

# \* NOVA \*

N. 523 - 25 SETTEMBRE 2013

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

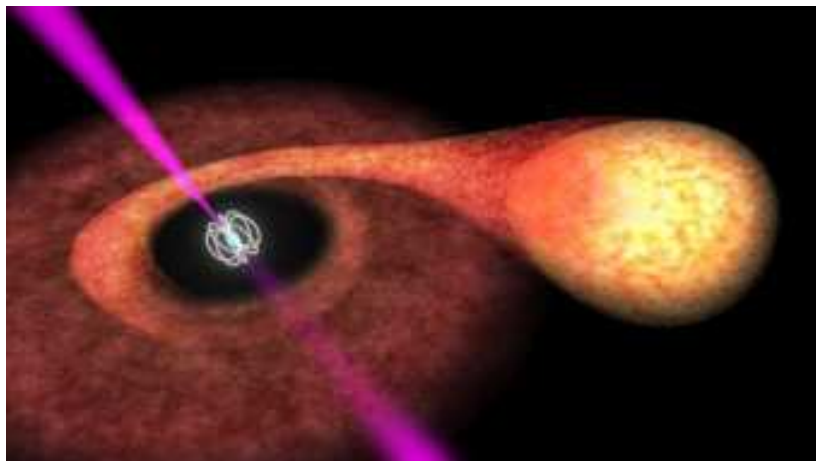
## UNA PULSAR DALLA DOPPIA PERSONALITÀ

*Riprendiamo, con autorizzazione, il seguente Comunicato stampa INAF di Marco Galliani.*

A volte sorgente di raggi X, a volte di onde radio. È un comportamento mai osservato prima quello della stella di neutroni in rapidissima rotazione denominata IGR J18245-2452. La scoperta, appena pubblicata sulla rivista *Nature*, è stata effettuata da un team internazionale di ricercatori, guidato dall'italiano Alessandro Papitto dell'Istituto di Scienze Spaziali (CSIC-IEEC) di Barcellona, e a cui hanno partecipato numerosi ricercatori italiani e dell'INAF. IGR J18245 è la prima pulsar di cui è stato registrato il passaggio dalla fase di emissione pulsata di raggi X a quella di emissione pulsata nelle onde radio e viceversa.

“È l'anello mancante che gli astronomi hanno cercato per decenni; un sistema che mostra le proprietà di due classi di stelle, e ne dimostra il profondo legame evolutivo” sottolinea Alessandro Papitto.

Le pulsar sono ciò che rimane dopo l'esplosione come supernovae di stelle di grande massa giunte al termine del loro ciclo evolutivo, con una massa di poco superiore a quella del Sole ma tutta confinata in una sfera di una decina di chilometri di raggio che ruota a un ritmo frenetico, anche molte centinaia di volte ogni secondo, generando degli impulsi luminosi periodici simili a quelli di un faro. La loro classificazione si fonda sul tipo di radiazione che emettono e sul meccanismo energetico che permette l'emissione stessa: le pulsar radio sono alimentate dalla rotazione della stella di neutroni col suo campo magnetico, mentre le pulsar a raggi X vengono 'accese' dal materiale strappato da una stella compagna che impatta sulla superficie laddove il campo magnetico è più intenso, e si surriscalda a tal punto da emettere un notevole flusso di raggi X.



Visione artistica di un sistema binario composto da una pulsar e una stella di piccola massa (Crediti: ESA)

“Da oltre 30 anni la teoria prevede che le pulsar radio più rapidamente rotanti che osserviamo, fossero un tempo delle pulsar a raggi X che, catturando materiale da un disco di gas circostante prodotto dalla stella compagna, sono state portate a ruotare sempre più velocemente. Dopo un intervallo di tempo di centinaia di milioni di anni, la materia proveniente dal disco si riduce fino a cessare completamente e la stella di neutroni diventa una pulsar radio in rapidissima rotazione” spiega Luigi Stella, dell'Osservatorio Astronomico INAF di Roma.

Mancava tuttavia evidenza diretta del legame tra queste due fasi della vita delle pulsar. Fu così ipotizzato da un gruppo di ricercatori italiani che potesse esservi uno stadio intermedio in cui la pulsar oscilla tra le due

fasi, emettendo talvolta raggi X e talvolta onde radio. “La scoperta di questa fase di transizione era cruciale per comprendere come si formano le stelle più rapidamente rotanti dell’universo” aggiunge Sergio Campana, dell'Osservatorio Astronomico INAF di Brera.

È stato grazie a una serie di osservazioni combinate dei telescopi orbitanti dell’ESA INTEGRAL e XMM-Newton, seguite da altre indagini condotte dallo spazio con i satelliti NASA Swift e Chandra, e da terra con radiotelescopi in Australia, Paesi Bassi e Stati Uniti, che il team ha letteralmente sorpreso IGR J18245 nel periodo di passaggio tra le due fasi evolutive. INTEGRAL per primo ha individuato la pulsar nei raggi X il 28 marzo scorso all’interno dell’ammasso globulare Messier 28, che si trova in direzione della costellazione del Sagittario, a circa 18.000 anni luce da noi. XMM-Newton ha quindi misurato la rotazione della pulsar, che come una velocissima trottola ruota su sé stessa oltre 250 volte ogni secondo. Questi preziosi dati sono stati utilizzati dai ricercatori per capire se in Messier 28 in passato fosse già stata osservata una pulsar con caratteristiche simili. L’indagine ha rivelato che a partire dal 2006 e per alcuni anni a seguire venne monitorata una pulsar i cui parametri osservativi combaciano perfettamente con quelli di IGR J18245, tranne per il fatto che la sua emissione appariva solo nelle onde radio.

“Una scoperta fondamentale per la comprensione dell’evoluzione delle stelle di neutroni, e per certi versi inattesa. L’ennesimo caso in cui la natura si è dimostrata in grado di andare ben oltre le aspettative dei ricercatori stessi” spiega Patrizia Romano, dell’Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Palermo dell’INAF.

Il sospetto che la pulsar avesse quindi una ‘doppia personalità’ era già forte, ma occorre avere la prova definitiva. Per questo gli astronomi hanno continuato a monitorare IGR J18245 nei raggi X ma anche nelle onde radio. “Ed alla fine, la riapparizione di IGR J18245 come sorgente di onde radio ha dimostrato che l’ennesima trasformazione si era compiuta” afferma Marta Burgay dell'Osservatorio Astronomico INAF di Cagliari.

“E’ stato entusiasmante non solo cogliere il passaggio di emissione della pulsar dalle onde radio ai raggi X, ma anche scoprire che questi cambi di stato avvengono ad intervalli di appena qualche settimana, proprio come era stato ipotizzato se la quantità di materia che la stella di neutroni riceve dalla stella compagna cambia velocemente” conclude Andrea Possenti, direttore dell'Osservatorio Astronomico INAF di Cagliari.

Questa ricerca è stata pubblicata nell’edizione odierna della rivista *Nature* nell’articolo **Swings between rotation and accretion power in a binary millisecond pulsar** di Alessandro Papitto, C. Ferrigno, E. Bozzo, N. Rea, L. Pavan, L. Burderi, M. Burgay, S. Campana, T. Di Salvo, M. Falanga, M. D. Filipovic’, P. C. C. Freire, J. W. T. Hessels, A. Possenti, S. M. Ransom, A. Riggio, P. Romano, J. M. Sarkissian, I. H. Stairs, L. Stella, D. F. Torres, M. H. Wieringa e G. F. Wong (<http://dx.doi.org/10.1038/nature12470>)

<http://www.media.inaf.it/2013/09/25/una-pulsar-dalla-doppia-personalita/una-pulsar-dalla-doppia-personalita/>

<http://sci.esa.int/integral/52866-volatile-pulsar-reveals-millisecond-missing-link/>

<http://sci.esa.int/integral/52867-an-ordinary-pulsar-evolving-into-a-millisecond-pulsar/> (animazione)

Carta del Sagittario con l’ammasso globulare M28  
(Crediti: IAU e Sky & Telescope)

