» FOCUS

MAGIC APRE UNA NUOVA ERA NELL'ASTRONOMIA GAMMA

Un lavoro di squadra perfetto, che ha coinvolto telescopi spaziali e sulla Terra nonché centinaia di ricercatori in tutto il mondo, ha permesso di registrare per la prima volta il 14 gennaio 2019 fotoni di altissima energia emessi da un lampo di raggi gamma (*GRB - Gamma Ray Burst*): brevi ma potenti esplosioni cosmiche che compaiono all'improvviso in cielo circa una volta al giorno, risultato di una potentissima esplosione cosmica. A captare questi fotoni, che hanno raggiunto energie dell'ordine del teraelettronvolt, migliaia di miliardi di volte più elevate di quelli della luce visibile, sono stati i telescopi gemelli MAGIC (*Major Atmospheric Gamma Imaging Cherenkov Telescope*) sull'isola di La Palma, alle Canarie (Spagna). Fondamentale per la scoperta è stato il contributo scientifico italiano, con l'INAF Istituto Nazionale di Astroisica, l'INFN, l'ASI Agenzia Spaziale Italiana e varie Università. I risultati sono stati pubblicati a ine novembre sulla rivista Nature.

Il lampo gamma nel suo complesso è stato scoperto in modo indipendente da due strumenti satellitari, il *Neil Gehrels Swift Observatory* e il *Fermi Gamma-ray Space Telescope*. Erano pronti a ricevere l'allerta, a terra, il telescopio robotico dell'INAF, REM, situato in Cile, che ha colto l'emissione ottica, e i due telescopi a luce Cherenkov MAGIC, alle Canarie, dotati di specchi del diametro di 17 metri e progettati per rivelare fotoni gamma di altissima energia (25 GeV-50 TeV), emessi da sorgenti galattiche ed extragalattiche. I telescopi MAGIC, in particolare, sono stati concepiti per rispondere rapidamente alle allerte GRB e lavorano in base a una strategia di follow-up dedicata. Dopo il puntamento in direzione del GRB 190114C, i due telescopi hanno captato i fotoni di più alta energia mai misurati per questo tipo di eventi celesti, rivelandone la presenza fino a mezz'ora dopo l'esplosione del GRB. Grazie all'intensità del segnale ricevuto e alla particolare procedura di analisi dei dati in tempo reale, è stato possibile comunicare la scoperta alla comunità astronomica internazionale, entro poche ore dall'osservazione. Un risultato senza precedenti,

» FOCUS

che fornisce nuove informazioni fondamentali per la comprensione dei processi fisici in atto nei GRB.
Scoperti alla fine degli anni '60, l'origine dei GRB è rimasta misteriosa fino alla fine degli anni '90 del secolo scorso quando, grazie al satellite italiano per astronomia X BeppoSAX, è stato possibile identificare con precisione, e quindi osservare con i più potenti telescopi, la regione di cielo in cui si manifestano. Oggi sappiamo che sono il risultato dell'esplosione di stelle molto massicce o della fusione di stelle di neutroni in galassie lontane. Tuttavia, pur avendo identificato l'origine di questi fenomeni, dopo oltre 50 anni dalla loro scoperta, molti loro aspetti rimangono ancora misteriosi: le osservazioni con i telescopi per raggi gamma di altissima energia sono fondamentali per dare una risposta, perché ci permettono di osservare direttamente il cuore del fenomeno.
MAGIC deve la sua capacità osservativa alla tecnica di rivelazione della radiazione Cherenkov, emessa quando i raggi gamma di altissima energia penetrano nell'atmosfera terrestre dando origine a sciami di particelle secondarie. Data l'altissima energia dei fotoni da cui sono originate, le particelle prodotte si propagano a una velocità superiore a quella della luce in atmosfera, dando luogo a nuvole di debole luce bluastra della durata temporale di poche frazioni di secondo: la radiazione Cherenkov, un effetto paragonabile al boom sonico prodotto dall'onda d'urto di un jet supersonico. Lavorando in modo coordinato, i due telescopi MAGIC sono in grado di catturare questa radiazione grazie alle dimensioni dei loro specchi e ai rivelatori ultrasensibili di cui sono dotati.
MAGIC è stato costruito da una collaborazione in gran parte europea che comprende circa 160 ricercatori provenienti da Germania, Spagna, Italia, Svizzera, Polonia, Finlandia, Bulgaria, Croazia, India e Giappone. L'Italia partecipa attraverso l'INFN, che è uno degli istituti fondatori insieme alle Università di Padova, Udine e Siena, e l'INAF che è entrato a far parte dell'esperimento nel 2006. ■