

FISICA. Da qualche parte, un altro cosmo dove altri lettori leggono questa pagina. Infiniti lettori...

■ VFN1 ZA Aristotele ne era convinto l'universo è unico e finito. Ed è anche abbastanza piccolo da contenere una sola Terra e un numero limitato di mondi. Questa convinzione ha dominato il pensiero occidentale per tanto tempo da divenire senso comune. E ha evitato alla riflessione filosofica quella sensazione forte di vertigine che ciascuno prova non appena inizia a manipolare il concetto di infinito fisico. Già, perché se solo uno ci pensa, si rende conto che in un universo infinito accadrà qualsiasi cosa possa accadere, e accadrà un numero infinito di volte. O detto in altri termini, se l'universo è infinito in questo preciso istante, su un numero infinito di mondi simili alla Terra, esiste un numero infinito di esseri viventi in tutto identici a voi che sta leggendo la pagina della scienza pubblicata su un numero infinito di copie di Unità. L'idea sarà felice il modesto autore di questo articolo e forse il nostro editore. Ma a voi, certo, apparirà un po' strana. Se non del tutto ripugnante.

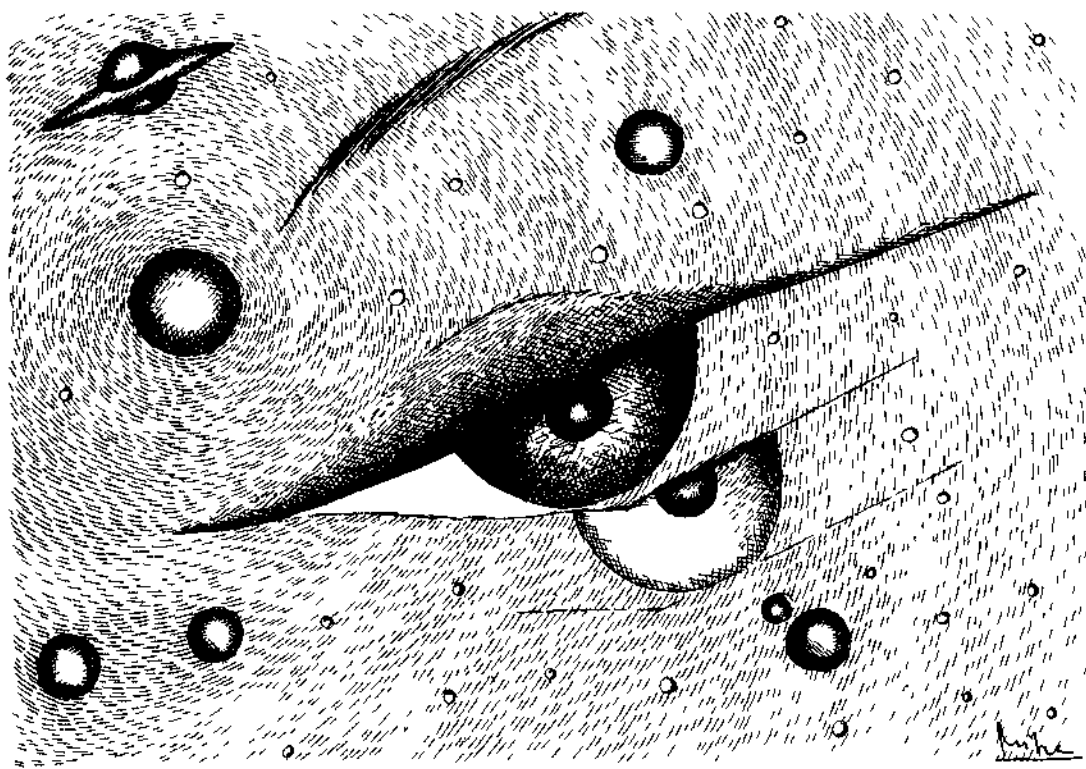
Nessuna meraviglia. Tutti restano sordi dopo il primo approccio con l'infinito fisico e i suoi paradossi. E sono presi dalla voglia immediata di ritornare alla logica salda e rassicurante, del vecchio e saggio Aristotele. Dall'altra parte, quando, cinque secoli fa, Giordano Bruno ha osato sfidare solo in parte la concezione aristotelica e ha iniziato a sostenere che l'universo è certamente infinito, ma è infinito e che quindi contiene una infinita «molitudine di mondi». È passato per pazzo. Ciò perché non gli ha impedito di passare anche per eretico e di essere bruciato vivo.

Ma, anche se siete in condizioni meno drammatiche del filosofo nolano è meglio farsi coraggio. Perché oggi non è solo la filosofia ma la fisica a contestare radicalmente Aristotele. Sostenendo non solo che forse, esistono infiniti mondi in questo universo. Ma anche che esistono infiniti universi, ciascuno con i suoi infiniti mondi. Noi questo arduo viaggio lo abbiamo effettuato. Accettando l'invito di Francesco Bertola, Massimo Calvani e Umberto Curi e partecipando gli scorsi 15 e 16 dicembre a Palazzo Labia alla ottava edizione della Venice Conference on Cosmology and Philosophy organizzata come al solito dall'Istituto Italiano per gli Studi Filosofici di Napoli e dall'Istituto Gramsci Veneto e dedicata appunto a Infiniti Universi & Mondi.

La fisica incerta
In questa immane moltitudine cosmica, gli scienziati e i filosofi non sono ovviamente illimitati. Per cui noi ci limiteremo a seguire le due visite guidate da Fernando De Felice e da Francesco Lucchini, entrambi fisici a Padova. La prima in un buco nero e nei suoi universi paralleli. La seconda nei molti universi del modello inflazionistico.

Una premessa la fisica non è (ancora) in grado di dirci se viviamo in un universo finito con un numero grande ma limitato di mondi o se viceversa viviamo in un universo infinito con un numero illimitato di mondi. La contesa tra Aristotele e Giordano Bruno è ancora in sentenziosa aperta.

Non è ancora risolta ma è già superata. Almeno da alcune ipotesi (non definitive) che derivano dalle due teorie fondamentali della fisica: la relatività generale e la meccanica quantistica.



...e infiniti universi

Il primo a parlare in termini fisico-matematici dell'esistenza di molti universi è stato nel 1957 Hugh Everett III, che ha proposto una interpretazione suggestiva e insieme, sconcertante della meccanica quantistica. Sappiamo tutti che un gatto quantistico sfugge al senso comune e quando non c'è nessuno che lo osserva si trova in una sovrapposizione di tutti gli stati possibili. Per esempio è vivo e morto nel medesimo tempo. Quando, infine qualcuno lo guarda, provoca la «riduzione del pacchetto d'onde», e anche il gatto quantistico come qualsiasi gatto del nostro mondo macroscopico si ritrova vivo o morto. Già ma che ne è dell'altra condizione che, fino al momento dell'osservazione, era altrettanto reale? Se il gatto quantistico si appare finalmente vivo, che fine ha fatto l'altro stato in cui era morto? Bene, secondo Hugh Everett III tutte le potenzialità si realizzano. Ogni osservazione di un oggetto quantistico o meglio ogni riduzione (un universo) per cui dopo aver osservato il gatto quantistico ci saranno due universi del tutto identici, tranne che in un particolare in uno il gatto sarà vivo e nell'altro il gatto sarà morto. Va da sé che essendo praticamente infinite le riduzioni di pacchetti d'onda (di gatti e non) che ciascuno di noi provoca ogni giorno, nell'ipotesi fisico-matematica di Hugh Everett III esiste un «multiverso» costituito da un numero infinito e rapidamente crescente di universi. Particolare non trascurabile: questi universi sono assolutamente incommuni. Nessuno di noi potrà mai intera-

Le teorie fisiche non lo escludono: altri mondi paralleli al nostro vengono creati da tutte le altre possibili scelte del caso. Come raggiungerli? Forse attraverso una «fontana bianca», il contrario del buco nero. Convegno a Venezia.

DAL NOSTRO INVIATO
PIETRO GRECO

vari a precipitare ineluttabilmente verso questo umido cosmo definitivo? Beh, perché oltre quella singolarità c'è un universo parallelo. E un po' prima se siamo fortunati possiamo trovare il tunnel (wormhole) per evitare la singolarità ed emergere attraverso una provideda «fontana bianca» (che concettualmente è l'opposto del buco nero) nel l'altro universo. O se preferite in un'altra regione dello spazio e/o del tempo del nostro universo. Avrete intuito che questi wormhole previsti dalla relatività generale, sono gli oggetti più esotici del cosmo. Non solo funzionano come macchine del tempo. Ma connettono tra loro universi paralleli in una rete appunto infinita.

Ma le astronavi

Resta il problema della stabilità dei wormhole. Pare che non siano a tenuta di astronave. Non fosse altro che per prudenza, lasciamo De Felice all'imbocco di questi tunnel relativistici. E seguiamo il nostro nuovo mentore, Francesco Lucchini. Che ci porta dritto filato nei molti

universi dell'inflazione. Intesa come crescita esponenziale dell'intero nostro universo e pare di infiniti nuovi universi. L'inflazione come teoria cosmologica è nata da un'idea di Alex Starobinsky, ripresa e sviluppata da Alan Guth per cercare di risolvere i problemi del Big Bang. Ovvero di quel modello che spiega l'origine del nostro universo come una palla di fuoco che si espande a partire da una «singolarità iniziale». La teoria più volte rivista dell'inflazione, è intervenuta prima per dire che questa palla di fuoco sarebbe nata da una fluttuazione spontanea del vuoto quantistico e nei primissimi istanti si sarebbe accresciuta a dismisura in volume e quantità di materia. Ed ora, nella versione caotica che ne danno Andrei Linde e lo stesso Alan Guth, per dire che il nostro universo è una bolla in espansione appesa ad un enorme albero irraggiante che si alimenta del vuoto quantistico e genera in continuazione nuove e infinite bolle. Nuovi e infiniti universi. Ciascuno con le sue leggi fisiche.

Beh è questa la più drammatica delle novità. Perché come ha notato Oddone Longo storico della scienza antica, Aristotele fonda la sua visione dell'universo sul «principio cosmologico». Nell'universo aristotelico, valgono ovunque le medesime leggi fisiche. Ne Giordano Bruno né Hugh Everett III né i fisici relativistici hanno osato con testare questo principio. Nel multiverso irraggiante di Linde invece ogni bolla ha le sue leggi. E tutte congiungono contro i presupposti della logica di Aristotele.

Denis Sciama: «Così deve essere, altrimenti noi non esisteremmo»

■ Ha detto di lui il suo allievo più prestigioso Stephen Hawking «Nessuno come Denis Sciama è capace di porre in termini fisici le domande fondamentali della filosofia». Non è dunque un caso che Denis Sciama, il grande cosmologo inglese, sia venuto a Venezia alla conferenza su «Infiniti Universi & Mondi» a porre una domanda fondamentale per il filosofo e a cercare di rispondere in termini accettabili per un fisico. Prima ha accettato di rispondere ad alcune domande.

Perché secondo lei devono esistere molti universi?

Per una ragione molto semplice che riguarda il «nostro» universo e che noi cosmologi chiamiamo di «fine tuning». Di perfetta sintonia. L'evoluzione del nostro universo dipende in modo molto sensibile da una serie notevole di parametri. Se uno solo di questi innumeri parametri fosse variato di pochissimo noi non potremmo essere qui a parlare. L'evoluzione della vita nel nostro universo è stata possibile per una serie incredibile di coincidenze cosmiche. Le faccio un esempio. Se all'epoca del Big Bang la velocità di espansione dell'universo fosse stata inferiore anche solo di un decimillesimo rispetto a quella effettiva l'universo sarebbe collassato in tempi brevissimi. Quando era ancora molto caldo e la vita non sarebbe potuta nascere. Se viceversa la velocità di espansione fosse stata solo di un decimillesimo superiore non si sarebbero potute formare le galassie. Potrebbe farle molti altri esempi di queste straordinarie coincidenze.

Certo il nostro universo è perfettamente sintonizzato per l'evoluzione della vita. Ma perché tutto ciò implica l'esistenza di altri universi?

Chiediamoci perché il nostro universo mostra questa perfetta sintonia. E le risposte possibili a questa domanda sono solo tre. Primo questo universo è l'opera miracolosa di Dio che così lo ha voluto e non ha senso indagare il perché. Secondo è opera del caso. Terzo esistono altri universi del tutto separati dal nostro con cui non è possibile comunicare in alcun modo che hanno avuto una diversa evoluzione a partire da differenti condizioni iniziali.

Perché lei scarta le prime due risposte e sceglie la terza?

Le prime due risposte per me come cosmologo non sono accettabili. Come fisico non posso chiamare Dio a risolvere i miei piccoli problemi. Può darsi che Dio esista e che abbia creato l'universo per consentire la nascita dell'uomo. Ma questo attiene alla sfera della fede. Il mio lavoro di fisico mi impone di cercare di rendere conto di tutto quello che osserviamo senza fare appello a interventi esterni. Anche la seconda delle risposte possibili è inaccettabile. La possibilità statistica che la perfetta sintonia del nostro universo sia frutto del caso è prossima allo zero. Noi dobbiamo cercare di spie-

gare perché pur essendo così improbabile si è avverata. Il mio allievo Stephen Hawking, e Roger Penrose cercano di superare lo scoglio del caso puro e di dimostrare l'autosufficienza di questo nostro universo. Ma per farlo pongono ipotesi con restrizioni matematiche molto forti sulle condizioni iniziali del nostro universo. Vede io non credo che noi esseri umani occupiamo un posto speciale nel cosmo. Per cui queste ipotesi molto speciali non mi convincono. Noi dobbiamo porre restrizioni matematiche molto semplici molto larghe sulle condizioni iniziali. Così non ci resta che l'ultima ipotesi esistenzialista: molti universi assolutamente indipendenti l'uno dall'altro che si sono evoluti a partire da differenti condizioni iniziali. Noi semplicemente viviamo in un universo qualsiasi di questo insieme. Quelli o uno di quelli in cui le condizioni iniziali erano adatte allo sviluppo della vita intelligente.

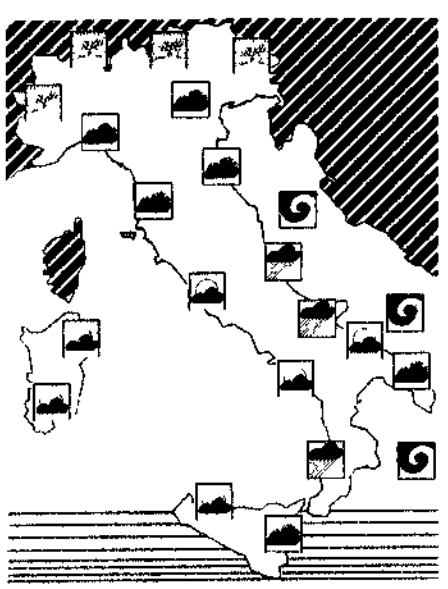
Lei ripropone il principio copernicano di mediocrità. Viviamo in un mondo qualsiasi di un universo qualsiasi. Ma la sua ipotesi è scientifica?

Vede l'ipotesi di Roger Penrose sull'origine di un solo universo prevede che la singolarità iniziale deflagrata nel Big Bang sia stata esattamente isotropa. In linea di principio questa assunzione può essere verificata sperimentalmente. Anche se in pratica per ora è difficile effettuare una simile misura. La mia ipotesi della pluralità degli universi prevede una piccola anisotropia nelle condizioni iniziali di questo nostro universo. Questa anisotropia queste piccole differenze di densità possono in linea di principio essere misurate. Per cui ritengo che la mia sia un'ipotesi scientifica. Altro è dire ovviamente che sia un'ipotesi corretta. [Pietro Greco]

Buoni risultati da un vaccino anti cancro

È stato sperimentato con successo negli Stati Uniti un vaccino contro il tumore delle ghiandole tiroidee. La promettente scoperta è stata annunciata da un'equipe di ricercatori della prestigiosa Stanford University, in California, che sono riusciti a produrre un autovaccino dalle cellule del sistema immunitario del sangue di un gruppo di pazienti affetti da carcinoma. In tre dei quattro malati la somministrazione dell'autovaccino, effettuata per un periodo di nove mesi, ha avuto i sorprendenti effetti di rallentare, in un caso, e addirittura bloccare, negli altri due, la progressione del tumore. I ricercatori hanno isolato la più potente cellula del sistema immunitario, detta dendritica, che è stata poi miscelata con dosi massicce di proteine prelevate dalle ghiandole malate.

CHE TEMPO FA



	SERENO
	VARIABILE
	COPERTO
	PIOGGIA
	TEMPORALE
	NEBBIA
	NEVE
	MAREMOSO

Il Centro nazionale di meteorologia e climatologia aeronautica comunica le previsioni a breve scadenza sull'Italia.

SITUAZIONE: l'Italia continua ad essere interessata da correnti occidentali instabili. Un intenso sistema frontale dal Mediterraneo occidentale tende ad interessare le nostre regioni ad iniziare da quelle di Ponente.

TEMPO PREVISTO: al settentrione si prevede cielo nuvoloso con possibilità di locali precipitazioni, anche nevose sui rilievi, intorno ai 400-600 metri e localmente a quote più basse. Dalla serata tendenza a graduale miglioramento ad iniziare dal settore occidentale. Sulla Sardegna e sulle regioni centrali, cielo molto nuvoloso con precipitazioni anche intense. Nel corso della giornata nubi e precipitazioni intense si estenderanno al resto d'Italia, mentre sulle regioni centrali tirreniche e sulla Sardegna si andranno instaurando condizioni di variabilità.

TEMPERATURA: in ulteriore lieve aumento su tutta l'Italia.

VENTI: al nord deboli o moderati orientali con residui rinforzi di Bora sulla zona di Trieste, moderati o forti meridionali sul resto d'Italia, tendenti a disporsi da Nord-Ovest sulle due isole maggiori e sulla Penisola.

MARI: mossi o molto mossi localmente agitati con possibilità di mareggiate lungo le coste esposte al vento. Tutti con moto ondoso in attenuazione.

TEMPERATURE IN ITALIA

Bolzano	np	4	L'Aquila	3	6
Verona	2	2	Roma Urbe	5	11
Trieste	-1	0	Roma Fiumic.	4	13
Venezia	2	2	Campobasso	1	3
Milano	1	4	Bari	6	7
Torino	0	3	Napoli	6	14
Cuneo	np	2	Potenza	3	5
Genova	3	6	S. M. Leuca	9	13
Bologna	1	3	Reggio C.	13	16
Firenze	4	8	Messina	13	16
Prato	4	7	Palermo	12	16
Ancona	3	6	Catania	6	16
Perugia	4	7	Alghero	10	16
Pescara	6	9	Cagliari	8	17

TEMPERATURE ALL'ESTERO

Amsterdam	8	1	Londra	-4	3
Atene	11	16	Madrid	9	10
Berlino	14	-8	Mosca	20	13
Bruxelles	8	1	Nizza	7	8
Copenaghen	6	5	Parigi	1	1
Ginevra	2	1	Stoccolma	-8	5
Helsinki	3	7	Varsavia	18	8
Lisbona	17	18	Vienna	12	4

l'Unità

Tariffe di abbonamento

Italia		Annuale	Semestrale
7 numeri + inv. edit.	L. 400.000	L. 1.100.000	L. 1.100.000
6 numeri + inv. edit.	L. 365.000	L. 1.000.000	L. 1.000.000
7 numeri senza inv. edit.	L. 330.000	L. 900.000	L. 900.000
6 numeri senza inv. edit.	L. 290.000	L. 800.000	L. 800.000

Estero: Annuale L. 750.000 Semestrale L. 395.000

Per abbonarsi versamento sul c.c.p. n. 45838/94 intestato a l'Arca SpA, via dei Due Magelli, 23 13 00187 Roma oppure presso le Federazioni del Pds.

Tariffe pubblicitarie

Annuncio: 450.000 - 1 settimana - 10.000

Estero: 1.000.000 - 1 settimana - 10.000

Per informazioni: l'Unità, via dei Due Magelli, 23 13 00187 Roma

l'Unità

Supplemento quotidiano diffuso sul territorio nazionale unitamente al giornale l'Unità

Direttore responsabile Antonio Zolto

Iscrit. al n. 22 del 22-01-94 registro stampa del tribunale di Roma