

CINA: INSTALLATI CON SUCCESSO I PRIMI IMPIANTI DI PURIFICAZIONE DEL FUTURO OSSERVATORIO DI NEUTRINI JUNO



Costruire un gigantesco esperimento sotterraneo per la rivelazione dei neutrini nel sud della Cina: è questo l'obiettivo della collaborazione JUNO Jiangmen Underground Neutrino Observatory, a cui l'INFN fornisce essenziali contributi tecnologici e scientifici da oltre nove anni. In particolare, i ricercatori dell'INFN hanno progettato, realizzato e, di recente, installato due grandi impianti per la purificazione ottica e radioattiva dello scintillatore dell'esperimento, ovvero delle 20.000 tonnellate di liquido che costituiranno il cuore di JUNO e

che permetteranno la rivelazione dei neutrini.

Attualmente la collaborazione JUNO sta procedendo a pieno regime alla costruzione del rivelatore, e il gruppo INFN ha di recente portato a termine la prima fase dell'installazione dei due grandi impianti di purificazione dello scintillatore, realizzati in collaborazione con la ditta italiana Polaris. Lo scopo di questi impianti è la purificazione ottica e radioattiva dell'alchilbenzene lineare (LAB), il liquido utilizzato dall'esperimento come scintillatore, mediante due tecniche ampiamente utilizzate e ottimizzate nell'ambito dell'esperimento Borexino, che ha operato per oltre dieci anni ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN ottenendo attraverso lo studio dei neutrini risultati fondamentali sui processi che alimentano le stelle come il nostro Sole. Il primo degli impianti appena installati a JUNO sfrutta la tecnica della distillazione in parziale vuoto per rimuovere impurezze ottiche e contaminanti radioattivi pesanti; il secondo si occupa, invece, della rimozione di gas radioattivi comunemente presenti nell'atmosfera, attraverso una tecnica detta "steam stripping".

I due apparati, spediti presso il sito di JUNO nella seconda metà del 2020, sono stati installati solo di recente a causa delle restrizioni legate alla pandemia, attraverso difficili operazioni di montaggio durate oltre 5 settimane.

"Era assolutamente necessario portare a termine questa parte della nostra attività per non bloccare altre installazioni sotterranee connesse con i nostri impianti," raccontano Paolo Lombardi e Michele Montuschi, ricercatori delle Sezioni INFN di Milano e Ferrara, che hanno guidato i complessi lavori di montaggio, e aggiungono: "Il successo delle operazioni è stato possibile grazie alla precisione del lavoro preparatorio durante il quale, prima di recarci in Cina, avevamo pianificato tutti gli aspetti delle installazioni da eseguire".

"Grazie al completamento con successo della prima tappa dell'installazione degli impianti, le nostre attività preparatorie per la purificazione dello scintillatore restano perfettamente in linea con la scaletta temporale con cui procede la costruzione di JUNO, nonostante i ritardi legati alla pandemia", aggiungono Fabio Mantovani, responsabile del gruppo JUNO di Ferrara, e Gioacchino Ranucci, responsabile del gruppo di Milano, del gruppo nazionale e viceresponsabile internazionale di JUNO.

L'esperimento JUNO misurerà gli antineutrini artificiali provenienti da un complesso di reattori nucleari situati a 53 km di distanza per studiare la cosiddetta "oscillazione dei neutrini", quel fenomeno per cui queste elusive particelle, presenti in natura in tre diverse tipologie, mutano da un tipo in un altro. Nello specifico, JUNO indagherà la loro gerarchia di massa, cioè l'ordine in cui sono disposte le masse dei tre tipi di neutrino. L'esperimento osserverà, inoltre, una pluralità di neutrini di origine naturale, che comprendono i neutrini solari, atmosferici, terrestri, da supernova, generando un'approfondita e articolata linea di indagine nel campo della fisica astroparticellare.

Per raggiungere questi obiettivi, JUNO si avvarrà di 20.000 tonnellate di scintillatore liquido molto puro e a bassa contaminazione ambientale e di più di 40.000 fotomoltiplicatori, che consentiranno di rivelare la luce prodotta dai neutrini quando interagiscono con lo scintillatore. La stessa tecnologia impiegata con grande successo dall'esperimento Borexino, appena conclusosi ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN. Ed è proprio grazie alla lunga e proficua esperienza accumulata in tre decenni ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN nello studio dei neutrini che l'INFN contribuisce a JUNO con apporti tecnologici e scientifici assolutamente essenziali per il successo dell'esperimento.