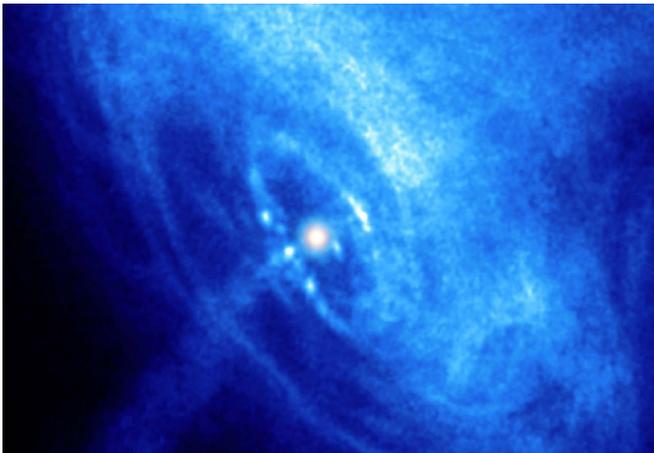


» **FOCUS**



**LA PULSAR DEL GRANCHIO
AI RAGGI X: POLARLIGHT
CONFERMA IL SUCCESSO DELLA
TECNOLOGIA TUTTA ITALIANA**

Super efficienti rivelatori di raggi X di derivazione tecnologica italiana studiano la pulsar del Granchio da un nanosatellite in orbita terrestre: è la missione spaziale cinese PolarLight, che ha pubblicato i suoi primi risultati il 12 maggio su *Nature Astronomy*. La collaborazione PolarLight, cui partecipano anche ricercatori dell'INFN e dell'INAF Istituto Nazionale di Astrofisica INAF, avrebbe registrato una diminuzione del grado di polarizzazione della radiazione emessa dalla pulsar del Granchio, a cavallo di un *glitch*, una rapida accelerazione della rotazione della stella di neutroni, dovuta a un riassetto repentino del suo nucleo. Questa variazione potrebbe essere legata a un riaggiustamento della magnetosfera della pulsar e alla conseguente variazione col tempo dell'angolo di polarizzazione della radiazione di alta energia emessa. Ma, oltre al risultato scientifico, PolarLight sancisce il successo della tecnologia impiegata, e questo è determinante in vista della futura missione IXPE. La missione PolarLight, che è frutto di una collaborazione tra Italia e Cina, nasce, infatti, come dimostratore tecnologico, cioè con l'obiettivo di testare la nuova tecnica osservativa, sviluppata in 20 anni dall'INFN di Pisa e dall'INAF-IAPS di Roma, e basata su rivelatori *Gas Pixel Detector* (GPD). Si tratta della stessa tecnologia dei rivelatori di IXPE (*Imaging X-ray Polarimetry Explorer*), il satellite della NASA che verrà lanciato nel 2021, in collaborazione con l'ASI Agenzia Spaziale Italiana ASI, cui partecipano l'INFN e l'INAF.

PolarLight è un payload delle dimensioni di un cubetto di 10 cm di spigolo, installato in un Cubesat costituito da 6 unità e lanciato in orbita bassa eliosincrona il 28 ottobre 2018. In questo cubetto, oltre al rivelatore, è alloggiata l'elettronica di lettura, sviluppata dall'INFN, che gestisce sia il rivelatore, acquisendone i dati e trasferendoli in memoria, sia le linee ad alta tensione.

In particolare, su PolarLight vola un chip elettronico di lettura, cuore tecnologico del rivelatore, sviluppato interamente nei laboratori INFN, che funziona come una sorta di "macchina fotografica" per tracce di

» FOCUS

elettroni di bassa energia. La principale sfida nella sua realizzazione è consistita nel riuscire a raggiungere la granularità necessaria per ricostruire la morfologia di queste tracce microscopiche e derivarne la direzione, che è il link diretto con la polarizzazione della radiazione incidente che si vuole misurare. La difficoltà risiedeva nel mettere insieme una serie di requisiti contrastanti e difficilmente conciliabili: un dispositivo a pixel segmentato molto finemente (50 micron di passo), ma allo stesso tempo di grande area per lavorare al fuoco di un'ottica a raggi X, che potesse essere letto velocemente, dotato di un'elettronica a bassissimo rumore, e a basso consumo per poter operare nello spazio. Era inoltre necessaria un'elettronica di lettura che fosse in grado di guidare ed estrarre il segnale per la successiva analisi, che dal punto di vista tecnico è un'impresa tutt'altro che trascurabile. Una delle caratteristiche peculiari del chip è la capacità di selezionare automaticamente la regione al suo interno in cui un elettrone ha lasciato la traccia: per tornare al parallelo con la macchina fotografica, sarebbe come avere una CCD (*Charged Coupled Device*) intelligente che seleziona da sola in una foto l'oggetto che ti interessa. Questo permette di abbattere significativamente il tempo di lettura. Questo chip è il risultato di un processo durato anni che, attraverso la progettazione e la realizzazione di tre generazioni di *chip* (via via più grandi e performanti) ha portato alla versione attuale, che ha volato su PolarLight e che ha permesso di programmare la futura missione di polarimetria IXPE.

Il successo tecnologico della missione PolarLight, quindi, segna il coronamento di un lungo programma di R&D, condotto grazie al fondamentale contributo di Rolando Bellazzini, che ha permesso di portare per la prima volta nello spazio una nuova tecnologia tutta italiana, e fornisce conferma delle potenzialità della futura missione IXPE, che utilizzerà lo stesso identico *chip*. ■