

UNA NUOVA BINARIA GAMMA nella nostra galassia

I DATI MULTISPETTRALI CONCORDANO: 1FGL J1018.6-5856, LA PIÙ BRILLANTE FRA LE SORGENTI NON IDENTIFICATE DAL SATELLITE *FERMI*, È UNA SORGENTE BINARIA

Quando guardiamo la “torta” delle sorgenti gamma, la parte più cospicua spetta ai nuclei galattici attivi (AGN, *Active Galactic Nuclei*) che rappresentano oltre la metà delle 1800 sorgenti rivelate nei dati della missione *Fermi*.

Subito dopo, anche se con grande distacco numerico, troviamo le pulsar, che hanno recentemente raggiunto quota 100 (v. “*le Stelle*” n. 102, p. 26). Le pulsar, stelle di neutroni pulsanti, sono la classe di gran lunga più numerosa tra le sorgenti galattiche.

Seguono le PWN (*Pulsar Wind Nebulae*, cioè le regioni immediatamente vicine alle pulsar che vengono rifornite di particelle energetiche proprio dalla stella di neutroni; l'emissione delle PWN non varia nel tempo, con l'eccezione dei *flares* della Crab Nebula, v. “*le Stelle*” n. 92, pp. 20-21) e i resti di supernova.

Sistemi binari osservati da *Fermi*

Fanalino di coda, dal punto di vista numerico, sono le sorgenti gamma associate a sistemi binari.

Esse si contano sulle dita di una mano, ma sono tutte molto interessanti. Si comincia dai sistemi formati da una stella di neutroni e da una stella giovane e brillante di tipo B oppure O. Sono noti come *microquasar* perché il sistema più studiato, LSI 61°303 (v. “*le Stelle*” n. 62, pp. 16-17), ha una forte emissione radio periodica e le immagini ad alta risoluzione rivelano la presenza di strutture spaziali che possono essere interpretate come getti.

LSI 61°303 era già stata notata ai tempi del satellite COS-B, più o meno trent'anni fa, perché era contenuta nella regione di incertezza associata alla sorgente CG135+1. L'identificazione sicura è venuta pochi

anni fa, quando il telescopio Čerenkov MAGIC (v. “*le Stelle*” n. 62, pp. 60-65) ha osservato la variazione del flusso della sorgente gamma in funzione della sua fase orbitale, di 26,5 giorni. Questa variabilità è stata poi confermata dai dati di *Fermi*.

LSI ha una sorella nel cielo australe, di nome LS 5039, con un periodo orbitale di 3,9 giorni, studiata dal telescopio Čerenkov HESS e poi confermata da *Fermi*. La famiglia dei microquasar con l'emissione gamma che varia in funzione della fase termina, per ora, qui.

La lista delle sorgenti binarie continua con PSRB1259-63, una pulsar radio che orbita intorno a una stella giovane e massiva con un periodo orbitale di 3,4 anni. All'ultimo passaggio ravvicinato della pulsar intorno alla compagna, il satellite *Fermi* ha osservato la comparsa di una sorgente in corrispondenza di questo oggetto celeste.



Immagine artistica di un sistema binario gamma come 1FGL J1018.6-5856.

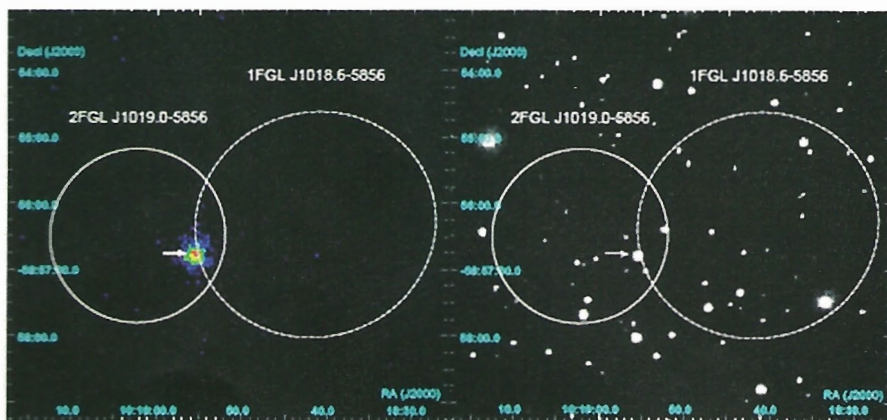


Immagine X (a sinistra) e ottica (a destra) della regione di incertezza della sorgente 1FGL J1018.6-5856. Passando dal primo al secondo catalogo *Fermi*, la “migliore” posizione della sorgente gamma si è spostata e la regione di incertezza è leggermente diminuita. La brillante controparte X, al bordo rispetto alle coordinate 1FGL, ora cade in pieno nella nuova regione di incertezza associata alla migliore posizione.

Anche *eta Carinae* è una sorgente binaria con un lungo periodo. È sicuramente vista da AGILE e *Fermi* ma, mentre AGILE osserva una variazione orbitale, *Fermi* non conferma.

Poi troviamo Cyg X3, un sistema nel quale si sospetta la presenza di un buco nero di massa stellare, che presenta episodi di emissione molto intensa ma anche molto limitata nel tempo. Quando la sorgente è accesa, in banda gamma è osservabile la modulazione orbitale con un periodo di 4,8 ore. Lo stesso potrebbe succedere per Cyg X1, visto una volta sola da AGILE.

Una famiglia che cresce

Pur nella sua diversità, la lista delle sorgenti binarie viste in raggi gamma è tutta qui: ogni nuova sorgente binaria è quindi benvenuta, specialmente se si tratta di un oggetto genuinamente nuovo.

Per questo è stata iniziata la ricerca di variabilità periodica tra le sorgenti non identificate del catalogo di *Fermi*. Fin dall'inizio era chiaro che non si sarebbe trattato di un compito facile: le sorgenti gamma binarie hanno comportamenti diversi, ed è quindi difficile decidere che tipo di segnale cercare.

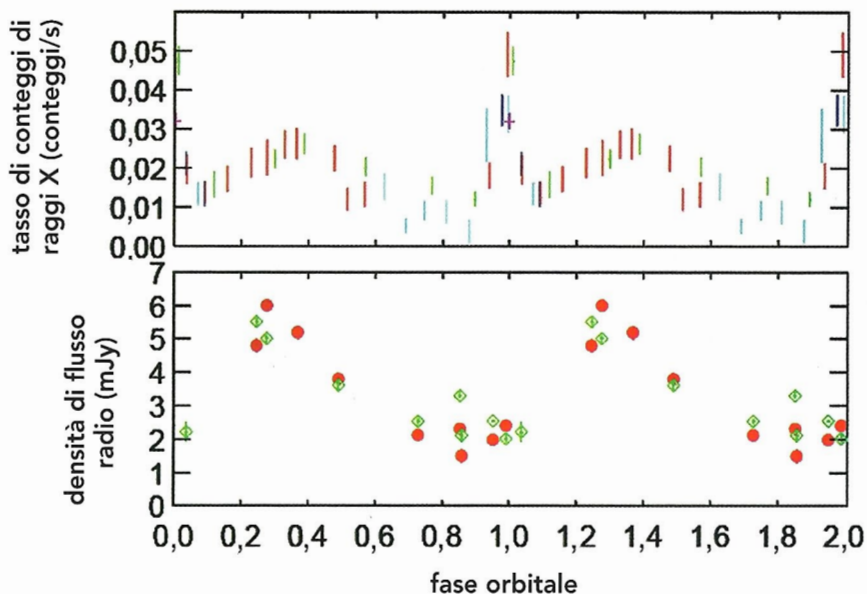
Finora il segnale periodico è stato trovato solo per 1FGL J1018.6-5856, la più brillante tra le sorgenti non identificate del catalogo *Fermi*, che risulta modulata al periodo di 16,5 giorni.

Osservazioni compiute da *Swift* avevano già individuato una possibile controparte, che è stata poi osservata ripetutamente per vedere se mostrava qualche tipo di variabilità orbitale. Il risultato è stato inequivocabile: la variabilità orbitale c'è, ed è molto netta. Mentre per LSI il flusso X varia in modo disordinato, per 1FGL J1018.6-5856 la variabilità orbitale è molto più evidente e ordinata.

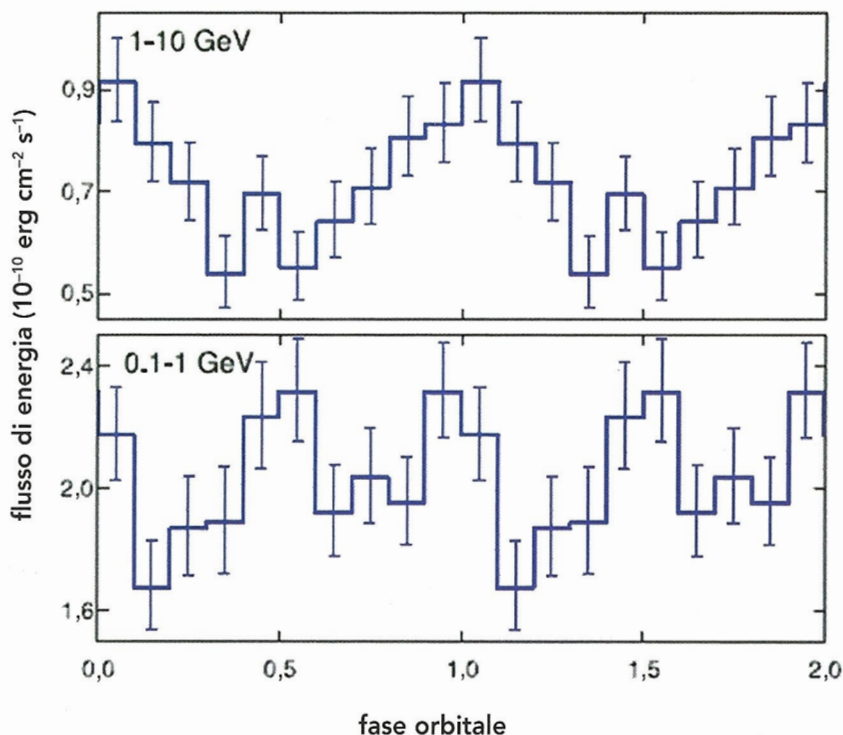
Osservazioni in banda ottica della posizione in cui si trova la sorgente X rivelano la presenza di una stella di tipo O: questo ci fa pensare all'altro microquasar con emissione gamma, LS 5039. La sorgente mostra anche un'emissione radio variabile.

Insomma, i dati nelle bande gamma, X, ottica e radio sono concordi nel dire che 1FGL J1018.6-5856 è una nuova sorgente binaria situata nella nostra Galassia. ■

Patrizia Caraveo



In alto: Il flusso X della nuova sorgente osservato da *Swift*. I diversi colori si riferiscono a uno stesso ciclo orbitale. Si osserva una variabilità nei vari cicli orbitali. L'osservazione di diversi cicli orbitali mostra una variabilità riproducibile da un'orbita alla successiva. In particolare si nota una modulazione sinusoidale alla quale si sovrappone un picco molto accentuato. In basso: in banda radio, a due diverse frequenze, la variabilità orbitale è evidente, ma appare completamente sfasata rispetto al comportamento osservato in banda X.



Variatione del flusso gamma in funzione della fase orbitale di 16,5 giorni. Da notare che la modulazione appare diversa nei due intervalli di energia mostrati, segno che lo spettro della sorgente non è costante lungo l'orbita.