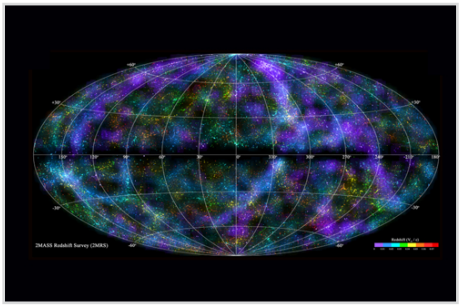
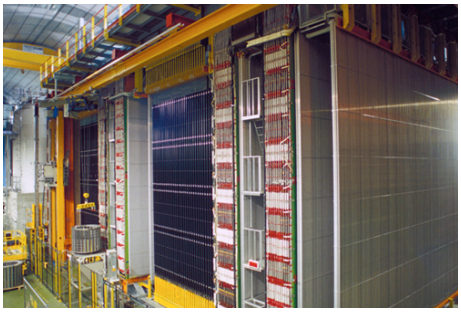


## RICERCA
## MATERIA OSCURA: POSSIBILI TRACCE NELLA RADIAZIONE EXTRAGALATTICA

A dispetto del suo nome, la materia oscura potrebbe non essere poi così oscura, ma associata alla radiazione elettromagnetica. È l'ipotesi di un team di scienziati delle sezioni INFN di Torino, Roma Tre e Trieste, dell'INAF e della *Chinese Academy of Science*.

Lo studio, pubblicato su *Physical Review Letters* (PRL), descrive una possibile correlazione fra l'emissione gamma extragalattica catturata dal telescopio spaziale Fermi, cui INFN e INAF collaborano, e la distribuzione di materia oscura cosmica ricostruita dal catalogo di galassie 2MASS (*Two Micron All Sky Survey*). Secondo gli autori, potrebbe trattarsi di un'impronta indiretta della materia oscura: la sua prima eventuale traccia non gravitazionale.

Lo studio mostra, infatti, che il segnale è compatibile con l'ipotesi che la materia oscura possa essere costituita dalle cosiddette *Weakly Interacting Massive Particle* (WIMP). Le WIMP intergiscono debolmente, quindi dovrebbero andare incontro a un possibile processo di mutua annichilazione o di decadimento. Obiettivo dello studio è cercare al di fuori del gruppo di galassie di cui fa parte la nostra Via Lattea, il cosiddetto Gruppo Locale, un segnale gamma associabile a questi processi. A questo scopo, la mappa della radiazione gamma misurata dal satellite Fermi è stata correlata alla distribuzione di galassie di 2MASS ed è stato possibile mostrare che il segnale individuato in questo modo è compatibile con le WIMP. ■



## RICERCA
## QUINTO NEUTRINO TAU RIVELATO DA OPERA

L'esperimento internazionale OPERA (*Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus*) ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN ha rivelato la quinta interazione di neutrino tau. Il neutrino ha iniziato il suo "volo" al CERN come neutrino muonico e, dopo avere attraversato la crosta terrestre per 730 km, ha raggiunto i Laboratori del Gran Sasso, manifestandosi come neutrino tau. La rivelazione di neutrini tau originati dall'oscillazione di neutrini muonici è molto difficile a causa di due contrapposte richieste: un rivelatore enorme, molto pesante, e un'accuratezza micrometrica. La sfida è stata raggiungere la scala delle migliaia di tonnellate con un rivelatore basato sulla tecnologia delle emulsioni nucleari, una tecnica fotografica unica nell'assicurare l'accuratezza richiesta.

Nel 1998 fu mostrato che i neutrini muonici prodotti nelle interazioni dei raggi cosmici con l'atomosfera giungono sulla Terra meno numerosi di quanto atteso. Il risultato di Opera conferma definitivamente che i neutrini muonici possono oscillare in neutrini tau. La rivelazione del quinto neutrino tau è molto importante: l'osservazione diretta della transizione da neutrini muonici a tau ha ora raggiunto per la prima volta la precisione statistica di 5 sigma, il livello richiesto per una scoperta nella fisica delle particelle elementari. È dunque possibile annunciare con certezza la scoperta dell'apparizione di neutrini tau in un fascio di neutrini muonici. Questo risultato emerge dall'analisi dei dati raccolti da OPERA durante la sua attività ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso. La costruzione di OPERA è stata completata nella primavera del 2008 e l'esperimento è stato attivo fino alla fine del 2012 ■