



# LA FISICA INCONTRA GLI STUDENTI DELLE SCUOLE SUPERIORI

## EDIZIONE 2014

Il Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università degli Studi di Perugia, in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) di Perugia e con il CNR-INFM (Fisica della Materia) ha predisposto un catalogo di seminari tematici di Fisica, rivolti agli studenti delle scuole superiori.

I seminari hanno una durata di circa 45 minuti e sono tenuti da personale docente e ricercatore del Dipartimento e degli enti di ricerca che collaborano a questa iniziativa.

Per prenotare un seminario presso la propria scuola in una delle date indicate, contattare la Sig.ra Patrizia Paterna:

**[patrizia.paterna@unipg.it](mailto:patrizia.paterna@unipg.it) (tel. 075-5852701)**

Prenotazioni per seminari in date diverse da quelle indicate potranno eventualmente essere soddisfatte, secondo la disponibilità dei docenti.

**<http://www.fisgeo.unipg.it>**

## **Un viaggio nel cuore della materia, alla ricerca delle origini dell'Universo**

*Dall'origine dell'Universo, le particelle che si combinano per formare tutti gli elementi che ci circondano sono sempre le medesime. Nei primi attimi dopo il Big Bang, materia ed energia erano concentrate in uno spazio minuscolo, a densità e temperatura altissime. Lo studio di come si è evoluto l'Universo dalle primissime frazioni di secondo dall'origine è reso possibile grazie agli acceleratori di particelle, come il LHC del CERN di Ginevra, usati per esplorare la materia nelle sue componenti più profonde e porre così le basi per la comprensione della natura delle interazioni fondamentali. Il seminario, attraverso un viaggio nel cuore della materia e i suoi costituenti, presenta un'introduzione alla Fisica delle Particelle Elementari illustrando anche le ricadute tecnologiche e i progressi ottenuti in campo applicativo che ritroviamo in svariati ambiti della nostra vita quotidiana.*

### **Prof. Giuseppina Anzivino**

14/11/2014, 5/12/2014, 16/1/2015 e 30/1/2015.

## **Galileo Galilei a 450 anni dalla nascita: cosa rimane del suo insegnamento?**

*Ricorre quest'anno il 450° anniversario della nascita di Galileo. La presentazione illustra brevemente la sua vicenda e gli scontri con la cultura tradizionale e ricostruisce l'importanza del metodo Galileiano nella formazione delle scienze della natura. Viene poi mostrato come, nella fisica moderna ancora non suscettibile di verifica sperimentale, si stia manifestando una forma di scostamento (almeno temporaneo) dal metodo di Galileo e come questo corrisponda ad una graduale modifica del modo di pensare la scienza, iniziato da Albert Einstein con la sua Relatività Generale.*

### **Prof. Maurizio Busso**

7/11/2014, 14/11/2014, 21/11/2014, 28/11/2014, 5/12/2014, 12/12/2014, 9/1/2015 16/1/2015 e 23/1/2015.

## **Formazione ed evoluzione del sistema solare e dei suoi simili**

*Si illustrano in forma discorsiva le scoperte e i principi fisici alla base della contrazione gravitazionale di nebulose galattiche, che portano alla formazione di nuove stelle. Usando il nostro Sistema Solare come esempio, si chiariscono le sorprendenti proprietà della materia durante le prime fasi evolutive dei sistemi stellari e planetari e la successiva evoluzione che può o meno portare alla formazione di pianeti simili alla Terra. Viene sottolineata la stretta connessione tra la formazione di stelle e pianeti e la composizione iniziale della nebulosa-madre, inclusi gli eventuali contributi ad essa dai processi nucleari in stelle di generazione precedente ed in particolare dai nuclei radioattivi da esse formati.*

### **Prof. Maurizio Busso**

7/11/2014, 14/11/2014, 21/11/2014, 28/11/2014, 5/12/2014, 12/12/2014, 9/1/2015 16/1/2015 e 23/1/2015.

## **Onde o corpuscoli? Facciamo un po' di luce su... LA LUCE**

*Le Nazioni Unite hanno proclamato il 2015 "Anno Internazionale della Luce e delle tecnologie basate sulla luce". Questo seminario vuole quindi raccogliere l'invito a divulgare la nostra attuale comprensione e descrizione scientifica della luce, mettendo anche in risalto l'impatto che essa ha nella vita di tutti i giorni e accennando ad una serie di tecnologie ottiche avanzate, molto importanti per il futuro e lo sviluppo della società. Tra queste, l'invenzione del LED blu, per il quale è stato conferito quest'anno il Premio Nobel per la Fisica.*

### **Prof. Giovanni Carlotti**

16/1/2015, 23/1/2015 e 30/1/2015.

## **L'Universo in 10<sup>-19</sup> m (L'Universo in un punto)**

*Il Modello Standard delle interazioni elementari, recentemente completato dall'osservazione del bosone di Higgs, rappresenta lo "strumento" teorico più avanzato, potente e di successo mai concepito dall'uomo. Descrive con incredibile precisione una vastissima gamma di fenomeni.*

*Fino ad oggi tutti gli esperimenti che i fisici hanno concepito per minarne le basi e scoprire, quindi, fenomeni nuovi hanno dato esiti negativi. Sappiamo tuttavia che è incompleto, alcune sue proprietà risultano "innaturali". Il modo più efficace per dimostrarne l'incompletezza è quello di sottoporlo a verifiche sempre più severe, ovvero di testare le sue previsioni, finora sempre accurate, ad energie sempre più elevate. Questa è la sfida che ha spinto i fisici a concepire e costruire l'acceleratore "Large Hadron Collider", detto LHC, al CERN di Ginevra. In questo seminario verrà descritta brevemente la storia della fisica delle alte energie, ripercorrendo l'evoluzione della teoria e, di pari passo, quella degli esperimenti fino allo sviluppo del Modello Standard e alla costruzione dell'LHC.*

**Dott. Livio Fanò e Dott. Simone Pacetti**

29/10/2014, 3/12/2014, 4/2/2015 e 25/3/2015.

## **AMS02, il cacciatore di antimateria nello spazio: nuovi risultati**

*AMS è un esperimento il cui scopo è studiare con estrema precisione la composizione e le caratteristiche energetiche della radiazione cosmica che pervade l'Universo e arriva alla sommità dell'atmosfera terrestre. Installato a bordo della ISS, la Stazione Spaziale Internazionale orbitante a 400km dalla superficie terrestre, AMS ha raccolto oltre  $50 \times 10^9$  eventi nei primi tre anni di funzionamento, alla ricerca di anti-nuclei e delle rare particelle di anti-materia leggera che possono essere prodotte nelle collisioni della materia oscura che permea la nostra galassia. Oltre che una sfida scientifica, l'esperimento è stato ed è una sfida tecnologica affrontata dal gruppo di docenti e studenti dell'ateneo di Perugia all'interno di una collaborazione internazionale che vede partecipare circa 600 persone di 60 istituti di ricerca europei, asiatici e statunitensi. In questo seminario presenteremo i risultati più recenti della collaborazione sulla componente anomala di antimateria leggera osservata e le sue possibili implicazioni per la cosmologia e la fisica delle particelle.*

**Dott. Emanuele Fiandrini**

7/11/2014, 21/11/2014, 5/12/2014, 7/12/2014, 9/1/2015, 16/1/2015 e 23/1/2015.

## **Buchi neri, stringhe e gravità quantistica**

*La teoria delle stringhe è l'ultima frontiera dei modelli teorici che descrivono in modo unificato le quattro interazioni fondamentali: l'elettromagnetismo, le interazioni nucleari deboli, quelle forti e la gravitazione. È una teoria che interpreta le particelle fondamentali come modi di vibrazione nella trattazione quantistica delle corde vibranti. Alcune di queste particelle sono quelle a noi note, elettroni, quarks e mediatori delle interazioni come i fotoni, i gluoni, i  $W$  e la  $Z^0$ . Altre non sono ancora state trovate, ma dovrebbero esistere per spiegare l'esistenza della materia oscura che costituisce quasi il 27% del nostro universo. Anche l'energia oscura, responsabile dell'accelerazione delle galassie lontane e 68% dell'energia del nostro universo, potrebbe avere un'interpretazione nell'ambito della teoria delle stringhe. Questa teoria, inoltre, dando una descrizione quantistica della gravità, è in grado di spiegare il comportamento fisico dei buchi neri e di fornire delle interpretazioni per l'origine del nostro universo. Moltissimi fisici teorici in tutto il mondo lavorano in questo campo di ricerca, ma ancora il 95% del nostro universo ha bisogno di una spiegazione, per questo il contributo di giovani menti è sempre più necessario.*

**Prof. Gianluca Grignani**

11/11/2014, 16/12/2014, 14/1/2015, 21/1/2015, 4/2/2015, 11/2/2015 e 18/2/2015.

## **Nano-DNA: quando la Fisica incontra la Medicina**

*Nell'immaginario collettivo il DNA viene spesso rappresentato "solo" come la molecola chiave per la conservazione e trasmissione del patrimonio genetico. Tuttavia, negli ultimi anni, alcuni risultati fondamentali hanno amplificato di gran lunga le funzionalità e potenzialità degli acidi nucleici in molti ambiti scientifici e tecnologici, come nella medicina, nella farmacologia, nella scienza dei materiali. Ad esempio, strutture secondarie di DNA di dimensioni nanometriche, i cosiddetti G-quadruplex, sono importanti target antitumorali il cui studio sta polarizzando l'attenzione di équipes multidisciplinari di fisici, biologi e medici.*

*In questo seminario discuteremo le bizzarre e innovative proprietà di questi sistemi e le prospettive nei diversi ambiti scientifici.*

**Dott. Alessandro Paciaroni**

7/11/2014, 9/1/2015, 30/1/2015 e 6/2/2015.

## **Cosa è l'energia? La civiltà moderna dalla macchina a vapore all'energia solare**

*Il termine energia è fortemente abusato nel linguaggio comune e, nella pubblica informazione, l'energia è spesso riferita in modo scorretto. Questo seminario cerca di introdurre in modo sintetico e semplice al concetto fisico di energia identificandone la rilevanza dal punto di vista concettuale. Viene poi discussa la rilevanza sociale di questo concetto descrivendo quelle che vengono comunemente indicate come "fonti di energia".*

**Prof. Francesco Sacchetti**

10/11/2014, 24/11/2014, 15/12/2014, 13/1/2015, 21/1/2015 e 29/1/2015.

## **“Il libro della natura è scritto in lingua matematica”: le scienze della natura e l'uso della matematica.**

*La frase citata, di Galileo Galilei, ha una notevole rilevanza nella moderna concezione delle scienze della natura. La presentazione è rivolta all'esame dell'evoluzione del modo di concepire l'ambiente dai primi pensatori (filosofi) al punto di vista moderno di associazione diretta matematica-ambiente di cui Galileo Galilei è il fondatore. Il successo di questo punto di vista viene brevemente discusso nel contesto dei risultati concettuali e dei conseguenti sviluppi tecnologici.*

**Prof. Francesco Sacchetti**

10/11/2014, 24/11/2014, 15/12/2014, 13/1/2015, 21/1/2015 e 29/1/2015.

## **Le radiazioni ionizzanti**

*In questo seminario verranno descritte le radiazioni ionizzanti, la loro interazione con la materia vivente e non, e gli effetti di tale interazione. Inoltre si farà una descrizione dei vari modi in cui le radiazioni ionizzanti possono essere generate, sia naturalmente che artificialmente.*

*Infine si descriveranno, per sommi capi, alcune delle principali applicazioni, e le problematiche relative alla protezione degli esseri umani da tali radiazioni.*

**Dott. Leonello Servoli**

22/10/2014, 28/10/2014, 29/10/2014, 11/11/2014, 12/11/2014, 18/11/2014, 19/11/2014, 9/12/2014, 10/12/2014, 16/12/2014 e 17/12/2014.

## **La Fisica e la Medicina**

*In questo seminario verrà descritto come la Fisica sia stata e venga usata in Medicina per modellare i fenomeni di interesse medico che avvengono nel corpo umano e per ottenere sia informazioni che metodi terapeutici. Alcuni casi specifici verranno trattati in dettaglio, quali l'Imaging Medico e la radioterapia per i tumori. Infine si descriveranno per sommi capi alcune delle attuali linee di sviluppo della ricerca applicata che potrebbero avere un notevole impatto sulla salute.*

**Dott. Leonello Servoli**

22/10/2014, 28/10/2014, 29/10/2014, 11/11/2014, 12/11/2014, 18/11/2014, 19/11/2014, 9/12/2014, 10/12/2014, 16/12/2014 e 17/12/2014.

## **Oltre il visibile: l'Universo che i nostri occhi non vede**

*Alla fine della seconda guerra mondiale si assistette all'emergere di una nuova Astronomia basata non più sullo studio della luce visibile ma su quella delle onde radio. Nei decenni successivi, fino ad oggi, è stato un susseguirsi di innovazioni tecnologiche che hanno permesso di investigare l'Universo a tutte le lunghezze d'onda, dal radio ai raggi gamma. In base a tutti questi dati raccolti abbiamo ora una visione più completa sia del funzionamento delle stelle e delle galassie sia dell'Universo stesso. Con una rapida rassegna delle varie tecniche utilizzate e i risultati ottenuti si darà un quadro generale delle nostre conoscenze degli oggetti cosmici e dell'Universo stesso.*

**Dott. Gino Tosti**

21/11/2014, 28/11/2014, 5/12/2014, 12/12/2014, 16/1/2015, 30/1/2015 e 13/2/2015.