Figli delle Stelle

Data: 10 giugno 2013 | Autore: Luca Tiriolo



Con questo articolo inizia un nuovo esperimento: utilizzare testi di canzoni per parlare di astronomia! Naturalmente queste discussioni non vogliono essere una critica ai testi: è normale che essi contengono delle imprecisioni, ed è soprattutto vero che il loro primario obiettivo non è quello di divulgare scienza, ma di infondere emozioni. Il nostro obiettivo sarà quello di utilizzare le parole come trampolino di lancio per spiegare fenomeni fisici e astronomici

Partiamo perciò con il mitico testo di Alan Sorrenti ovvero:

FIGLI DELLE STELLE*Alan Sorrenti*[MORE]

Come le stelle noi
soli nella notte ci incontriamo

Le stelle si possono incontrare? In generale le stelle nelle galassie si trovano ad una distanza così grande tra esse che durante gli scontri tra galassie è possibile dimostrare che le esse passano l'una nell'altra senza che nessuna stella senta alcun cambiamento nella sua traiettoria. È possibile, però che due stelle abbiano una storia di formazione comune e quindi passino la loro vita vicine (stelle binarie legate gravitazionalmente). Il più delle volte, però, accade che una stella sia più grande dell'altra e quindi assorba massa da quella più piccola. In pratica la divora e accelera il bruciamento di materiale al suo interno, diminuendo la propria vita: quando questa stella, ormai molto più grossa dell'altra, giunge alla fine della propria vita esplode, distruggendo l'intero sistema. Quindi la vicinanza di due stelle ne riduce la vita: curioso insegnamento.

come due stelle noi
silenziosamente insieme
ci sentiamo.

Le stelle sono silenziose? Il suono si propaga mediante una successione di compressione ed espansione nell'aria: ciò forma le onde sonore che non sono altro che oscillazioni dell'aria. Se non c'è un mezzo che possa sostenere queste oscillazioni, come nello spazio interstellare. Il suono non si propaga. Studi effettuati con il satellite WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy) hanno dimostrato che lo spazio non è completamente vuoto e che è possibile raccogliere le frequenze delle onde create dal Big Bang. Le onde sarebbero di tipo sonoro, ma sono inudibili dall'orecchio umano a causa delle frequenze sono troppo basse: per renderle ascoltabili gli astronomi hanno alzato la frequenza di cento mila miliardi di volte. Possiamo quindi dire che lo spazio è "molto" silenzioso.

Non c'è tempo di fermare
questa corsa senza fiato

Le stelle non possono rimanere ferme! Ma che significa essere fermi nello spazio? Nel caso, ad esempio, di due stelle binarie il fatto che una di esse sia "ferma" rispetto all'altra significa che la sua velocità relativa (quella che un osservatore ipotetico posto sulla seconda stella potrebbe registrare) è nulla: in questo caso la forza centrifuga che il corpo possedeva a causa della sua continua rotazione attorno al centro di massa viene a mancare. L'unica forza in gioco, quindi, rimarrebbe la forza di gravità che attirerebbe simultaneamente le due stelle nel centro di massa, un punto posto tra le due stelle: le stelle quindi si scontrerebbe e il sistema binario cesserebbe di esistere.

che ci sta portando via
e il vento spegnerà
il fuoco che si accende
quando sono in te, quando tu sei in me.

Noi siamo figli delle stelle

Ecco la famosa frase! Ed è una buona frase per sintetizzare come sono andate le cose: gli elementi più leggeri (idrogeno, deuterio ed elio) si sono formati prevalentemente negli istanti immediatamente successivi al Big Bang, mentre gli elementi più pesanti dell'elio, detti "metalli", si sarebbero effettivamente formate nel centro delle stelle. Nelle stelle vi sono varie fasi di bruciamento che qui riassumiamo brevemente trascurando gran parte della fisica che accompagna l'evoluzione stellare: la prima porta alla formazione di elio partendo da quattro nuclei di idrogeno (reazione denominata catena protone-protone). Poi grazie al processo detto "tre alfa" si forma il berillio e poi, con il ciclo CNO, via via si sintetizzano tutti gli elementi più pesanti dove il carbonio, l'azoto e l'ossigeno i cui simboli danno il nome al processo, svolgono l'azione di catalizzatori. I nuclei degli elementi pesanti che si originano all'interno delle stelle di grande massa non derivano dalla fusione di elementi leggeri, ma si formano per cattura di neutroni. I neutroni che entrano nei nuclei possono poi trasformarsi in protoni per emissione di un elettrone, ma può anche avvenire che il nucleo sia fortemente instabile e quindi espella una particella alfa cambiando fisionomia e divenendo più stabile. Si formano elementi via via più pesanti fino alla creazione del ferro: la reazione che brucia il ferro non è esotermica cioè non è più una reazione spontanea che genera calore, ma anzi ne consuma (reazione endotermica). Le stelle che arrivano a dover bruciare il ferro (non sono tutte) subiscono un collasso ed esplodono come supernovae. Gli elementi pesanti espulsi dalle supernovae sono sufficienti per giustificare la loro grande quantità presenti nel gas interstellare, nelle stelle di seconda generazione e nei pianeti. La materia quindi di cui siamo fatti, che vediamo e che tocchiamo è un

prodotto di miriadi di reazioni chimiche e biologiche di tutti gli elementi che sono stati creati dal Big Bang, elaborati nelle stelle e depositata sotto forma di quel pianeta che oggi chiamiamo casa.

figli della notte che ci gira intorno
noi siamo figli delle stelle
non ci fermeremo mai per niente al mondo.
noi siamo figli delle stelle
senza storia senza età eroi di un sogno

Le stelle hanno un età: la maggior parte delle stelle hanno un'età compresa tra 1 e 10 miliardi di anni, ma ce ne sono anche una piccola parte che arriva ad un'età prossima a quella dell'Universo che è di circa 13,7 miliardi di anni. La durata del ciclo vitale di una stella è inversamente proporzionale alla sua massa: tanto più una stella ha materiale da bruciare (ha una massa maggiore) tanto più la sua vita è breve. Con l'aumentare della massa, infatti, aumentano le temperature e le pressioni interne di una stella e tutto ciò accelera le reazioni nucleari al suo interno. Quindi più una stella è vecchia, più la sua vita sarà longeva.

noi stanotte figli delle stelle
ci incontriamo per poi perderci nel tempo.

Uno dei più grandi misteri della scienza è la freccia del tempo, la sua direzione, la distinzione fra passato e futuro. A livello subatomico, né le vecchie idee della meccanica classica né la moderna meccanica quantistica distinguono fra passato e futuro. Solo il secondo principio della termodinamica riconosce che molti eventi termodinamici sono irreversibili. Infatti quasi tutte le equazioni fisiche sono simmetriche nel tempo: ciò significa che, non importa se il tempo scorre verso il passato o verso il futuro, l'equazione darà sempre quella evoluzione. Il secondo principio della termodinamica invece definisce che l'entropia (o grado di disordine) di un sistema isolato cresce sempre e quindi se l'Universo è un sistema isolato, nel senso che nulla è al di fuori dell'Universo, allora la sua entropia aumenta continuamente. Ma allora le equazione simmetriche sono sbagliate? Le teoria di un Universo che ricollassa o blocca la sua espansione sono da scartare? No, queste leggi sono provate sperimentalmente e si rivelano efficaci ne descrivere la realtà. Il paradosso di reversibilità o di Loschmidt sta proprio in questo dualismo nel modo di concepire la freccia del tempo.

Come due stelle noi
riflessi sulle onde scivoliamo

Le stelle e le onde sono parole che fanno venire in mente quel particolare e affascinante fenomeno chiamato marea. Ma come, direte voi, che c'entrano le stelle con le maree? E' la Luna che attira gravitazionalmente i mari, creando un innalzamento periodico! Tutto ciò è vero, ma è soltanto una parte della realtà: innanzitutto, a differenza di ciò che crede l'opinione pubblica, l'attrazione lunare agisce anche sull'atmosfera e sulla terra, creando effetti meno evidenti nella nostra quotidianità, ma che generano dislivelli sui continenti anche di un metro! E poi le maree possono essere influenzate anche dal Sole che è una stella, anche se in maniera meno efficace. Le maree lunari e solari si combinano, producendo i caratteri generali delle maree sulla Terra: si hanno così maree sigiziali, al novilunio e al plenilunio (quando i due effetti si sommano) e maree di quadratura, al primo e ultimo quarto (quando i due effetti si contrastano).

come due stelle noi,
avvolti dalle ombre noi ci amiamo
io non cerco di cambiarti
so che non potrò fermarti

tu per la tua strada vai
addio ragazza ciao,
io non ti cercherò
dovunque tu sarai,
dovunque io sarò.

Noi siamo figli delle stelle
figli della notte che ci gira intorno
noi siamo figli delle stelle
non ci fermeremo mai per niente al mondo.
noi siamo figli delle stelle
senza storia senza età eroi di un sogno
noi stanotte figli delle stelle
ci incontriamo per poi perderci nel tempo.

Concludiamo quindi questo esperimento, augurandoci che possa essere stato di buon gusto per chi ci ha seguito. Forse avremmo un po' smorzato la poesia della canzone; corre voce tra gli studenti di astronomia del primo anno della facoltà di Bologna che la fisica cambia così radicalmente il modo di vedere la realtà che la rovina: non si riuscirà più ad ammirare un balletto senza pensare, almeno per un secondo, al momento angolare, non si potrà osservare un arcobaleno senza ricordarsi quella figura sul libro di ottica in cui la luce si suddivide, come in questo caso, ascoltare una canzone senza farsi venire in mente concetti astrofisici. D'altro canto acquisire sempre più conoscenza permettere di capire più in fondo la natura e apprezzare dettagli sempre più importanti per la nostra esistenza, e ciò, in fondo, ripaga tutti i sacrifici.

Articolo scaricato da www.infooggi.it
https://www.infooggi.it/articolo/figli-delle-stelle/50629