

STAGE DI ORIENTAMENTO DI FISICA GENNAIO-FEBBRAIO 2015

Calendario e abstract degli stage



Astrofisica, Astroparticelle, Fisica Nucleare e Subnucleare



Fisica della Materia Condensata, Energia, Fisica della Terra



Fisica Computazionale e Meccanica Quantistica ed informazione

lunedì 12 gennaio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica

ALLA RICERCA DEL BOSONE DI HIGGS

M. Casarsa

La scoperta del bosone di Higgs, avvenuta lo scorso anno al Large Hadron Collider del CERN, rappresenta l'ultima conferma sperimentale del Modello Standard delle particelle elementari che fu proposto dai fisici teorici alla fine degli anni '60. Dopo una breve introduzione al Modello Standard e alle tecniche sperimentali usate nella fisica delle particelle elementari, i partecipanti allo stage avranno a disposizione un campione di dati, raccolti col rivelatore CMS, da analizzare alla ricerca di eventi contenenti un bosone di Higgs.

martedì 13 gennaio 2015 - ore 15-18, TASC, Edificio MM - AREA SCIENCE PARK - Campus di Basovizza TRIESTE

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 14 gennaio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica

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.

giovedì 15 gennaio 2015 - 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 16 gennaio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica

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.

lunedì 19 gennaio 2015 - ore 15-18, Aula A/Laboratorio Fisica Nucleare e Subnucleare - Dip. di Fisica

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 0.000000000000001 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 20 gennaio 2015 - ore 15-18, Aula A - Dip. di Fisica

UN LABORATORIO VIRTUALE PER LA FISICA DELLA TERRA: COME DIFENDERSI DAL TERREMOTO, DAL MAREMOTO E DAI VULCANI CARATTERI DISTINTIVI DELLA FISICA DELLA TERRA FLUIDA

Panza, Romanelli, Crisciani, Mosetti

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.

mercoledì 21 gennaio 2015 - 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.

giovedì 22 gennaio 2015 - ore 15-18, Aula A - 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.

venerdì 23 gennaio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica

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 26 gennaio 2015 - ore 15-18, Aula A - Dip. di Fisica

MECCANICA QUANTISTICA, NANOMACCHINE E TERMODINAMICA

F. Benatti

Tecniche di miniaturizzazione sempre più estreme conducono alla considerazione di sistemi quantistici che possono essere studiati come nano-macchine termiche il cui comportamento può discostarsi di molto da quelli studiati dalla termodinamica classica. In particolare, la presenza di un ambiente esterno con conseguenti effetti dissipativi ed irreversibili potrebbe avere conseguenze opposte a quelle di aumento dell'entropia e diminuzione dell'efficienza.

martedì 27 gennaio 2015 - ore 15-18, Aula A - Dip. di Fisica

DALLE PARTICELLE ELEMENTARI DEL MODELLO STANDARD ALLE ASTROPARTICELLE. DUBBI E CONGETTURE SULLA LORO ESISTENZA E LE LORO PROPRIETA'

M. Giorgi

Se andiamo agli anni '60, avevamo l'impressione di avere acquisito una conoscenza globale del mondo microscopico, le cosiddette particelle elementari. Tutto il mondo che cade sotto i nostri sensi sembrava, costituito da due particelle fondamentali per la costruzione dei nuclei atomici, il protone (di carica positiva) e il neutrone (di carica nulla), che si legavano assieme in svariate quantità. Attorno ad essi circolavano gli elettroni di carica negativa...

mercoledì 28 gennaio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica

FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: FISICA DEI BILIARDI E CAOS

Pastore, Peressi, Smargiassi

Il moto di una pallina in un biliardo è regolato da semplici leggi riguardanti la riflessione sul bordo; ma scopriremo numericamente come la forma del bordo determina decisamente le traiettorie, da quelle regolari del biliardo rettangolare o circolare a quelle caotiche non appena un solo piccolo tratto del bordo sia rettilineo.

giovedì 29 gennaio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare - Dip. di Fisica

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 30 gennaio 2015 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica

G. Margagliotti

LABORATORIO DI RAGGI COSMICI

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 2 febbraio 2015 - 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.

martedì 3 febbraio 2015 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica

FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: PROBABILITÀ E ORBITALI

Pastore, Peressi, Smargiassi

Il comportamento di alcuni sistemi fisici (ad esempio nel mondo microscopico) è imprevedibile e può essere descritto attraverso il concetto di distribuzione di probabilità. L'argomento sarà discusso attraverso esempi relativi alla trattazione quantistica degli elettroni, liberi, in atomi e in molecole. Verranno numericamente costruite e visualizzate le corrispondenti distribuzioni di probabilità.

mercoledì 4 febbraio 2015 - ore 15-18, Aula A – 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 5 febbraio 2015 - ore 15-18, Lab. Radioprotezione - Dip. di Fisica

F. Calligaris

FOTONI MONOCROMATICI EMESSI DA UNA SORGENTE RADIOATTIVA

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 6 febbraio 2015 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica

QUALCUNO HA PARLATO DI CLIMA?

R. Nogherotto

Dall'inizio della rivoluzione industriale, le temperature medie globali sono aumentate complessivamente di $0.76^{\circ}\text{C} \pm 0.19^{\circ}\text{C}$ (IPCC Fourth Assessment Report on Climate Change) causando lo scioglimento estivo della maggior parte della banchisa artica. Dopo una breve presentazione sul clima, sui modelli utilizzati per studiarlo e sui probabili scenari futuri, verrà proposta un'attività al computer in cui gli studenti useranno i dati forniti dal National Snow and Ice Data Center (NSIDC), dal 1979 a oggi, dell'estensione del ghiaccio artico e impareranno a prevedere come questa evolverà nei prossimi anni.

lunedì 9 febbraio 2015 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica

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.

martedì 10 febbraio 2015 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica

CMB: I CONFINI DELL'UNIVERSO OSSERVATI CON PLANCK

E. Romelli e D. Tavagnacco

Nel 2014 sono stati resi pubblici i primi risultati sulle osservazioni del satellite dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) Planck relative ai primi istanti di vita dell'Universo: le più dettagliate mappe della radiazione cosmica di fondo nelle microonde (CMB) che siano mai state realizzate.

Lo stage prevede un'introduzione teorica sul CMB e sulle informazioni che la sua osservazione ci può fornire sull'Universo in cui viviamo, una presentazione dell'analisi dati di Planck così come viene effettuata nel Planck Data Processing Center di Trieste ed una simulazione interattiva di analisi dati utilizzata per la produzione delle mappe di CMB di Planck.

mercoledì 11 febbraio 2015 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica

PENSA! PROGETTA! COSTRUISCI! VOLA! LA VITA DI UNA MISSIONE SPAZIALE DALL'IDEA AL LANCIO: L'ESEMPIO DEI NANOSAT

D. Tavagnacco e E. Romelli

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.