



Ufficio Comunicazione

COMUNICATO STAMPA

25 marzo 2013

Una torre di 400 metri sotto il mare

La prima struttura dell'osservatorio per neutrini Km3Net è stata ancorata con successo sul fondale al largo di Capo Passero in Sicilia

Una torre gigantesca, alta 400 metri, è stata installata a 3500 metri di profondità al largo della Sicilia, 80 km a sud est di Capo Passero, nello Ionio meridionale. È il primo componente di una “selva” di alcune centinaia di torri che costituiranno l'esperimento Km3Net, un progetto che coinvolge l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), numerose Università Italiane e Istituti di ricerca di dieci Paesi Europei.

Le torri fungeranno da supporto per decine di migliaia di sensori ottici (fotomoltiplicatori), “occhi” elettronici che formeranno un'antenna sottomarina in grado di rilevare la scia luminosa prodotta dalle rare interazioni dei neutrini di origine astrofisica con l'acqua di mare. Il complesso di torri costituirà un telescopio per neutrini cosmici di alta energia, che punta a identificare le sorgenti di raggi cosmici e di antimateria. Permetterà di studiare i fenomeni “esplosivi” dell'universo.

La posa della torre è stata un'operazione complessa. Il sistema appena installato è costituito da una sequenza di otto piani, spazati di 40 metri l'uno dall'altro lungo la direzione verticale, ciascuno equipaggiato con sensori ottici, acustici e oceanografici.

L'installazione è stata eseguita per mezzo della nave “Nautical Tide” specializzata nell'esecuzione di lavori a grandi profondità, di proprietà della FUGRO, armata dalla Mediterranean Trading Shipping. Utilizzando un robot sottomarino filoguidato - ROV (Remotely Operating Vehicle) - è stata prima esplorata l'area (un profondo plateau sottomarino) scelto per l'installazione della torre. L'ispezione, condotta in collaborazione fra i tecnologi e i ricercatori dell'INFN presenti a bordo e l'equipaggio della nave, è durato circa 12 ore. Una volta verificata l'assenza di ostacoli sul fondo, la torre è stata quindi portata a 3500 metri di profondità, con precisione di alcuni metri rispetto al punto previsto. Successivamente è intervenuto il ROV che ha provveduto a connettere la torre al cavo elettro-ottico sottomarino di 100 km, che l'INFN ha terminato di installare nel 2009.

La torre è stata infine aperta, raggiungendo la configurazione di lavoro di 400 metri di altezza. La durata totale di queste operazioni è stata di 6 ore. Sono stati poi collocati ulteriori strumenti acustici che segnano e delimitano il campo di installazione del futuro grande rivelatore di neutrini. La durata complessiva dell'operazione è stata di 24 ore e durante questo periodo il ROV è rimasto continuamente a operare a 3500 m, guidando dalle profondità del Mar Ionio tutti i movimenti della nave.

L'apparato ha subito iniziato a funzionare inviando, attraverso il cavo sottomarino, i primi dati al laboratorio a terra dei LNS (Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN) situato a Portopalo di Capo Passero.

“Ora – come spiega il direttore dei Laboratori Nazionali del Sud, Giacomo Cuttone – si è avviata la fase di caratterizzazione dell'apparato e di acquisizione dei segnali ottici, acustici e oceanografici. Questa attività rappresenta il punto di partenza della realizzazione del rivelatore Km3Net nel sito di Capo Passero dei LNS”.

Alla collaborazione internazionale aderiscono Cipro, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Olanda, Regno Unito, Romania, Spagna. All'impresa partecipano nove gruppi dell'INFN (Bari, Bologna, Catania, Genova, LNF, LNS, Napoli, Pisa, Roma) in collaborazione e in sinergia con Istituti di ricerca geofisica, oceanografica di biologia marina (INGV, CNR, CIBRA, NURC). La collaborazione europea KM3NeT è stata supportata negli anni 2006-2012 anche da programmi di finanziamento europei. L'apparato installato costituisce il primo passo verso la realizzazione del nodo italiano del futuro telescopio per neutrini KM3NeT. La costruzione di una prima parte di questo nodo è già stata avviata grazie ad un finanziamento del MIUR su fondi del PON 2007-2013.

PER SAPERNE DI PIU'

La peculiarità dei neutrini sta nella probabilità estremamente bassa di interagire con la materia: questa caratteristica consente loro di non essere assorbiti dalla radiazione di fondo e di attraversare imperturbati regioni che sono opache alla radiazione elettromagnetica, come l'interno delle sorgenti astrofisiche. Inoltre, essendo particelle neutre, non subiscono deflessioni causate dai campi magnetici galattici e intergalattici che impedirebbero di risalire alla direzione di provenienza. Il prezzo da pagare per osservare queste particelle così sfuggenti è la necessità di realizzare rivelatori di dimensioni enormi: le stime teoriche indicano che un telescopio per neutrini di alta energia debba avere un volume di almeno un chilometro cubo. Inoltre, per schermarsi dalla pioggia di radiazione cosmica che bersaglia la Terra, questi rivelatori devono essere installati in luoghi fortemente schermati. È però evidente che dispositivi di queste dimensioni non possono essere collocati in laboratori sotterranei. Una possibile soluzione, allora, è quella di utilizzare grandi volumi di un mezzo naturale, dotandolo di opportuni strumenti. In un mezzo trasparente, come l'acqua delle profondità marine o i ghiacci polari, è possibile rivelare la radiazione luminosa prodotta per effetto Cherenkov dalle particelle secondarie (muoni), che i neutrini generano interagendo con la materia. Una griglia di alcune migliaia di sensori ottici disposti in un volume di circa un chilometro cubo è in grado di rivelare la debole luce prodotta permettendo di ricostruire la traccia del muone. Poiché quest'ultimo ha una direzione sostanzialmente uguale a quella del neutrino che l'ha prodotto, la sua rivelazione permette di risalire anche alla direzione del neutrino e di conseguenza all'osservazione della sua sorgente. Inoltre, se poniamo il rivelatore nelle profondità marine (o dei ghiacci polari), la materia sovrastante funge anche da schermo contro il fondo di particelle cosmiche, che in superficie "accecherebbe" il rivelatore. L'acqua (o il ghiaccio) assolve, così, a un triplice compito: schermo protettivo dai raggi cosmici, bersaglio per l'interazione di neutrini e mezzo trasparente attraverso il quale si propaga la luce Cherenkov.

Per informazioni

INFN Ufficio Comunicazione

comunicazione@presid.infn.it

Tel. 06 6868162

Giacomo Cuttone, Direttore LNS-INFN

Tel. 329 8312280