



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## LABORATORIO INTERAZIONI FONDAMENTALI

### EUGENIO PAOLONI

Anno accademico 2022/23  
CdS FISICA  
Codice 413BB  
CFU 15

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MODULO A	FIS/01	LEZIONI	135	ROBERTO DELL'ORSO FRANCESCO FORTI LUCA GALLI EUGENIO PAOLONI
MODULO B	FIS/01	LEZIONI	90	FRANCESCO FORTI FEDERICO LAZZARI JACOPO PINZINO GIOVANNI PUNZI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo studente apprenderà le basi della fenomenologia di interazione tra radiazione e materia, i principi di rivelazione di particelle singole, e la relativa strumentazione di base.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze apprese verrà effettuata in base in parte mediante la valutazione del loro utilizzo durante il lavoro di laboratorio, in parte sulla base delle relazioni scritte consegnate durante il corso, e in parte mediante colloquio finale per gli aspetti più generali.

##### *Capacità*

Lo studente acquisirà la capacità di svolgere una misura fisica completa in laboratorio, valutandone tutti gli aspetti relativi alla valutazione delle incertezze, ed acquisendo le competenze necessarie ad affrontare le limitazioni sperimentali e gli aspetti limitanti la misura stessa. Acquisiranno inoltre la capacità di esporre pubblicamente il lavoro svolto, e di descriverlo in modo compiuto in forma scritta.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le capacità degli studenti verranno verificate durante lo svolgimento delle attività di laboratorio, mediante lo svolgimento di seminari rivolti agli altri partecipanti, la preparazione di relazioni scritte sulle esperienze svolte, e l'esame orale finale.

##### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà sensibilità nei confronti dei molteplici aspetti da considerare e delle difficoltà da superare nell'effettuare una misura fisica completa, e intraprendenza nel valutare soluzioni originali ai problemi posti.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La sensibilità degli studenti verrà verificata durante lo svolgimento delle esperienze di laboratorio.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Fisica classica, relatività speciale, nozioni di base di meccanica quantistica. Capacità di scrivere semplici programmi al computer e produrre grafici/istogrammi. Si raccomanda di sostenere preliminarmente un esame di statistica / metodologie di analisi dati.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Interazione radiazione-materia, concetti di base, sezioni d'urto, cammino libero medio, cinematica relativistica.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Cenni di radioattività e radioprotezione.

Perdita di energia per ionizzazione, range, camere a ionizzazione, camere a fili e a deriva, rivelatori a stato solido, spettrometri magnetici. Fotomoltiplicatori.

Scintillazione e rivelatori a scintillazione.

Effetto Cerenkov e rivelatori che sfruttano tale effetto.

Interazioni di fotoni, calorimetria.

Catena di rivelazione ed acquisizione, elettronica modulare.

### Bibliografia e materiale didattico

Leo - Techniques for nuclear and particle physics experiments

Fernow - Introduction to experimental particle physics

Grupen - Particle detectors

Particle Data Group - Review of particle physics

### Indicazioni per non frequentanti

Il corso richiede obbligatoriamente lo svolgimento delle esperienze di laboratorio.

### Modalità d'esame

L'esame consiste nella valutazione delle relazioni scritte sulle esperienze svolte in gruppo, la loro discussione mediante colloquio, e la verifica delle conoscenze dei principi di base dell'interazione tra radiazione materia e della rivelazione di particelle singole.

### Pagina web del corso

<https://elearning.df.unipi.it/course/view.php?id=265>

### Altri riferimenti web

*Ultimo aggiornamento 08/08/2022 11:25*