

* NOVA *

N. 981 - 9 APRILE 2016

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

FERRO DALLE SUPERNOVAE

Riprendiamo, con autorizzazione, da *MEDIA INAF* del 7 aprile 2016 un articolo di Marco Galliani: "la presenza di un raro isotopo del ferro nei fondali oceanici della Terra potrebbe essere dovuta al materiale proveniente da due esplosioni stellari relativamente vicine al nostro pianeta e avvenute alcuni milioni di anni fa. Queste le conclusioni di due lavori pubblicati nell'ultimo numero della rivista *Nature*".



Rappresentazione artistica di una supernova. Crediti: Greg Stewart, SLAC National Accelerator Lab

C'era una volta un pianeta blu dove, all'improvviso, cominciò a calare per tanti anni un'impercettibile pioggerellina di ferro, che pian piano raggiunse le sue terre e i suoi mari, scendendo fino ai fondali più profondi e lì rimanere per milioni di anni. Non pensate che questo sia l'inizio di una favola per bambini: ne sono fermamente convinti i ricercatori che hanno firmato due lavori presentati nell'ultimo numero della rivista *Nature*. In entrambi il protagonista è il Ferro-60, o più formalmente ^{60}Fe , un isotopo del più diffuso Ferro-56. Nel primo lavoro [1], gli scienziati guidati da Anton Wallner dell'Australian National University hanno individuato tracce di questo isotopo in diversi campioni dei sedimenti e delle rocce presi da fondali degli oceani Atlantico, Pacifico e Indiano, indicando che il periodo più probabile in cui si sarebbe depositato è compreso tra **3,2 e 1,7 milioni di anni fa**. Il Ferro, così come altri elementi pesanti, viene prodotto durante gli eventi di supernova, ovvero esplosioni di stelle massicce giunte al termine del loro ciclo evolutivo. I resti della stella espulsi a grande velocità in gigantesche nubi di gas e polveri vanno così ad arricchire lo spazio circostante con elementi chimici non presenti nella materia che costituiva l'universo primordiale. Naturale dunque pensare che più o meno in quel periodo, in vicinanza del nostro pianeta, possa essere esplosa una o più supernovae i cui resti, espandendosi sempre più, abbiano poi incrociato la Terra e depositato su di essa una piccola frazione dei suoi costituenti.

Il non facile compito di risalire ai possibili tempi, posizioni e intensità di queste esplosioni è stato portato avanti nel secondo lavoro [2] pubblicato, sempre nell'ultimo numero di *Nature*, da Dieter Breitschwerdt dell'Istituto di Tecnologia di Berlino e dal suo team.

Ricostruendo con l'ausilio dei computer le traiettorie più probabili del materiale espulso durante le esplosioni di supernova, i ricercatori sono riusciti a stimare che le "fabbriche" del Ferro-60 trovato nei fondali oceanici sarebbero state **due eventi di supernova avvenuti 2,3 e 1,5 milioni di anni fa**, a una distanza compresa tra 300 e 330 anni luce dalla Terra. Ma gli scienziati sono andati oltre, stimando che la massa delle stelle esplose fosse di 9,2 e 8,8 masse solari. Questi due episodi sarebbero solo due di circa 16 supernovae avvenute negli ultimi 13 milioni di anni, in una regione di cielo relativamente piccola. Breitschwerdt e il suo team ritengono che i progenitori di queste Supernovae appartenessero ad un ammasso di stelle che oggi viene identificato con l'associazione stellare Scorpius-Centaurus, un gruppo di astri giovani, massicci e luminosi vicini al Sole.

«Nello studio di Breitschwerdt e collaboratori trovo due interessanti spunti di riflessione, oltre ovviamente ai risultati scientifici che vengono presentati» commenta **Massimo Della Valle**, direttore dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte. «Questa sequenza di esplosioni stellari avvenute nei nostri dintorni e così ravvicinate tra loro – almeno per i tempi scala che caratterizzano l'evoluzione delle stelle – è un convincente esempio di quel meccanismo che alcuni miliardi di anni fa potrebbe aver arricchito di elementi pesanti, come per esempio carbonio, ossigeno e azoto la nebulosa primordiale dalla quale si è originato il nostro Sole, il Sistema solare e in ultima analisi la vita sulla Terra».

L'articolo indica che **circa la metà del ^{60}Fe presente nella crosta dei fondali oceanici della Terra proviene dal materiale espulso durante questi eventi**. «Questo risultato – prosegue Della Valle – ci ricorda che la Terra interagisce costantemente con lo spazio che la circonda: qualche volta in modo "silente": quasi non ci accorgiamo delle 100 tonnellate di materiale extraterrestre, in gran parte sotto forma di polveri e piccoli meteoriti, che ogni giorno "piovono" dal cielo. Molto più raramente questa interazione Terra-Cielo può avvenire in modo "catastrofico" attraverso impatti con piccoli asteroidi o comete, che nei casi più estremi possono creare profondi sconvolgimenti al nostro ecosistema. Le esplosioni stellari appartengono certamente a questo secondo tipo di eventi, ma per fortuna, quelle avvenute negli ultimi 13 milioni di anni sono avvenute a distanza di sicurezza, come oggi effettivamente dimostrato dai due team di astronomi».

Noi comunque possiamo continuare a stare tranquilli: **non sono previste imminenti esplosioni di supernova nelle vicinanze della Terra**. Betelgeuse e Antares, le stelle supergiganti più vicine alla Terra e accreditate di finire la loro evoluzione come supernovae, si trovano entrambe ad oltre 600 anni luce da noi, ad una distanza più che doppia di quelle esplose 13 milioni di anni fa. E poi, chissà quando esploderanno...

Marco Galliani

[1] A. Wallner, J. Feige, N. Kinoshita, M. Paul, L. K. Fifield, R. Golser, M. Honda, U. Linnemann, H. Matsuzaki, S. Merchel, G. Rugel, S. G. Tims, P. Steier, T. Yamagata & S. R. Winkler, *Recent near-Earth supernovae probed by global deposition of interstellar radioactive ^{60}Fe* , **Nature** 532, 69–72 (07 April 2016)

<http://www.nature.com/nature/journal/v532/n7597/full/nature17196.html>

[2] D. Breitschwerdt, J. Feige, M. M. Schulreich, M. A. de. Aveliz, C. Dettbarn & B. Fuchs, *The locations of recent supernovae near the Sun from modelling ^{60}Fe transport*, **Nature** 532, 73–76 (07 April 2016)

<http://www.nature.com/nature/journal/v532/n7597/full/nature17424.html>

<http://www.media.inaf.it/2016/04/07/una-pioggerella-di-ferro-dalle-supernovae/>

<https://www.youtube.com/watch?v=sZ8F2MChgbM> (video)