

Programma seminari per le scuole superiori da tenersi a Città della Scienza

Orario seminari dalle 10:30 alle 12:00

Titolo: Dal macro al micro-cosmo

Relatore: Dr. Giuliana Fiorillo (Università degli Studi di Napoli Federico II)

Data 6 Febbraio 2013

Sommario

La comprensione dell'universo cosmico, della sua origine e delle leggi che lo regolano, è legata alla conoscenza della fisica microscopica, delle particelle elementari e delle loro interazioni fondamentali. I meccanismi che, dal Big-Bang circa 14 miliardi di anni fa, hanno determinato l'evoluzione dell'universo e la sua struttura attuale, possono essere compresi, seppur in parte, alla luce del Modello Standard, la teoria che descrive i costituenti elementari della materia e le loro interazioni. Il Modello Standard, tuttavia, non è in grado di spiegare tutto ciò che osserviamo. La materia, di cui si compongono le stelle e noi stessi, costituisce solo il 4% di tutto l'universo. Si calcola che il 23% del nostro universo sia fatto di materia "oscura", perché non emette o assorbe radiazione luminosa, ed il rimanente 73% di una energia altrettanto oscura, perché di essa non sappiamo nulla. Questi due componenti misteriosi sono ipotizzati per spiegare la radiazione cosmica di fondo, il moto delle galassie e l'espansione accelerata dell'universo come indicato dalla luce delle Supernovae più distanti. L'alternativa è che sia sbagliata la teoria della relatività o quella della gravitazione universale.

Tutto questo ci fa pensare a scenari di fisica, ancora ignota, dove sono possibili fenomeni non noti, come la presenza di nuove particelle o nuove dimensioni spazio-temporali.

Titolo: L'energia

Relatore: Dr. Luigi Coraggio (Istituto Nazionale Fisica Nucleare - Napoli)

Data 20 Febbraio 2013

Sommario

L'energia è una proprietà della materia che si manifesta sotto diverse forme. Diverse branche della fisica forniscono definizioni di diverse forme di energia, che è possibile trasformare da una forma in un'altra (energia meccanica, elettromagnetica, termica,

nucleare, ...). L'energia è tuttavia sottoposta ad un importante vincolo di conservazione: non si può né creare né distruggere. E ogni trasformazione dell'energia da una forma ad un'altra ha necessariamente un'efficienza limitata, ed una parte dell'energia trasformata verrà inevitabilmente "sprecata". La natura fisica dell'energia costituisce un invalicabile limite al suo utilizzo da parte delle società umane. Anche la ricerca e l'utilizzo di nuove fonti, rinnovabili e non, dovranno fare i conti con la sua natura finita e con i limiti della sua utilizzabilità.

Titolo: La massa

Relatore: Prof. Pietro Santorelli (Università degli Studi di Napoli Federico II)

Data 6 Marzo 2013

Sommario

La massa è una grandezza fisica la cui natura è ancora oggi oggetto di ricerca. Il concetto di massa fu introdotto per la prima volta da Newton nel 1687 e nella meccanica classica il termine è stato usato per indicare due grandezze fisiche, in principio differenti, la massa inerziale e quella gravitazionale. Numerosi esperimenti hanno confermato con grande precisione che le due grandezze fisiche sono equivalenti. Nella teoria della relatività ristretta il concetto di massa è andato modificandosi con l'introduzione della massa relativistica. A livello subatomico, invece, il concetto di massa di una particella elementare sembra essere legato a un meccanismo che comporterebbe l'esistenza di una nuova particella, non ancora osservata, al quale accenneremo brevemente.

Titolo: La ricerca della bosone di Higgs a LHC

Relatore: Dr. Luca Lista (Istituto Nazionale Fisica Nucleare - Napoli)

Data 20 Marzo 2013

Sommario

Le conoscenze attuali della fisica delle particelle e delle loro interazioni fondamentali ha condotto alla formulazione del Modello Standard. La previsione teorica dell'esistenza delle particelle W e Z, verificata negli anni '80, è stato il primo grande successo del Modello Standard, che negli ultimi decenni è stato verificato con misure di grande precisione. Resta ad oggi un anello mancante di questa teoria: la scoperta del bosone di Higgs, che potrebbe spiegare l'origine della massa delle particelle. L'esistenza di questa nuova particella è prevista dal modello, ma resta ignota la sua massa. La ricerca del bosone di Higgs è corso negli ultimi vent'anni, e a breve le misure del Large Hadron Collider al CERN potrebbero

dare una risposta definitiva a questo quesito, che già con misure preliminari hanno posto stringenti limiti alla sua possibile massa.

Titolo: La Fisica delle Stelle

Relatore: Prof. Lucio Gialanella (Seconda Università di Napoli)

Data 10 Aprile 2013

Sommario

L'anno 2011 ha segnato la ricorrenza del centesimo anniversario della scoperta del nucleo atomico da parte di Ernest Rutherford, evento che ha segnato un'autentica rivoluzione nel nostro modo di intendere il mondo e di viverci, giorno dopo giorno.

In questi cento anni, grazie alla comprensione profonda della struttura del nucleo e della dinamica delle reazioni nucleari, è stato possibile ad esempio svelare come brucino le stelle, come estrarre energia dai nuclei, come migliorare la qualità della vita e aumentarne la durata attraverso molteplici applicazioni mediche. Dopo aver rievocato l'esperienza di Rutherford, prototipo di una serie impressionante di esperimenti in corso ancora oggi, sarà descritto come la Fisica Nucleare abbia prodotto, nel corso degli anni, una varietà di applicazioni di cui tutti siamo beneficiari. Saranno quindi individuate quali opportunità la Fisica Nucleare potrebbe offrire, nel prossimo futuro, per il miglioramento della nostra vita.

Titolo: Misteri e Stranezze del neutrino

Relatore: Dr. Pasquale Migliozzi (Istituto Nazionale Fisica Nucleare - Napoli)

Data 24 Aprile 2013

Sommario

L'esistenza di una particella neutra di massa infinitesimale fu ipotizzata da Wolfgang Pauli nel 1930, come "rimedio disperato" per spiegare le caratteristiche della radiazione beta. Si devono poi ad Enrico Fermi l'elaborazione della prima teoria del neutrino e l'attribuzione del suo nome.

La prima rivelazione di un neutrino risale al 1956, quando Clyde Cowan e Frederick Reines riuscirono a catturare alcuni antineutrini prodotti da un reattore nucleare.

Da allora la nostra conoscenza del neutrino si è via via arricchita di nuovi fatti e soprattutto di "misteri" associati alla sua particolare natura ed al ruolo primario che ricopre nel nostro Universo.

Oggi si conoscono tre tipi di neutrino, detti elettronico, muonico e tauonico, i quali sembrano poter liberamente "trasformarsi" l'uno nell'altro secondo il meccanismo di

"oscillazione" originariamente proposto da Bruno Pontecorvo. Questa scoperta costituisce la prima evidenza di fisica non descritta dal Modello Standard.

Recentemente la ricerca si è concentrata sullo studio dei neutrini di altissima energia emessi da oggetti distanti miliardi di anni luce dalla Terra. Quest'approccio, complementare a quello degli esperimenti agli acceleratori, permetterà di "studiare" l'Universo com'era qualche miliardo di anni dopo il Big Bang.

Titolo: Einstein, la Relatività Generale e le catastrofi stellari: Onde Gravitazionali

Relatore: Dr. Fabio Garufi (Università degli Studi di Napoli Federico II)

Data 8 Maggio 2013

Sommario

Nel 1915 Albert Einstein pubblicò il suo capolavoro: la Teoria della Relatività Generale (TRG). In questa teoria rivoluzionaria, lo spazio ed il tempo, che già erano stati unificati in un unico sistema di coordinate - lo spazio-tempo (o cronotopo) - vengono deformati dalla presenza di una forza, e per converso, la deformazione dello spazio-tempo viene percepita da una massa come una forza. Quando nell'Universo si verifica un evento catastrofico: esplosioni di supernovae, coalescenza di due stelle binarie che spiraleggiano una verso l'altra, buchi neri che inghiottono stelle di neutroni o altri buchi neri, la distribuzione della massa e quindi della forza gravitazionale subisce delle variazioni e, di conseguenza, si producono delle increspature nel tessuto del cronotopo che si propagano alla velocità della luce: sono le Onde Gravitazionali.

La natura della forza gravitazionale, di gran lunga la più debole delle interazioni fondamentali, fa sì che le onde gravitazionali siano estremamente difficili produrre anche negli eventi cosmici più estremi e, ancor più, da rivelare. La rivelazione delle onde gravitazionali con esperimenti sulla terra e nello spazio è una delle sfide del XXI secolo che è già partita ed in cui Italia è in prima fila con l'esperimento VIRGO vicino a Pisa ed ha una lunga tradizione che risale ad Edoardo Amaldi. L'osservazione delle onde gravitazionali aprirà una nuova finestra per l'astronomia.