



Campi magnetici a cavatappi nel getto della galassia 3C279

250 scienziati, 20 telescopi, a terra e nello spazio, e un anno di lavoro.

Tutto ciò per seguire il comportamento della galassia 3C279.

Obiettivo: conoscere da dove avesse origine l'emissione gamma della galassia, emissione rivelata dal satellite Fermi della NASA, che conta su una importante partecipazione italiana.

La risposta è stata sorprendente. I raggi gamma si formano lontano dal buco nero centrale in regioni dei getti dove i campi magnetici si avvolgono a cavatappi.

Più della metà delle sorgenti di raggi gamma celesti osservate dal telescopio Fermi appartengono a una particolare classe di galassie. Gli astrofisici le chiamano galassie attive per sottolineare il fatto che si danno molto più da fare delle altre, quelle "normali" decisamente più pigre. Nelle galassie attive il buco nero centrale è in piena attività, accresce materia trasformandola in energia che poi espelle, in parte, convogliandola in due getti popolati da particelle accelerate a velocità vicine a quella della luce. Come risultato, le galassie attive sono molto più brillanti delle altre galassie. In più sono volubili e la loro emissione è molto variabile: brillanti un giorno, deboli un altro, come se il motore che le alimenta potesse accendersi e spegnersi. Per capire meglio il comportamento del motore, sappiamo che dobbiamo concentrarci sui getti, perché l'emissione gamma è prodotta dalle particelle accelerate che si muovono sotto il controllo dei campi magnetici, ma non sappiamo in quale regione dei getti avvenga l'emissione. Vicino al buco nero, dove l'energia e le particelle sono più concentrate, o lontano, dove le particelle sono in un ambiente più rarefatto?

Per capire il funzionamento delle galassie attive è necessario seguire i loro capricci, sfruttando tutte le finestre di osservazione disponibili: in radio, in ottico, nei raggi X e nei raggi gamma. Per riuscire nell'intento occorre coordinare il funzionamento di telescopi a terra e di strumenti spaziali. Uno sforzo che diventa tanto più difficile quanto maggiore è il numero di strumenti che partecipano alla campagna osservativa. Mentre il telescopio gamma Fermi osserva continuamente tutto il cielo, tutti gli altri strumenti devono puntare il particolare oggetto che si vuole studiare. Per di più, se si vuole seguire il comportamento di una sorgente 24 ore al giorno un solo telescopio ottico non basta. Per avere copertura giorno e notte occorrono telescopi sparsi sui diversi continenti con ridondanze che permettano di non avere dei "buchi" nel caso un osservatorio sia reso inservibile dal cielo nuvoloso. E' la filosofia del GASP-WEBT che da Torino coordina decine di telescopi grandi e piccoli sparsi su tutto il mondo. "Sono ormai più di dieci anni che svolgiamo questo monitoraggio dalla luce visibile alle onde radio, con risultati sorprendenti; ma solo ultimamente, unendo i nostri dati con quelli dei satelliti gamma, possiamo confermare le nostre teorie e fare nuove eccezionali scoperte", afferma Massimo Villata, presidente della collaborazione.

Sforzi osservativi così massicci non possono essere fatti tutti i giorni su tutte le centinaia di galassie attive rivelate nel catalogo Fermi. Bisogna selezionare qualche sorgente molto promettente da seguire con pazienza e determinazione.

Ed è questo il caso di 3C279, una galassia attiva con una storia di estrema variabilità in raggi gamma che è nell'elenco dei sorvegliati speciali. Durante il primo anno di attività di Fermi è stata organizzata una grande campagna osservativa per studiare la sorgente in contemporanea a tutte le lunghezze d'onda. 250 scienziati hanno usato 20 telescopi a terra e nello spazio.

"3C279 è un oggetto ben noto che per anni si è rivelato come la sorgente più brillante nel cielo gamma extragalattico" spiega Paolo Giommi, responsabile del centro dati scientifici ASDC dell'ASI. "Ora, sebbene abbia dovuto cedere il suo primato a 3C454.3, una sorgente con caratteristiche simili, 3C279 sta fornendo importanti indizi che, grazie allo sforzo congiunto di tanti scienziati, stanno facendo compiere passi significativi verso la comprensione di questi fenomeni".

I risultati più interessanti e più inaspettati sono emersi dal confronto dei dati gamma con quelli ottici. In un momento di grande attività gamma si è visto un importante cambiamento nell'emissione ottica. L'angolo di vibrazione della radiazione ottica è cambiato improvvisamente, segno che doveva essere variata la direzione di moto delle particelle, quindi, la direzione del campo magnetico. "I dati ottici ci mostrano un campo magnetico avvolto intorno al getto che agisce come un cavatappi, strappando le particelle dal buco nero e convogliandole lontano, fino a quando non trovano le condizioni ideali per emettere la radiazione che poi noi riveliamo" dice Patrizia Caraveo, responsabile per INAF dello sfruttamento scientifico dei dati Fermi. "Non ci aspettavamo proprio che l'emissione più energetica delle galassie attive venisse da regioni dei getti così distanti dal buco nero. Sarebbe stato ragionevole aspettarsi il contrario, ma chi ha detto che le galassie debbano essere ragionevoli?" conclude Caraveo.

"Le osservazioni di 3C279 - sottolinea Ronaldo Bellazzini, responsabile per l'Infn dell'esperimento Fermi - dimostrano chiaramente che non solo è importante monitorare queste sorgenti a tutte le lunghezze d'onda, ma anche che è estremamente utile correlare le informazioni spaziali e spettroscopiche con quelle polarimetriche che sono, a loro volta, un potente strumento per risolvere la configurazione geometrica dei potentissimi campi elettromagnetici e gravitazionali che circondano oggetti compatti come i buchi neri".

FERMI (già *GLAST, Gamma-Ray Large Area Telescope*) è una missione internazionale ideata con lo scopo di esplorare il cielo ad altissime energie. Si tratta di un telescopio spaziale in grado di rivelare fotoni nel range gamma che va da 30 MeV ad 300 GeV. L'osservatorio spaziale Fermi, lanciato l'11 giugno 2008 con un Delta II, è una missione NASA con ampia collaborazione internazionale (Italia, Giappone, Francia, Svezia). Dopo l'attivazione in orbita, la missione è stata dedicata ad Enrico Fermi ed è ora nota come Fermi Gamma-Ray Telescope. La partecipazione Italiana alla missione Fermi si articola su un importante contributo di INFN e ASI alla progettazione e costruzione del tracker del LAT, e sulla gestione della missione in orbita e sull'analisi scientifica dei dati, compiti ai quali contribuiscono INAF, INFN ed ASI-ASDC.

Per ulteriori informazioni:

INAF: Patrizia Caraveo 329 6281486, Marco Galliani 06 35533390 – 338 6618041

ASI: Nicola Nosengo 06 8567812 - 328 0696774

INFN: Antonella Varaschin 06 6868162 - 349 5384481