

Padova, 28 giugno 2021

IN PISCINA PER TESTARE L'ELETTRONICA DI JUNO

Dal 23 al 25 maggio le ricercatrici e i ricercatori della **Sezione INFN di Padova e dell'Università di Padova** sono stati protagonisti di una serie di attività per verificare il corretto funzionamento dell'elettronica di acquisizione dati del **rivelatore JUNO** (Jiangmeng Underground Neutrino Observatory), **esperimento di fisica del neutrino di prossima generazione** in fase di costruzione nel sud della Cina, nella regione del Guangdong. A rendere del tutto singolari i test, il sito in cui hanno avuto luogo, **l'impianto Y-40 di Montegrotto Terme (PD), la piscina di acqua termale più profonda del mondo**, che ha fornito ai ricercatori condizioni ideali. La piscina rappresenta infatti un contesto simile a quello in cui opererà l'elettronica di JUNO, che sarà posizionata all'interno di un enorme serbatoio contenente scintillatore liquido, un mezzo in grado di rivelare il passaggio di neutrini, le più sfuggenti particelle conosciute in natura, attraverso l'emissione di fotoni. **Il collaudo, che ha avuto esito positivo**, è stato condotto nell'ambito del **progetto dedicato allo sviluppo e alla realizzazione della componente elettronica di JUNO, di cui l'INFN è capofila insieme alla Chinese Academy of Science.**

“Aver potuto disporre di una piscina come Y-40 è stata davvero un'opportunità unica, poiché ci ha permesso di simulare efficacemente il contesto in cui l'elettronica si troverà all'interno del rivelatore di JUNO; visto il successo dei test subacquei potremo ora pensare alla produzione di massa della parte elettronica per tutti i fotomoltiplicatori del rivelatore”, spiega **Alberto Garfagnini, responsabile del progetto, docente al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova e ricercatore associato all'INFN.**

“Siamo felici di aver ospitato i test finali del prototipo dell'elettronica che servirà per l'osservazione dei neutrini. L'opportunità di collaborare con il prof. Alberto Garfagnini e il suo team di ricerca dell'Università di Padova e dell'INFN, è stata per noi un'importante occasione per far sì che Y-40 The Deep Joy, diventi sempre più un punto di riferimento a livello italiano e internazionale per la ricerca scientifica” commenta **Emanuele Boaretto fondatore e architetto di Y-40 The Deep Joy.**

Una volta completato, JUNO, che diventerà il più grande rivelatore del suo genere al mondo, sfrutterà i neutrini prodotti in due centrali nucleari per misurare con una precisione senza precedenti la loro energia nel tentativo di rispondere a una delle grandi domande ancora aperte nella fisica delle particelle elementari, ovvero la differenza tra le masse delle tre tipologie (sapori) di neutrini esistenti in natura (gerarchia di massa). Per fare ciò l'esperimento 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.

A differenza degli esperimenti che lo hanno preceduto, in JUNO la componente elettronica sarà installata a pochi metri dai fotomoltiplicatori e sarà immersa direttamente all'interno del serbatoio dell'apparato, al fine di diminuire i rumori elettronici nei segnali registrati e di aumentare la sensibilità del rivelatore. “A causa di questi vincoli costruttivi”, illustra Garfagnini, “l'elettronica di JUNO deve possedere caratteristiche molto stringenti di affidabilità e durata, in quanto non potrà essere riparata, né sostituita, dopo la sua installazione e per l'intera durata della presa dati dell'esperimento, che sarà di sei anni.” Scopo delle attività condotte nella piscina Y-40, a una profondità di 40 metri, è stato perciò quello di verificare le prestazioni dell'elettronica di JUNO prima della sua produzione e installazione nell'esperimento.

Oltre al fondamentale impegno nello sviluppo e nella realizzazione dell'elettronica dei fotomoltiplicatori, l'INFN è uno dei membri internazionali della collaborazione JUNO, a cui partecipa attraverso le sezioni di Padova, Ferrara, Catania, Milano, Milano Bicocca, Perugia, Roma 3 e i Laboratori Nazionali di Frascati (LNF). Un ruolo di primo piano che certifica le riconosciute competenze tecnologiche dell'INFN nel campo della ricerca sotterranea dei neutrini per mezzo di rivelatori a scintillatore liquido. Competenze maturate soprattutto nell'ambito dell'esperienza di successo rappresentata da Borexino, esperimento ospitato nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, che ha consentito di sviluppare una innovativa tecnica per la riduzione della radioattività naturale dello scintillatore di cui si avvarrà anche JUNO. Il progetto dell'elettronica è stato annoverato dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI) tra i progetti di Grande Rilevanza Italia-Cina nel 2018 e finanziato congiuntamente alla National Natural Science Foundation of China (NSFC) per il triennio successivo. Il progetto è nato e si è sviluppato all'interno dalla collaborazione tra la Sezione di Padova dell'INFN e l'Institute of High Energy Physics (IHEP) di Pechino.

All'interno del Link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1F1hRwYbxYrUADJWYBlvYp2uvxtMd-z6n?usp=sharing>

Intervista al prof. Alberto Garfagnini

Video solo intervista

Video intervista con contributi grafici

Audio dell'intervista

Video dell'immersione dell'elettronica

Fotografie

Team in superficie

Immersione dell'elettronica