

Gli specchi italiani resistono a tutto

di **Patrizia Caraveo**

Il Cherenkov Telescope Array (CTA) rappresenta la prossima sfida nel campo dell'astrofisica delle altissime energie. È un insieme di strumenti progettati per rivelare fotoni 10 trilioni di volte più energetici di quelli della luce visibile, prodotti dai fenomeni più violenti che avvengono nell'Universo.

I raggi gamma che verranno rivelati da CTA non possono raggiungere il suolo. Una volta penetrati nell'atmosfera, interagiscono con gli atomi che trovano sul loro cammino e producono una cascata di particelle secondarie molte delle quali si muovono a velocità superiore a quella della luce nell'aria (anche se la loro velocità rimane sempre minore di quella della luce nel vuoto). Nel 1934, il fisico russo Pavel Cherenkov notò che questo fenomeno produce una brevissima luminescenza bluastro, concettualmente simile al boato sonico che accompagna il superamento della velocità del suono: è quella che chiamiamo luce Cherenkov. CTA vedrà proprio questa lu-

ce e, dal momento che potrà contare sull'aiuto dell'atmosfera, sarà molto sensibile a questi raggi gamma.

I siti osservativi saranno due, uno nell'emisfero nord e uno nell'emisfero sud, in modo da coprire tutto il cielo utilizzando, in totale, un centinaio di telescopi. Ogni osservatorio sarà composto da telescopi di diverso tipo. Al centro della schiera ci saranno alcuni grandi telescopi (diametro 23 m), questi saranno circondati da una dozzina

Il CTA è la prossima sfida nel campo dell'astrofisica delle altissime energie. Solo gli strumenti del nostro Paese hanno superato tutti gli esami

di telescopi medi (diametro 12 m). In più, l'osservatorio nell'emisfero sud avrà molte decine di piccoli telescopi (diametro di 4 m) sparpagliati a coprire una grande area. I tre tipi di telescopi sono progettati per rivelare fotoni gamma di diversa energia.

INAF si è proposto come leader nella costruzione dei piccoli telescopi per i quali ha

sviluppato un concetto innovativo che utilizza due specchi, invece che uno solo come fanno tutti i telescopi Cherenkov attualmente in funzione. Il prototipo del nostro telescopio è in costruzione nel sito osservativo dell'Osservatorio INAF di Catania a Serra la Nave con un finanziamento del MIUR, nell'ambito del progetto bandiera ASTRI.

Pensando alla schiera di telescopi di CTA, è evidente che la costruzione di un così gran numero di strumenti richiede economie di scala con particolare riguardo alla fabbricazione degli specchi che devono essere leggeri e relativamente poco costosi, pur assicurando la qualità ottica richiesta e la capacità di operare per anni all'aperto in ambienti desertici caratterizzati da notevoli sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte, accompagnati da occasionali nevicate o gelate notturne.

Sfruttando l'esperienza accumulata negli anni, l'INAF Osservatorio di Brera ha messo a punto una tecnica particolarmente promettente per la costruzione degli specchi. Si parte da una sottile lastra di vetro della forma desiderata (nel nostro caso sono esagoni) che viene incurvata e «messa in forma» per diventare un tassello della superficie concava di un grande specchio. Il vetro viene irrigidito con una struttura a nido d'ape di alluminio dietro alla quale viene applicata un'altra lastra di vetro sottile, in modo da formare un sandwich leggero ma molto robusto. La superficie della prima lastra di vetro viene ricoperta da uno strato riflettente. Un delicato processo di incollaggio sigilla i bordi del tassello e lo rende impenetrabile all'acqua e all'umidità atmosferica. Moduli quadrati costruiti da INAF con questa tecnica sono installati

sul telescopio MAGIC II operativo alle Isole Canarie e, dopo quattro anni di attività, sono come nuovi.

Anche istituti in Francia, Polonia e Giappone hanno proposto un loro approccio alla costruzione degli specchi per i telescopi di CTA.

Recentemente, i prototipi degli specchi prodotti con le diverse tecniche da istituti italiani, francesi, polacchi e giapponesi sono stati sottoposti a prove condotte da colleghi inglesi e tedeschi, che non avevano avuto alcun coinvolgimento nella costruzione.

Per cominciare, gli specchi sono stati immersi nell'acqua di una piccola piscina per verificare che fossero stagni, poi sono stati sottoposti a cicli termici per mettere alla prova la resistenza agli sbalzi di temperatura che dovranno subire una volta installati sui telescopi che, ricordiamolo, dovranno operare in altipiani desertici caratterizzati da notevole differenza di temperatura tra le giornate assolate e calde e le notti limpide ma gelide.

Gli specchi francesi, polacchi e giapponesi hanno sviluppato crepe a seguito dei cicli termici; in più, gli specchi francesi e giapponesi hanno lasciato penetrare l'acqua.

Solo gli specchi italiani hanno superato indenni le prove, dimostrando la nostra perfetta padronanza della tecnica. Questo successo pone l'industria italiana in ottima posizione per aggiudicarsi i contratti quando la collaborazione CTA, dopo aver selezionato i siti migliori per la costruzione degli osservatori, emetterà i bandi di gara per la costruzione di decine di telescopi e della loro strumentazione. L'universo violento è lì ad aspettarci.