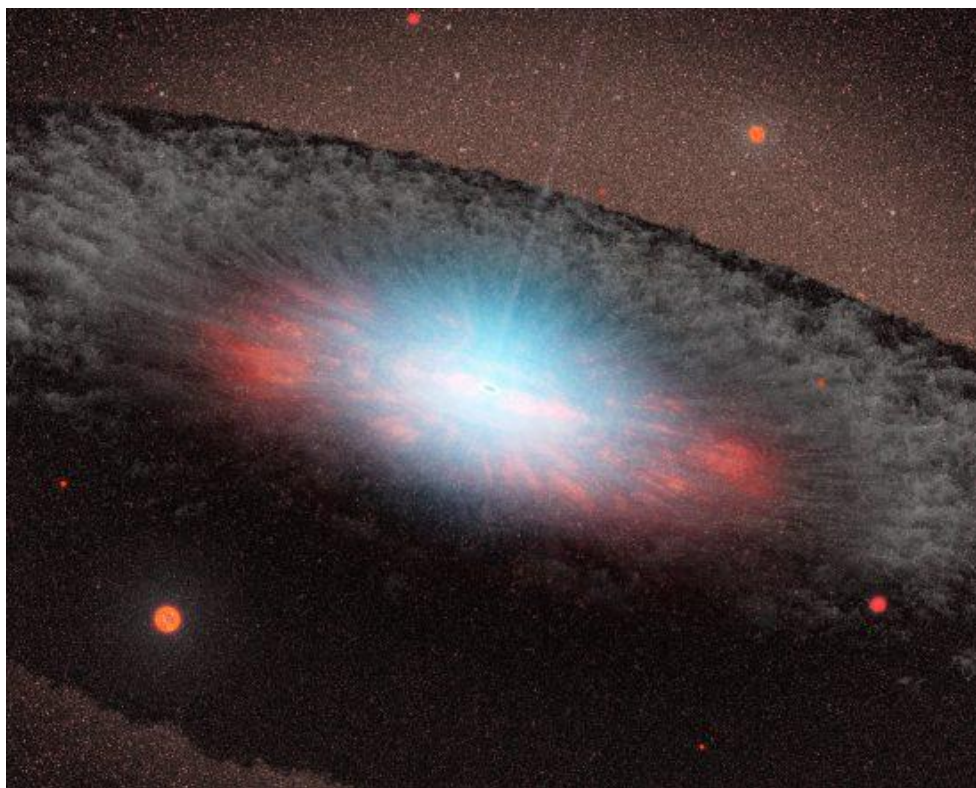


17 settembre 2016 15:09

Come l'Universo sta morendo?

di [Redazione](#)

I cosmologi sono come dei maghi affascinanti che deterrebbero le chiavi dell'Universo. Nel mondo scientifico, fanno parte di quei rari ricercatori che, con i paleoantropologi e gli archeologi, possono rispondere a numerose domande da parte di chiunque sulle origini dell'Umanità. "Da dove veniamo?". "Che cos'è il Big Bang?", "C'era qualcosa prima?", fanno parte delle domande che si pongono a loro più frequentemente. Ma, in rapporto ai paleoantropologi e archeologi che, per definizione, hanno i piedi ancorati nel passato, i cosmologi possono rispondere ad un'altra domanda moltissimo affascinante, quella del nostro destino. Allo stesso modo in cui si calcola il passato dell'Universo descrivendo lo scenario del Big Bang, essi possono determinare il suo futuro. Cosa succede se si applicano le leggi della fisica ai prossimi miliardi di anni?

Bisogna cominciare con l'interessarsi all'aspetto più fragile, il nostro piccolo angolo di Universo. Da qui a 2-3 miliardi di anni, la nostra galassia, la Via Lattea, si fonderanno o cominceranno a fondersi coi propri vicini, le Piccole e Grandi Nuvoe di Magellano e soprattutto la galassia di Andromeda. Considerate le distanze enormi che separano le stelle le une dalle altre, con un po' di fortuna questo non dovrebbe avere troppe conseguenze sul nostro Sole e la sua corte di Pianeti.

Di conseguenza, tra 4 o 5 miliardi di anni, la nostra stella entrerà nell'ultimo stadio della sua evoluzione. Avendo consumato l'idrogeno situato nel suo cuore, l'astro dei nostri giorni sarà scosso da una corta serie di sobbalzi destinati a trovare altre fonti di "carburante" per le sue reazioni termonucleari. Diventerà come un pallone gonfiato per trasformarsi in un gigante rosso, deglutendo Mercurio e Venere al passaggio. Molto vicino alla superficie solare, la Terra diventerà una fornace infernale dove la temperatura sulla sua superficie andrà oltre i 700 gradi centigradi. Poi il Sole butterà una parte della sua sostanza nello spazio per trasformarsi in un nano bianco, una cadavere di stella inattiva ma ancora calda.

Tre scenari

Ma il cosmo non morirà grazie a questa minuscola polvere che è la Terra. I cosmologi sanno bene che 5 miliardi di anni, non è che una realtà.... a breve termine, L'avvenire dell'Universo si giocherà con molti più zero nel conto degli anni. Per quello che accadrà dopo, i ricercatori hanno per molto tempo esitato su tre scenari, non sapendo bene come l'espansione dell'Universo rischiava di comportarsi. Cioè -primo caso di scenario- la gravità prevaleva e l'espansione si trasformava in contrazione. Alla fine del conto, il cosmo si avvizziva sempre più velocemente terminando nell'Universo del Big Bang, un Big Crunch, un crollo totale dello spazio, della materia e del tempo in un

punto. Cioè -seconda possibilità- la gravità rallentava l'espansione dell'Universo sempre più, ma senza mai poter invertire il movimento e il cosmo conosceva un invecchiamento lungo e tranquillo, in un paesaggio quasi immutato, che attende semplicemente che tutte le sue risorse si esauriscano. Cioè -terzo ed ultimo scenario- la gravità cessa di esistere e l'espansione dell'Universo si accelerava.

Si sa, dal 1998, che questo scenario sta per cominciare, sotto l'azione di una misteriosa energia-ombra ad effetto repulsivo. Come si può tradurre questo? In un primo tempo non succederà niente di particolare. Le galassie del Gruppo locale (che include la Via Lattea e la galassia di Andromeda) continueranno a fondersi lentamente, le une con le altre. Le nuvole del gas presente nelle galassie, riseminate in elementi pesanti grazie all'esplosione di stelle morenti, continueranno a contrarsi per creare nuove stelle e dei nuovi sistemi planetari. Le stelle più piccole non necessitano di grandi quantità di materia per formarsi e hanno una durata vitale di diverse migliaia di miliardi di anni, e passeranno circa 100.000 miliardi di anni prima di arrivare alla fine di quello che gli astrofisici chiamano l'era stellare, in cui noi siamo entrati circa 100 milioni di anni prima del Big Bang.

Poco a poco il cielo si oscurerà. Questo accadrà in modo insidioso. In virtù dell'espansione accelerata del cosmo, tutte le galassie con le quali la futura super-Via lattea non avrà alcun legame gravitazionale, usciranno una ad una dal nostro campo visivo, finendo fuori dell'Universo che si può osservare. Poi, le stelle della galassia moriranno le une dopo le altre e sembrerà come se si soffiano lentamente tutte le candeline di una gigantesca torta di compleanno. Con l'eccezione delle nane brune, queste stelle abortite che non hanno atteso la massa critica per innescare in esse il fuoco termonucleare, tutti gli altri oggetti massivi della galassia, diventeranno dei cadaveri di stelle: nani bianchi per i più caldi, nani neri per i più freddi, stelle a neutroni, buchi neri.

I buchi neri si evaporano

Si può credere che non ci sia più guerra d'evoluzione possibile, ma, come accade coi cadaveri di animali, esistono degli spazzini cosmici: questi sono i buchi neri. Nelle galassie, le stelle, anche se morte, continuano a muoversi, ad incrociarsi ed a perturbare le traiettorie dei loro vicini. Alcune finiscono per essere gettate mentre altre si avvicinano al centro galattico, dove troneggi generalmente un buco nero supermassivo. Più il tempo passa, più questo fenomeno si accelera. Sempre di più degli astri errano nel vuoto intergalattico e i buchi neri centrali si ingrossano. Secondo alcuni ricercatori, tutto questo avrà un tempo perché né la materia né i buchi neri sono immortali. Tra circa 10 milioni di miliardi di miliardi di miliardi di anni (un "1" segue 34 zeri, che diventa 1034), i protoni situati nelle pietre atomiche cominceranno a disintegrarsi in pezzi più piccoli. Come i neutroni solitari hanno una speranza di vita di circa dieci minuti, la materia delle stelle di neutroni, dei nani bruni, bianchi o neri, si disgregheranno. Non resterà altro che i buchi neri.

Si è soliti dire che nulla ne verrà fuori, neanche la luce. In realtà, un irradiazione straordinariamente debole, nato da fluttuazioni microscopiche, ne verrà fuori. Porta il nome del cosmologo britannico Stephen Hawking che lo ha predetto. In tempi normali, questo fenomeno non si può vedere perché il buco nero assorbe molto più di quanto emette. Ma, una volta circondato dal vuoto, il buco nero non potrà fare niente altro che evaporare lentamente. Così lentamente che occorreranno probabilmente più di 10100 anni (un "1" seguito da 100 zeri!) a tutti i buchi neri dell'Universo per restituire la loro massa sotto forma di raggi Hawking.

Il grande strappo

Il cosmo entrerà allora nell'età delle tenebre. A partire da questo momento molto lontano, non conterrà nient'altro che la materia nera -che conta attualmente per il 27% del contenuto dell'Universo e di cui si ignora la natura-, delle particelle immortali come gli elettroni e le loro antiparticelle e dei fotoni, dei grani di energia. Questo stato è quello della morte termica dell'Universo, immaginato da Lord Kelvin, fisico britannico della metà del XIX secolo.

Uno scenario alternativo a questa lunga agonia è stato immaginato nel 2003 da tre ricercatori americani, Robert Caldwell, Marc Kamionkowski e Nevin Weiberg. Non è meno drammatico ma ha il merito di accorciare le sofferenze cosmiche. Questa ipotesi del "big rip" (ndr la grande lacrima), si appoggia sull'idea che l'energia nera aumenta nel corso del tempo e che Pierre Barthélémy l'accelerazione Pierre Barthélémy dell'espansione dell'Universo.. si acceleri. Come lo riassume il cosmologo francese Jean-Pierre Luminet nel "Le destin et l'Inivers", "tutta la materia dell'Universo, anche gli atomi, sarà strappata grazie alla dilatazione dello spazio. Secondo lo scenario più pessimista, questo avvenimento si produrrà in 22 miliardi di anni...). Circa 60 milioni di anni prima del big rip, la gravità sarà troppo debole per mantenere la coesione della nostra galassia, che si disperderà: tre mesi prima del big rip, il sistema solare sarà strappato; negli ultimi minuti, stelle e pianeti saranno tritutati, e 10-19 secondi prima, gli atomi e le pietre saranno distrutti, lasciando un Universo vuoto e senza alcuna struttura".

Per il momento, niente lascia supporre che l'energia nera aumenterà così, e questo scenario rimane speculativo. Tanto meno, proprio come quello della morte termica dell'Universo, esso ha il merito di mostrare che la materia e lo spazio non sono delle nozioni intangibili alle quali ci ha abituato la vita al nostro livello umano.

(articolo di Pierre Barthélémy, pubblicato sul quotidiano Le Monde del 16/09/2016)