UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Simulazione Montecarlo di Rivelatori di Radiazione (blended)

2122-1-F1701Q133

Obiettivi

Obiettivo del corso è l'apprendimento dei più aggiornati strumenti di simulazione numerica attualmente disponibili sull'interazione particelle-materia e, in particolare, sul funzionamento di rivelatori di radiazione a gas.

Contenuti sintetici

Simulazione MC di rivelatori di radiazione

Apprendimento uso GEANT4

Apprendimento uso ROOT

Apprendimento uso Garfield.

Programma esteso

Obiettivo del corso è l'apprendimento dei più aggiornati strumenti di simulazione numerica attualmente disponibili sull'interazione particelle-materia e, in particolare, sul funzionamento di rivelatori di radiazione a gas. Trattandosi di una attività svolta prevalentemente al computer si presta bene ad una modalità di apprendimento di tipo e-learning. Sono comunque previste alcune lezioni frontali di natura introduttiva, e due sessioni di laboratorio in cui gli studenti potranno verificare il funzionamento dei dispositivi simulati e la corrispondenza tra simulazione e comportamento reale. Il corso prevede un totale di 6 CFU ripartiti tra lezione Frontale e Blended-Learning.

Al centro del corso è l'apprendimento dell’utilizzo della piattaforma di simulazione di interazione particelle-materia GEANT4 (http://geant4.cern.ch/). Si tratta di una piattaforma di pubblico dominio sviluppata al CERN e per la quale sono già disponibili in rete istruzioni interattive, manuali, help desk e quant'altro necessario per l'apprendimento remoto. Collegato all'uso di GEANT è l'apprendimento del programma di analisi dati ROOT (http://root.cern.ch/), anch'esso libero e accessibile in rete. Infine, per la simulazione dei rivelatori a gas utilizzati nel laboratorio, è previsto anche l’utilizzo di un programma di simulazione specifico denominato GARFIELD (http://garfield.web.cern.ch/garfield/).

Obiettivo delle lezioni frontali è di fornire agli studenti

i) le conoscenze di base necessarie a descrivere le interazioni fisiche fondamentali che avvengono nei rivelatori di radiazione a gas

ii) le conoscenze di base necessarie per comprendere i modelli matematico-numerici utilizzati nella simulazione dei processi d'interazione all'interno di un rivelatore

iii) Ogni studente verrà inoltre dotato di un sistema operativo su macchina virtuale già completo di istallazioni di GEANT4, ROOT e GARFIELD.

Le conoscenze di base saranno approfondite e messe in atto nella parte centrale del corso che riguarda l'apprendimento dei programmi di simulazione. Questa fase del corso sarà svolta in modalità remota utilizzando un sito web specifico del corso dove verranno messi a disposizione:

- Macchina virtuale sopra descritta
- Programma di attività specifico per simulazioni e laboratorio
- Forum/blog interattivo per contatto diretto tra studenti e tra studenti e docente
- Quiz volti a verificare lo stato di apprendimento
- Esercizi specifici e (a richiesta) loro soluzioni
- Ulteriore Materiale didattico integrativo (presentazioni, documenti, etc)

Nell'ultima parte del corso gli studenti avranno accesso a un laboratorio dotato di rivelatori a gas di tipo GEM (Gas Electron Multiplier) utilizzati per la rivelazione di radiazione in numerosi esperimenti di fisica di base e applicata. Si prevedono tre sessioni di quattro ore ciascuna dove confrontare i risultati ottenuti dalle simulazioni con i dati misurati con i rivelatori.

Prerequisiti

Fisica I e Fisica II

Modalità didattica

- Lezione frontale,

- Esercitazione

- Blended Learning

Nel caso di persistenza dell'emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno in modalità mista: parziale presenza e lezioni videoregistrate asincrone/sincrone.

Materiale didattico

Geant4 and ROOT manuals

G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Modalità dell’esame:

- Orale

Viene richiesta la preparazione di un elaborato sui vari esercizi proposti durante il corso. L'esame parte con una discussione sull'elaborato per poi spaziare con domande più generiche sia sulla parte più simulativa sia su quella più generale presentata all'inizio del corso.

Nel caso di persistenza di un periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

Valutazione dell’esame:

- Voto in trentesimi 18-30/30

Orario di ricevimento

Su richiesta tramite posta elettronica