La missione internazionale Fermi, alla quale partecipano ricercatori dell'INFN e dell'Università di Perugia, ha ottenuto un importante risultato, atteso da molti anni, sull'accelerazione dei raggi cosmici. La scoperta conferma l'ipotesi già formulata, in forma semplificata, da Enrico Fermi (a cui il satellite lanciato nelle spazio è dedicato appunto per questi suoi studi) in base alla quale onde d'urto prodotte da esplosioni di supernovae, incontrando dense concentrazioni di materia nella zona circostante l'esplosione, inneschino un meccanismo di accelerazione delle particelle (principalmente protoni) che è all'origine delle alte energie osservate nelle particelle che compongono i raggi cosmici.

Una verifica osservativa arrivata oggi, ma che si attendeva da oltre 60 anni.

Lo studio effettuato con il Satellite Fermi

Il satellite Fermi ha avvistato le tracce dei potenti acceleratori che, come degli LHC cosmici, conferiscono alle particelle di energia velocità altissime per poi scagliarle nello spazio profondo, fino a farle giungere anche sulla Terra sotto forma di raggi cosmici.

Lo studio che presenta questo importante risultato, frutto di una vasta collaborazione internazionale, è pubblicato sulla rivista scientifica Science, oggi, 15 febbraio 2013, a firma di numerosi ricercatori italiani dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e dell'Agenzia Spaziale Italiana attraverso ASI Science Data Center ASDC.

Il satellite Fermi, lanciato in orbita l'11 giugno 2008, è una missione della NASA realizzata anche grazie all'importante contributo italiano: team scientifici italiani hanno, infatti, costruito parti fondamentali dei rivelatori a bordo del satellite e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) ha coordinato e co-finanziato il contributo nazionale all'esperimento e contribuisce a distribuirne i dati tramite l'ASDC.

In particolare, il cuore del rivelatore di fotoni di altissima energia di Fermi, il LAT (Large Area Telescope), che è lo strumento grazie al quale è stata possibile questa scoperta, è stato costruito in Italia dagli scienziati dell'INFN.

Lo studio ha esaminato ciò che resta di due supernovae, cataclismi che avvengono nel cosmo quando una stella di grande massa esplode al termine della sua vita, scagliando nello spazio profondo particelle, elementi chimici (tra cui quelli indispensabili alla vita), onde gravitazionali e producendo un'onda d'urto violentissima. La teoria più accreditata prevede che questa onda, quando incontra i densi strati di materia (nubi molecolari) che si trovano nelle vicinanze dell'evento, inneschi il meccanismo di accelerazione delle particelle (in particolare i protoni) già previsto in forma semplificata da Enrico Fermi più di 60 anni fa e che è all'origine delle altissime energie raggiunte dai raggi cosmici.

Quelli che raggiungono copiosamente anche il nostro pianeta. I protoni però non solo vengono accelerati ad altissima velocità ed energia. Proprio come avviene nell'acceleratore di particelle LHC al CERN di Ginevra, che ha permesso agli scienziati di trovare il bosone di Higgs, i protoni collidono fra di loro dando origine ad una cascata di particelle secondarie.

Finora mancavano prove dirette di questo meccanismo, da tempo ipotizzato dagli astrofisici: adesso il Large Area Telescope a bordo di Fermi lo conferma migliorando quanto era già stato rivelato dal satellite dell'ASI AGILE, frutto della collaborazione con INAF e INFN. Quando i protoni si scontrano, infatti, producono fra le altre una particella senza carica elettrica chiamata pione neutro. Questa particella decade immediatamente emettendo coppie di fotoni con una distribuzione di energia caratteristica. Proprio studiando i fotoni provenienti dai resti delle supernovae, i ricercatori di Fermi sono riusciti a trovare una quantità significativa di questi fotoni con la distribuzione in energia tipica del decadimento del pione neutro. La "firma" di collisioni protone-protone ad alta energia e quindi dell'acceleratore celeste.