

Il più grande telescopio Schwarzschild - Couder di CTA rivela la sua prima sorgente gamma

Gli scienziati del consorzio Cherenkov Telescope Array (CTA) hanno annunciato oggi alla comunità scientifica la rivelazione del segnale della Nebulosa del Granchio con il prototipo del telescopio Schwarzschild-Couder (pSCT) che utilizza soluzioni tecnologiche innovative sviluppate in Italia.

“La Nebulosa del Granchio, ovvero ciò che rimane dall’esplosione, nell’anno 1054 d.c., di una grande stella situata a 6500 anni luce da noi, è uno degli oggetti del cielo più brillanti alle alte energie dello spettro elettromagnetico ed è utilizzato come sorgente di riferimento in astronomia gamma” - commenta Riccardo Paoletti dell’Università degli Studi di Siena, responsabile nazionale delle attività di CTA per l’INFN - “La rivelazione della Crab da parte del telescopio pSCT rappresenta un risultato importantissimo per l’intera comunità dell’astrofisica gamma delle alte energie. I raggi gamma di altissima energia possono svelare la fisica di oggetti complessi come buchi neri e materia oscura. La rivelazione del segnale è dimostrazione che le nuove tecnologie sviluppate ed adoperate in questo telescopio permetteranno di studiare il cielo gamma con una precisione senza precedenti, aprendo le porte a nuove scoperte nella astrofisica gamma e multi-messenger”.

La collaborazione SCT è composta da un consorzio internazionale di università americane, istituti tedeschi, messicani e giapponesi, dall’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e dall’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)¹. Il progetto è finanziato dalla National Science Foundation americana e dagli enti italiani INAF e INFN.

Il telescopio pSCT è attualmente installato e funzionante presso l’osservatorio per raggi gamma di altissima energia VERITAS (Very Energetic Radiation Imaging Telescope Array System), al Fred Lawrence Whipple Observatory in Arizona (USA). Inaugurato il 17 gennaio 2019, dopo meno di una settimana, il 23 gennaio, pSCT ha rivelato i primi lampi di luce ultravioletta prodotti dal passaggio di raggi cosmici carichi in atmosfera (“prima luce”). L’allineamento ottico del sistema è stato completato a fine 2019. Tra gennaio e febbraio 2020 è stata condotta un’intensa campagna di osservazioni della Crab Nebula che ha portato al risultato annunciato oggi.

Il telescopio pSCT è disegnato con un’ottica cosiddetta “*dual-mirror*”, con grandi specchi di 9,7 e 5,4 metri di diametro. E’ attualmente il più grande telescopio di tipo Schwarzschild-Couder finora realizzato. Esso sarà ottimizzato per rivelare raggi gamma in un intervallo energetico tra 100 Giga-elettronvolt (GeV) e 10 Teraelettronvolt (TeV), ovvero una radiazione approssimativamente mille miliardi di volte più energetica di quella visibile.

1 <https://cta-psct.physics.ucla.edu/institutions.htm>



Il prototipo Schwarzschild-Couder (pSCT) presso il Fred Lawrence Whipple Observatory in Arizona

“La tecnologia a doppio specchio consente la focalizzazione delle immagini su una superficie ridotta rispetto a un telescopio delle stesse dimensioni a singolo specchio.” afferma Giovanni Pareschi dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF). “Gli avanzamenti tecnologici sviluppati presso l’Osservatorio Astronomico di Brera, in collaborazione con l’industria italiana, hanno permesso di replicare il successo ottenuto con il telescopio ASTRI-Horn, il primo ad adoperare con successo il disegno a doppio specchio nel consorzio CTA”.

Elemento distintivo di pSCT è una camera ad elevata densità di pixel, costituiti da fotomoltiplicatori al silicio (SiPM), che consente di avere una risoluzione angolare tra le migliori mai raggiunte per telescopi di queste dimensioni. “Questo risultato è un grande successo per la collaborazione italiana di CTA, in particolare quella che lavora al telescopio pSCT. Grazie al finanziamento della Commissione Scientifica Nazionale 2 dell’INFN siamo stati in grado di contribuire alla realizzazione dei fotosensori, dell’elettronica di lettura della camera, fino allo sviluppo del software di analisi” sottolinea Francesco Giordano dell’Università di Bari, responsabile italiano del progetto SCT. “I fotomoltiplicatori al silicio, sono stati sviluppati dalla Fondazione Bruno Kessler (FBK) di Trento nell’ambito di una convenzione con l’INFN.”

Attualmente, i ricercatori sono coinvolti nel completamento e miglioramento della camera con l’obiettivo di completare l’intero piano focale per un totale di 11328 pixel ed un grande campo di vista di 8°, portando l’attuale prototipo al massimo delle sue possibilità.

“Stiamo migliorando l’elettronica di lettura dei sensori e siamo impegnati nella produzione e test di SiPM di nuova generazione per completare l’intero piano focale - commenta

Emanuele Fiandrini coordinatore per le attività di CTA e pSCT della sezione INFN e del dipartimento di Fisica dell'Università di Perugia – “Questo importante risultato è un passo fondamentale verso il completamento della camera del telescopio pSCT. L'obiettivo è quello di portare al più presto il prototipo al massimo delle sue possibilità in vista di un futuro contributo al progetto CTA. Ho seguito tutte le fasi del progetto negli ultimi 6 anni, dal disegno, progettazione e test del singolo sensore nei laboratori dell'INFN e del Dipartimento di Fisica di Perugia, fino all'assemblaggio dei moduli e all'installazione sul piano focale della camera nei laboratori dell'Università del Wisconsin a Madison (USA) e sul telescopio in Arizona. E' elettrizzante vedere come il lavoro e i miglioramenti apportati nel corso degli anni, ci hanno permesso di raggiungere questa importante milestone. Questo risultato è stato anche e soprattutto ottenuto grazie al lavoro di molti giovani che hanno partecipato e partecipano al progetto e stanno seguendo le varie parti di costruzione ed analisi dati con importanti responsabilità.”

“Collaboro da oltre 3 anni a pSCT, prima come laureando e ora come studente di Dottorato in Fisica Sperimentale presso l'Università di Perugia, lavorando all'assemblaggio e test dei moduli del piano focale e allo sviluppo dei nuovi SiPM.” - commenta Luca Tosti - “Sono davvero orgoglioso di aver dato il mio contributo a questo progetto che dopo tanto lavoro preliminare ora vediamo all'opera.”

Questo risultato è fondamentale per le prospettive del progetto SCT e per l'osservatorio CTA. “Il telescopio pSCT conferma, assieme ai telescopi SST, il potenziale delle nuove tecnologie sviluppate da INAF e INFN che consentiranno alla comunità italiana di essere protagonista in CTA” conclude Patrizia Caraveo, dell'Istituto Nazionale di Astrofisica.