

INFN: 'BECCATA' UNA RARA REAZIONE NUCLEARE IN STELLE GIGANTI ROSSE

16 Dicembre 2015

L'AQUILA - Osservata per la prima volta ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso una rara reazione nucleare che avviene nelle stelle giganti rosse.

Il risultato arriva dall'esperimento 'Luna', unico acceleratore al mondo in funzione in un centro di ricerca sotterraneo.

L'esperimento Luna che si trova ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (InfN), ha osservato una rara reazione nucleare che avviene nelle stelle giganti rosse, un tipo di stelle in cui evolverà anche il nostro Sole.

Si tratta della prima osservazione diretta del processo di produzione del sodio all'interno di queste stelle, una delle reazioni nucleari fondamentali per la costruzione degli elementi che costituiscono l'universo.

Lo studio è pubblicato su Physical Review Letters (<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.115.2.52501>).

Luna (Laboratory for Underground Nuclear Astrophysics) è un acceleratore lineare di piccole dimensioni, l'unico al mondo installato in un laboratorio sotterraneo, al riparo dai raggi cosmici.

Il suo obiettivo è studiare le reazioni nucleari che avvengono nel cuore delle stelle dove, come in un'affascinante ed esplosiva cucina cosmica, vengono prodotti gli elementi che compongono la materia per poi disperdersi in polveri cosmiche in seguito a gigantesche esplosioni. In questo esperimento sono state osservate per la prima volta tre "risonanze" in una reazione del ciclo neon-sodio tramite cui viene prodotto il sodio nelle giganti rosse e si libera energia.

Una "risonanza", analogamente a quanto avviene in acustica, è una particolare condizione che rende estremamente probabile la reazione all'interno della stella. Luna ricrea le energie delle reazioni nucleari, riportando, con il suo acceleratore, l'orologio indietro nel tempo fino a cento milioni di anni dopo il big bang, quando si formavano le prime stelle e si innescavano quei processi che hanno dato origine a misteri che non abbiamo ancora completamente compreso come ad esempio l'enorme variabilità nella quantità degli elementi presenti nell'universo.

"Questo risultato è un'importante tessera del puzzle cosmico sull'origine degli elementi che l'esperimento studia da 25 anni - commenta Paolo Prati, spokesperson dell'esperimento Luna -. Le stelle producono energia e nel contempo assemblano gli atomi tramite una complessa rete di reazioni nucleari. Pochissime tra queste reazioni sono state studiate nelle condizioni in cui avvengono all'interno delle stelle, e tra questi pochi risultati molti sono quelli ottenuti con questo acceleratore".

Luna impiega un acceleratore lineare di piccole dimensioni in cui fasci di idrogeno o elio sono accelerati e fatti scontrare contro un bersaglio (costituito, in questo caso, da un isotopo del neon), producendo altre particelle.

Speciali rivelatori fotografano i prodotti delle collisioni e identificano la reazione che si vuole studiare.

Trattandosi di processi estremamente rari - spiegano dall'Istituto nazionale di fisica nucleare - è essenziale che l'apparato sia collocato nel silenzio cosmico dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dove la pioggia di particelle proveniente dal cosmo, i raggi cosmici, viene schermata dall'ammasso roccioso proteggendo le misure dell'esperimento.

Luna è una collaborazione internazionale di circa 50 ricercatori italiani, tedeschi, scozzesi ed ungheresi a cui partecipano l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare per l'Italia, l'Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf per la Germania, il Mta-Atomki per l'Ungheria, la School of Physics and Astronomy, dell'Università di Edimburgo per il Regno Unito.

In Italia collaborano all'esperimento i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'InfN, le sezioni InfN e le università di Bari, Genova, Milano, Napoli, Padova, Roma La Sapienza, Torino e l'Osservatorio Inaf di Teramo.

Descrizione al POF n. 26962 - RIVA-01812429667

Direttore responsabile Berardo Santilli