



14 giugno 2017

CTA, prima luce Cherenkov per il prototipo del telescopio ASTRI

Nella notte tra il 25 e il 26 maggio scorsi la camera di rivelazione del telescopio ASTRI, prototipo sviluppato per il futuro osservatorio per raggi gamma CTA (Cherenkov Telescope Array), ha catturato i primi lampi di luce Cherenkov. La luce Cherenkov, nell' ultravioletto e nel visibile, è generata da sciami di particelle cariche dovuti a raggi cosmici e raggi gamma quando interagiscono con l'atmosfera. L'esperimento è stato effettuato nel sito astronomico di Serra la Nave, sull'Etna (gestito dall'INAF di Catania) dove è installato il telescopio.

Questa prima luce della camera arriva pochi mesi dopo la validazione ottica del prototipo ASTRI ottenuta nel novembre 2016, quando è stata pienamente dimostrata la validità di questo telescopio astronomico di nuova concezione, basato sulla configurazione a doppio specchio di Schwarzschild-Couder.

Nonostante la camera non fosse stata configurata in modo definitivo, il team di ASTRI è riuscito a catturare i primi segnali in luce Cherenkov e a produrre immagini degli sciami prodotti nell'atmosfera da raggi cosmici e raggi gamma. Le informazioni raccolte permetteranno agli scienziati di ricostruire la direzione dei fotoni da raggi gamma di altissima energia emessi dalle sorgenti celesti.

La fotocamera è basta su nuovi sensori al silicio di tipo SiPM e dispositivi elettronici di front-end di ultima generazione, tra cui l'ASIC CITIROC sviluppato dalla ditta francese Weeroc in collaborazione con INAF. La fotocamera è stata specificamente studiata e progettata per adattarsi al telescopio a doppio specchio ASTRI coprendo un ampio campo di vista, pari a circa 100 gradi quadrati, ovvero circa 400 volte la superficie apparente della Luna piena.

«Il risultato ottenuto da queste immagini è in linea con le aspettative di performance che avevamo stabilito in laboratorio, e conferma la funzionalità della fotocamera del telescopio ASTRI», dice Osvaldo Catalano, dell'INAF di Palermo, a capo del programma di sviluppo della fotocamera di ASTRI.

«Questa è una tappa fondamentale raggiunta dal team ASTRI e un grande passo in avanti nella fase di pre-produzione di ASTRI e CTA» aggiunge Giovanni Pareschi, astronomo dell'INAF di Milano e *principal investigator* del progetto ASTRI.

«E' una grande soddisfazione questo nuovo risultato del telescopio ASTRI, che pone una robusta base al processo di costruzione di CTA, a cui partecipa fattivamente anche INFN non solo nel progetto ASTRI ma contribuendo anche alla realizzazione di altri telescopi» commenta il responsabile nazionale di CTA per l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Nicola Giglietto, professore al Politecnico di Bari.

I telescopi dell'Osservatorio CTA e il Progetto ASTRI

Sono tre le classi di telescopi necessarie per coprire in simultanea l'intero intervallo delle energie dei fotoni gamma captati da CTA, che vanno da 20 GeV a 300 TeV. I telescopi *Medium-Size*, con lo specchio primario di 12 metri, copriranno l'intervallo energetico centrale di CTA, tra 100 GeV e 10 TeV, mentre i telescopi *Large-Size* (23 m) e *Small-Size* (4 m) permetteranno rispettivamente di raggiungere i limiti energetici inferiore e superiore (20 GeV e 300 TeV).

I telescopi di piccola taglia (gli "Small-Size Telescopes") hanno un diametro di "solo" 4 m, molto più piccolo rispetto alle altre due classi di telescopi, ma sono in numero molto maggiore (70 unità) e distribuiti su alcuni chilometri quadrati nel sito CTA dell'emisfero australe, in Cile. Sono infatti preposti all'osservazione degli eventi gamma più energetici (tra alcuni TeV e 300 TeV), caratterizzati da segnali Cherenkov molto intensi ma molto rari. L'installazione di un grande numero di piccoli telescopi su una vasta area è la giusta strategia per aumentare le probabilità di rilevare questi eventi particolarmente interessanti.

Il telescopio ASTRI è uno dei tre tipi di Small-Size Telescopes (SST) che sono stati progettati e sviluppati e che ora sono in fase di verifica in vista dell'installazione del gruppo di telescopi SST al sito CTA dell'emisfero australe. Il prototipo ASTRI sfrutta una configurazione innovativa derivata dal modello di telescopio a doppio specchio Schwarzschild-Couder, con uno specchio primario di 4.3 metri di diametro e uno specchio secondario monolitico da 1.8 metri di diametro.

Il progetto ASTRI (<http://www.brera.inaf.it/astri/>) è guidato dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) in collaborazione con alcune Università Italiane, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), l'Università di San Paolo in Brasile e la North-West University in Sud Africa. ASTRI (Astrofisica con Specchi a Tecnologia Replicante Italiana) è il programma di sviluppo e consolidamento tecnologico di INAF legato all'astronomia in raggi gamma da terra. È stato inizialmente finanziato come progetto "Bandiera" finanziato dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) e con fondi assegnati successivamente nella Legge di Stabilità 2015. Entrambi i programmi sono guidati da INAF per consolidare lo studio dell'Universo gamma all'interno di un più ampio progetto internazionale, ancora in fase di pre-costruzione, ovvero il Cherenkov Telescope Array (CTA).

INAF nel contesto di ASTRI intende fornire a CTA la maggior parte dei telescopi "Small Size". Inoltre contribuisce alla realizzazione degli specchi per i telescopi Medium Size e allo sviluppo del software e delle infrastrutture per il controllo dei telescopi e per l'archiviazione e analisi dei dati scientifici.

Anche l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) partecipa in modo molto importante all'implementazione di CTA. In particolare, oltre alla partecipazione ad ASTRI, INFN contribuisce alla progettazione e realizzazione di altri telescopi dell'apparato. In quest'ambito, collabora alla costruzione di parte della struttura e dell'elettronica della camera del primo telescopio grande (LST), che dovrebbe essere ultimato il prossimo anno a La Palma, e ai sensori e all'elettronica dei telescopi medi di progettazione americana (SCT), il cui prototipo dovrebbe essere inaugurato entro la fine dell'anno in Arizona.

Informazioni tecniche sulla camera per il prototipo ASTRI sono disponibili nell'articolo:

The ASTRI SST-2M Prototype: Camera and Electronics, Proceedings of the 33rd International Cosmic Ray Conference (ICRC2013), Rio de Janeiro (Brazil) - <https://arxiv.org/abs/1307.5142>

Informazioni sull'Osservatorio CTA

CTA (<http://www.cta-observatory.org>) è un'iniziativa internazionale per costruire il più grande e sensibile osservatorio per raggi gamma da terra del mondo. Nello sviluppo tecnico e scientifico del progetto sono coinvolti oltre 1.350 scienziati e ingegneri, afferenti a Istituti di 32 nazioni. CTA è stato proposto per essere un osservatorio aperto alla comunità in tutto il mondo interessata alla fisica delle astroparticelle e all'astrofisica. L'osservatorio CTA rileverà con un'accuratezza senza precedenti le radiazioni gamma di alta energia di origine cosmica che raggiungono la Terra. La sensibilità delle osservazioni sarà 10 volte migliore di quella consentita dagli strumenti attualmente in uso e permetterà una nuova comprensione degli eventi più estremi dell'Universo.

Il progetto CTA ha attualmente raggiunto un elevato stato di avanzamento: prototipi di tutte le tipologie di telescopi che comporranno l'osservatorio sono in costruzione o sono stati già stati realizzati. Il luogo designato per la realizzazione del progetto nell'emisfero australe sarà in Cile presso il sito ESO di Paranal.

Nell'emisfero nord il sito individuato è quello dell'osservatorio astronomico di Roque de los Muchachos sull'isola di La Palma, nelle Canarie. L'inizio della costruzione dell'Osservatorio è previsto nel 2018.

CTA è un progetto incluso nella *roadmap* dell'European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) del 2008. Il progetto è finanziato nell'ambito del programma dell'Unione Europea Horizon 2020.

Il quartier generale di CTA è ospitato dall'INAF di Bologna.

Dedica dei membri del team ASTRI

Vogliamo dedicare questo risultato alla memoria del nostro caro collega e amico Prof. Giovanni (Nanni) Bignami (1944-2017), presidente INAF dal 2011 al 2015. Il suo contributo è stato determinante per il progetto ASTRI, di cui ha anche coniato l'acronimo. Gli siamo davvero grati per il suo grande incoraggiamento e le sue intuizioni e cogliamo l'occasione per porgere le più sincere e sentite condoglianze alla moglie, Patrizia Caraveo, e alla sua famiglia.

Per ulteriori informazioni:

Ufficio stampa INAF: 06.3553.3390, 335 17 78 428