



COMUNICATO STAMPA CONGIUNTO ASI – INAF

24 agosto 2011

Buco nero colto in flagrante mentre divora una stella

L'atto di "cannibalismo cosmico", avvenuto a 3.8 miliardi d'anni luce dalla Terra, ha prodotto un fascio ad altissima energia diretto esattamente verso di noi, ed è stato osservato – per la prima volta – sin dagli istanti iniziali. Lo descrivono in dettaglio due articoli in uscita domani sulla rivista Nature. Fondamentale il contributo dell'Italia alla scoperta: ben dodici fra gli autori di uno dei due articoli sono ricercatori dell'INAF, e quattro tra gli autori, di cui uno ASI, operano presso l'ASI DATA CENTER di Frascati.

Le prime avvisaglie risalgono al 28 marzo scorso, quando, dal buio cosmico, un fascio di raggi X – molto intenso e con un'energia insolitamente elevata – investe in pieno il satellite Swift della NASA (realizzato con partecipazione italiana e inglese). Da allora, pur scemando, il flusso non s'è più arrestato. Gli astronomi lo hanno osservato e analizzato per mesi, con strumenti dallo spazio e da Terra, fra i quali il Telescopio Nazionale Galileo dell'INAF. Ora due studi, pubblicati sul numero del 25 agosto della rivista *Nature*, ricostruiscono l'incidente cosmico che ha dato origine al fenomeno.

«È accaduto che un buco nero di taglia *extralarge* s'è mangiato una stella», è la sintesi di **Gabriele Ghisellini**, dirigente di ricerca presso l'INAF-Osservatorio astronomico di Brera e fra i coautori di uno dei due articoli. «La malcapitata ha avuto la sventura d'avvicinarsi troppo al raggio d'influenza del mostro, finendo spappolata in tanti detriti e divorata in un tempo relativamente breve. In seguito a quest'ingestione, si sono formati due getti, in direzioni opposte, che trasportavano parti della stella distrutta e una notevole quantità di campo magnetico. Non solo: uno di questi getti si è diretto esattamente verso la Terra. Ed è stata proprio quest'ultima particolarità a rendere l'evento così eccezionale, perché è molto raro che il nostro pianeta venga a trovarsi al centro del mirino di questi getti spaventosamente veloci».

«Quello che Swift ha rivelato il 28 marzo scorso», aggiunge **Paolo Giommi**, direttore dell'ASI Science Data Center, «è un evento unico, previsto dai modelli teorici ma mai osservato prima, né da Terra né dallo spazio. Per scoprirlo c'è voluto un satellite dedicato alla rivelazione delle esplosioni cosmiche (che avvengono soprattutto nella banda dei raggi X o dei raggi gamma) e alcuni anni di ascolto ininterrotto (Swift è in orbita dal novembre 2004). È importante che i satelliti scientifici rimangano operativi il più a lungo possibile per poter scoprire eventi molto rari, ma anche molto importanti, come Swift J1644+57».

Swift J1644+57 è il nome del protagonista di questo evento straordinario: un buco nero dormiente, nel cuore d'una galassia a 3.8 miliardi d'anni luce dalla Terra, nella costellazione del Dragone, che all'improvviso si risveglia. La maggior parte delle galassie, inclusa la nostra, ospita al proprio centro un buco nero supermassiccio. La stima dei ricercatori è che Swift J1644+57 abbia una massa circa doppia a quella del buco nero da quattro milioni di masse solari appostato nel cuore della Via Lattea, la nostra galassia.

Quando una stella precipita verso un buco nero, viene squarciata da intense maree gravitazionali. Il gas risucchiato finisce per essere confinato in un disco di accrescimento che, vorticando attorno al buco nero, raggiunge rapidamente temperature di milioni di gradi. Il gas situato nella zona interna del disco forma una spirale diretta verso il buco nero, dove il rapido moto orbitale ne amplifica il campo magnetico, dando così origine a una sorta di doppio imbuto attraverso il quale alcune particelle riescono a sfuggire in direzioni opposte, lungo l'asse di rotazione del buco nero. Ne risultano due getti di materia, estremamente collimati, che raggiungono velocità superiori al 90 per cento della velocità della luce. Uno dei quali, nel caso di Swift J1644+57, era appunto orientato proprio verso la Terra.

PRESS-KIT MULTIMEDIALE E CONTATTI

- Immagini, audio e animazioni sono disponibili alla pagina web:

<http://www.media.inaf.it/press/buco-nero-swift>

- Per informazioni e interviste:
 - **INAF 0635533227- Giuseppe Tagliaferri 331-6113642**
 - **ASI 068567231 Paolo Giommi 349-4925334**

INFORMAZIONI INTEGRATIVE

1. SWIFT: L'AVVISTATORE DI LAMPI GAMMA HA UN OCCHIO ITALIANO

Se gli astrofisici sono riusciti a documentare il banchetto del buco nero sin dal primo boccone, il merito va anzitutto alla velocità di risposta del satellite Swift della NASA, lanciato nel novembre del 2004 e progettato proprio per riconoscere e reagire con immediatezza al verificarsi dei fenomeni più violenti dell'universo: i lampi di raggi gamma (GRB). «A Swift contribuiscono sia INAF che ASI», ricorda **Gianpiero Tagliaferri**, responsabile scientifico del team italiano del satellite e fra i coautori di uno degli articoli pubblicati su *Nature*. «In particolare, l'Italia fornisce gli specchi del telescopio X (XRT) e la stazione di terra di Malindi. Il team italiano, inoltre, fornisce il software scientifico per la riduzione dei dati di XRT e partecipa alla gestione scientifica del satellite, garantendo l'immediata diffusione delle informazioni scientifiche sulle nuove sorgenti, in particolare i GRB».

2. COLD CASE: RICOSTRUZIONE D'UN DELITTO AVVENUTO MILIARDI D'ANNI FA

Pur viaggiando quasi alla velocità della luce, il getto giunto qui sulla Terra il 28 marzo scorso (o meglio, il 25 marzo: un'analisi successiva dei dati di Swift ha infatti evidenziato la presenza di deboli segnali già nei tre giorni precedenti il primo allarme) ha avuto in realtà origine parecchi miliardi di anni fa. L'atto di cannibalismo di Swift J1644+57 non appartiene dunque alla cronaca, bensì alla preistoria del cosmo. E incastrare il colpevole ha richiesto agli scienziati un'indagine durata parecchie settimane, qui di seguito ricostruita passo passo da una delle autrici della ricerca pubblicata su *Nature*, **Vanessa Mangano**, membro del team di Swift e ricercatrice presso l'INAF-IASF di Palermo.

- **SOSPETTO N. 1: UN LAMPO GAMMA?** Il primo segnale che qualcosa stava accadendo è stato un *trigger*, uno stato d'allerta, come i tanti che Swift genera quotidianamente quando rileva un GRB, un *gamma-ray burst*. Nel giro di quaranta minuti, però, Swift ha generato un secondo allarme. «Questo non è normale, i GRB di solito si manifestano una volta sola, e questo è stato il primo indizio a farci pensare che non si trattasse d'un *gamma-ray burst*», spiega Mangano.
- **SOSPETTO N. 2: UNA SFXT?** «La forma dei *flare*, e il fatto che la loro attività continuasse a distanza di ore, ci hanno suggerito che potesse trattarsi d'un altro tipo di transiente noto, ovvero una SFXT, una *super-giant fast X-ray transient*: un sistema binario costituito da una stella di neutroni e una stella super-gigante, che può dare luogo a esplosioni ricorrenti e violente, molto simili a quelle che osservavamo». Ma anche questa seconda ipotesi, dopo appena 27 ore, viene meno: le osservazioni da Terra, eseguite con telescopi ottici, stabiliscono infatti che la sorgente ha un *redshift* troppo elevato per potersi trovare nella nostra galassia: dunque, non può essere una SFXT.
- **SOSPETTO N. 3: IL BUCO NERO DI UN AGN?** «A questo punto la vicenda s'è fatta imbarazzante», ricorda Mangano. «È cominciata una sequenza di teleconferenze internazionali, fra Italia, Inghilterra e Stati Uniti, per cercare di formulare una nuova ipotesi. Dalle stime della quantità d'energia, molti di noi hanno intuito che potesse

trattarsi d'un buco nero. Però non poteva trattarsi del buco nero di un AGN, un nucleo galattico attivo, perché la sua variabilità era eccessiva».

- **IL COLPEVOLE: UN BUCO NERO ALL'INIZIO DELLA SUA ATTIVITÀ.** Non rimaneva, a questo punto, che pensare sì a un buco nero, di quelli supermassicci, ma rimasto fino ad allora dormiente e colto nell'istante del risveglio. Un'ipotesi avanzata con grande cautela, perché il processo di risveglio è un fenomeno che non era mai stato osservato in precedenza. «Sono stati necessari circa una ventina di giorni per ulteriori verifiche, ma alla fine ci siamo convinti che quei *flare* non potessero essere dovuti ad altro che a un getto generatosi in seguito alla frammentazione d'una stella che si è avvicinata troppo al buco nero».

3. I DUE ARTICOLI PUBBLICATI SU NATURE – ELENCO DEGLI AUTORI ITALIANI

Il primo dei due articoli, "Relativistic jet activity from the tidal disruption of a star by a massive black hole", ha come primo autore **David N. Burrows**, della Pennsylvania State University, e fra i coautori ci sono numerosi ricercatori italiani: Sergio Campana, Stefano Covino, Paolo D'Avanzo, Dino Fugazza, Gabriele Ghisellini, Andrea Melandri e Gianpiero Tagliaferri dell'INAF-Osservatorio astronomico di Brera; Giancarlo Cusumano, Vanessa Mangano e Patrizia Romano dell'INAF-IASF di Palermo; Paolo Esposito dell'INAF-Osservatorio astronomico di Cagliari; Angelo Antonelli e Gianluca Israel dell'INAF-Osservatorio astronomico di Roma; Valerio D'Elia, Paolo Giommi, Matteo Perri e ancora Angelo Antonelli (doppia affiliazione) dell'ASI-Science Data Center.

Anche fra gli autori dell'altra ricerca pubblicata, "Birth of a relativistic outflow in the unusual gamma-ray transient Swift J164449.31573451", guidata da **Bevin A. Zauderer** dello Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, è presente un'astrofisica italiana: Raffaella Margutti, fino alla primavera scorsa ricercatrice presso l'INAF-Osservatorio astronomico di Brera e attualmente negli Stati Uniti.