

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Ufficio Stampa

Via VIII febbraio 2, 35122 Padova - tel. 049/8273041-3066-3520 fax 049/8273050
e-mail: stampa@unipd.it per la stampa: <http://www.unipd.it/comunicati>

Padova, 13 novembre 2015

LA PULSAR B0540-69 SOTTO L'OCCHIO DI "FERMI"

Esce oggi sulla prestigiosa rivista statunitense Science un articolo di grande interesse che conferma la posizione di rilievo dell'astronomia e della fisica patavina nel panorama delle ricerche scientifiche e tecnologiche a livello mondiale.

La pulsar B0540-69 nella Grande Nube di Magellano, uno degli oggetti più affascinanti dell'Universo, è stata osservata con un doppio coinvolgimento padovano: da un lato le osservazioni nelle alte energie (raggi gamma) ottenute da satellite (LAT - Fermi) e dall'altro quelle nel visibile ottenute con il telescopio europeo NTT (New Technology Telescope) situato a La Silla in Cile.

L'annuncio è stato dato poche ore fa da Pierrick Martin (Institute for Research in Astrophysics and Planetology, France), Frank Marshall (NASA Goddard Space Flight Center) e Paul Ray (Naval Research Laboratory) ad una conferenza stampa tenuta durante il Sesto Simposio Internazionale del Telescopio Fermi a Washington.

B0540-69 è una stella di neutroni situata nella Grande Nube di Magellano all'interno di un complesso di stelle, polveri e gas detto 'della Tarantola'. Questo oggetto ha dimensioni di pochi chilometri e ruota su se stesso in appena 50 millesimi di secondo, ed è in grado di sprigionare altissime quantità di radiazione in tutta la banda elettromagnetica, dai raggi gamma e X all'ottico alle onde radio.



Fig. 1: La Grande Nube di Magellano, al cui interno si trova la pulsar B0540-69

Per la prima volta in assoluto questa pulsar è stata osservata dal grande satellite per raggi gamma denominato '**Fermi**', lanciato dalla NASA da Cape Canaveral l'11 giugno 2008, nel quadro dell'ambizioso tema di ricerca *Struttura ed Evoluzione dell'Universo*. Fermi orbita a circa 550 km di altezza, compiendo un'intera rivoluzione attorno al nostro pianeta ogni 95 minuti e avendo da poco superato le 40000 orbite. La NASA ha dedicato il satellite a Enrico Fermi, sia perché Fermi fu tra i

pionieri degli studi sulla radiazione di alta energia, quali sono appunto i raggi gamma, sia per ricordare il ruolo importantissimo avuto da noi italiani nella costruzione del *tracciatore* di particelle utilizzato dallo strumento principale a bordo del satellite, il cosiddetto *Large Area Telescope* o LAT. Il Dipartimento dell'Energia statunitense, delegato dalla NASA per la costruzione degli strumenti di bordo, selezionò infatti l'INFN, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, per la costruzione del tracciatore, il rivelatore che misura la direzione dei raggi gamma provenienti dallo spazio.

Ai dati nei raggi gamma del LAT si sono affiancate le osservazioni effettuate da RXTE (un satellite che opera nei raggi X, pur esso dedicato a un grande fisico italiano e meglio veneziano, cioè Bruno Rossi che direbbe l'Istituto di Fisica della nostra Università prima che le sciagurate leggi razziali lo costringessero a emigrare negli USA, un esilio che lo accumulò a Enrico Fermi) e quelle nel visibile ottenute con il telescopio europeo NTT (New Technology Telescope) situato a La Silla, sulle Ande cilene e sempre da un team di ricercatori padovani.

Spiega Denis Bastieri (Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova e INFN - Sezione di Padova): *“L'INFN ha svolto egregiamente il proprio lavoro, progettando, assemblando, provando e calibrando lo strumento che ad oggi, dopo 8 anni in orbita, vanta ancora un'efficienza superiore al 98%. Il lavoro italiano è poi proseguito con l'analisi dei dati raccolti dallo strumento e la loro successiva modellazione, lavoro condotto assieme a ricercatori dell'ASI (l'Agenzia Spaziale Italiana) e dell'INAF (l'Istituto Nazionale di Astrofisica). In particolare a Padova, forti della stretta collaborazione tra Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Ateneo e la locale Sezione dell'INFN, sono state discusse ben 21 tesi a vario livello sull'analisi dei raggi gamma raccolti da Fermi e 5 tesi di dottorato. Molti degli studenti che allora hanno svolto la tesi nell'ambito della collaborazione LAT stanno ora seguendo un dottorato o svolgendo la loro attività di ricerca presso istituzioni prestigiose quali SLAC a Stanford, il Max-Planck Institut tedesco, la NASA o il DIAS irlandese. Dal nucleo originale costituito dalle istituzioni che hanno contribuito alla costruzione del LAT (provenienti da Francia, Giappone, Italia, Stati Uniti e Svezia) si è sviluppata la collaborazione LAT, che comprende oggi scienziati da 13 nazioni e che ha prodotto oltre 300 articoli scientifici con un totale di oltre 35000 citazioni. Molti di questi articoli sono stati scritti con collaboratori esterni che hanno fornito dati in altre lunghezze d'onda, integrando perciò le osservazioni effettuate dal LAT nei raggi gamma con osservazioni delle stesse sorgenti raccolte da radio telescopi, telescopi ottici o altri satelliti. Come non si può apprezzare la Toccata e fuga in Re minore suonata su un organo che a disposizione il solo tasto del Re bemolle, così non si può comprendere appieno un fenomeno celeste osservandolo solo con un singolo rivelatore a un'unica lunghezza d'onda”.*

Precisa Giampiero Naletto (Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova): *“Questa curva di luce ottica è la migliore mai realizzata. Fu acquisita con un innovativo strumento chiamato Iqueye (che sta per Italian QUantum EYE), sfruttandone le uniche caratteristiche di risoluzione e precisione temporale. Iqueye è uno dei fotometri quantistici messi a punto dai ricercatori dei Dipartimenti di Fisica e Astronomia e di Ingegneria dell'Informazione dell'Ateneo patavino e dell'INAF Osservatorio Astronomico di Padova nell'ambito dell'applicazione delle tecniche dell'ottica quantistica all'astronomia. Iqueye riesce a determinare il tempo di arrivo di ciascun fotone sulla pupilla del telescopio con una precisione assoluta migliore di un miliardesimo di secondo per tutte le ore di durata dell'osservazione. Questo strumento dimostra come la stretta sinergia tra diverse competenze, che nel caso specifico comprendono l'ottica, l'elettronica, le telecomunicazioni, la meccanica, oltre ovviamente all'astronomia e alla fisica fondamentale, sia spesso alla base della possibilità di realizzare strumentazione innovativa. I risultati scientifici che si ottengono sono la diretta conseguenza del grande sforzo iniziale teso a combinare nel modo più efficace le diverse conoscenze. Nessun altro fotometro al mondo ha queste straordinarie caratteristiche, che hanno permesso ai ricercatori dell'Ateneo e dell'INAF Osservatorio Astronomico di Padova di aprire le porte ad una nuova disciplina, la cosiddetta “Astronomia Quantistica”.*

Luca Zampieri (INAF Osservatorio Astronomico di Padova) aggiunge: *“Iqueye ha consentito di rivelare alcuni straordinari dettagli della curva di luce di B0540-69. Uno studio così accurato a lunghezze d'onda molto diverse è possibile solo in rari casi ed è cruciale per comprendere la forma del campo magnetico in queste potenti 'calamite' cosmiche. Iqueye ha un fratello quasi gemello, Aqueye (che sta per Asiago QUantum EYE), montato al telescopio Copernico di Cima Ekar (Asiago) ed utilizzato soprattutto per il monitoraggio ottico della pulsar nella nebulosa del Granchio. I due strumenti sono attualmente utilizzati in tandem presso i due maggiori telescopi di Asiago per realizzare, di nuovo per la prima volta al mondo, la tecnica di interferometria di intensità quantistica su base chilometrica in ambito astronomico, in grado di risolvere i più minuti dettagli dei sistemi stellari. L'INAF Osservatorio Astronomico di Padova è attivamente coinvolto nello sviluppo di questi progetti non solo dal punto di vista scientifico e tecnologico, ma anche attraverso programmi osservativi dedicati ed il supporto del suo staff tecnico.”*

“L’astronomia quantistica” - conclude Cesare Barbieri (Università di Padova) - “è nata a Padova con fondi assicurati sia dall’Ateneo e dall’INAF che dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo, e sta ottenendo grandi risultati. In contemporanea a questo straordinario lavoro su Science, un’altra grande rivista internazionale, Astronomy & Astrophysics, ha accettato un nostro fondamentale lavoro sulla pulsar della Nebulosa del Granchio frutto di un programma di ricerche di anni con Iqueye in Cile ed Aqueye ad Asiago. E’ un’ulteriore riprova che la ‘nostra’ astronomia quantistica mantiene l’astronomia e la fisica patavina alla frontiere delle ricerche scientifiche e tecnologiche in campo mondiale”.



Fig. 2 – Il team padovano che ottenne la curva di luce ottica con NTT.

Da sx: Ivan Capraro, Paolo Zoccarato, Andrea Di Paola, Cesare Barbieri, Enrico Verroi, Tommaso Occhipinti, Giampiero Naletto (mancano due componenti del team: Luca Zampieri e Mauro Barbieri).
