

COMUNICATO STAMPA: ore 10:00, 22 novembre 2011.

AGILE RISOLVE IL MISTERO DELL'ORIGINE DEI RAGGI COSMICI

Il satellite italiano AGILE ha scoperto nella banda gamma un'emissione in corrispondenza del resto di supernova W44 che può essere attribuita inequivocabilmente a protoni accelerati che si “scontrano” con il gas circostante. Per diversi decenni, è mancata un'identificazione diretta di siti all'interno della nostra Galassia in cui ha luogo l'accelerazione di protoni. I dati raccolti da AGILE risolvono il problema di identificare in modo chiaro una sorgente di raggi cosmici di alta energia.

I raggi cosmici (principalmente protoni ed elettroni) sono particelle di alta energia (a volte più elevata di quella ottenibile dagli acceleratori terrestri) che bombardano costantemente il nostro pianeta dall'universo più profondo. La loro origine è un mistero che ha motivato decenni di osservazioni e ricerche teoriche, a partire dagli studi di Walter Baade e Fritz Zwicky negli anni '30 del secolo scorso ripresi poi da Enrico Fermi e Vitaly Ginzburg negli anni '50 sempre del secolo scorso. Tra le sorgenti candidate per l'origine dei raggi cosmici, i resti di esplosioni di supernova (SNR) nella nostra Galassia sono di particolare interesse. Il forte shock prodotto dall'esplosione “spazza via” la materia circostante. Nel fare questo nel corso degli anni, le SNR possono accelerare particelle fino ad energie molto elevate. Finora, nonostante molti tentativi e una grande quantità di informazioni indirette da osservazioni nelle bande radio, ottica e X, non è stata mai ottenuta alcuna evidenza diretta dell'accelerazione di protoni. L'emissione di alta energia rivelata nei dintorni delle SNR può anche essere prodotta da elettroni che possono irraggiare in modo più efficiente rispetto ai protoni. C'è però una “firma” inequivocabile dell'esistenza di protoni accelerati che impattano sulla materia circostante. L'emissione di raggi gamma con caratteristiche specifiche derivate dal decadimento di particelle (pioni neutri) prodotte unicamente nelle interazioni protone-protone. Rivelare la “firma” gamma dei pioni neutri è stato per decenni il “Santo Graal” dei molti satelliti che rivelano raggi gamma dallo spazio.

Sia la missione italiana AGILE che l'osservatorio della NASA *Fermi*, sono oggi attivi nello studio delle sorgenti di raggi gamma. AGILE è sensibile principalmente a quelle energie (vicino ai 100 MegaElectronvolt) che garantiscono l'unica prova della presenza di pioni neutri. AGILE può perciò fornire un'informazione cruciale per la risoluzione del problema dell'origine dei raggi cosmici. Su un campione di circa 10 SNR ben studiate, il team AGILE sta ora pubblicando le più recenti scoperte sul resto di supernova W44 che si trova a circa 6000 anni luce dalla terra. I dati di AGILE mostrano molto chiaramente un'emissione gamma che coincide con gli shock più evidenti prodotti dall'esplosione di W44 avvenuta circa 20000 anni fa. Le particelle (protoni ed elettroni) possono essere accelerate in corrispondenza della propagazione dello shock per migliaia di anni e possono raggiungere energie di grande interesse per spiegare i raggi cosmici. AGILE rivela in modo inequivocabile la firma della presenza di protoni. “Siamo molto eccitati”, dice Andrea Giuliani, dell'INAF-IASF di Milano, primo autore dell'articolo sui risultati di AGILE. “Nel caso di questa sorgente molto interessante abbiamo potuto analizzare in grande dettaglio il segnale nei raggi gamma insieme all'emissione radio. Confrontando queste due emissioni, abbiamo verificato minuziosamente l'ipotesi che siano i protoni accelerati a produrre l'emissione gamma osservata e non gli elettroni. C'è stata di grande aiuto la ‘firma del pione neutro’ che è evidente dai dati di AGILE”. “L'emissione di raggi gamma è concentrata soltanto dove il gas è compresso dallo shock in pieno accordo con ciò che ci aspettiamo dai modelli di accelerazione dei raggi cosmici”, dice Martina Cardillo (Università di Roma Tor Vergata), una coautrice dell'articolo.

Il Principal Investigator di AGILE, Marco Tavani (INAF), aggiunge che “le caratteristiche spettrali di AGILE rendono possibile la rivelazione di raggi gamma proprio in corrispondenza delle energie a cui irraggiano i pioni neutri con una firma inequivocabile. E' la prima volta che viene ottenuto questo risultato

ed esso conferma l'ipotesi che gli shock delle SNR accelerino protoni. Altre analisi future sono necessarie per verificare se tali osservazioni siano in grado di spiegare anche altre proprietà dei raggi cosmici e la loro propagazione nella Galassia”.

“Il tracciatore gamma – osserva Guido Barbiellini, rappresentante dell'INFN in AGILE – con la sua sensibilità alle energie dei fotoni di decadimento del pione neutro e la sua risoluzione spaziale sembra essere stato progettato per la riuscita di questa importante ricerca sugli acceleratori di particelle della nostra galassia”.

“A dispetto delle sue piccole dimensioni” dice Enrico Flamini, Chief Scientist dell'ASI, “AGILE ha raggiunto un'ottima performance a costi molto bassi grazie alla sua tecnologia innovativa. Da questo punto di vista, AGILE ha mantenuto la sua promessa amplificata dalla sinergia con Fermi e dal ruolo importante che la comunità scientifica italiana e l'ASI giocano nelle due missioni. Infatti oltre ad aver realizzato ed operare la missione AGILE, l'ASI supporta l'analisi dati sia per AGILE che per Fermi presso l'ASI Scientific Data Center a Frascati”.

Per maggiori informazioni sulla missione AGILE: <http://agile.iasf-roma.inaf.it>, <http://agile.asdc.asi.it>.

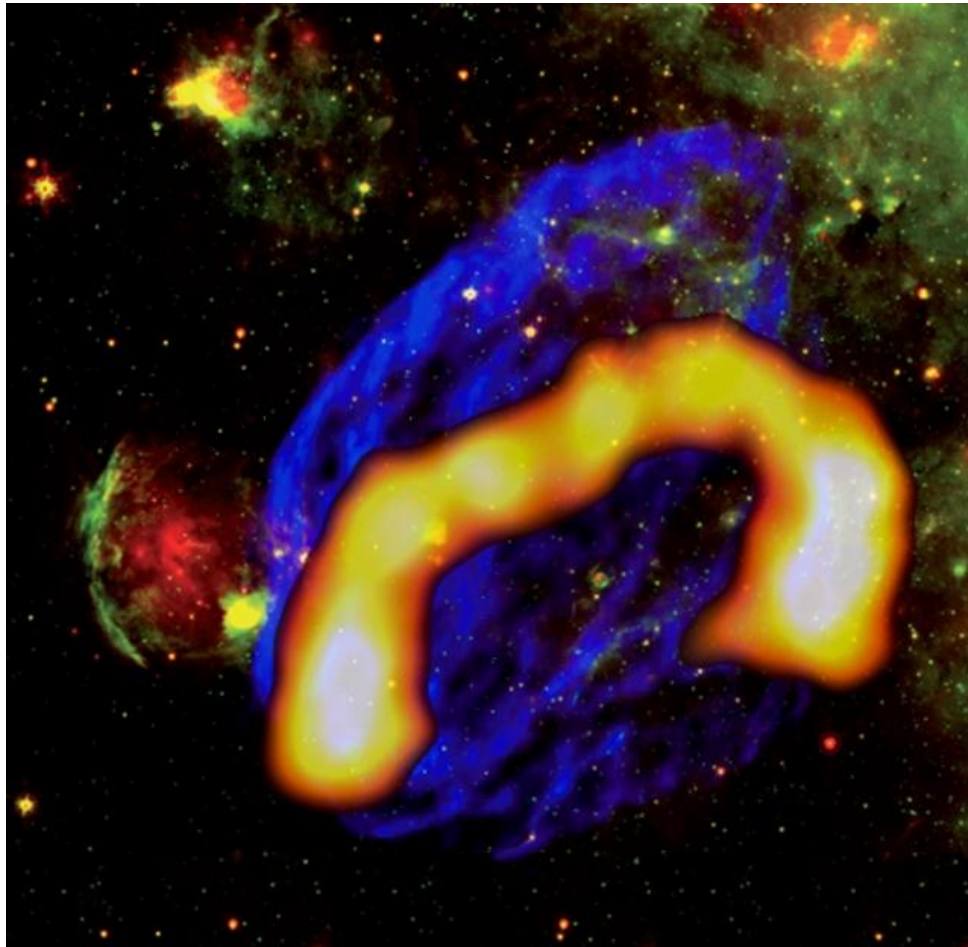
Il team AGILE riporta questi risultati in un articolo che sarà pubblicato dall' "Astrophysical Journal Letters" e da oggi disponibile sul web (archivio astro-ph). AGILE è una missione spaziale dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), in collaborazione con l' Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e l' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). Lo studio del Supernova Remnant W44 è stato condotto in collaborazione con Y.Fukui, S. Yoshii, K. Torii of Nagoya University (Japan), e G. Castelletti e G. Dubner dell' Instituto de Astronomia y Fisica del Espacio (Argentina).

Media Contacts:

- Dr. Marco Galliani (INAF) (marco.galliani@inaf.it)
telefono: +39 3553 3390, cellulare: +39 335 1778428.
- Dr. Giuseppina Piccirilli (ASI) (giuseppina-piccirilli@est.asi.it)
telefono: +39 06.8567431, cellulare: +39 335.8157224
- Dr. Antonella Varaschin (INFN) (antonella.varaschin@presid.infn.it)
ufficio: + 39 06 6868162, cellulare: +39 349 5384481

Science Contacts:

- Prof. Marco Tavani (INAF-IASF Roma, Università Tor Vergata)
(tavani@iasf-roma.inaf.it, pi.agile@iasf.roma.inaf.it)
telefono: +39 06-4993-4192, cellulare: +39 335-583-144.
- Prof. Enrico Flamini (ASI) (enrico.flamini@asi.it), telefono: +39 06 8567298
- Dr. Andrea Giuliani (INAF-IASF Milano)
(giuliani@iasf-milano.inaf.it), telefono: +39 02 23699-350.
- Dr. Martina Cardillo (Università di Roma Tor Vergata) (cardillo@iasf-roma.inaf.it)
telefono: +39 06 4993 4190
- Prof. Guido Barbiellini (INFN) (guido.barbiellini@ts.infn.it) telefono: +39 040 5583368



Il resto di supernova W44, prodotto da un'esplosione stellare avvenuta circa 20.000 anni fa nella costellazione dell'Aquila, rivelato nei raggi gamma da AGILE (emissione giallo-arancione). Nella mappa sono riportate anche l'emissione radio rivelata dal *Very Large Array* (blu) e quella infrarossa rivelata dal satellite *Spitzer* (emissione rossa e verde). Photo credits: AGILE team, G. Castelletti, G. Dubner.