

**STAGE DI ORIENTAMENTO DI FISICA – GENNAIO / FEBBRAIO 2017**  
**Calendario e abstract**

*Indicativamente i 13 stage proposti sono così raggruppati (ma alcuni sono trasversali):*

**Equazioni di Maxwell, Onde elettromagnetiche**

**Fisica Quantistica**

**Vari argomenti e approfondimenti di Fisica Moderna e di problematiche attuali**

*Uno studente che segua 4 tra gli stage proposti e che presenti alla fine un elaborato personale su un argomento concordato con gli organizzatori e il suo docente, svolgerà un "Laboratorio PLS".*

*E' richiesta l'iscrizione (a partire dal 22 dicembre 2016). Modalità indicate su <http://df.units.it/it/didattica/orientamento/Piano-lauree-scientifiche> oppure link diretto a <http://df.units.it/it/didattica/node/16736>.*

**giovedì 12 gennaio 2017 - ore 15-18, Aula B – Dip. di Fisica**

**ALLA SCOPERTA DELL'UNIVERSO VIOLENTO: L'ASTRONOMIA GAMMA. LA REGIONE PIU' ENERGETICA DELLO SPETTRO ELETTROMAGNETICO**

**F. Longo** (in collaborazione con INFN)

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. Dopo un'introduzione sui vari fenomeni caratteristici delle diverse regioni dello spettro elettromagnetico, si studieranno le sorgenti che emettono primariamente nella banda gamma tra cui gli enormi buchi neri al centro dei cosiddetti Nuclei galattici Attivi, le stelle di neutroni in rapida rotazione, e i brillamenti solari più intensi. Si illustreranno i risultati recenti dei telescopi AGILE e Fermi LAT costruiti in parte in regione.

**mercoledì 18 gennaio 2017 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**LA TERRA DINAMICA: LA FISICA E I RISCHI NATURALI**

**F. Romanelli e D. Gaiotti** (in collaborazione con ARPA FVG)

I rischi naturali rappresentano una minaccia che l'Umanità deve conoscere e auspicabilmente saper gestire. La Terra è un pianeta attivo sul quale la dinamica delle placche crea paesaggi unici ma dà anche origine a terremoti e tsunami. Gli oceanici e l'atmosfera sono gli ambienti che ospitano la quasi totalità delle forme viventi, proteggendole dall'ostilità dello spazio interplanetario ma spesso sottoponendole a stress anche mortali. Tutti dobbiamo convivere con i rischi naturali cercando di adattarci per minimizzare i danni e l'utilizzo delle risorse.

La fisica del XXI secolo accoglie la sfida di comprendere le complesse cause dei pericoli ambientali e si applica nello sviluppo di metodologie che ambiscono a ridurre la vulnerabilità degli ecosistemi, quindi anche della nostra specie.

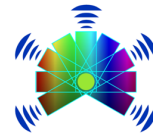
**giovedì 19 gennaio 2017 – ore 15-18, Aula B - Dip. di Fisica - MAX 10 POSTI**

**TRASMISSIONE DI ONDE ELETTROMAGNETICHE AD UNA DEFINITA FREQUENZA: MISURA DEL CAMPO E.M. GENERATO ED ANALISI DEI RISULTATI**

**F. Calligaris**

Studieremo la propagazione delle onde elettromagnetiche eseguendo un effettivo esperimento (ci concentreremo su onde ad alta frequenza, ben definite, intorno a 200 MHz), mediante trasmissione, ricezione e misura dell'intensità del campo e.m. ricevuto in funzione della potenza trasmessa.

*(venerdì 20 gennaio: esercitazione OliFis – G. Comelli)*



**mercoledì 25 gennaio 2017 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**QUANTIZZAZIONE: PERCHÉ E COME?**

**F. Benatti**

Si discuterà del perché la fisica classica, all'apice della sua potenza predittiva, ha dovuto cedere il passo alla meccanica quantistica e si esamineranno, tramite semplici esempi concreti, alcune delle conseguenze della descrizione quantizzata dei fenomeni fisici.

**giovedì 26 gennaio 2017 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**ESPLOSIONI COSMICHE AI CONFINI DELL'UNIVERSO. I GAMMA RAY BURST e LE ONDE GRAVITAZIONALI. RELATIVITÀ SPECIALE E GENERALE IN AZIONE.**

**F. Longo** (in collaborazione con INFN)

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. Tra esse giocano un ruolo fondamentale le teorie della relatività speciale e generale di Einstein. Verranno spiegati anche i possibili collegamenti con le onde gravitazionali.

*(martedì 31 gennaio: esercitazione OliFis – M. Girardi)*

**mercoledì 1 febbraio 2017 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

**DALLE EQUAZIONI DI MAXWELL AGLI SMARTPHONE: LE BASI FISICHE DELLA MODERNA TECNOLOGIA DELLE TELECOMUNICAZIONI**

**E. Milotti**

La moderna tecnologia delle telecomunicazioni, dalla semplice radio AM e dai più sofisticati televisori che utilizzano la tecnologia DVB-T, fino alle reti di telefonia cellulare, è basata sulle proprietà delle onde elettromagnetiche. In questo stage introduco la fisica che serve a capire questa tecnologia, ripercorrendo una storia ricca di avanzamenti scientifici e sviluppi tecnici a partire dalla metà del 1800 fino ai giorni nostri.

**venerdì 3 febbraio 2017 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica –**

**MAX 30 POSTI**

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: MODELLO DI RUTHERFORD**

**G. Pastore, M. Peressi e A. Pisani** (docente del Liceo Buonarroti di Monfalcone)

In seguito ad osservazioni sperimentali di bombardamento di una sottile lamina d'oro con raggi alfa, Rutherford propose un modello "planetario" dell'atomo. Costruiremo insieme una simulazione numerica delle orbite elettroniche attorno al nucleo. Ne discuteremo anche l'instabilità dovuta ad emissione di radiazione, di cui il modello originario di Rutherford, pur geniale, non teneva conto. Inoltre, discuteremo come simulare anche il moto di particelle alfa nel campo dei nuclei con lo stesso programma di simulazione.

**martedì 7 febbraio 2017 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica –**

**MAX 30 POSTI**

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: FISICA MODERNA E PROBABILITÀ**

**G. Pastore, M. Peressi, E. Smargiassi**

Il comportamento di alcuni sistemi fisici (ad esempio nel mondo microscopico, dove il comportamento è regolato dalle leggi della meccanica quantistica) è imprevedibile e può essere descritto attraverso il concetto di distribuzione di probabilità. Approfondiremo il concetto di



distribuzione dal punto di vista matematico e discuteremo con esempi alcune sue applicazioni alla fisica moderna, facendo anche uso di *applet* in rete.

(lunedì 6 febbraio: esercitazione OliFis – E. Smargiassi)

**venerdì 10 febbraio 2017 - ore 15-18, Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare - Dip. di Fisica – MAX 15 POSTI**

**CONOSCERE LE RADIAZIONI: LE TRASFORMAZIONI DEI NUCLEI E LA MISURA DELLA RADIAZIONE ALPHA**

**P. Camerini**

*Obiettivo:* la comprensione del fenomeno di decadimento alfa di un nucleo e delle tecniche di rivelazione sperimentale delle particelle cariche.

Si interpreteranno inoltre i dati sperimentali raccolti per verificare la validità del modello a shell del nucleo al fine di interpretare le caratteristiche del dato sperimentale ed si osserverà infine l'evidenza dell'equivalenza massa-energia nel decadimento alfa.

*Modalità:* 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. Si effettuerà quindi una misura mediante rivelatori al silicio, in camera a vuoto, di assorbimento di particelle alfa e uno studio del loro spettro di energia.

**lunedì 13 febbraio 2017 - ore 15-18, Laboratorio di informatica "Poropat" - Dip. di Fisica – MAX 30 POSTI**

**FARE SCIENZA CON IL COMPUTER: PROBABILITÀ E FUNZIONI D'ONDA**

**G. Pastore, M. Peressi, E. Smargiassi**

A partire dal concetto di distribuzione di probabilità, approfondiremo qui l'argomento con esempi relativi alla trattazione quantistica degli elettroni. Richiamando il dualismo onda/corpuscolo, si tratterà di diffrazione e interferenza degli elettroni, effettuando una simulazione numerica che ripercorrerà l'esperimento della doppia fenditura che lo mette in evidenza. Si tratterà anche di orbitali elettronici in atomi e in molecole. Verranno numericamente costruite e visualizzate le corrispondenti distribuzioni di probabilità.

**giovedì 16 febbraio 2017 - ore 15-18, Aula A - Dip. di Fisica**

**I RAGGI COSMICI E LA LA FISICA DEI NUCLEI E DELLE PARTICELLE**

**G. Margagliotti**

I raggi cosmici, che da prima che la Terra esistesse percorrono l'Universo, rappresentano una fonte importantissima di informazioni sull'Universo stesso, sulla sua struttura e sulla sua composizione, sia macroscopica che la più intima. E la composizione più intima dell'Universo è rappresentata dai suoi atomi, dai nuclei di questi atomi, dai componenti di tali nuclei, e ancor più addentro ... dai componenti dei componenti di tali nuclei ... . I raggi cosmici hanno rappresentato e rappresentano un meraviglioso laboratorio di frontiera, che ha oltretutto stimolato lo sviluppo degli acceleratori e contribuisce fortemente agli sviluppi più avanzati della fisica dei nuclei e delle particelle. Ma i raggi cosmici hanno anche utilità pratiche dirette, nel ricercare cavità nascoste, nel monitorare le caldere di coni vulcanici, nel controllare carichi sospetti, ...

**martedì 21 febbraio 2017 - ore 15-18, Aula A – Dip. di Fisica**

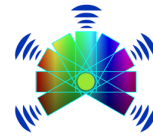
**MECCANICA QUANTISTICA: UN'INTRODUZIONE.**

**A. Bassi**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dipartimento di Fisica



Piano Lauree Scientifiche

Ripercorreremo le tappe che hanno portato alla crisi della fisica classica e alla nascita della meccanica quantistica: il problema del corpo nero l'effetto fotoelettrico, l'atomo di Bohr, l'effetto Compton. Presenteremo alcuni degli aspetti più contro-intuitivi della teoria quantistica. E... proveremo a fare qualche problemino.

**22 febbraio 2017 - ore 15-18, Laboratori TASC di CNR-IOM, Edificio MM - AREA SCIENCE PARK - Campus di Basovizza TRIESTE**

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

**G. Comelli, C. Africh, Z. Zhiyu, A. Sala** (in collaborazione con CNR-IOM)

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 mostrate alcune applicazioni della tecnica, a temperature diverse, anche prossime allo zero assoluto.