

CORSO DI STUDIO *Fisica (L-30)*

ANNO ACCADEMICO *2023-2024*

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Esperimentazioni di Fisica III mod. B - Laboratorio di Fisica moderna*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>III anno</i>
Periodo di erogazione	<i>II semestre (03-24 - 06-24)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ECTS):	<i>7</i>
SSD	<i>FIS/01</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Obbligatoria</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Francesco Loparco</i>
Indirizzo mail	<i>Francesco.loparco@uniba.it</i>
Telefono	<i>080/5442339</i>
Sede	<i>Stanza R74 – Dipartimento di Fisica</i>
Sede virtuale	<i>Colloquio su Microsoft Teams</i>
Ricevimento	<i>Il ricevimento può essere fissato prendendo appuntamento con il docente</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
175	40	30	105
CFU/ECTS			
7	5	2	

Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza dei processi di interazione radiazione-materia</i> • <i>Conoscenza dei principi di funzionamento e delle applicazioni di scintillatori e fotomoltiplicatori</i> • <i>Acquisizione della capacità di analizzare criticamente i risultati di una misura</i>
Prerequisiti	<i>Circuiti elettrici, leggi di Kirchoff, legge di Ohm, misure elettriche, uso dell'oscilloscopio.</i>

Metodi didattici	<i>Lezioni. Esperienze di laboratorio. Sessioni di analisi dati.</i>
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	<p>- Descrittore di Dublino 1: <i>conoscenza e capacità di comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza delle interazioni delle particelle con la materia</i> • <i>Conoscenza dei principi di funzionamento e delle applicazioni di alcuni dei principali rivelatori elettronici di particelle cariche e radiazione elettromagnetica</i> • <i>Strategie per l'analisi dei dati</i> <p>- Descrittore di Dublino 2: <i>capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di individuare il tipo di rivelatore necessario per misurare una grandezza fisica e di implementare la misura</i> • <i>Sviluppo di adeguati strumenti per l'analisi dei dati</i> <p>- Descrittore di Dublino 3: <i>capacità critiche e di giudizio:</i></p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Autonomia di giudizio</i> ● <i>Acquisizione della capacità di analizzare criticamente i risultati di una misura dei rivelatori appropriate a seconda del tipo di applicazioni</i> <p>- Descrittore di Dublino 4: <i>capacità di comunicare quanto si è appreso</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Scrittura di relazioni di laboratorio e comunicazione dei risultati scientifici</i> ● <i>Abilità nel lavoro di gruppo</i> <p>- Descrittore di Dublino 5: <i>capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i>
Contenuti di insegnamento (Programma)	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Richiami di statistica: distribuzioni binomiale, di Poisson e di Gauss; propagazione degli errori.</i> ● <i>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.</i> ● <i>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.</i> ● <i>Rivelazione di fotoni nei mezzi materiali: effetto fotoelettrico; effetto Compton; produzione di coppie.</i> ● <i>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.</i> ● <i>Cavi coassiali: impedenza caratteristica; propagazione del segnale nei cavi; riflessioni; adattamento di impedenza.</i> ● <i>La modulistica NIM. Funzioni dei moduli NIM; discriminatore di impulsi.</i> <p><i>Esperienze di Laboratorio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Misura di e/m (esperienza di Thomson);</i> 2. <i>Esperienza di Millikan per la misura della carica elettrica elementare;</i> 3. <i>Esperienza di Franck-Hertz;</i> 4. <i>Misura della costante di Planck con un filamento portato all'incandescenza;</i> 5. <i>Misura della costante di Planck tramite LED;</i> 6. <i>Misura della costante di Planck tramite un fotomoltiplicatore;</i> 7. <i>Misura dell'efficienza di uno scintillatore plastico;</i> 8. <i>Misura della velocità dei muoni cosmici in laboratorio</i>
Testi di riferimento	<i>Radiation Detection and Measurement, G. F. Knoll, ed. Wiley</i>
Note ai testi di riferimento	<i>Trasparenze delle lezioni fornite dal docente</i>
Materiali didattici	<i>Le trasparenze sono fornite dal docente in formato elettronico</i>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Relazioni di laboratorio, esame orale</i>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenza e capacità di comprensione <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Principi di funzionamento dei rivelatori usati nelle esperienze di laboratorio</i> ○ <i>Realizzazione di setup sperimentali</i> ● Conoscenza e capacità di comprensione applicate <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Analisi dei dati raccolti nelle esperienze di laboratorio</i> ● Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Interpretazione dei risultati</i> ● Abilità comunicative

	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Capacità di discutere le tecniche sperimentali</i> o <i>Chiarezza e uso di linguaggio appropriato</i> ● Capacità di apprendere <p><i>Sviluppo autonomo di strumenti di analisi dati</i></p>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Relazioni (20%) ed esame orale (80%)</i></p>
<p>Altro</p>	
	.