

Laboratorio Didattico di Fisica delle Radiazioni e della Spettroscopia Nucleare

Il Laboratorio di Fisica delle Radiazioni e Spettroscopia Nucleare rappresenta un'eccellenza nell'ambito della formazione scientifica avanzata. Dotato di strumentazioni all'avanguardia fornite da CAEN, leader mondiale nelle tecnologie nucleari, il laboratorio offre agli studenti un'opportunità senza precedenti di esplorare la fisica subatomica attraverso la sperimentazione diretta.

L'ambiente è progettato per coniugare il rigore della teoria scientifica con un approccio pratico coinvolgente, permettendo di analizzare le interazioni della materia, i fenomeni di decadimento e le applicazioni reali delle radiazioni nella società moderna.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivi Scientifici

- **Comprensione dei Fenomeni Nucleari:** Apprendere i principi della radioattività, delle interazioni radiazione-materia e della spettroscopia.
- **Metodologia Sperimentale:** Applicare il metodo scientifico attraverso la raccolta dati, l'analisi degli spettri e la risoluzione di problemi complessi.
- **Analisi Critica:** Sviluppare la capacità di interpretare dati fisici e comprendere le implicazioni delle radiazioni in campo ambientale e medico.

FINALITÀ DIDATTICHE

Finalità Formative

- **Training Professionale:** Fornire l'accesso a strumenti di ricerca di alto livello, preparando gli studenti a futuri percorsi accademici in ambito STEM.
- **Promozione della Ricerca:** Incoraggiare progetti di indagine autonoma e studi ambientali utilizzando tecnologie di rilevamento professionali.

DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE

Il laboratorio è organizzato in sezioni dedicate alla sicurezza, all'analisi computazionale e alla sperimentazione nucleare:

1. Protocolli di Sicurezza e Stoccaggio

- **Armadi di Sicurezza Certificati:** Strutture specifiche per la conservazione sicura e il trasporto protetto delle sorgenti radioattive all'interno del laboratorio.
- **Sistemi di Organizzazione:** Armadiature metalliche dedicate alla gestione ordinata della sensoristica e dei materiali didattici.

2. Sorgenti Radioattive Didattiche

Il laboratorio dispone di sorgenti calibrate per lo studio approfondito dei decadimenti:

- **Cesio** (^{137}Cs): Per l'analisi delle emissioni gamma e beta a bassa attività (3,7 kBq).
- **Cobalto** (^{60}Co): Per lo studio spettroscopico delle interazioni energetiche (18,5 kBq).

3. Kit Didattici Avanzati (Serie CAEN)

- **GammaEDU & Educational Gamma Kit:** Sistemi portatili e da banco dotati di rilevatori a scintillazione NaI(Tl) e integrazione GPS per la mappatura della radioattività ambientale e l'analisi dell'assorbimento nei materiali.
- **Educational Beta Kit:** Strumentazione specifica per la misurazione degli spettri delle particelle beta e lo studio della loro interazione con la materia.
- **Educational Photon Kit:** Modulo avanzato per l'esplorazione della fisica dei fotoni e la rilevazione di singoli quanti di luce.
- **RockyRAD:** Contatore Geiger-Müller portatile per monitoraggi immediati e introduzione alla dosimetria.

4. Infrastruttura di Calcolo

- **Workstation Notebook High-Performance:** Unità dotate di processori Intel® Core™ i5 e software dedicato per il controllo degli strumenti, l'acquisizione degli spettri e la modellazione statistica dei dati.

CONSULENZA E SUPPORTO TECNOLOGICO

Per garantire la massima sicurezza e l'efficacia formativa delle strumentazioni, il progetto include:

- **Supporto Tecnico Specialistico:** Installazione e configurazione certificata di tutti i dispositivi di rilevamento.
- **Formazione per il Personale Docente:** Sessioni di approfondimento sull'uso della strumentazione CAEN, sulla gestione delle sorgenti e sull'interpretazione dei dati spettroscopici.

ESEMPI DI ESERCITAZIONI PRATICHE

Il programma laboratoriale permette di eseguire esperimenti di alto valore scientifico:

- **Monitoraggio della Radioattività Ambientale:** Mappatura dei livelli di fondo naturale in diverse località tramite sistemi GPS-integrati e confronto dei dati reali.
- **Spettroscopia Gamma e Beta:** Analisi qualitativa e quantitativa delle energie di emissione per identificare i diversi isotopi.
- **Studi di Schermatura e Assorbimento:** Analisi dell'efficacia di diversi materiali nel bloccare le radiazioni, fondamentale per lo studio della radioprotezione e della sicurezza industriale.
- **Fisica dei Fotoni:** Esperimenti sulla distribuzione della luce e sulla sensibilità dei rilevatori allo stato solido.