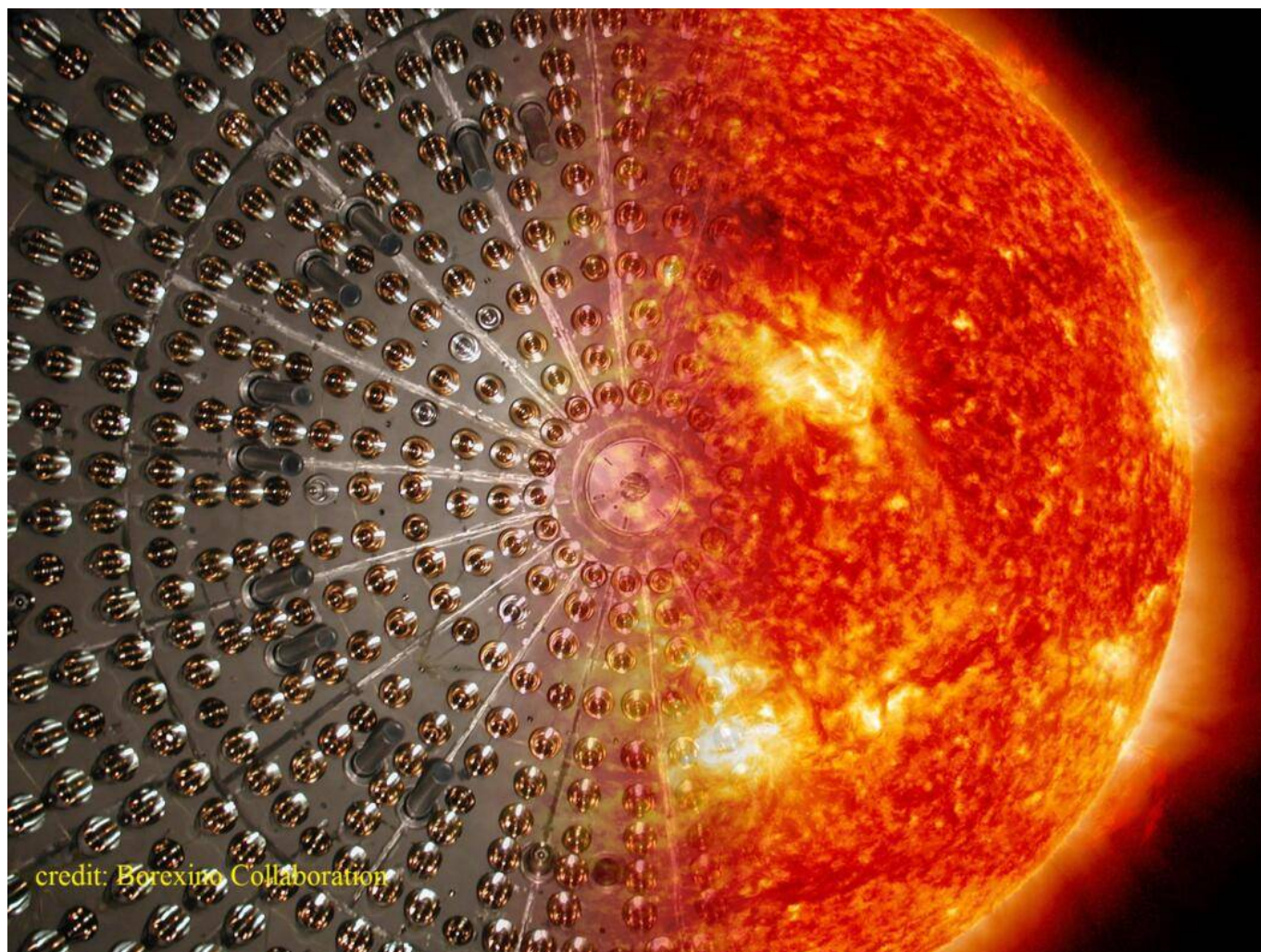


INFN: BOREXINO OTTIENE PRIMA PROVA SPERIMENTALE DI COME BRILLANO LE STELLE MASSIVE. L'UNIVERSITÀ L'AQUILA PARTECIPA A RICERCA

26 Novembre 2020



L'AQUILA – La collaborazione scientifica Borexino, esperimento ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), pubblica oggi, 25 Novembre, sulla prestigiosa rivista Nature l'annuncio della prima rivelazione in assoluto dei neutrini prodotti nel Sole dal ciclo CNO (carbonio-azoto-ossigeno): un risultato sperimentale di valore storico, che ha visto l'attiva partecipazione dell' Università degli Studi dell'Aquila in collaborazione con prestigiosi gruppi di ricerca nazionali ed internazionali.

L'esistenza di questo meccanismo di produzione di energia fu teorizzata per la prima volta nel 1938, quando gli scienziati Hans Bethe e Carl Friedrich von Weizsäcker proposero che la fusione dell'idrogeno nelle stelle, oltre a procedere attraverso la catena protone-protone, potesse anche essere catalizzata dai nuclei di carbonio, azoto e ossigeno presenti all'interno delle stelle, in una sequenza ciclica di reazioni nucleari denominata "ciclo CNO".

Nonostante le evidenze indirette ottenute da considerazioni astronomiche, la determinazione diretta dell'efficienza dei vari meccanismi stellari di generazione di energia non era ancora mai stata ottenuta. L'esperimento Borexino è riuscito in questa difficile impresa studiando i neutrini, particelle elementari prodotte dai processi di fusione dell'idrogeno che, essendo molto elusive, non vengono assorbite dal plasma solare e raggiungono la Terra portando informazioni preziose sui processi attivi

nel nucleo del Sole. Lo studio dei neutrini solari in Borexino ha fornito risultati di primaria importanza per la fisica delle particelle e l'astrofisica nell'ambito di un lungo programma scientifico avviato negli anni '60 del XX secolo.

L'implicazione di questa nuova misura per la comprensione dei meccanismi stellari è di assoluta rilevanza scientifica: infatti, poiché il ciclo CNO è preponderante nelle stelle più massicce del Sole, con questa osservazione Borexino ha raggiunto l'evidenza sperimentale di un canale fondamentale per la combustione dell'idrogeno nell'Universo. Inoltre, la determinazione dell'efficienza del ciclo CNO fornisce indicazioni sulla quantità di metalli presenti nel nucleo solare, consentendo di verificare la validità dei modelli teorici del Sole.

“Ora abbiamo finalmente la prima fondamentale conferma sperimentale di come brillino le stelle più pesanti del Sole”, sottolinea Gianpaolo Bellini, professore dell'Università di Milano e ricercatore INFN, uno dei padri fondatori di Borexino, di cui è stato portavoce per 22 anni. “Questo è il culmine di trent'anni di lavoro – continua Bellini – e di oltre dieci anni di scoperte di Borexino nella fisica del Sole, dei neutrini e infine delle stelle.

L'Università degli Studi dell'Aquila ha attivamente collaborato al conseguimento di questo importante risultato grazie al lavoro del Prof. Francesco Villante, docente del Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche, esperto della Fisica del Sole e dei neutrini solari. Il prof. Villante, che partecipa alla collaborazione Borexino, ha suggerito alcune delle metodologie utilizzate per estrarre il segnale dei neutrini CNO dal fondo strumentale, fornendo un contributo determinante alla analisi dei dati osservativi ed alla discussione delle loro implicazioni.

Alcuni ricercatori dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso che partecipano all'esperimento e hanno fornito un rilevante contributo a questa misura, come il dott. Aldo Ianni (dirigente di Ricerca INFN), il dott. Nicola Rossi (Ricercatore INFN), la dott.ssa Chiara Ghiano (borsista postdoc INFN) e il dott. Riccardo Biondi (borsista postdoc INFN), si sono formati presso i corsi di Laurea o di Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università degli Studi dell'Aquila.