AbruzzoWeb
Tutte le notizie d'Abruzzo a portata di click

ALLA SCOPERTA DEL LATO OSCURO DELL'UNIVERSO, LNGS, INFN E GSSI INSIEME PER IL PROGETTO COSINUS

9 Febbraio 2021



L'AQUILA – E' una la sfida lanciata dalla collaborazione Cosinus, un nuovo esperimento per la ricerca diretta di Materia Oscura che ha da poco ricevuto il via libera alla costruzione presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (Lngs) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn).

Abbondantissima nel nostro universo eppure di natura ancora ignota agli scienziati, la Materia Oscura è uno dei temi caldi della fisica astro-particellare contemporanea. Le ricerche in questo settore vengono condotte in tutto il mondo con diverse tecnologie: a terra, nei laboratori sotterranei, con agli acceleratori di particelle e nello spazio con esperimenti su satellite. Ma, ad oggi, non abbiamo ancora raggiunto una chiara evidenza di cosa effettivamente sia la materia oscura.

La Collaborazione Cosinus si propone di contribuire ad aggiungere un importante tassello nel panorama mondiale delle ricerche in questo settore.

Il concetto alla base dell'esperimento nasce nel 2016 grazie ad un'idea di Karoline Schaeffner, (Max Planck Institute di Monaco) e di Florian Reindl (Hephy e Technical University di Vienna): Cosinus si propone di identificare l'interazione di una particella di materia oscura, in un cristallo scintillante di ioduro di sodio tenuto a temperature criogeniche.

L'approccio utilizzato è quello di portare il cristallo di ioduro di sodio a temperature prossime allo zero assoluto: a -273°C. L'energia rilasciata da una particella all'interno del cristallo determina un lievissimo incremento di temperatura del sistema che può essere misurato mediante l'utilizzo di uno speciale termometro. Allo stesso tempo le proprietà scintillanti del cristallo permettono l'identificazione di particelle diverse sfruttando la differente risposta luminosa a parità di energia assorbita. "Combinando le misure di luce e calore, è possibile distinguere chiaramente le particelle di materia oscura da quelle di materia ordinaria", afferma Schaeffner. "Il nostro sensore di temperatura è ben testato essendo stato già sviluppato dai colleghi del Max Planck di Monaco e utilizzato nell'esperimento Cresst, anch'esso in funzione presso i Lngs".

Cosinus ha scelto questo tipo di cristallo per poter effettuare un confronto con l'esperimento Dama, utilizzando lo stesso

materiale di rivelazione: Dama ha infatti riportato di aver osservato un segnale attribuibile alla materia oscura. Questo segnale non è stato ancora confermato da nessun altro esperimento.

La fase di ricerca e sviluppo del rivelatore così concepito, è stata portata avanti con successo dal 2016 al 2019 grazie ad un finanziamento di 289.000 € assegnato a Schaeffner dalla Commissione Scientifica Nazionale V dell'Infn.

I risultati ottenuti hanno portato alla nascita di una Collaborazione tra Germania, Italia, Austria e Cina che ha sviluppato la proposta per la realizzazione dell'esperimento vero e proprio.

Nel 2020 Cosinus ha ottenuto il definitivo via libera del Comitato Scientifico dei Lngs. E' qui, sotto i 1400 metri di roccia del massiccio del Gran Sasso, che verrà costruito l'apparato sperimentale. "I Lngs sono un posto unico al mondo: solo qui è possibile realizzare esperimenti così sensibili e tecnologicamente all'avanguardia" afferma Florian Reindl, oggi responsabile della Collaborazione Cosinus. "Ai Lngs c'è una lunga tradizione di esperimenti basati sulle tecniche bolometriche che ha portato alla nascita di un solido gruppo di ricerca esperto nell'uso di cristalli operanti a temperature prossime allo zero assoluto" aggiunge Stefano Pirro, ricercatore ai Lngs.

La costruzione dell'esperimento avverrà nel corso del 2021, l'inizio della presa dati è atteso nel 2022 e i primi risultati sperimentali nel 2023. L'apparato consiste in un cilindro di 7 m di altezza e 7 di diametro, riempito di acqua ultra-pura e ospitante al centro un criostato in grado di portare i cristalli di ioduro di sodio a -273°C. La progettazione tecnica dell'apparato è affidata al Dipartimento Costruzioni del Max Planck Institute di Monaco in stretta collaborazione con gli ingegneri della Divisione Tecnica e del Servizio di Chimica dei Lngs. I rivelatori sono sviluppati e testati dai ricercatori del Max Planck di Monaco, dell'Infn e del Gran Sasso Science Institute (Gssi). Lo sviluppo dell'elettronica dell'esperimento è invece affidata all'Istituto Hephy di Vienna mentre la produzione dei cristalli avviene in Cina.

"COSINUS ci sta offrendo un'incredibile opportunità di ricerca interdisciplinare", afferma Natalia Di Marco, ricercatrice presso il GSSI e responsabile italiana dell'esperimento. "Sin dal 2019 siamo riusciti a coinvolgere nel nostro progetto gli esperti di fisica dello stato solido dell'Università degli Studi dell'Aquila. Utilizzare i cristalli di ioduro di sodio a temperatura criogenica è infatti una sfida tecnologica che richiede competenze trasversali a quelle di noi fisici astroparticellari". "Stiamo portando avanti studi teorici ed esperimenti sul cristallo di ioduro di sodio per capire a fondo i meccanismi di trasporto del calore e per prevederne il comportamento" dichiara Adriano Filipponi, del Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche.

La realizzazione dell'esperimento avverrà grazie all'impegno della Max Planck Society (Germania), che contribuisce al progetto con un finanziamento complessivo di 3 milioni di euro, dell'Infn, in particolare i Lngs che contribuiscono sia in termini di risorse che di infrastrutture in Italia, e dell'Istituto Hephy in Austria. Alla Collaborazione si è recentemente unito l'Helsinki Institute of Physics (Finlandia).

© 2026 Abruzzo Web Enfasi srl - Quotidiano digitale registrato presso il Tribunale dell'Aquila con decreto n°501 del 2 settembre 2003
Iscrizione al ROC n. 26362 - P.IVA 01812420667
Direttore responsabile Berardo Santilli