

LA STORIA — DALL'UMBRIA ALL'AMERICA

Un pezzetto della nostra piccola UMBRIA si è resa partecipe di uno tra i più importanti esperimenti di fisica nucleare al mondo attualmente in corso al FERMILAB di Chicago che vede impegnati oltre 200 scienziati di tutto il mondo e dove la nostra Italia svolge un ruolo di assoluto rilievo nel progetto. Questo piccolo pezzetto di Umbria è la CERASA MECHANICS srl.

La fisica delle particelle ha avuto un grande successo nella creazione del Modello Standard, un quadro teorico che descrive tutte le particelle conosciute e le loro interazioni. Tuttavia, questo modello appare incompleto e non funziona più ad alte energie, come quelle che esistevano poco dopo il Big Bang. Ciò suggerisce che esistano nuove particelle e interazioni che vanno oltre quanto previsto dal Modello Standard.

L'esperimento Mu2e (Muon-to-Electron Conversion) cerca di osservare un processo che non dovrebbe esistere secondo il Modello Standard: la trasformazione di un muone in elettrone senza produrre neutrini. Nella fisica conosciuta, quando un muone decade, lo fa con l'emissione di due neutrini. Vedere un muone che si converte direttamente in elettrone violerebbe una legge fondamentale: la conservazione del numero leptonico.

E se questo accadesse?

Scopriremmo che esistono nuove interazioni o particelle, magari legate alla materia oscura, alla supersimmetria, o ad altre teorie che vanno oltre il Modello Standard. Sarebbe una scoperta rivoluzionaria, paragonabile a quella del neutrino stesso!

Osservare la conversione da muoni a elettroni sarà più difficile che cercare un ago in un pagliaio e richiederà pazienza e grandi quantità di muoni. Per aumentare la probabilità di osservare questo raro processo subatomico, i fisici genereranno un numero enorme di muoni facendo collidere un fascio di protoni con un bersaglio. Nel periodo iniziale di due anni di funzionamento dell'esperimento, verranno prodotti circa un quintilione di muoni, ovvero all'incirca il numero di granelli di sabbia presenti sulle spiagge della Terra. La probabilità che si osservi un muone trasformarsi in elettrone è paragonata alla probabilità di avere la propria casa distrutta da un meteorite e colpita da un fulmine nei prossimi 3 mesi.

Andare oltre il Modello Standard aiuterà gli scienziati a unificare le forze della natura, che determinano il modo in cui le particelle interagiscono. Questa unificazione è fondamentale per spiegare come l'universo si sia evoluto dall'essere dominato dall'energia e dalla radiazione rimaste dal Big Bang all'includere la materia visibile, come le persone e le piante.

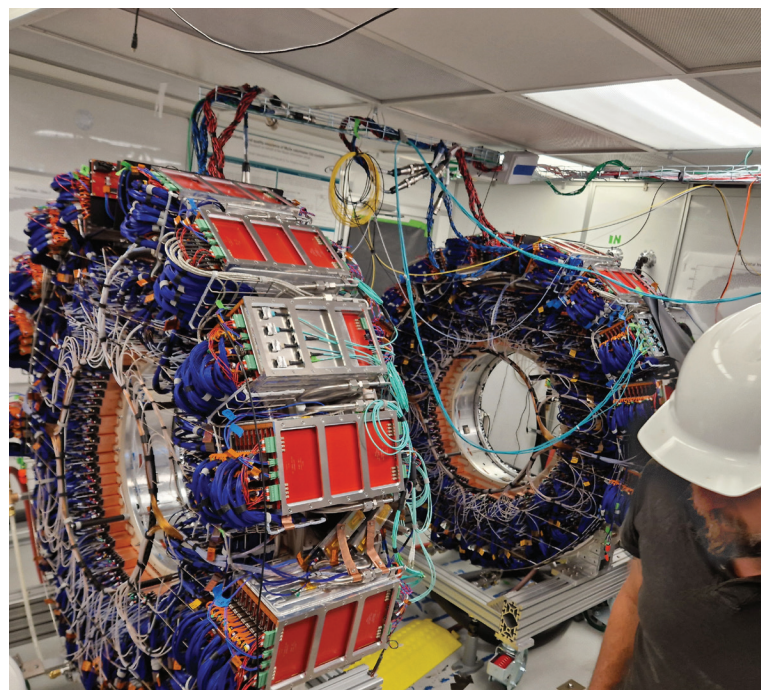
L'enorme apparato sperimentale accelera protoni, li fa collidere con un bersaglio per generare muoni, che poi vengono diretti su un secondo bersaglio. Qui si cerca di rilevare il segnale distintivo di un muone che "salta" direttamente ad essere un elet-

CERASA MECHANICS eccellenza made in Italy

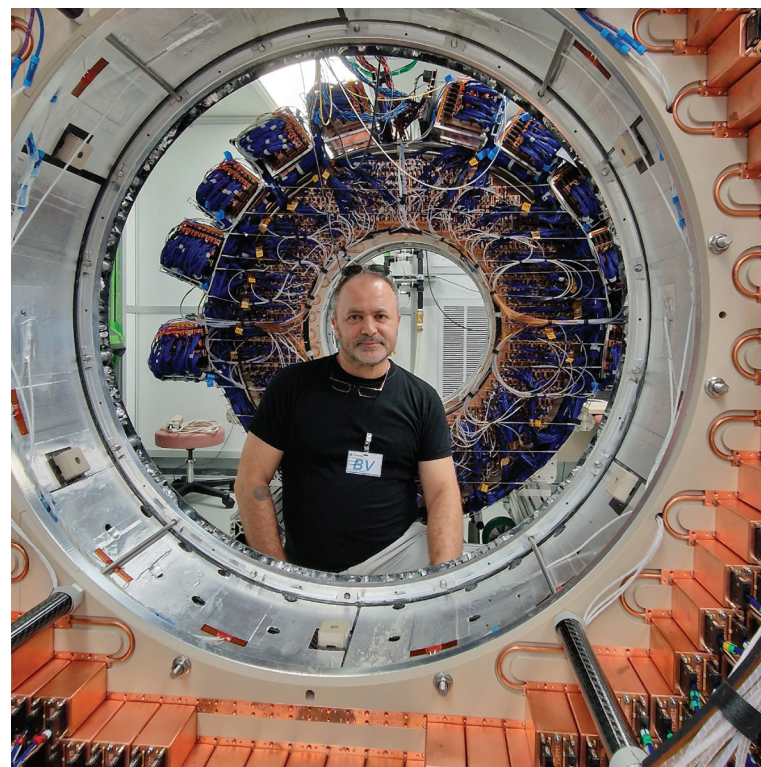
L'azienda è stata protagonista di un progetto internazionale che ha ricevuto riconoscimenti per la propria autorevolezza e professionalità come realtà leader del settore della meccanica di precisione, lavorando insieme ad oltre 200 scienziati provenienti da tutto il mondo



L'handling durante il test di carico nel laboratorio del Fermilab dove sono stati assemblati i calorimetri



I due calorimetri assemblati e pronti per essere installati



Handling and transport tool prima della spedizione

trone—una firma pulita e rarissima che sarà rilevata da i due calorimetri. Il calorimetro deve ricostruire gli elettroni da conversione. Per far questo, il rivelatore è costituito da 2 calorimetri, ciascuno contenente 674 cristalli scintillanti di Ioduro di Cesio. La CERASA MECHANICS srl è stata consultata nel 2019 dall' INFN di Frascati per costruire lo scheletro di questi due calorimetri e a metà del 2020 sono stati consegnati a Frascati e successivamente, dopo test e controlli, spediti al FERMILAB di Chicago a Batavia nell'Illinois USA. Nell'arco dei 5 anni successivi, intorno allo scheletro di alluminio, sono stati montati i cristalli scintillanti e tutti gli apparati elettronici necessari al funzionamento dei due calorimetri. I due calorimetri, del valore di oltre 5milioni di dollari l'uno, sono stati assemblati in un laboratorio all'interno dell'enorme area del Fermilab e per renderli operativi si rende necessario il loro trasporto in un altro laboratorio dove risiede tutto il complesso apparato sperimentale. Questa delicatissima operazione di trasporto prevede tutta una serie di procedure ben documentate oltre all'utilizzo di una speciale attrezzatura di sollevamento e trasporto che sarà sempre commissionata dall'INFN alla CERASA MECHANICS

nel 2024. L'azienda, in collaborazione con i fisici dell'INFN, costruisce questa attrezzatura che verrà poi spedita via aerea a marzo del 2025. Per la dirigenza della CERASA MECHANICS srl, come per tutto il suo personale impegnato, queste due forniture hanno costituito un riconoscimento della professionalità e dell'autorevolezza dell'azienda stessa che nell'arco di 45 anni di attività nel settore della meccanica di precisione ha saputo strutturarsi per rispondere anche a sfide impegnative come questa.

Cerasa Mechanics ha collaborato con il FERMILAB di Chicago



I due scheletri in alluminio costruiti dalla CERASA MECHANICS che andranno a costituire i due calorimetri