

PID@home



Insoliti Ignoti

Report of Contributions

Contribution ID: 1

Type: **not specified**

Cosa sono i neutrini. Breve storia della più strana di tutte le particelle note

Thursday, 13 April 2023 16:30 (2 hours)

Nel 1930, certe osservazioni sul nucleo dell'atomo condussero Pauli a formulare l'ipotesi dell'esistenza di una particella quasi invisibile, oggi chiamata neutrino. L'esistenza di questa particella fu confermata solo un quarto di secolo dopo, grazie ad intensi sforzi sperimentali guidati dalle teorie di Enrico Fermi.

Studi successivi verificarono che esistono tre famiglie di particelle, ognuna delle quali include un neutrino diverso. Si capì presto che i neutrini hanno masse molto piccole, ma, come chiarito da Pontecorvo ed altri, ci si convinse che esse avrebbero potuto causare la trasformazione dei vari tipi di neutrino, gli uni negli altri. Anche di questo fenomeno, chiamato oscillazioni dei neutrini, furono poi trovate le prove.

Una domanda relativa alla differenza tra neutrini e antineutrini, formulata da Majorana nel 1937, resta tra i maggiori misteri insoluti della fisica delle particelle: essa è collegata con l'ipotesi che esistano dei fenomeni in cui la materia potrebbe essere creata e forse addirittura ha a che fare col fatto che nell'universo l'antimateria è quasi del tutto assente.

Abbiamo imparato a rivelare i neutrini e a utilizzarli per interessanti studi di astrofisica, come l'osservazione del centro del Sole, e la ricerca dei siti dove hanno origine i raggi cosmici.

Francesco Vissani

Ruolo : Dirigente di Ricerca INFN ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso

Francesco Vissani è direttore di ricerca presso i Laboratori del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). La sua ricerca si concentra sulla fisica e sull'astrofisica dei neutrini, sulla fisica delle particelle e delle astroparticelle e sulle estensioni del modello standard. Ha pubblicato più di 100 articoli, tra cui diverse recensioni e monografie. Fa parte del comitato editoriale di EPJC. Ha studiato a Pisa, ha conseguito il dottorato di ricerca alla SISSA ed è stato postdoc all'ICTP e al DESY di Amburgo. Ha insegnato presso le università di L'Aquila, Milano, Napoli (Italia) e Campinas (Brasile). È molto interessato alla divulgazione scientifica e nel 2015 ha fondato il Premio ASIMOV per la divulgazione scientifica, che ha visto la partecipazione di 14.000 studenti italiani nell'ultima edizione. Nel 2008 ha ricevuto il premio "Occhialini", assegnato congiuntamente da IOP e SIF, per le sue ricerche sui neutrini.

Presenter: VISSANI, Francesco (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

Contribution ID: 2

Type: **not specified**

Come osserviamo i neutrini. Dall'esperimento Poltergeist alle studio delle particelle camaleonte

Thursday, 20 April 2023 16:30 (2 hours)

“Ho fatto una cosa terribile: ho postulato una particella che non può essere rivelata” –Pauli 1930”. Il pessimismo di Pauli era legato alla bassa probabilità che un neutrino ha di interagire, e quindi di essere rivelato: un neutrino prodotto nel Sole ad esempio può percorrere indisturbato una distanza dieci volte il diametro della via Lattea. Questa bassa probabilità può essere compensata utilizzando un rivelatore di grande massa o una sorgente di neutrini abbastanza intensa. Il problema era che negli anni '30 non si conoscevano sorgenti abbastanza intense né si sapeva costruire grandi rivelatori.

Negli anni abbiamo imparato a farlo. Tutto quello che oggi sappiamo sulla più elusiva delle particelle è frutto di decenni di esperimenti condotti con rivelatori enormi, con masse sulla scala delle centinaia o anche migliaia di tonnellate, sfruttando tecnologie diverse - scintillatori, emulsioni nucleari, rivelatori ad acqua- e sorgenti diverse - neutrini dal sole, atmosferici, dalle supernovae, fasci di neutrini agli acceleratori, neutrini dai reattori nucleari.

Nell'incontro vengono esaminati alcuni esperimenti rappresentativi, quale ad esempio il “Progetto Poltergeist” di Cowan e Reines che nel 1956 permise la prima rivelazione dei neutrini, all'esperimento Borexino ai Laboratori del Gran Sasso, fino alle attuali imprese in preparazione, come l'esperimento DUNE in cui l'INFN gioca di nuovo un ruolo fondamentale.

Laura Patrizii

Ruolo: Dirigente di Ricerca INFN presso la Sezione di Bologna. Ha svolto attività di ricerca negli ambiti della fisica sperimentale astroparticellare e del neutrino. Ha partecipato a due dei principali esperimenti sulle oscillazioni dei neutrini: MACRO, che ha contribuito alla scoperta del fenomeno, OPERA, che ne ha stabilito la natura in modo definitivo. È impegnata attualmente in due esperimenti con fasci di neutrini a Fermilab: SBN/ICARUS, già in presa dati, e DUNE in preparazione. Ha maturato anche una lunga esperienza nella ricerca di monopoli magnetici ed altre particelle esotiche nella radiazione cosmica e agli acceleratori, ultimo in ordine di tempo, l'esperimento MoEDAL ad LHC.

Presenter: PATRIZII, Laura (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

Contribution ID: 3

Type: **not specified**

La neutrino astronomia. Osservare l'universo con occhi nuovi

Thursday, 27 April 2023 16:30 (2 hours)

L'attuale conoscenza dell'universo si basa sulle informazioni trasportate dalla radiazione elettromagnetica, dalle onde gravitazionali, dai neutrini e dai raggi cosmici che messe insieme danno un quadro generale chiamato astronomia multi-messaggera; un quadro recentemente completato dall'osservatorio IceCube con la prima osservazione di una sorgente cosmica di neutrini: la galassia M77 (o NGC 1068). La rivelazione dei neutrini astrofisici ci aiuterà a comprendere l'annoso mistero dell'origine dei raggi cosmici. I neutrini infatti, essendo privi di carica elettrica, non deviano la loro traiettoria per effetto dei campi magnetici che permeano il cosmo: è così possibile "puntare indietro" alle sorgenti dei raggi cosmici da cui i neutrini provengono. I neutrini, inoltre, interagiscono solo debolmente con la materia, avendo quindi la capacità di viaggiare su distanze cosmiche, consentendoci di esplorare le regioni più remote dell'universo.

La neutrino astronomia è oggi un campo di ricerca in rapido sviluppo che vede l'avvento di nuovi osservatori situati in diverse regioni del mondo. In questo scenario si colloca l'esperimento KM3NeT che vede fortemente coinvolto l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare nella realizzazione di un telescopio per neutrini sottomarino al largo di Portopalo di Capo Passero. Il telescopio avrà le dimensioni di un km³ e sarà capace di osservare neutrini provenienti da sorgenti astrofisiche come le supernovae, lampi di raggi gamma (gamma ray burst) o i nuclei galattici attivi. Grazie alla sua posizione nell'emisfero nord, KM3NeT garantirà una copertura del cielo complementare a quella di IceCube, sito al Polo Sud. KM3NeT osserverà, porzioni di cielo non ancora esplorate con una grande risoluzione angolare.

Carla Distefano

Ruolo : Primo Ricercatore INFN ai Laboratori Nazionali del Sud

Laureatasi in fisica all'Università degli Studi di Catania nel 2000, consegue successivamente il titolo di dottore di ricerca nello stesso ateneo. Dal 2022 è primo ricercatore presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN presso i quali si occupa di fisica del neutrino e neutrino astronomia. Svolge principalmente la sua attività di ricerca nell'ambito del progetto KM3NeT di cui coordina le attività di simulazione Monte Carlo.

Presenter: DISTEFANO, Carla (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)