, tanto meno lascia intravedere la natura essenziale dell’oggetto di indagine. Ai coraggiosi dunque, la parte più intrigante e caoticamente pericolosa del viaggio.

³ N.d.R.: il Large Hadron Collider è entrato in funzione il 10 settembre 2008 . Fermatosi poco dopo per un problema tecnico, è previsto che sia riavviato nella primavera del 2009.

Alcune annotazioni redazionali

In un racconto di fiabe, l'impensabile apparizione dell'Uomo *direttamente* dal Big bang, ossia un istante dopo il T_0 , sarebbe attribuita alla bacchetta magica di una fata.

Invece, lo sbigottimento viene a mancare se fra il Big Bang e l'Uomo s'interpongono 13,7 miliardi di anni!

Ora, attraverso la ricerca scientifica, siamo divenuti consapevoli che in questo lungo lasso di tempo la Materia non è rimasta inerte, ma obbedendo a certe forze naturali e giovandosi di circostanze favorevoli, dopo aver superato numerose soglie estremamente critiche, ha edificato strutture sempre più complesse ed improbabili sino all'Uomo.

Quando questo 'percorso ad ostacoli' è stato descritto matematicamente,⁴ è cominciato a serpeggiare quel certo stupore di cui si è detto all'inizio, ma che Teilhard de Chardin – profondamente consapevole di *tutta* l'evoluzione – già percepiva con chiarezza decenni prima degli studi di Carter, Barrow e Tipler. Infatti, così scrisse nel 1925: «Una cosa mi ha dato il capogiro: è la somma improbabilità, la formidabile inverosimiglianza di trovarmi ad esistere in seno ad un Mondo riuscito».⁵

Con maggior forza si è così riproposta la questione – non più scientifica, ma metafisica – già sollevata in particolare dal neodarwinismo: se cioè l'universo sia governato da un Progetto o dal Caso.

Il "principio antropico" (specie nella sua definizione *forte*) tende a suggerire che sin dalle origini del cosmo le costanti fisiche siano state progettualmente predisposte a far sorgere la vita autocosciente. Tuttavia la possibilità, non verificabile, che il nostro "esserci" sia il prodotto di coincidenze casuali ha ridato vigore (come ha riferito Silvia Salese) alla teoria dei multi-universi.

Marco Bersanelli scrive che «*Gli scenari più estremi di multiuniverso non sono altro che moderne riproposizioni del vecchio 'Principio di Plenitudine' (Lovejoy, 1936), secondo il quale ogni cosa potenzialmente esistente deve necessaria-*

⁴ Cfr. *Il principio antropico*, di *Alberto Masani*, in questo sito.

⁵ Cfr. in *L'Ambiente divino*, Queriniana, 1994, p. 52.

mente esistere da qualche parte. Anche in questo caso, tuttavia, la fondamentale questione del perché esista una realtà anziché il niente, rimarrebbe senza risposta».⁶ Eppure tale questione è senza senso per chi ritiene che l'universo sia sempre esistito in modo oscillante.

L'astrofisico Dallaporta è più drastico quando afferma che la teoria degli infiniti universi è «un'altra metafisica, inventata di sana pianta per evitare di ricorrere ad un progetto a priori, il quale richiama a sua volta l'introduzione di un Progettista, e ciò è quanto con ogni sforzo vuole evitare la mentalità scienziata».⁷

Ma non tutti concordano: «Su come possano originarsi un insieme di differenti universi, ipotetici o reali, sono state avanzate molte congetture. Molti di questi schemi, lungi dall'essere oziose speculazioni accademiche sono parte essenziali dei nuovi sviluppi della fisica teorica e della cosmologia».⁸

Dobbiamo ammettere che la conoscenza scientifica conduce ad interpretazioni filosofiche/metafisiche molto diverse, addirittura opposte. C'è quindi da supporre che esse siano condizionate da atteggiamenti per lo più inconsci già assunti a poco a poco nell'animo delle persone ancor prima di acquisire una "mentalità scientifica".

Pascal ha scritto:

«Incomprensibile che Dio esista e incomprensibile che non esista; che l'anima esista con il corpo e che noi non abbiamo anima; che il mondo sia creato e che non sia tale...».⁹

Di fronte ad ipotesi *antitetiche*, che non possono essere confermate da prove incontrovertibili per la ragione, la scelta personale che facciamo (in modo consapevole o solo intuitivo) riguarda il *senso della vita*, il quale è contrassegnato dall'orientamento (ad essa conferito) verso l'una o l'altra di quelle indimostrabili ed opposte polarità.

⁶ Cfr. Marco Bersanelli, *L'eco di antiche domande*, in "Kos", Marzo 2004.

⁷ Cfr. N. Dallaporta Xydias, *Sum, ergo cogito*, Gabrielli editori, Verona 2002, p. 157.

⁸ Cfr. J.D. Barrow – F.J. Tipler, *Il Principio antropico*, Adelphi, Milano 2002, pp. 30-31.

⁹ Cfr. B. Pascal, *Pensieri*, Mondadori, Milano 1971, pensiero n° 161, p. 123.