




# STAGE DI ORIENTAMENTO DI FISICA GENNAIO-FEBBRAIO 2016

## Calendario e abstract degli stage

	<i>Astrofisica, Astroparticelle, Fisica Nucleare e Subnucleare</i>
	<i>Fisica della Materia Condensata, Energia, Fisica della Terra, Ottica</i>
	<i>Fisica Computazionale, Fisica Teorica e Meccanica Quantistica ed informazione</i>

**mercoledì 13 gennaio 2016 - ore 15-18, Aula B – Dip. di Fisica**

### **UN LABORATORIO VIRTUALE PER LA FISICA DEL SISTEMA TERRA**

F. Romanelli e F. Crisciani

I recenti progressi nella comprensione della fisica e della complessità dei terremoti hanno reso la sismologia una scienza a molteplici scale. Il modello che sta emergendo, comprensivo sia della scala macroscopica della struttura interna della Terra che delle relazioni costitutive delle faglie, ha anche delle conseguenze sociali profonde. L'applicazione della conoscenza fisica può essere infatti impiegata per molti scopi, incluso quello della riduzione del rischio sismico, vulcanico e di tsunami.

**giovedì 14 gennaio 2016 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

### **L'ASTRONOMIA GAMMA. ALLA SCOPERTA DELL'UNIVERSO VIOLENTO**

F. Longo

Con l'avvento della tecnologia spaziale negli anni '60 si sono aperte nuove possibilità osservative sull'Universo. L'astronomia dei raggi gamma copre la regione più energetica dello spettro elettromagnetico. In questa banda emettono sorgenti quali enormi buchi neri al centro dei cosiddetti *Nuclei galattici Attivi*, o stelle di neutroni in rapida rotazione. Si illustreranno i risultati recenti dei telescopi AGILE e Fermi LAT costruiti in parte in regione.

**venerdì 15 gennaio 2016 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica – MAX 30 POSTI**

### **FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: LE LEGGI DEL MOTO - PIANETI, SATELLITI...**

Pastore, Peressi, Smargiassi

A partire dalla legge di gravitazione universale e dalla legge di Newton, si può ricostruire numericamente l'orbita di un pianeta, e riscoprire le 3 leggi di Keplero. Si può anche prevedere cosa succederebbe se la legge di forza fosse diversa. Con procedimento numerico analogo, si può prevedere il moto dei satelliti, e più in generale di un corpo sottoposto ad altri tipi di forze, comprese quelle esercitate dai campi elettrici e magnetici o forze di attrito.

**lunedì 18 gennaio 2016 - ore 15-18, Aula A/Laboratorio Fisica Nucleare e Subn. – Dip. di Fisica – MAX 15 POSTI**

### **COME 'VEDERE' LE PARTICELLE ELEMENTARI**

R. Rui

Durante lo stage verrà spiegato come è possibile vedere le particelle elementari, nonostante la loro incredibilmente piccola dimensione (il diametro del protone è stimato in  $0.0000000000000001$  metri, ovvero in un miliardesimo di milionesimo di metro) grazie all'utilizzo di tecniche di misura indiretta. Seguirà una esperienza di laboratorio in cui si misurerà una radiazione sconosciuta (la radiazione cosmica).

**martedì 19 gennaio 2016 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica – MAX 30 POSTI**

**METEOROLOGIA DELLO SPAZIO: PREVEDERE LE TEMPESTE SPAZIALI**

M. Messerotti, A. Gregorio

La Terra ha uno strettissimo legame con il Sole e tutte le perturbazioni che provengono dalla nostra stella interessano le forme viventi. Inoltre tutti i sistemi tecnologici usati oggi, come i GPS, risentono in varia misura delle tempeste spaziali solari. Queste ultime ed altre perturbazioni che provengono dalla nostra Galassia vengono studiate dalla Meteorologia Spaziale. Lo stage ha la finalità di descrivere questi fenomeni, di mostrare quali siano gli effetti che essi producono e di illustrare le possibilità di prevederli per mitigarne l'azione sulle attività umane.

**mercoledì 20 gennaio 2016 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**GAMMA RAY BURST. ESPLOSIONI COSMICHE AI CONFINI DELL'UNIVERSO**

F. Longo

Alla scoperta del mistero dei Gamma-Ray Burst. Fiotti di radiazione gamma emessi da sorgenti ai confini del cosmo. Scoperti alla fine degli anni '60 sono ancora oggi uno degli argomenti più discussi nell'astrofisica delle alte energie. Un percorso tra le osservazioni cruciali di tali fenomeni e le teorie che sono state proposte per spiegarli.

**giovedì 21 gennaio 2016 ANNULLATO**

**venerdì 22 gennaio 2016 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica – MAX 30 POSTI**

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: L'ESSENZIALE E' INVISIBILE AGLI OCCHI...**

Pisani, Pastore, Peressi, Smargiassi

Il modello di rotazione delle galassie con materia oscura mostra che la rotazione delle galassie a spirale non può essere spiegata solamente con la materia visibile. La dinamica newtoniana ci permette di calcolare l'ammontare della materia addizionale, che chiamiamo "*oscura*", necessaria per calcolare correttamente la curva osservata di rotazione delle galassie. Qui viene usato un modello semplice per simulare la curva di rotazione delle galassie e la distribuzione di materia visibile (le stelle) dentro una galassia. È possibile variare i parametri della distribuzione di materia per migliorare la descrizione della rotazione delle galassie.

**lunedì 25 gennaio 2016 - ore 15-18, Aula C – Dip. di Fisica**

**IL REBUS DEI NEUTRINI**

G. Giannini

L'interesse che caratterizza lo studio dei neutrini sta in alcune loro peculiarità, la più nota delle quali è senza dubbio la difficoltà nella determinazione della massa, la quale, per quanto piccolissima (vicina al limite della misurabilità) sembra essere non nulla. Se la massa del neutrino fosse confermata, infatti, potrebbe sconvolgere sia le teorie che riguardano le forze fondamentali che quelle concernenti il futuro dell'universo, in quanto i neutrini potrebbero dare un contributo non trascurabile ad uno dei problemi irrisolti della cosmologia moderna: il problema della massa mancante..

**martedì 26 gennaio 2016 - ore 15-18, TASC, Edificio MM - AREA SCIENCE PARK - Campus di Basovizza TRIESTE-  
MAX 10 POSTI**

**OSSERVARE E "TOCCARE" SINGOLI ATOMI E LE MOLECOLE: LA MICROSCOPIA A SCANSIONE A EFFETTO TUNNEL**

C. Dri, L. Patera, Z. Feng

Il microscopio a scansione a effetto tunnel (STM), inventato all'inizio degli anni '80, permette di osservare atomi e molecole su superfici con risoluzione atomica. Verranno dimostrate diverse applicazioni della tecnica: da un lato, a temperature tra 30°C e 400°C gradi, per la caratterizzazione di fogli di grafene cresciuti su superfici metalliche, e dall'altro, a temperature prossime allo zero assoluto, per comprendere la struttura e le interazioni fra piccole molecole organiche adsorbite su superfici.

**mercoledì 27 gennaio 2016 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica - MAX 30 POSTI**

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: MOTO BROWNIANO**

Pastore, Peressi, Smargiassi

Nel 1827 il botanico Brown osservava che i granelli di polline sospesi nell'acqua descrivono un moto a zig-zag, casuale. Nel 1905 Einstein fornisce la spiegazione del moto browniano e, anche per questo, nel 1921 vince il premio Nobel. Questo moto è provocato dalle collisioni di tante piccole particelle (non visibili sulla scala osservativa scelta) sulle particelle di dimensione e massa molto maggiore, di cui si vede solamente il moto risultante. Con l'aiuto di numeri pseudocasuali generati dal computer comprenderemo e simuleremo numericamente questo fenomeno.

**giovedì 28 gennaio 2016 - ore 15-18, Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare - Dip. di Fisica - MAX 15 POSTI**

**CONOSCERE LE RADIAZIONI: MISURA DELLA RADIAZIONE ALPHA**

P. Camerini

Durante lo stage si spiegherà brevemente il concetto di radiazione e si presenteranno le varie sorgenti di radiazione naturale ed artificiale a cui è normalmente sottoposto un essere umano durante la vita. Si focalizzerà poi sulla radiazione alfa, discutendo le sue proprietà e come interagisce con la materia. Nella parte finale si effettuerà una misura, in camera a vuoto, di assorbimento di particelle alfa e uno studio della loro energia.

**venerdì 29 gennaio 2016 - ore 15-18, TASC, Edificio MM - AREA SCIENCE PARK - Campus di Basovizza TRIESTE**

**ENERGIA SOLARE, FOTOVOLTAICO E NANOTECNOLOGIE**

A. Morgante

Introduzione sull'utilizzo dell'energia solare e sua conversione, principi di funzionamento delle celle fotovoltaiche, efficienza e costi delle celle tradizionali. Nuove tecnologie per celle fotovoltaiche (celle di Gretzel, a film sottile, organiche, ibride). Introduzione alle nanotecnologie e loro applicazioni per il fotovoltaico.

**martedì 2 febbraio 2016 - ore 15-18, Aula A - Dip. di Fisica**

**TECNICHE DI FASE PER LE IMMAGINI A RAGGI X**

L. Rigon

Fin dalla loro scoperta, 120 anni fa, i raggi X hanno dato un importante contributo alla medicina ed ancora oggi rappresentano uno strumento diagnostico insostituibile. Nell'ultimo ventennio, presso le moderne macchine di luce di sincrotrone, sono state sviluppate nuove tecniche radiologiche dette "di fase", perché basate sulla variazione della fase dei raggi X. Tali tecniche di fase saranno l'argomento di questo stage. In particolare, ci si concentrerà sulla tecnica detta "Analyzer Based Imaging" spiegandone i semplici principi matematici e provando ad applicare le equazioni ottenute su immagini di alcuni

semplici oggetti-test. Infine, si discuteranno le potenzialità delle tecniche di fase per la ricerca biomedica, e della possibile tralazione dai laboratori di ricerca agli ospedali, con l'auspicio di ottenere immagini diagnostiche sempre più utili per il medico e sempre più sicure per il paziente.

**mercoledì 3 febbraio 2016 - ore 15-18, Aula B – Dip. di Fisica**

**I PROBLEMI DELL'ENERGIA. ENERGIA OGGI**

R. Rosei

Il colloquio intende passare in rassegna le sorgenti di energia primaria sulle quali si basa il mondo moderno. Verrà sottolineato il contributo dato dalle grandi quantità di energia disponibili alla civiltà di cui oggi facciamo parte e saranno discussi i diversi settori principali di impiego. Verranno però anche evidenziati i problemi che oscurano il nostro orizzonte vicino: l'assottigliamento delle scorte di combustibili fossili, le possibili instabilità di approvvigionamento a fronte delle crescenti tensioni geopolitiche e infine i cambiamenti climatici indotti dalle emissioni di anidride carbonica.

**giovedì 4 febbraio 2016 - ore 15-18, Lab. Radioprotezione - Dip. di Fisica - MAX 7 POSTI**

**FOTONI MONOCROMATICI EMESSI DA UNA SORGENTE RADIOATTIVA**

F. Calligaris

Vengono esaminate alcune sorgenti radioattive ed individuate le energie delle emissioni gamma. Successivamente si esegue una serie di misure relative alla schermatura dell'emissione gamma proveniente da una sorgente di Cs-137.

**venerdì 5 febbraio 2016 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**LABORATORIO DI RAGGI COSMICI**

G. Margagliotti

I raggi cosmici hanno rappresentato e rappresentano una formidabile "palestra" per la fisica e per la cosmologia. Per studiarli si sono sviluppate e perfezionate molte tecniche che poi sono diventate basilari in svariati ambiti della fisica e non solo. Essi costituiscono la "sorgente" di particelle più energetiche di cui si possa disporre, e anche se in modo non controllabile, arrivano però "gratis". Al di fuori della protezione offerta dalla nostra atmosfera e dal campo magnetico terrestre, data l'intensità del loro flusso, costituiscono un serio rischio per la vita biologica, con il quale bisogna confrontarsi nel progettare missioni spaziali con equipaggio vivente. Questo seminario, seguendo un percorso cronologico, costituisce una presentazione introduttiva su alcuni argomenti inerenti "i raggi cosmici", a partire dalla loro scoperta e discutendo alcune delle tecniche sperimentali utilizzate per studiarli.

**lunedì 8 febbraio 2016 - ore 15-18, Aula B – Dip. di Fisica**

**PENSARE QUADRIDIMENSIONALMENTE: LA RELATIVITA' DI EINSTEIN**

D. Tavagnacco e E. Romelli

"People assume that time is a strict progression of cause to effect, but \*actually\* from a non-linear, non-subjective viewpoint - it's more like a big ball of wibbly wobbly... time-y wimey... stuff." [cit.]

Un viaggio attraverso i concetti di base della relatività, esposti tramite esempi semplici. Capiremo come la relatività faccia parte della vita di tutti i giorni e come entri sempre più nel linguaggio fantascientifico, scoprendo insieme dove finisce la fantasia e dove inizia la scienza.

**martedì 9 febbraio 2016 - ore 15-18, Laboratorio T19 – Dip. di Fisica - MAX 15 POSTI**

**RAGGI DI LUCE**

E. Milotti

In questo stage, composto da una parte descrittiva e da una parte di laboratorio e partendo dagli elementi di base dell'ottica geometrica, verrà illustrata con esempi teorici e pratici la propagazione della luce in situazioni complesse

**mercoledì 10 febbraio 2016 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**UNA MISSIONE SPAZIALE DALL'IDEA AL LANCIO: L'ESEMPIO DEI NANOSAT**

E. Romelli e D. Tavagnacco

Perché lanciamo satelliti nello spazio? Perché costa così tanto? Perché impieghiamo tanto tempo per realizzare una missione? Partendo dall'esempio del nanosat AtmoCube costruito dall'Università di Trieste, nel seminario si tratteranno i passaggi fondamentali della progettazione e della realizzazione di una missione spaziale. Dopo aver introdotto i concetti base dei satelliti e delle missioni spaziali a carattere scientifico, verrà effettuata una simulazione di progettazione di una missione spaziale di classe nanosat.

**lunedì 22 febbraio 2016 - ore 15-18, Aula D – Dip. di Fisica (ATTENZIONE CAMBIO DATA/AULA!)**

**I PROBLEMI DELL'ENERGIA. ENERGIA DOMANI**

R. Rosei

Il colloquio intende passare in rassegna le sorgenti di energia primaria sulle quali si potrebbe basare il mondo futuro, nonché le direttive da seguire per aumentare al massimo l'efficienza del loro uso. Si parlerà dei contributi che potranno dare le varie fonti di energia rinnovabile e del ruolo essenziale della efficienza e del risparmio energetico. Il problema energetico investe tutta la sfera umana e una sua soluzione 'sostenibile' avrà bisogno di conoscenze scientifiche fortemente interdisciplinari.