



IL FUTURO HA UN CUORE ANTICO: RAGGI GAMMA DA UNA NOVA

Il telescopio Fermi LAT scopre emissione gamma da una “nova”. Una denominazione antica che indica l’apparire di una “nuova stella” a seguito di un improvviso aumento di luminosità che oggi sappiamo esser dovuto ad un breve flash termonucleare sulla superficie di una nana bianca in un sistema binario. Uno dei fenomeni celesti che più ha colpito gli astronomi fin dall’antichità torna a stupire, dimostrando di essere capace di produrre anche fotoni gamma di alta energia. Il risultato, assolutamente inatteso, viene pubblicato sul numero di Science del 13 Agosto.

Fermi è un satellite per lo studio delle alte energie dell’Universo della NASA a cui l’Italia partecipa in maniera rilevante con l’Agenzia Spaziale Italiana (ASI), l’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e l’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Il telescopio per raggi gamma Fermi LAT opera in modo da osservare tutto il cielo ogni tre ore, dedicando in media circa mezz’ora ad ogni direzione del cielo. Confrontando i dati raccolti durante passaggi successivi ci si può rendere conto se il cielo è tranquillo oppure se stia succedendo qualcosa, per esempio se una sorgente stia mostrando segni di irrequietezza diventando più brillante o più debole. In alcuni casi si vedono apparire sorgenti che prima non c’erano. Allora è naturale chiedersi quale possa essere l’oggetto celeste responsabile di questa subitanea emissione di fotoni gamma, ognuno dei quali trasporta energia equivalente a miliardi di fotoni ottici. La prassi, in questi casi, è controllare gli annunci astronomici online per vedere se qualcosa di interessante sia stato visto dalla stessa regione del cielo ad altre lunghezze d’onda. Nel caso si abbia fortuna e si trovi un potenziale colpevole, inizia uno studio dettagliato per capire se la sorgente variabile rivelata da Fermi e quella riportata da telescopi che operano nell’ottico, nel radio o nei raggi X siano lo stesso oggetto. Se le posizioni coincidono si deve studiare la tempistica per capire se l’aumento di luminosità sia contemporaneo oppure se ci siano anticipi o ritardi. Ovviamente vedere emissione contemporanea a diverse lunghezze d’onda è un dato importantissimo per identificare la nuova sorgente gamma con un determinato oggetto celeste.

“Altrettanto importante, almeno dal punto di vista psicologico, è sapere che l’oggetto in questione appartiene ad una classe di sorgenti ‘certificate’, cioè già rivelate nei raggi gamma” dice Patrizia Caraveo, responsabile INAF dello sfruttamento scientifico dei dati della missione Fermi “se ci si trova tra le mani un oggetto totalmente nuovo, sul quale nessuno non aveva mai nemmeno pensato di fare previsioni, è molto più difficile trarre conclusioni”.

“E’ quanto successo durante l’ultima riunione della collaborazione Fermi, avvenuta a Parigi nel Marzo di quest’anno”, continua Patrizia Caraveo, “quando è stata presentata in tempo reale la rivelazione di emissione gamma da una nuova sorgente nella regione del Cigno, una zona del piano galattico molto ricca di potenziali candidati. Qualcuno ha fatto notare che un gruppo di astrofili giapponesi aveva riportato la rivelazione di una nova (V407 Cygni) dalla stessa regione di cielo aggiungendo però che non c’erano ragioni di ritenere che una nova potesse produrre raggi

gamma. Mi ricordo di avere chiesto la parola per dire che, al contrario, mi sembrava una splendida opportunità per andare ad indagare qualcosa di veramente inaspettato”.

In effetti, analisi approfondite dimostravano che l'emissione ottica della Nova e quella della sorgente gamma si erano accese contemporaneamente, certificando l'identificazione anche in assenza di una spiegazione teorica che rendesse conto dell'emissione di alta energia.

Le novae sono uno dei fenomeni celesti che hanno colpito l'umanità fin dai tempi più antichi. Una stella, in generale invisibile ad occhio nudo, improvvisamente si accende, risplende per qualche tempo, poi si spegne e torna nell'anonimato. In alcuni casi il fenomeno si ripete a distanza di decine o centinaia di anni. Adesso sappiamo che si tratta dell'interazione tra una nana bianca ed una stella gigante, legate in un sistema binario. Il vento della stella gigante disperde materia nello spazio circostante ed una piccola parte si deposita sulla superficie della nana bianca che la accumula pazientemente, fino ad averne una quantità sufficiente calda e densa per innescare una fusione termonucleare, che brucia la materia accumulata e fa risplendere in modo straordinario la stellina. Finito il combustibile, tutto torna come prima. E i raggi gamma? Non sono certo prodotti dalla fusione termonucleare. Per produrre raggi gamma delle energie rivelate da Fermi occorrono particelle accelerate a velocità poco inferiori a quelle della luce. L'onda d'urto prodotta dall'esplosione potrebbe essere responsabile dell'accelerazione, magari aiutata da un campo magnetico che aiuti ad intrappolare le particelle impedendo che si disperdano. Le particelle accelerate, intrappolate nell'onda d'urto, incontrano le particelle molto meno veloci contenute nel vento della stella gigante e producono i raggi gamma. Con il passare dei giorni, la particelle accelerate si disperdono e la sorgente gamma si spegne.

“Le scoperte dell'osservatorio Fermi, in orbita intorno alla Terra, non finiscono mai di stupire – commenta il professor Benedetto D'Ettorre Piazzoli, della Giunta dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - L'osservazione di fotoni d'alta energia da una 'nova' nella regione del Cigno rappresenta veramente una novità resa possibile dalle straordinarie prestazioni del telescopio LAT, un dispositivo d'alta tecnologia progettato e realizzato nei laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). Questi fotoni testimoniano verosimilmente l'accelerazione, seppur limitata nel tempo, di raggi cosmici sino ad energie di molte decine di GeV, un fenomeno che nello scenario comunemente accettato era attribuito essenzialmente alle enormi onde d'urto generate dalle esplosioni di supernovae. Si aggiunge inatteso un altro tassello al quadro di riferimento che cerca di spiegare l'origine di questi messaggeri dei fenomeni più violenti che avvengono nella Galassia”.

“Ancora una volta si è dimostrato cruciale correlare i dati astronomici provenienti da bande di energia molto diverse e in particolare gamma e ottico – dichiara Barbara Negri, Responsabile dell'Unità Esplorazione e Osservazione dell'Universo dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) – Questo mi ricorda un'analogia correlazione effettuata dal team italo-olandese che lavorava alla missione BeppoSAX. Attraverso questa osservazione gli scienziati riusciranno ad associare i gamma ray burst alle esplosioni di supernove in galassie lontane osservabili in ottico, riuscendo così a chiarire il mistero di questi lampi di luce gamma”.

Quello che è certo è la sorpresa del mondo astronomico per questo risultato così inaspettato della missione Fermi che ci farà guardare in modo totalmente diverso alle novae, coniugando secoli di osservazioni ottiche con le tecnologie più avanzate.

Per ulteriori informazioni

INAF – Patrizia Caraveo 329-6281486 / Francesco Rea 335-1358069

INFN – Benedetto D’Ettorre Piazzoli ??????????? / Romeo Bassoli 328-6666766

ASI – Barbara Negri ?????? / Fabrizio Zucchini 328-0117244