

ERC: A LUCA PATTAVINA DELL'INFN 2,7 MILIONI DI EURO PER IL PROGETTO RES-NOVA AI LNGS



Luca Pattavina, ricercatore dell'INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), ha vinto un Consolidator Grant dello ERC European Research Council del valore di 2,7 milioni di euro, per il suo progetto RES-NOVA, un rivoluzionario osservatorio per lo studio delle sorgenti dei neutrini astrofisici realizzato utilizzando piombo archeologico.

“Per me è una grande soddisfazione avere la possibilità di realizzare il progetto RES-NOVA grazie a un Consolidator Grant dell'ERC”, commenta Luca

Pattavina. “Questo prestigioso finanziamento europeo offre grandi opportunità scientifiche, ma non solo: avrò infatti la possibilità di consolidare il mio gruppo di ricerca. Inoltre, il finanziamento che sono riuscito a ottenere rappresenta un ulteriore riconoscimento dell'eccellenza che i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN rivestono a livello internazionale. Il progetto RES-NOVA è il frutto di diversi anni di ricerca, e la sua vera rivoluzione consiste nell'utilizzare il ‘famoso’ piombo di origine romana per produrre degli avanzatissimi rivelatori criogenici, e quindi non solo per schermare i rivelatori, come è stato fatto finora”, conclude Pattavina.

Uno degli eventi più energetici dell'Universo è il collasso del nucleo delle supernovae, durante il quale la maggior parte dell'energia viene rilasciata sotto forma di neutrini. Queste particelle, grazie al fatto che sono prive di carica elettrica e hanno una massa quasi nulla, interagiscono pochissimo con la materia e, percorrendo così indisturbate enormi distanze, sono messaggeri diretti dei processi che si verificano nel nucleo della stella, e forniscono informazioni uniche sul collasso gravitazionale e sulle loro stesse proprietà.

Dal momento che le esplosioni di supernova sono eventi molto rari (si stima un evento ogni 30 anni nella nostra galassia), la comunità scientifica ha bisogno di massimizzare sia la probabilità di osservarle, sia le informazioni che se ne possono ricavare.

Il progetto RES-NOVA proposto all'ERC da Luca Pattavina è risultato tra i vincitori dei prestigiosi finanziamenti europei e promette di rivoluzionare il modo in cui riveliamo i neutrini da sorgenti astrofisiche, grazie all'impiego di rivelatori criogenici realizzati con piombo archeologico proveniente dai lingotti recuperati da una nave romana affondata al largo della Sardegna 2000 anni fa.

La rivelazione dei neutrini in RES-NOVA è facilitata dal particolare fenomeno studiato che consente di misurare per la prima volta l'intero segnale di neutrini da supernova, indipendentemente dalla tipologia dei neutrini generati durante la propagazione.

RES-NOVA utilizza il piombo come componente più sensibile del rivelatore. L'elevato numero di neutroni contenuti nei nuclei di piombo aumenta di circa 10.000 volte la probabilità che un neutrino interagisca con il rivelatore rispetto alle tecniche convenzionali: questo consente la realizzazione di un osservatorio di neutrini di piccole dimensioni, sulla scala dei centimetri.

In particolare, l'approccio non convenzionale di RES-NOVA consiste nell'utilizzare piombo archeologico purissimo e nel farlo funzionare come rivelatore criogenico con una soglia a bassa energia (<1 keV) e una riduzione del rumore di fondo

senza precedenti. Queste caratteristiche aprono nuove opportunità nell'astronomia multimessaggera, nella ricerca di materia oscura e negli studi sulle proprietà dei neutrini.

“Grazie alle diverse esperienze internazionali che ho avuto modo di fare, ma soprattutto grazie alle uniche infrastrutture dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, e al supporto del Fakultät für Physik dell'Università Tecnica di Monaco sono riuscito a realizzare le prime misure che hanno dimostrato la fattibilità del progetto”, spiega Pattavina. “Il risultato raggiunto è quindi frutto di uno sforzo comune di tanti collaboratori italiani, tedeschi e anche ucraini. I primi prototipi di rivelatore sono stati prodotti proprio in Ucraina prima dell'inizio del tragico conflitto. Il supporto dell'INFN a tutti i livelli è stato fondamentale per il raggiungimento di questo importante traguardo, che rappresenta solo l'inizio di una sfida importantissima: rivelare i neutrini prodotti dalla prossima supernova con RES-NOVA. L'ultima volta che è stato possibile farlo risale al 1987, quasi 36 anni fa”.

RES-NOVA sarà in grado di rivelare il 90% delle potenziali supernovae della nostra galassia, con un rivelatore di volume equivalente a un cubo di 30 cm di lato. I futuri potenziamenti del rivelatore miglioreranno la nostra sensibilità alle supernovae nel territorio inesplorato ben oltre i limiti della nostra galassia, la Via Lattea, e aumenteranno il numero di supernovae potenzialmente osservabili. RES-NOVA ha dunque il potenziale per gettare le basi di una futura generazione di telescopi europei per neutrini, dal momento che tutti i rivelatori di neutrini da supernovae sono attualmente in fase di dismissione.

Luca Pattavina è ricercatore dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN dal 2019. Attualmente porta avanti la sua attività di ricerca presso il Fakultät für Physik dell'Università Tecnica di Monaco di Baviera (TUM), in Germania. Ha iniziato la sua attività scientifica all'Università di Milano Bicocca, dove ha conseguito la laurea e iniziato gli studi di dottorato. Successivamente ha completato gli studi al Département de Physique dell'Université Claude Bernard Lyon (Francia) dove ha conseguito il titolo di dottorato (Double-Ph.D. Italia-Francia). La sua attività di ricerca è principalmente incentrata nel campo della fisica fondamentale e astroparticellare. A partire del 2013 ha iniziato a lavorare ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN conducendo attività di ricerca in alcuni degli esperimenti più avanzati al mondo nel campo della fisica del neutrino, come CUORE e LUCIFER/CUPID-0, e della materia oscura, come CRESST. Nel 2017 è diventato professore associato al GSSI Gran Sasso Science Institute, e nel 2018, si è trasferito presso la TUM dove, proseguendo le ricerche nel campo della fisica astroparticellare, ha avuto modo di iniziare le prime attività del progetto RES-NOVA.