



COMUNICATO STAMPA

28 marzo 2012

Nuove sorprese dal cuore della nebulosa del Granchio

I telescopi MAGIC hanno osservato un'emissione di altissima energia dalla pulsar del Granchio e mettono in discussione le teorie esistenti.

La pulsar al centro del famoso resto di supernova del Granchio sta mostrando una riserva di energia inaspettata. Questo è quanto scoperto dalla collaborazione MAGIC, 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). MAGIC ha osservato i raggi gamma emessi dalla Pulsar ben sopra i 50 GeV, 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. Essa 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 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 km", spiega Alessandro De Angelis, dell'Università di Udine e dell'INFN. "Il periodo di rotazione di una stella di neutroni – prosegue De Angelis – 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 secondi. 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 irraggiano 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", conclude De Angelis.

Alcuni anni fa i telescopi MAGIC osservarono emissione 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 MAGIC hanno mostrato che le pulsazioni gamma sono presenti almeno fino a 100 GeV.

“Le recenti misurazioni di MAGIC, insieme a quelle del satellite per astronomia gamma Fermi che ha effettuato osservazioni a energie più basse, forniscono informazioni sull'emissione di raggi gamma che va da un decimo di GeV a 400 GeV. Questi dati osservativi creano grandi difficoltà a gran parte delle teorie che finora hanno cercato di spiegare il meccanismo alla base dei processi di emissione delle pulsar 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 estremamente compatti”, afferma Lucio Angelo Antonelli dell'INAF.

La regione del Granchio è stata considerata per tanto tempo il punto di riferimento dell'astrofisica delle alte energie e uno degli oggetti celesti più studiati della nostra galassia. Questa sorgente celeste, di cui si pensava di conoscere praticamente tutto, in questi ultimi mesi sta rivelando un volto insospettabilmente nuovo grazie alle ultime osservazioni in cui gli scienziati italiani hanno giocato un ruolo di primo piano. Difatti, prima i risultati del satellite per astronomia gamma AGILE e ora i risultati di MAGIC stanno mostrando che un oggetto come la pulsar del Granchio, anche quando si pensa di conoscerlo bene, è in realtà pieno di sorprese che richiedono ulteriori sforzi teorici e osservativi per coglierne la vera natura.

Il contributo italiano

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.

Contatti

Lucio Angelo Antonelli, INAF Osservatorio Astronomico di Roma, +39 339 8013592

Alessandro De Angelis, INFN e Università di Udine, +39 320 4366230

Mosè Mariotti, INFN e Università di Padova, +39 334 7151543

Riccardo Paoletti, INFN e Università di Siena, +39 050 2214 238

Antonella Varaschin, Ufficio Stampa INFN, +39 06 6868162/ +39 349 5384481

Marco Galliani, Ufficio Stampa INAF, +39 06 35533390 / +39 335 1778428