

COMUNICATO STAMPA

PIU' PRECISA LA CACCIA ALLA MATERIA OSCURA

L'esperimento XENON100 – che opera nei Laboratori del Gran Sasso dell'INFN - è riuscito a raggiungere la più alta sensibilità mondiale nella ricerca di una classe molto interessante di particelle cosiddette WIMP (Weakly Interacting Massive Particles, particelle massive debolmente interagenti) candidate a costituenti della materia oscura. Queste WIMP sono comprese in un intervallo di massa attorno ai 50 GeV. E' quanto emerge dai nuovi dati della collaborazione internazionale XENON100 a cui l'INFN partecipa con i Laboratori del Gran Sasso e con le sezioni di Bologna e Torino. Queste particelle WIMP di massa compresa tra 50 e 100 GeV sono attivamente ricercate anche attraverso gli esperimenti ATLAS e CMS dell'acceleratore LHC di Ginevra.

Questo è il comunicato della collaborazione XENON100

Nuovi limiti sulla materia oscura da XENON100

I ricercatori della collaborazione XENON hanno annunciato un nuovo risultato relativo alla ricerca di materia oscura. L'analisi dei dati del rivelatore XENON100 relativi a 13 mesi di funzionamento ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN non ha evidenziato alcun segnale dell'esistenza delle cosiddette "WIMP (Weakly Interacting Massive Particles, particelle massive debolmente interagenti)", particelle ritenute essere il principale candidato della materia oscura. Sono stati osservati due eventi, statisticamente compatibili con quanto aspettato dalla radioattività di fondo. Rispetto al risultato raggiunto nel 2011 da XENON100, già allora il più competitivo al mondo, la sensibilità è migliorata di 3.5 volte. Questo risultato pone limiti ancora più stretti ai modelli di fisica che prevedono l'esistenza di WIMP e aiuta a meglio focalizzare le future ricerche. Un articolo con i nuovi risultati sarà sottomesso a Physical Review Letters e ad arxiv.org.

Numerose osservazioni cosmologiche indicano che la materia ordinaria costituisce solamente il 4% di tutta la massa ed energia dell'Universo. "Materia oscura" ed "energia oscura" costituirebbero la cospicua parte mancante. Sia la cosmologia che la fisica delle particelle forniscono forti indicazioni sull'esistenza della materia oscura. Alcune estensioni del Modello Standard delle particelle elementari suggeriscono l'esistenza di nuove particelle, che potrebbero essere perfetti candidati per la materia oscura. La ricerca di WIMP è pertanto ben motivata e la loro rivelazione diretta costituisce un fondamentale elemento mancante per confermare questa descrizione del nostro Universo.

Nel 2011, XENON100 ha pubblicato i risultati di 100 giorni di presa dati. La sensibilità raggiunta allora già migliorava di un fattore tra 5 e 10 i risultati del precedente rivelatore

Laboratori Nazionali del Gran Sasso

XENON10. Tra il 2011 e il 2012 sono stati accumulati ulteriori 225 giorni di dati con fondo radioattivo più ridotto e di conseguenza con sensibilità più elevata.

Non è stato trovato nessun segnale. I due "eventi" che sono stati osservati sono compatibili con l'attesa di 1 evento dovuto alla radioattività di fondo. I nuovi dati portano i precedenti limiti a 2.0×10^{-45} cm² per interazione elastica di WIMP di 50 GeV di massa, quindi migliorando il precedente risultato di 3.5 volte, escludendo una porzione consistente della zona di valori (massa e sezione d'urto) in cui ci si aspetta di osservare le WIMP. Ulteriori misure con XENON100 e con il prossimo rivelatore XENON1T (con una massa dieci volte superiore), in costruzione ai Laboratori del Gran Sasso, permetteranno o di evidenziare l'esistenza di WIMP oppure si dovranno ipotizzare altre forme di materia oscura.

XENON100 è un apparato ultra sensibile che utilizza 62 kg di xenon liquido (a -91°C) ultra puro come bersaglio per le WIMP. Il rivelatore è in grado di misurare segnali di carica e luce estremamente piccoli, come quelli attesi dalle collisioni di WIMP con nuclei di xenon. Il rivelatore è in funzione ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, sotto 1400 m di roccia che schermano l'esperimento dal continuo bombardamento dei raggi cosmici. Per evitare falsi eventi dovuti alla radioattività residua dei materiali attorno al rivelatore, vengono considerati esclusivamente i dati provenienti dai 34 kg di xenon liquido più centrali. Il rivelatore è ulteriormente schermato da strati di rame, polietilene, piombo e acqua per ridurre ancora di più la radioattività di fondo.

La collaborazione XENON consiste di ricercatori appartenenti a 14 istituti di 9 Paesi: Stati Uniti (Columbia University New York, University of California Los Angeles, Rice University Houston, Perdue University), Francia (Subatech Nantes), Germania (Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg, Johannes Gutenberg University Mainz, Westfälische Wilhelms-Universität Münster), Israele (Weizmann Institute of Science), Italia (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Università di Bologna), Olanda (Nikhef Amsterdam), Portogallo (Universidade de Coimbra), Svizzera (Universität Zürich) e Cina (Shanghai Jiao Tong University).

XENON100 è finanziato dalle istituzioni che fanno parte della collaborazione e in particolare da: National Science Foundation e Department of Energy in the USA, Swiss National Foundation in Svizzera, dall'Institut National de Physique des Particules et de Physique Nucléaire e La Région des Pays de la Loire in France, dalla Max-Planck-Society e Deutsche Forschungsgemeinschaft in Germania, dal Weizmann Institute of Science, da German-Israeli Minerva Gesellschaft e GIF in Israele, da FOM in Olanda, da Fundação para a Ciência e Tecnologia in Portogallo, da STCSM in Cina.



Laboratori Nazionali del Gran Sasso

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare finanzia e sostiene il programma XENON anche attraverso l'infrastruttura e i servizi dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

PER INFORMAZIONI E INTERVISTE:

Roberta Antolini,
Laboratori Nazionali INFN del Gran Sasso
roberta.antolini@lngs.infn.it
tel: 0862 437216

Francesco Arneodo
Laboratori Nazionali INFN del Gran Sasso
Xenon Collaboration
francesco.arneodo@lngs.infn.it
Tel. 0862 437825

Prof. Gabriella Sartorelli
Università di Bologna ed INFN
XENON Collaboration
gabriella.sartorelli@unibo.it
Tel. 0512091062