

## LABORATORI INFN GRAN SASSO: UN'ANTENNA 'ASCOLTA' IL SOLE

11 Aprile 2011

L'AQUILA - Verranno presentati mercoledì prossimo 13 aprile, alle ore 15.00 presso la sala Majorana, ai Laboratori del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn) i nuovi risultati dell'esperimento internazionale Borexino, che rivela e "ascolta" i neutrini di bassissima energia provenienti dal centro del Sole.

Una nuova tecnologia che può misurare e abbassare la radioattività naturale nel rivelatore a livelli mai raggiunti prima ha consentito all'esperimento di stabilire una serie di record.

Il Sole gode di ottima salute. Lo dicono i neutrini osservati e studiati dall'esperimento Borexino ai Laboratori del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). E confermano anche la validità del modello, che descrive il suo funzionamento e i meccanismi di produzione di energia che lo alimentano. Borexino studia i neutrini di bassa energia emessi dal Sole, che vengono prodotti dalle reazioni nucleari nel nucleo solare e grazie alla sua sensibilità unica ha abbassato più di 10 volte la soglia di energia a cui oggi li osserviamo e "ascoltiamo" in tempo reale.

I neutrini prodotti in una piccola regione attorno al centro del Sole ne escono indisturbati impiegando circa 3 secondi: interagiscono infatti pochissimo con la materia che li circonda e mantengono intatte le informazioni sui processi che le hanno generate. La luce, al contrario, impiega più di 100000 anni per compiere lo stesso percorso, dal centro alla superficie solare, subendo molte interazioni che alterano le informazioni che potrebbe darci. I neutrini sono quindi un messaggero privilegiato di quanto avviene nel cuore del Sole: una sensibilissima sonda in grado di penetrare in profondità e di portare fino a noi informazioni precise sul suo funzionamento. Così, ad esempio, quando il Sole comincerà a esaurire il combustibile che lo fa brillare (un evento previsto effettivamente tra miliardi di anni), osservando l'emissione dei neutrini, potremmo accorgercene immediatamente.

I precedenti analoghi esperimenti (SNO in Canada e Superkamiokande in Giappone) hanno osservato solo i neutrini di alta energia provenienti da una catena di reazioni nucleari, che contribuisce solo a una piccola parte dell'emissione solare. I neutrini solari a bassissima energia, costituiscono invece oltre il 90% dei 60 miliardi di neutrini per centimetro quadrato emessi dal sole ogni secondo, che investono la Terra. Data la straordinaria elusività di queste particelle l'esperimento riesce a rivelarne circa 50 al giorno e attualmente è l'unico apparato al mondo in grado di registrare questo tipo di eventi.

La sensibilità di Borexino è dovuta alla straordinaria e originale tecnologia sviluppata dalla collaborazione e che permette di abbassare la radioattività naturale nel rivelatore a livelli mai raggiunti prima. Le impurezze radioattive presenti sono 10 miliardesimi di miliardesimi di grammo (ovvero 0,000000000000000001 gr) per ogni grammo di materiale del rivelatore. Ed in effetti è l'apparato di queste dimensioni meno radioattivo al mondo. Solo in questo modo si è in grado di ascoltare i debolissimi segnali emessi dai neutrini di bassa energia, che altrimenti verrebbero mascherati dai segnali della radioattività ambientale.

Nel loro percorso dal cuore del Sole fino alla Terra, i neutrini sono inoltre soggetti al cosiddetto fenomeno dell'oscillazione. Il fatto cioè che il neutrino non mantenga memoria della propria origine e, ad esempio, possa diventare di tipo muonico, sebbene sia stato generato da un elettrone, o elettronico anche se deriva da un "padre" muone.

Le osservazioni di Borexino di neutrini di bassa energia hanno consentito il confronto dell'oscillazione dei neutrini nella materia e nel vuoto, con una misura che fino ad oggi non era mai stata realizzata.

"L'oscillazione dei neutrini - spiega, il responsabile della collaborazione internazionale, Gianpaolo Bellini dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. - è un fenomeno di "nuova fisica", ovvero non previsto dal Modello Standard delle particelle elementari, e di cui restano da chiarire ancora diversi aspetti. I risultati di Borexino sono tra i più importanti ottenuti in fisica delle particelle negli ultimi anni."