

Materia oscura: primi risultati dell'esperimento XENON1T

✍ M. Selvi 📅 30-06-2017 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/622>

"I migliori risultati sulla materia oscura fino a ora, e siamo solo all'inizio!". Questo il commento dei ricercatori dell'esperimento XENON1T, in acquisizione dati presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), i più grandi laboratori sotterranei al mondo dedicati alla fisica astroparticellare.

Sebbene basati su un periodo di presa dati limitato (34 giorni), i risultati ottenuti, presentati il 18 maggio alla comunità scientifica, già consentono a XENON1T di ottenere la migliore sensibilità per la ricerca diretta di materia oscura: in particolare, per la ricerca delle cosiddette WIMP (Weakly Interacting Massive Particles, particelle massive che interagiscono debolmente), che sono tra i candidati favoriti per costituire le particelle di materia oscura. Non sono state rivelate interazioni di WIMP in questa prima ricerca con XENON1T, ma occorre sottolineare che, vista la breve durata della misura (interrotta temporaneamente a causa del terremoto in Abruzzo del gennaio 2017), la probabilità di ottenere già un segnale su questo campione di dati è piccola. Tuttavia, la notizia più importante è che l'esperimento ha ottenuto un livello di fondo un ordine di grandezza più basso di tutti gli altri esperimenti precedenti, e che sta continuando ad acquisire dati eccellenti (a oggi sono già stati registrati ulteriori 80 giorni di dati) che permetteranno di verificare l'ipotesi di materia oscura in regioni di massa e probabilità di interazione mai esplorate prima.

Il rivelatore cuore di XENON1T, la cosiddetta "camera a proiezione temporale", è composto di xenon liquido e si trova, completamente sommerso, all'interno di un criostato al centro di un contenitore di acqua, in modo da essere schermato il più possibile dalla radioattività naturale della roccia circostante. Accanto all'esperimento è allestito un edificio trasparente di tre piani, al cui interno si trovano tutte le attrezzature che servono a mantenere in funzione il rivelatore, e dove lavorano fisici provenienti da tutto il mondo. La collaborazione scientifica XENON consiste di 135 ricercatori da USA, Germania, Italia, Svizzera, Portogallo, Francia, Paesi Bassi, Israele, Svezia ed Emirati Arabi Uniti.

I gruppi dell'INFN, provenienti dalle Sezioni di Bologna e Torino e dai LNGS, fanno parte dell'esperimento XENON1T fin dal suo inizio, nel 2009. Sono responsabili della progettazione, della costruzione e del funzionamento del sistema di veto di muoni situato all'interno dello schermo di acqua, sistema che è cruciale per la riduzione dei fondi ambientali e di quelli dovuti alla radiazione cosmica residua. Essi hanno inoltre progettato e realizzato le varie infrastrutture presso i LNGS, e guidano il gruppo di simulazione Monte Carlo del rivelatore, per la predizione e l'ottimizzazione delle prestazioni del rivelatore e per il calcolo delle varie sorgenti di fondo. I gruppi italiani sono anche coinvolti in diversi aspetti dell'analisi dati che ha portato a questi primi risultati di XENON1T.

Con questo primo risultato l'esperimento XENON, e con esso l'INFN e i LNGS, tornano a essere in prima linea nella ricerca della materia oscura.