

**CORSO DI STUDIO: FISICA**
**ANNO ACCADEMICO: 2023-24**
**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: Esperimentazioni di Fisica III - Modulo B  
(7 CFU)**

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	III anno
Periodo di erogazione	Il semestre (04-03-24 - 07-06-24)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	7
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Frequenza obbligatoria

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

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
70	40	30	95
CFU/ETCS			
7	5	2	

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

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

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

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

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

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