

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Esperimentazioni di Fisica III – Modulo B
Corso di studio	Fisica
Anno di corso	III – secondo semestre
Crediti formativi universitari (CFU)	7
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	6 marzo 2023 – 9 giugno 2023
Obbligo di frequenza	sì

Docente	
Nome e cognome	Francesco Loparco
Indirizzo mail	francesco.loparco@uniba.it
Telefono	080/5442339
Sede	Dipartimento di Fisica “M. Merlin”, Stanza R74
Sede virtuale (Codice Microsoft Teams)	-
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Su richiesta

Syllabus	
Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza dei processi di interazione radiazione-materia • Conoscenza dei principi di funzionamento e delle applicazioni di scintillatori e fotomoltiplicatori • Acquisizione della capacità di analizzare criticamente i risultati di una misura
Prerequisiti	Circuiti elettrici, leggi di Kirchoff, legge di Ohm, misure elettriche, uso dell'oscilloscopio.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<ul style="list-style-type: none"> • Richiami di statistica: distribuzioni binomiale, di Poisson e di Gauss; propagazione degli errori. • Introduzione allo studio dei rivelatori: principi di funzionamento di un rivelatore elettronico; modello semplificato di rivelatore; spettri di ampiezza; risoluzione energetica; statistica dei portatori; tempo morto. • Interazione radiazione-materia: perdita di energia per ionizzazione di particelle cariche; funzione di Bethe e distribuzione di Landau; range; perdita di energia in miscele e composti; lunghezza di radiazione; scattering multiplo coulombiano. • Rivelazione di fotoni nei mezzi materiali: effetto fotoelettrico; effetto Compton; produzione di coppie. • Gli scintillatori: meccanismi di emissione di luce; scintillatori organici e inorganici; guide di luce. I fotomoltiplicatori: struttura di un fototubo; caratteristiche del fotocatodo e del moltiplicatore elettronico; guadagno; tempo di transito; rumore in un PMT; afterpulses; risposta del PMT a impulsi di luce esponenziali. • Cavi coassiali: impedenza caratteristica; propagazione del segnale nei cavi; riflessioni; adattamento di impedenza. • La modulistica NIM. Funzioni dei moduli NIM; discriminatore di impulsi. <p>Esperienze di Laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Misura di e/m (esperienza di Thomson); 2. Esperienza di Millikan per la misura della carica elettrica elementare; 3. Esperienza di Franck-Hertz; 4. Misura della costante di Planck con un filamento portato all'incandescenza; 5. Misura della costante di Planck tramite LED; 6. Misura della costante di Planck tramite un fotomoltiplicatore; 7. Misura dell'efficienza di uno scintillatore plastico; 8. Misura della velocità dei muoni cosmici in laboratorio

Testi di riferimento	Radiation Detection and Measurement, G. F. Knoll, ed. Wiley
Note ai testi di riferimento	Trasparenze delle lezioni fornite dal docente

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
67	32	45	
CFU/ETCS			
7	4	3	

Metodi didattici	
	Lezioni. Esperienze di laboratorio. Sessioni di analisi dati.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza delle interazioni delle particelle con la materia • Conoscenza dei principi di funzionamento e delle applicazioni di alcuni dei principali rivelatori elettronici di particelle cariche e radiazione elettromagnetica • Strategie per l'analisi dei dati
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità di individuare il tipo di rivelatore necessario per misurare una grandezza fisica e di implementare la misura • Sviluppo di adeguati strumenti per l'analisi dei dati
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisizione della capacità di analizzare criticamente i risultati di una misura dei rivelatori appropriate a seconda del tipo di applicazioni • Abilità comunicative <ul style="list-style-type: none"> ○ Scrittura di relazioni di laboratorio e comunicazione dei risultati scientifici ○ Abilità nel lavoro di gruppo • Capacità di apprendere in modo autonomo

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Relazioni di laboratorio, esame orale
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione <ul style="list-style-type: none"> ○ Principi di funzionamento dei rivelatori usati nelle esperienze di laboratorio ○ Realizzazione di setup sperimentali • Conoscenza e capacità di comprensione applicate <ul style="list-style-type: none"> ○ Analisi dei dati raccolti nelle esperienze di laboratorio • Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretazione dei risultati • Abilità comunicative <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di discutere le tecniche sperimentali ○ Chiarezza e uso di linguaggio appropriato • Capacità di apprendere <ul style="list-style-type: none"> ○ Sviluppo autonomo di strumenti di analisi dati
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Relazioni (20%) ed esame orale (80%)
Altro	