

## Scienza & Tecnologia

**ASTRONOMIA**  
Importante scoperta  
con la collaborazione  
dell'Università di Udine



**MAGIC**  
Il più potente  
telescopio  
a raggi gamma

**N**on hanno preso un granchio, la pulsar al centro del resto di supernova della nebulosa del Granchio sta proprio mostrando qualcosa di inaspettato. Il gioco di parole può però rendere l'idea di una scoperta astronomica importante, effettuata dalla collaborazione Magic (Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov Telescope), che opera sull'isola La Palma alle Canarie con i due più grandi telescopi gamma al mondo, a cui per l'Italia collaborano l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e con questi l'Università di Udine. Magic ha osservato i raggi gamma emessi dalla Pulsar con un'apoteosi ben superiore ai 50 GeV (miliardi di elettrovolt, la misura dell'energia), dove fino ad ora gran parte della strumentazione risultava non essere sensibile, scoprendo un'emissione periodica di brevi impulsi che si estendono fino a 400 GeV. Questo limite risulta essere 50-100 volte superiore a ciò che ci si aspetterebbe dalle teorie attuali. Al momento gli astrofisici non sono in grado di trovare una spiegazione soddisfacente a questo fenomeno.

La stella di neutroni osservata all'interno della nebulosa del Granchio è una delle pulsar più famose; si trova a una distanza di 6000 anni luce dalla Terra e ruota attorno al proprio asse compiendo 30 giri al secondo, generando un campo magnetico di 100 milioni di tesla, cioè 1000 miliardi di volte più intenso di quello terrestre. Questa pulsar e la nebulosa che la avvolge sono osservabili nella costellazione del Toro. Entrambe sono il residuo di una stella che



# C'è un Granchio rebus di energia

esplose nel 1054 d.C. e che fu osservata e registrata dagli astronomi cinesi per la sorprendente luminosità che la caratterizzò rendendola visibile a occhio nudo anche di giorno.

«Le stelle di neutroni sono oggetti estremamente densi con masse comparabili a quella solare ma con un raggio dell'ordine della decina di chilometri - spiega Alessandro De Angelis, dell'Università di Udine e dell'INFN - Il periodo di rotazione di una stella di neutroni è sorprendentemente regolare e veloce: una rotazione completa può avvenire in un tempo che va da un millesimo di secondo fino a una decina di secon-

di. Durante la rotazione, la stella di neutroni genera particelle cariche, perlopiù elettroni e anti-elettroni. Le particelle generate seguono le linee del campo magnetico che ruotano alla stessa velocità della stella di neutroni».

«Le particelle irradiano - continua l'astrofisico - emettendo luce in gran parte dello spettro elettromagnetico, dalle onde radio alla radiazione gamma. Ogni qualvolta questo fascio collimato di radiazione attraversa la nostra linea di vista, la sua emissione può essere osservata, proprio come la luce di un faro in lontananza». Alcuni anni fa i telescopi Magic osservarono emissioni

gamma proveniente dalla pulsar del Granchio a energie superiori ai 25 GeV, con grande sorpresa per la comunità scientifica. Gli scienziati dedussero che la radiazione doveva essere prodotta almeno a 60 km dalla superficie della stella, poiché i fotoni di alta energia vengono schermati efficacemente dal campo magnetico intorno alla stella. Di conseguenza, una sorgente di fotoni gamma situata vicino alla superficie non poteva essere rivelata a energie così elevate, escludendo in questo modo le principali teorie di emissione periodica della pulsar del Granchio. Solamente un anno e mezzo fa le osservazioni compiute con i telescopi

### NEBULOSA

Qui sotto Alessandro De Angelis, sopra e a lato i telescopi Magic e in basso la nebulosa del Granchio



Magic hanno mostrato che le pulsazioni gamma sono presenti almeno fino a 100 GeV.

«Questi dati creano grandi difficoltà a gran parte delle teorie che finora hanno cercato di spiegare il meccanismo alla base dei processi di emissione delle pulsar - spiega Lucio Angelo Antonelli dell'INAF - e che prevedono limiti energetici molto più bassi per le emissioni ad alta energia. Allo stesso tempo queste misure forniscono agli studiosi delle pulsar nuovi dati per colmare l'enigmatico meccanismo di produzione

dei raggi gamma emessi da questi oggetti estremi a m e n t e compatti».

L'INFN è stato tra i fondatori del telescopio gamma binoculare Magic, il più grande al mondo, contribuendo a gran parte

della superficie riflettente e dell'elettronica. Attualmente partecipa all'esperimento con i gruppi delle Università di Padova, Udine, Trieste, Siena e Como. L'INAF è entrato nell'esperimento Magic nel 2006 realizzando una parte degli specchi del secondo telescopio. Gli scienziati dell'INFN e dell'INAF contribuiscono alle attività tecniche e scientifiche dell'esperimento partecipando attivamente alla definizione dei programmi scientifici, alla presa dati e alla loro analisi e interpretazione.

Pagina a cura di  
**Umberto Sarcinelli**