

» FOCUS



PAMELA: I RAGGI COSMICI OSSERVATI DALLO SPAZIO

Il 15 giugno 2016 ha segnato i dieci anni di attività del rivelatore satellitare PAMELA (*Payload for Antimatter Exploration and Light-nuclei Astrophysics*), l'osservatorio spaziale per lo studio dei raggi cosmici, oggi in orbita a 560 km di quota. Lanciato nel 2006 con un vettore Soyuz dalla base di Baikonur, in Kazakhstan, e inserito a bordo del satellite russo Resurs-DK1, per tutto questo tempo PAMELA ha acquisito dati, ottenendo risultati fondamentali. La missione, guidata dall'INFN e sostenuta dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), è frutto di una collaborazione italo-russa cui partecipano anche Germania e Svezia.

È certamente tra i più significativi e promettenti contributi scientifici di PAMELA, la prima misura sui flussi di positroni e antiprotoni a energie elevate, che ha permesso negli anni di aprire un nuovo campo di indagine sulla materia oscura. Un grande interesse, in particolare, è stato generato dalla rivelazione di un eccesso di positroni, un risultato che è stato pubblicato dalla rivista *Nature* nella prima metà del 2009. Negli oltre 1400 articoli pubblicati in seguito su diverse riviste scientifiche, i fisici teorici hanno avanzato molte spiegazioni possibili per questo eccesso. In particolare, sono stati ipotizzati contributi da annichilazione di materia oscura o da pulsar, o modifiche nei modelli di propagazione dei raggi cosmici nella Galassia. Notevoli sono stati anche i risultati delle misure effettuate sui flussi di protoni e nuclei di elio, cioè la quasi totalità della radiazione cosmica, fino a un miliardo di MeV, e pubblicati su *Science* nel 2011. PAMELA ha mostrato per la prima volta che queste particelle hanno spettri in energia leggermente diversi fra le due specie e presentano un cambiamento di pendenza alle alte energie. Questi dati hanno gettato nuova luce sui meccanismi di produzione, accelerazione e propagazione dei raggi cosmici nella nostra Galassia. Tra i risultati che hanno destato grande interesse anche al di fuori della comunità scientifica, vi è la scoperta inaspettata di una fascia di antiprotoni intorno alla Terra. Infine, i più recenti dati dell'esperimento, pubblicati su *Physical Review Letters* lo scorso 13 giugno, evidenziano, per la prima volta con estrema chiarezza, gli effetti dell'attività solare

» FOCUS

e della polarità del campo magnetico del Sole sui raggi cosmici, fornendo inoltre informazioni uniche sui meccanismi dell'eliosfera.

PAMELA è condotto da un team internazionale, a guida INFN e con il supporto dell'ASI, composto dalle Sezioni INFN e Dipartimenti di Fisica di Trieste, Firenze, Roma Tor Vergata, Napoli, Bari, i Laboratori Nazionali di Frascati, l'Istituto IFAC del CNR, il NRNU MEPhI e il Fian Lebedev di Mosca, l'Istituto Joffe di San Pietroburgo, l'Università di Siegen in Germania e il *Royal Technical Institute* di Stoccolma. L'Agenzia Spaziale Russa ha inoltre costruito il satellite Resurs-DK1 e il vettore Soyuz. Le singole parti dello strumento sono state realizzate nei diversi laboratori con il contributo di numerose aziende, soprattutto italiane. L'integrazione dello strumento prima del lancio è avvenuta presso i laboratori della sezione INFN e del Dipartimento di Fisica di Roma Tor Vergata. ■