

Si viaggerà nel tempo, non cambierà la storia

di IDA BOZZI

Il concetto di impossibile cambia insieme a noi. Prima di Galileo Galilei era impensabile che un corpo celeste potesse ruotare intorno a un «pianeta qualsiasi» come Giove, e non intorno alla Terra che era il centro del cosmo tolemaico — ora sappiamo che Giove ha 79 satelliti e che il nostro pianeta non è il fulcro del cielo. E all'inizio del Novecento, la relatività generale e la meccanica quantistica potevano sembrare pura fantascienza (l'una con il suo spaziotempo curvo, l'altra con elettroni dalla doppia natura di onde e particelle), mentre oggi le due teorie sono rispettivamente alla base dei nostri modelli cosmologici e di tutta la nostra tecnologia.

La frontiera dell'impossibile si è spostata più in là, in regioni che al momento sembrano davvero irraggiungibili: non possiamo saltare da una galassia all'altra, non possiamo viaggiare nel tempo, non possiamo visitare un buco nero, non sperimentiamo altre dimensioni oltre alle quattro del nostro mondo (tre dimensioni spaziali e una temporale)...

Ma ne siamo sicuri? Per gli scienziati la questione si pone in modo un po' diverso. Lo spiega il fisico Cosimo Bambi nel suo nuovo saggio *Niente è impossibile*, appena uscito per **il Saggiatore**: molte cose che noi consideriamo impossibili non lo sono, o almeno non nel senso che immaginiamo. «Ci sono diverse categorie di impossibile — spiega lo scienziato a "la Lettura" —. In primo luogo, esistono le cose che per la nostra vita quotidiana sono impossibili, ma che in fisica sono possibili, solo molto lontane dalla nostra realtà particolare. La seconda categoria di cose impossibili si deve al fatto che noi non conosciamo tutta la fisica. Quindi possiamo dire che qualcosa è impossibile *in base alle teorie attuali*, che vanno di volta in volta aggiornate perché non stiamo parlando di matematica, bensì di fisica, cioè di una scienza sperimentale».

Il libro fornisce diversi esempi di entrambe le categorie di *impossibili*, e per renderli più comprensibili li trae dal ventaglio di ipotesi fantasiose offerte dalla

fantascienza, dai libri e dai film, e li esamina. Ad esempio, il fatto che il tempo non sia assoluto. Lo vediamo osservando quel che succede agli orologi terrestri rispetto agli orologi atomici che si trovano in orbita sui satelliti Gps: i nostri strumenti terrestri accumulano ogni giorno un ritardo di 38 microsecondi circa rispetto a quelli in orbita, ritardo compensato con calcoli relativistici. Il comportamento del tempo, come previsto da Einstein, dipende infatti dalla vicinanza a un corpo di massa molto grande, come la Terra, e inoltre dal moto dell'osservatore. Quindi, non è impossibile l'ipotesi più estrema, che cioè un astronauta possa compiere un lungo viaggio intergalattico in un tempo per lui assai breve (ma lungo per i terrestri), purché si trovi nelle vicinanze di un corpo di massa enorme, come un buco nero o un tunnel spaziotemporale (è l'ipotesi del film *Interstellar*).



Altro impossibile della fantascienza ma forse non della scienza è il *viaggio nel tempo*. «La teoria di Einstein da sola — spiega Bambi — non esclude che io compia nello spaziotempo un certo percorso e ritorni al punto di partenza, nel momento precedente o nello stesso momento in cui sono partito. Si ha in mente il nostro mondo, la Terra, dove c'è un tempo che possiamo quasi considerare assoluto, poiché scorre nello stesso modo dappertutto. Ma la relatività generale, un pacchetto abbastanza generico di previsioni, non esclude altre possibilità. Il problema è che è difficile compiere esperimenti in relatività generale, poiché richiedono sistemi estremi che non siamo in grado di costruire. Non sono esperimenti che si fanno su un tavolino in una stanza: invece, vicino a un buco nero si vedrebbe chiaramente se ci sono deviazioni dalla teoria».

Posto che esistono molti modi (per ora ipotetici) di spostarsi nel tempo, questo tipo di viaggio non sembra previsto nella relatività di Einstein, spiega il fisico, però

non è nemmeno escluso esplicitamente. Anzi: esistono soluzioni delle equazioni di Einstein che sembrano ammettere la possibilità di andare indietro nel tempo. Il libro offre vari esempi, tra cui l'attraversamento di una «singolarità nuda», cioè l'interno di un buco nero speciale, non protetto dal cosiddetto *orizzonte degli eventi* (il «bordo» dei buchi neri, da cui non esce nemmeno la luce). Questa variante si chiama buco nero di Kerr (che prende il nome dal matematico Roy Patrick Kerr), è molto instabile, ma potrebbe servire da «porta girevole» per trasportarci da un universo all'altro e poi di nuovo nel nostro, anche in un tempo più antico: però, e per vari motivi, non abbiamo buchi neri di Kerr a portata di mano.

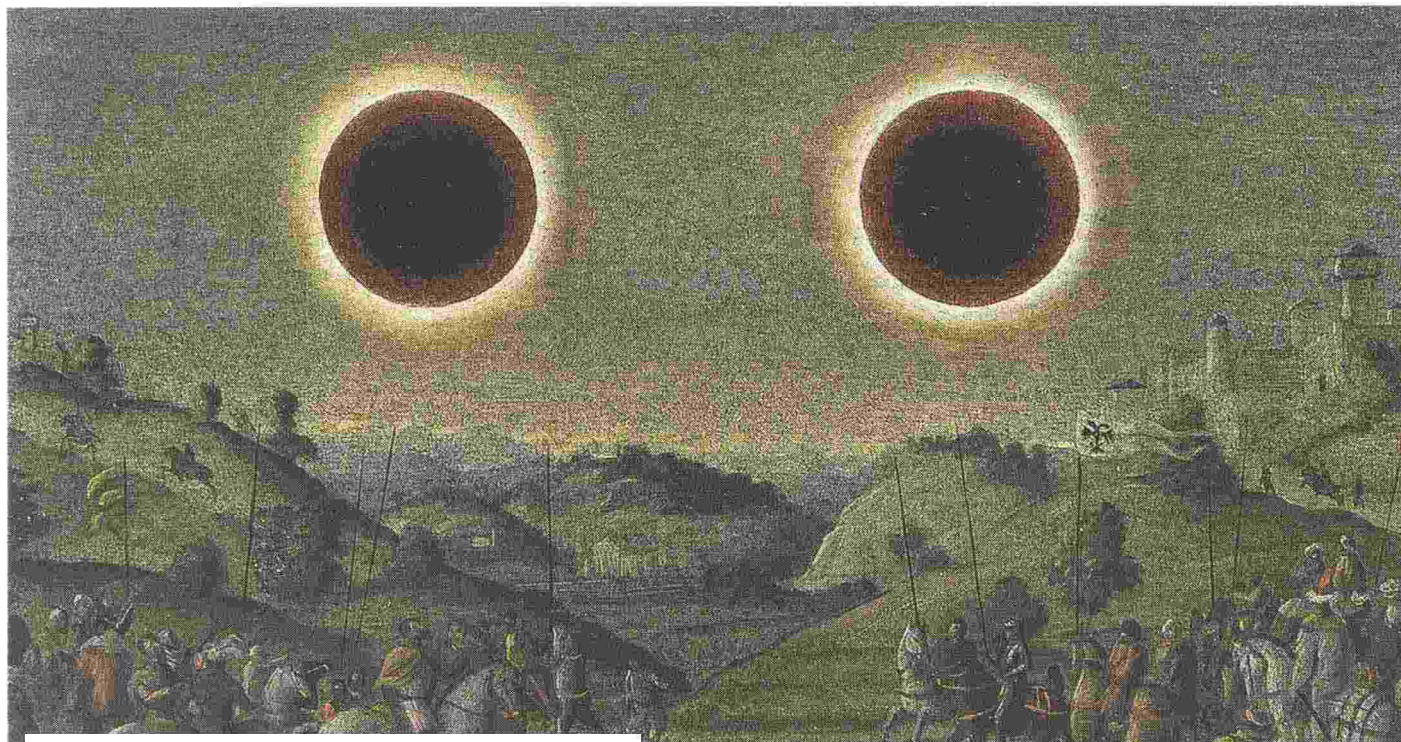
Esiste poi un altro problema per i viaggi nel tempo, il principio di causalità, secondo il quale un effetto non può venire prima della causa. Viaggiando all'indietro nel tempo si creerebbe un paradosso, come nel film *Ritorno al futuro*, in cui il figlio incontra sua madre quando lei è più giovane di lui. Al momento, afferma Cosimo Bambi, tutti i dati sperimentali del nostro mondo sono in accordo con il principio di causalità. Ma ci potrebbe essere un modo per viaggiare nel passato senza violare la causalità, spiega il fisico: «Forse l'interpretazione più elegante è quella dei multiversi, ipotesi che prevede l'esistenza di tante copie dell'universo che sono altrettante realtà».

Si tratta del multiverso di Hugh Everett, interpretazione «a molti mondi» della meccanica quantistica in cui tutti gli «stati possibili» di un sistema (ad esempio il cosmo) si realizzano, e quindi esistono innumerevoli realtà parallele. «Nel multiverso, un viaggiatore potrebbe spostarsi indietro nel tempo e impedire ad esempio l'assassinio di Giulio Cesare. Ma finirebbe in un altro universo dei tanti, senza violare il principio di causalità: quindi cambierebbe il passato di *quell'altro universo*, non del nostro. Né gli sarebbe garantito il ritorno nell'universo di partenza».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Frontiere Non tutto ciò che crediamo irraggiungibile lo è davvero, almeno in teoria, anzi esistono vari gradi di «impossibile», spiega lo scienziato Cosimo Bambi. Tutto dipende dal sistema di riferimento e dai limiti della conoscenza

Tre opere di Laurent Grasso (1972). Sotto: *Studies into the Past* (2014, particolare). A destra dall'alto: *Eclipse* (2006) e *Eclipse* (2012)



Universi Astrofisica

i



COSIMO BAMBI
Niente è impossibile.
Viaggiare nel tempo,
attraversare i buchi neri
e altre sfide scientifiche

IL SAGGIATORE

Pagine 200, € 17

L'autore

Cosimo Bambi (Firenze, 1980) è un fisico e cosmologo, docente di Fisica all'Università Fudan di Shanghai. Ha pubblicato un centinaio di studi scientifici; su buchi neri e relatività è autore di alcuni saggi di divulgazione ancora inediti in Italia, tra cui *Black Holes: A Laboratory for Testing Strong Gravity* (Springer, 2017) e *Introduction to General Relativity* (Springer, 2018)

