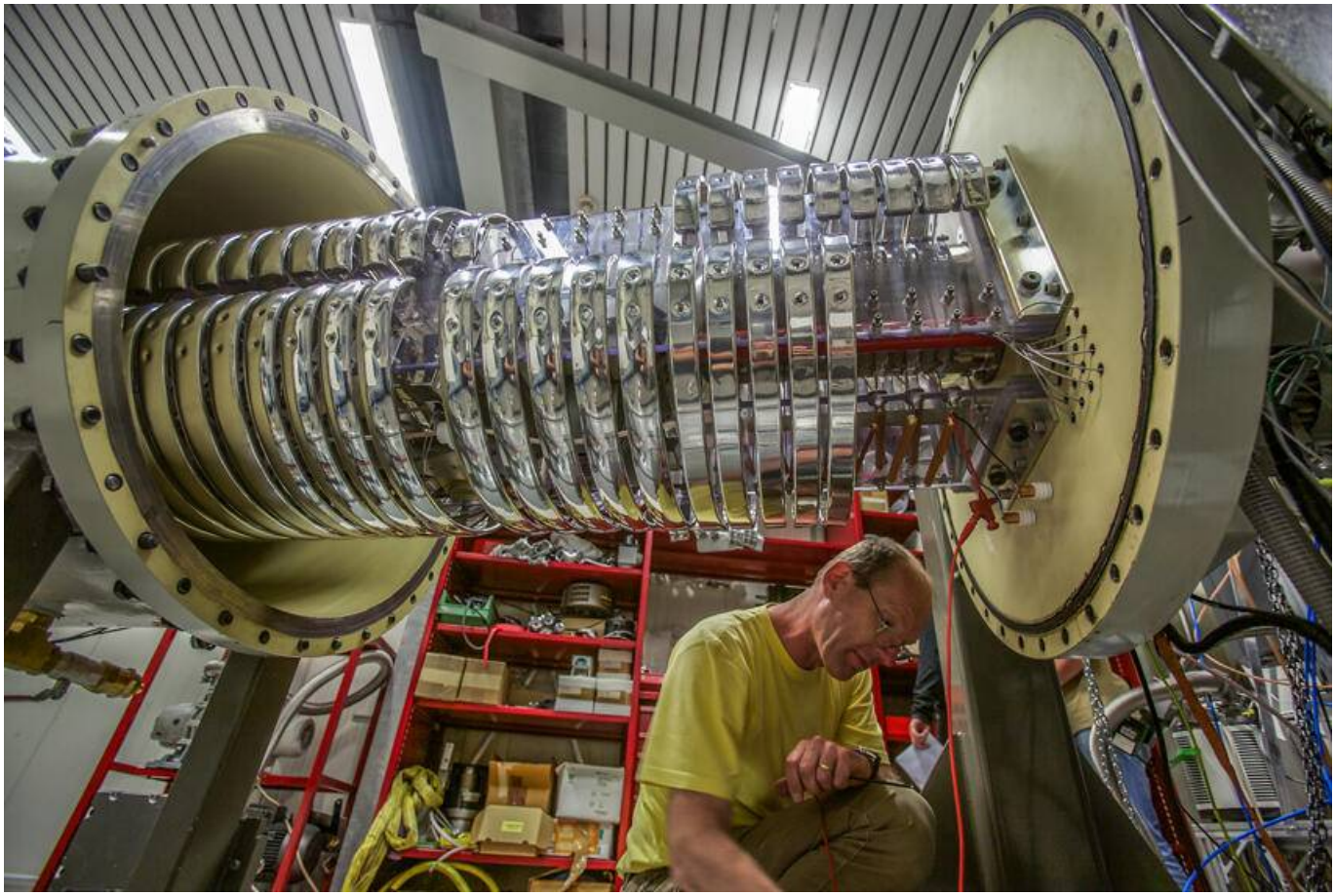
AbruzzoWeb
Tutte le notizie d'Abruzzo a portata di click

LABORATORI GRAN SASSO: DAL BIG BANG E RITORNO, ESPERIMENTO LUNA SU DENSITÀ MATERIA ORDINARIA

26 Novembre 2020



L'AQUILA – C'è una reazione chiave di quel processo fondamentale, chiamato nucleosintesi primordiale, che ha portato alla produzione degli elementi chimici più leggeri nei primi momenti di vita del nostro universo: è la reazione per mezzo della quale da un protone e un nucleo di deuterio si ottiene uno dei due isotopi stabili dell'elio, l'Elio-3.

Questa reazione è stata ora indagata con una precisione mai raggiunta prima dall'esperimento Luna (Laboratory for Underground Nuclear Astrophysics) nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Infn: è stato così possibile raffinare i calcoli della nucleosintesi primordiale, ricavando un'accurata determinazione della densità della materia ordinaria (materia barionica), di cui è fatto tutto ciò che conosciamo, compresi gli esseri viventi. I risultati della misura di Luna, insieme a una discussione delle loro conseguenze cosmologiche, sono stati pubblicati oggi 11 novembre sulla rivista Nature.

"In questo particolare studio – spiega Gianluca Imbriani, responsabile della collaborazione Luna – oltre alla nostra decennale esperienza nel campo dell'astrofisica nucleare sperimentale, ci siamo avvalsi della preziosa collaborazione del gruppo di fisica astroparticellare e cosmologia teorica dell'Università Federico II di Napoli per ottenere un'accurata determinazione della densità barionica grazie al codice Parthenope, che simula il processo di nucleosintesi primordiale. Mentre, per la descrizione dell'interazione nucleare abbiamo collaborato con il gruppo di fisica nucleare teorica dell'Università di Pisa".

Durante la loro vita le stelle convertono gli elementi chimici leggeri in elementi più pesanti, tramite processi di fusione nucleare. Non tutti gli elementi chimici però sono prodotti nelle stelle: il protone e il neutrone che costituiscono i primi mattoni per la costruzione di tutti gli elementi chimici, si formano nei primissimi istanti del big bang. Dopo circa 3 minuti dal big bang, la temperatura scende a un miliardo di gradi e il deuterio può finalmente essere prodotto dalla fusione di

protoni e neutroni senza essere distrutto dall'interazione con i fotoni di alta energia. Inizia così la sintesi degli elementi più leggeri, nota come nucleosintesi primordiale.

Nel silenzio cosmico dei Laboratori sotterranei del Gran Sasso, dove 1400 m di roccia proteggono le sale sperimentali dai raggi cosmici, l'esperimento Luna è in grado di ricreare i processi che sono avvenuti durante la nucleosintesi primordiale e che tutt'ora avvengono nelle stelle, e di riportare con il suo acceleratore di particelle l'orologio indietro nel tempo fino a pochi minuti dopo la nascita dell'universo. L'abbondanza di deuterio primordiale è determinata principalmente dalla reazione misurata durante la lunga campagna di misure effettuate a Luna. La densità di materia barionica ottenuta attraverso il risultato di Luna è in ottimo accordo con il valore ricavato dallo studio della radiazione cosmica di fondo, il residuo "fossile" del big bang.

"L'esperimento Luna – aggiunge Imbriani – proseguirà la sua attività scientifica nel prossimo decennio con il progetto Luna-Mv, focalizzato sullo studio di processi chiave per la composizione chimica dell'universo e la nucleosintesi degli elementi più pesanti".

Luna è una collaborazione scientifica internazionale composta da circa 50 ricercatori italiani, tedeschi, britannici e ungheresi. In particolare, collaborano all'esperimento: i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, le sezioni Infn e le università di Bari, Genova, Milano Statale, Napoli Federico II, Padova, Roma Sapienza, Torino e l'Osservatorio di Teramo dell'INAF Istituto Nazionale di Astrofisica per l'Italia; l'Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf per la Germania, la School of Physics and Astronomy dell'Università di Edimburgo per il Regno Unito e l'Atomki di Debrecen e il Konkoly Observatory di Budapest per l'Ungheria.

© 2026 Abruzzo Web Enfasi srl - Quotidiano digitale registrato presso il Tribunale dell'Aquila con decreto n°501 del 2 settembre 2003
Iscrizione al ROC n. 26362 - P.IVA 01812420667
Direttore responsabile Berardo Santilli