

I BUCHI BIANCHI a cura di Roberto Perenna



Nell'ambito della teoria della relatività generale, un buco bianco è un'ipotetica regione dello spazio-tempo con una singolarità inaccessibile dall'esterno e dalla quale può solo uscire materia e radiazione elettromagnetica. Si tratta di una ipotesi puramente teorica basata sulla congettura che le leggi della fisica siano simmetriche rispetto allo scorrere del tempo. I buchi bianchi sarebbero quindi l'opposto teorico di quelli neri: come i buchi neri catturano tutta la materia ed energia che orbita nelle loro vicinanze, così i buchi bianchi irradiano continuamente dall'orizzonte degli eventi (è come vedere al contrario un film di un buco nero

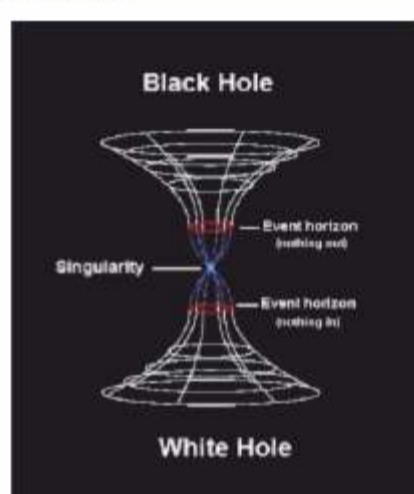
che inghiotte materia, cosa che corrisponde all'inversione del tempo nelle equazioni fisiche).

Privi finora di evidenze osservative certe, per cui fra gli scienziati vi è un diffuso scetticismo circa la loro effettiva esistenza, i buchi bianchi alimentano comunque svariate speculazioni teoriche sulle loro proprietà così come sono protagonisti nella fantascienza.

Il modello di buco bianco è descritto tramite soluzioni matematiche in cui delle curve geodetiche sono derivate da una singolarità gravitazionale o da un orizzonte degli eventi. Albert Einstein e Nathan Rosen furono i primi a parlare di buco bianco come di ipotetica controparte di un buco nero in base alla simmetria rispetto al tempo delle leggi della fisica. Mentre un buco nero cattura la materia che entra nel suo campo gravitazionale ma non lascia uscire neppure la luce, esisterebbero oggetti che emettono materia ma nei quali niente può entrare.

Secondo Schwarzschild, quando si contrae una massa entro il proprio raggio corrispondente, non si otterrebbe un pozzo senza fine, ma il fondo si aprirebbe per creare una connessione con un'altra regione dello spazio-tempo piatto; questa connessione esisterebbe solo per piccolissime frazioni di secondo e, attraverso questo tunnel (cunicolo spazio-temporale o Ponte di Rosen-Einstein o **wormhole**), nemmeno la luce riuscirebbe a passare, perché l'enorme gravità sbarrerebbe l'entrata tra i due universi; potrebbe essere anche ipotizzabile che questa porta non metta in comunicazione solo universi diversi, ma anche regioni separate del nostro stesso spazio-tempo.

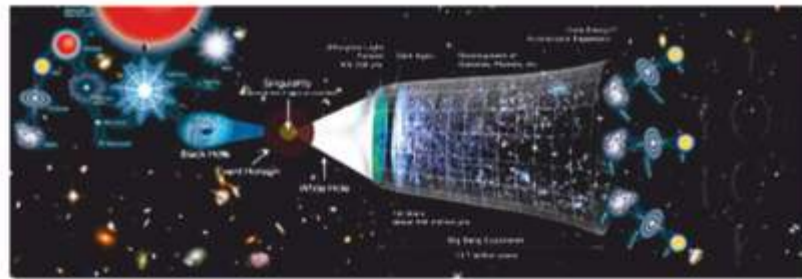
Gli wormhole lorentziani attraversabili permetterebbero invece di viaggiare da una parte all'altra dello stesso universo molto rapidamente oppure viaggiare da un universo ad un altro. La possibilità di wormhole attraversabili nel rispetto della relatività generale fu per la prima volta ipotizzata da Kip Thorne insieme a un suo studente laureato Mike Morris in un documento del 1988; per questa ragione il wormhole proposto, tenuto aperto per mezzo di un guscio sferico di materia esotica, viene chiamato wormhole di Morris-Thorne.



Nelle teorie che prevedono buchi neri eterni, la soluzione dell'equazione di campo di Einstein prevede una regione di buco bianco nel passato collegata a una regione di buco nero nel futuro. Tuttavia Stephen Hawking riteneva che questa regione di buco bianco nel passato non esistesse per i buchi neri originatisi da un collasso gravitazionale di stelle, ma solo per i buchi neri supermassicci al centro delle galassie. Inoltre non si conoscono processi fisici tramite i quali si possa formare un buco bianco.

Poco tempo dopo la scoperta dei quasar, si ipotizzò che la violenta emissione di energia a loro associata (anche per le galassie attive e per certe radiosorgenti) potesse essere un esempio di attività dei buchi bianchi, ma l'idea non è mai stata accettata dagli astronomi. Tale interpretazione è stata definitivamente respinta con la teoria del disco di accrescimento.

Dunque, se da una parte abbiamo le prove che i buchi neri esistono, dall'altra non siamo ancora riusciti a dimostrare l'esistenza di un buco bianco. C'è solo un caso nel nostro universo che assomiglia in qualche modo a un buco bianco: il **Big Bang**. In effetti, tutta la materia che compone l'universo è emersa dal Big Bang, quindi non si può escludere che l'origine del nostro universo sia proprio un buco bianco. C'è perfino chi ha proposto che il collasso di un buco nero produca ogni volta un buco bianco da cui emergerebbe un altro universo che però non possiamo raggiungere. Per il momento non abbiamo alcuna ragione per ritenere che ciò avvenga in realtà.



Modello di possibili evoluzioni di un multiverso o di un universo, con al centro un buco bianco che crea il Big Bang

Sebbene le prove e le informazioni riguardanti i buchi bianchi siano ancora inconcludenti, l'evento del 2006 GRB 060614 è stato proposto come la prima osservazione documentata di un buco bianco da parte degli studiosi israeliani Alon Retter e Shlomo Heller.

Essi associano l'idea di un buco bianco al Big Bang, l'inizio teorico dell'universo, che sarebbe stato istantaneo piuttosto che continuo o di lunga durata, aggirando così il problema dell'instabilità dei buchi bianchi.

I due autori suggeriscono che l'emergere di un buco bianco che chiamano **Small Bang**, sia un fenomeno spontaneo in cui tutta la materia viene espulsa in un singolo impulso. A differenza dei buchi neri, i buchi bianchi non possono essere rilevati con continuità nel tempo e il loro effetto può essere osservato solo intorno all'evento stesso. Proprio come nei fenomeni dei lampi di raggi gamma (GRB), le esplosioni più energetiche dell'universo, brevi ma estremamente potenti.

Retter e Heller propongono quindi di identificare alcuni lampi di raggi gamma con buchi bianchi. In particolare, suggeriscono che il lampo di raggi gamma etichettato GRB 060614, rilevato dal satellite Swift della NASA il 14 giugno 2006, non rientra nelle normali categorie per questi oggetti. Infatti, i lampi di raggi gamma si verificano spesso in regioni di bassa formazione stellare o sono associati a supernove. GRB 060614 non rientra né in un caso né l'altro, per cui questi ricercatori sostengono che tale evento potrebbe essere stato un buco bianco.

Con una durata di 102 secondi, GRB 060614 è considerato un lampo di raggi gamma di "lunga durata" così atipico da non trovare al momento altre spiegazioni teoriche valide.

In allegato è riportato lo studio di Alon Retter e Shlomo Heller.