UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Nuclear and Subnuclear Physics Laboratory

2122-3-E3001Q065

Obiettivi

Acquisizione di strumenti, metodi e tecniche di laboratorio per misure di fisica nucleare e subnucleare con applicazioni di fisica delle particelle, analisi ambientali e diagnostica medica.

Contenuti sintetici

- Introduzione ai principi base per la rivelazione di radiazione ionizzante

- Esperienze con rivelatori di radiazione alfa per misure spettroscopiche e di interazione radiazione-materia

- Esperienze con rivelatori di radiazione gamma per misure spettroscopiche, di interazione radiazione-materia, di effetto Compton, o di apparato semplificato per la PET

- Esperienza con rivelatori organici scintillanti per la caratterizzazione e rivelazione dei raggi cosmici al suolo

- Esperienze con rivelatori inorganici scintillanti accoppiati a SiPM per la rivelazione i radiazione gamma e raggi cosmici.

Programma esteso

Introduzione alla rivelazione di particelle: sorgenti di radiazioni, dosimetria, principi base di interazione radiazione-materia, principi base di funzionamento dei rivelatori di particelle più comuni, trattamento del segnale, acquisizione ed analisi dati.

Esperienze di Spettroscopia alfa, beta e gamma: ottimizzazione, taratura e caratterizzazione di rivelatori a stato

solido; misure di attività; misure di relazioni energia/percorso e di ionizzazione specifica di particelle alfa; misure di assorbimento della radiazione gamma e misure di correlazioni in energia, angolo e tempo nei decadimenti nucleari, misure di effetto Compton, misure con apparato simil-PET.

Caratterizzazione della radiazione cosmica al suolo usando scintillatori plastici e tecniche di coincidenza/anticoincidenza/veto.

Misure di spettroscopia gamma e di rivelazione di raggi cosmici con cristalli scintillanti inorganici accoppiati a rivelatori SiPM: caratterizzazione e comprensione delle particolarità dei rivelatori SiPM, ottimizzazione dei parametri di acquisizione, misure di spettroscopia gamma confrontando diversi cristalli scintillanti.

Prerequisiti

Nessuno

Modalità didattica

- **Lezioni frontali introduttive**: lezioni di 2 ore per un totale di 12, svolte per tutti gli studenti all'inizio del primo semestre. Vengono trattati gli argomenti necessari per lo svolgimento e la comprensione delle esperienze del laboratorio

- **Parte pratica**: 84 ore svolte in incontri di 4 ore ciascuno per 2 mattine a settimana, da svolgere a scelta nel primo o secondo semestre (fino a riempimento dei posti disponibili). Gruppi di 2 o 3 studenti dovranno svolgere una esperienza tra quelle disponibili per l'intero arco di durata del laboratorio. La preferenza del semestre viene espressa per mezzo di un apposito questionario che verrà pubblicato sulla pagina elearning dopo avviso tramite forum agli iscritti alla pagina.

Materiale didattico

- Dispense delle lezioni introduttive

- Testo di riferimento: G.F.Knoll, “Radiation Detection and Measurement”

- Guide pratiche per le esperienze

- Manuali dei vari strumenti

- Tabelle relative ai decadimenti alfa/beta e gamma

- Relazioni degli anni precedenti sulle esperienze del laboratorio

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Lezioni frontali comuni a tutti gli studenti del laboratorio erogate all'inizio del primo semestre.

Parte pratica a scelta nel primo o secondo semestre fino a saturazione dei posti disponibili.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

- Interazione diretta con gli studenti in laboratorio

- Relazione finale, includente un'analisi critica dei dati raccolti, sull'esperienza specifica svolta in laboratorio, da far pervenire al docente almeno una settimana prima della data prevista per l'orale

- Esame orale concernente sia la relazione finale portata sia gli argomenti di rivelazione di particelle affrontati durante le lezioni introduttive e durante l'esperienza svolta in laboratorio.

Orario di ricevimento

Quotidiano, previo accordo via email col docente