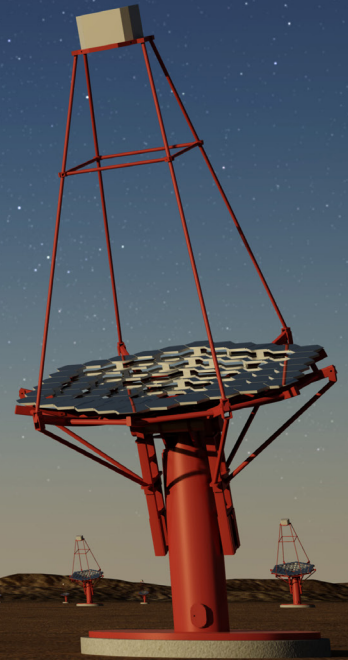


Una nuova generazione per l'astronomia ad alte energie



Crediti: Gabriel Pérez Diaz, IAC

CTA in breve:

CTA sarà il più grande osservatorio terrestre al mondo per la rilevazione dei raggi gamma, con più di 100 telescopi situati nei due emisferi boreale e australe.

CTA avrà un'accuratezza senza precedenti e sarà dieci volte più sensibile degli strumenti ora esistenti.

CTA osserverà il cielo con una risoluzione mai raggiunta prima.

CTA proverà che gli acceleratori cosmici di particelle presenti in natura possono raggiungere energie molto più alte degli acceleratori costruiti dall'uomo.

CTA avrà una ampia copertura energetica, sarà infatti sensibile a radiazioni centinaia di migliaia di volte più energetiche della luce visibile.

CTA permetterà di studiare radiazioni la cui energia spazia da miliardi a mille miliardi di volte quella della luce visibile.

È previsto che CTA generi approssimativamente 100 Petabyte (PB) di dati entro il 2030 (1 PB = 1 milione di GB).

CTA sarà il primo osservatorio di raggi gamma, da terra, a essere aperto alle comunità mondiali di astronomia e fisica delle particelle come fonte di dati dalle eccezionali osservazioni astronomiche ad alte energie.

Costruire il più avanzato rivelatore terrestre di raggi gamma al mondo

CTA è un'iniziativa globale per costruire il più grande e più sensibile osservatorio di raggi gamma ad alte energie. Più di 1350 scienziati e ingegneri di 32 paesi sono coinvolti nello sviluppo scientifico e tecnico di CTA. L'Osservatorio sarà costruito dalla società CTAO, che è gestita dagli azionisti e dai membri associati di un numero sempre crescente di paesi.

CTA sarà un osservatorio aperto alle comunità globali di fisici e astrofisici. L'osservatorio CTA rivelerà radiazioni ad alta energia con un'accuratezza senza precedenti e sensibilità approssimativamente dieci volte migliore degli strumenti odierni, fornendo informazioni nuove sugli eventi più estremi dell'Universo.

Il progetto di costruzione di CTA è in stadio avanzato: prototipi funzionanti, per tutte le tipologie


di telescopio proposte, sono stati realizzati o sono attualmente in costruzione, e la definizione dei siti è a buon punto. Il sito dell'emisfero australe sarà collocato vicino al preesistente sito dello European Southern Observatory sul Paranal, in Cile. Il sito nord sarà invece collocato all'osservatorio astronomico del Roque de los Muchachos sull'isola di La Palma alle Canarie. L'inizio della costruzione è previsto per il 2019.



L'accuratezza senza precedenti e la migliorata sensibilità di CTA forniranno informazioni approfondite sul turbolento Universo ad alte energie.



Co-funded by the
Horizon 2020
Framework Programme
of the European Union

 Saupfercheckweg 1
69117 Heidelberg
Germany

 +49-6221-516471
 cta-observatory.org

 facebook.com/ctaobservatory
 @CTA_Observatory

La scienza

I raggi gamma osservati da CTA sono diecimila miliardi di volte più energetici della luce visibile e contengono informazioni su alcuni dei fenomeni più estremi dell'Universo.

Bersagli cosmici

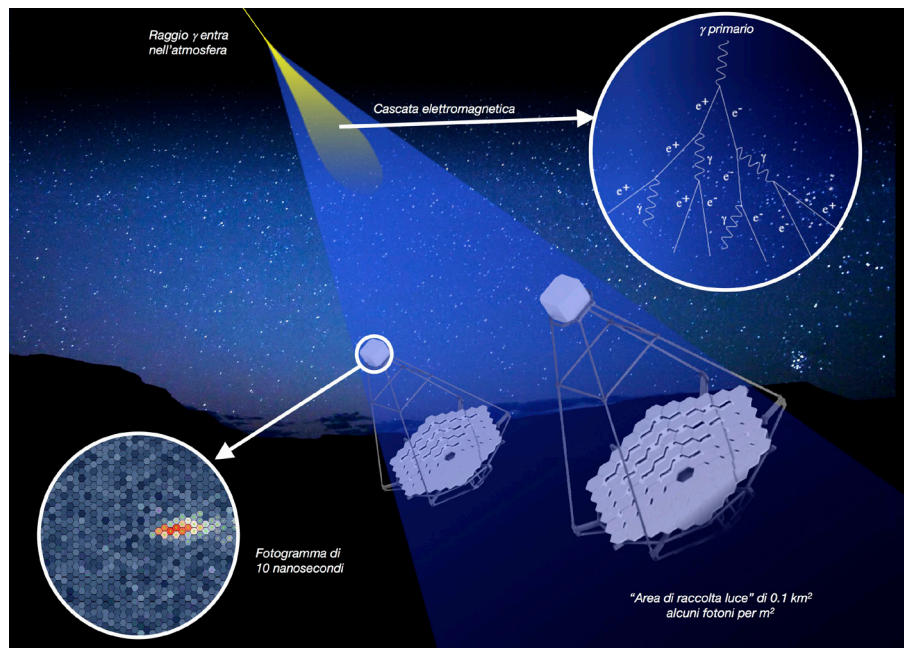
Nella nostra galassia, la Via Lattea, CTA rileverà sorgenti cosmiche tra cui resti di esplosioni di supernova, stelle ultra-dense in rapida rotazione, meglio note come pulsar, e comuni stelle appartenenti a sistemi binari o a grandi ammassi. Oltre la Via Lattea, CTA rivelerà galassie con formazione stellare, quelle con buchi neri supermassicci al loro interno (nuclei galattici attivi) e, forse, interi ammassi di galassie. CTA potrebbe perfino trovare tracce di materia oscura, indizi di una deviazione dalla teoria della relatività ristretta di Einstein e risposte definitive sul contenuto dei vuoti cosmici, gli spazi che esistono nell'Universo tra i filamenti di galassie.

Un passo avanti

I rivelatori terrestri di raggi gamma attuali (H.E.S.S., MAGIC e VERITAS) hanno raccolto risultati fin dal 2003, aumentando da 10 a oltre 150 il numero di emettitori gamma conosciuti. CTA si baserà sui progressi compiuti dai suoi predecessori con lo scopo di decuplicare questo catalogo, arrivando a rivelare più di 1000 nuovi oggetti.

CTA cambierà la nostra comprensione dell'Universo ad alte energie affrontando tre grandi campi di studio: capire l'origine e il ruolo delle particelle cosmiche relativistiche, sondare ambienti cosmici estremi ed esplorare le frontiere della fisica.

Rivelare la luce Cherenkov



I raggi gamma che saranno rilevati da CTA non raggiungono la superficie terrestre. Infatti, una volta giunti nell'atmosfera essi interagiscono con essa, producendo sciame di particelle subatomiche. Niente può viaggiare più veloce della luce nel vuoto ma, nell'atmosfera, quando la luce è rallentata dall'indice di rifrazione dell'aria, una particella molto energetica può muoversi più rapidamente di essa.

Una tale particella crea un cono di "luce Cherenkov", simile al boato generato da un aeroplano che superi la barriera del suono. Anche se la luce è diffusa su una grande area, lo sciame dura solo alcuni milionesimi di secondo. I grandi specchi e le fotocamere ad alta velocità di CTA rileveranno il lampo di luce e ricostruiranno l'immagine dello sciame generato dai raggi gamma, per studiarne le sorgenti cosmiche.

I telescopi

Dato che i raggi gamma ad alte energie sono estremamente rari, CTA massimizzerà la sua copertura con l'ausilio di 100 telescopi divisi tra un sito nell'emisfero australe e uno nell'emisfero boreale. La copertura completa dell'intervallo di energie osservato da CTA (dai 20 GeV ai 300 TeV) richiede almeno tre tipologie di telescopi: grandi (Large-Sized Telescope o LST), medi (Medium-Sized Telescope o MST) e piccoli (Small-Sized Telescope o SST). Ciascun tipo di telescopio include un grande specchio composito



delle dimensioni rispettivamente di 23, 12 e 4 metri, per riflettere la luce Cherenkov verso una fotocamera ad alta velocità che possa digitalizzare e registrare l'immagine dello sciame. In alto: ASTRI, il prototipo di SST in Italia.

Il Consorzio CTA include più di 1.350 membri da 210 istituti di 32 paesi.

