

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Elementi di Fisica dei Rivelatori di Particelle Elementari
Corso di studio	FISICA
Anno di corso	2022/2023
Crediti formativi universitari (CFU)	4
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	ITALIANO
Periodo di erogazione	II° semestre
Obbligo di frequenza	

Docente	
Nome e cognome	Saverio SIMONE
Indirizzo mail	Saverio.simone@uniba.it
Telefono	0805443193
Sede	Dipartimento di Fisica
Sede virtuale (Codice Microsoft Teams)	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Martedì

Syllabus	
Obiettivi formativi	
Prerequisiti	Elettromagnetismo e Ottica
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Introduzione Cenni sulle particelle elementari. Quark, leptoni e bosoni. Adroni, barioni e mesoni. Sorgenti di particelle: raggi cosmici e acceleratori.</p> <p>Generalità su Esperimenti e Sezione d'urto Rivelatori per esperimenti a bersaglio fisso e collider. Esempi di rivelatori in esperimenti di fisica delle alte energie. Sezione d'urto e forze fondamentali. Coefficiente di assorbimento, libero cammino medio e coefficiente di attenuazione.</p> <p>Passaggio della radiazione attraverso la materia Perdita di energia per particelle cariche pesanti. Calcolo di Bohr per il dE/dx. La Formula di Bethe-Block e dipendenza dall'energia. Curva di Bragg. Range per particelle cariche pesanti, straggling. Radiazione Cherenkov, rivelatori a soglia e RICH. Perdita di energia per elettroni e positroni per collisione e irraggiamento, Bremsstrahlung, Energia critica, Lunghezza di radiazione, Range per gli elettroni. Scattering multiplo coulombiano. Interazione dei fotoni: effetto fotoelettrico, effetto Compton e Produzione di Coppie. Sezioni d'urto e coefficiente di assorbimento. Sciame elettromagnetico elettrone-fotone. Cenni sull'interazione dei neutroni.</p> <p>Caratteristiche generali dei Rivelatori Sensibilità e risposta del rivelatore, risoluzione energetica e fattore di Fano, efficienza intrinseca e geometrica. Tempo di risposta dei rivelatori. Tempo morto. Risoluzione spaziale e temporale dei rivelatori, distribuzione uniforme. Elaborazione del segnale per misure temporali e di ampiezza.</p> <p>Emulsioni Nucleari Composizione delle emulsioni nucleari, formazione immagine latente e sviluppo. Risoluzione spaziale. Misura del dE/dx. Misura del momento mediante scattering multiplo. La scoperta del pione</p>



	<p>nei raggi cosmici . Emulsioni nucleari come rivelatore dei vertici di interazione per particelle di breve vita media . Esperimenti ibridi : la rivelazione delle oscillazioni di neutrino , apparizione del neutrino tau, CNGS e OPERA . Studio del parametro di impatto e della cinematica delle interazioni di neutrino Microscopi automatizzati per l'analisi di immagini , fattori di correzione dell'immagine : distorsione , shrinkage , rototraslazione ; tracciamento e ricostruzione del vertice di interazione.</p> <p>Cenni Camere a bolle Principi di funzionamento. Vantaggi e difetti. Camere a liquidi leggeri e pesanti. Il ciclo . Eventi in campo magnetico e metodo della sagitta per la misura del momento.</p> <p>Rivelatori a ionizzazione a gas Camere a ionizzazione , Contatori proporzionali e Geiger-Muller . Ionizzazione e fenomeni di trasporto nei gas. Ricombinazione , attachment elettronici , diffusione, drift e mobilità . Moltiplicazione a valanga. Contatore cilindrico proporzionale, segnale indotto e formazione dell'impulso, miscele di gas . Camere a fili (MWPC) , cenni sui metodi di costruzione e sui sistemi di lettura del segnale . Lettura bidimensionale con strip catodiche, metodo della divisione di carica . Curve di efficienza , soglia , gate , cluster e rate . Drift Chamber, principio di funzionamento e risoluzione spaziale. Time Projection Chamber , campi elettrici e magnetici e ricostruzione 3D. Resistive Plate Chamber, principio di funzionamento, risoluzione spaziale e temporale , rate delle particelle e funzionamento a celle . GEM (Gas electron multiplier) .</p> <p>Calorimetri Sciame elettromagnetici e adronici, sviluppo longitudinale e trasversale , lunghezza di radiazione e di interazione . Cenni su Calorimetri elettromagnetici e adronici , Calorimetri omogenei e a campionamento, risoluzione energetica .</p>
Testi di riferimento	<p>W. R. Leo: Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments; Springer-Verlag .</p> <p>http://pdg.lbl.gov/2019/reviews/contents_sports.html</p> <p>Appunti e slide da Lezione</p>
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e in solo alcune sezioni

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

Metodi didattici	Lezioni in aula, supportate da videoproiettore e con l'ausilio di PC in rete .

Risultati di apprendimento previsti	
--	--



Conoscenza e capacità di comprensione	Comprensione dei meccanismi di interazione radiazione materia , della formazione del segnale elettrico o visuale e della sua elaborazione .
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Comprensione dei sistemi di rivelazione della radiazione per la soluzione di problemi concreti di interesse sia della ricerca in fisica che delle applicazioni industriali, mediche, ambientali.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none">• Autonomia di giudizio Capacità di analizzare un problema e di proporre la soluzione tramite la scelta di rivelatori di radiazione e della loro elettronica di lettura.• Abilità comunicative Capacità di discutere i problemi e di elaborare strategie per la loro soluzione attraverso il confronto con i colleghi ed il docente .• Capacità di apprendere in modo autonomo Abilità nella consultazione di materiale bibliografico, di banche dati e di materiale presente in rete.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Criteri di valutazione	conoscere l'interazione radiazione materia delle particelle elementari e i loro rivelatori elettronici e visuali . conoscere e saper individuare diverse tipologie di rivelatori di particelle elementari in base alla misura di fisica da effettuare anche attraverso discussioni di gruppo o con il docente saper presentare in maniera efficace in forma orale il principio di funzionamento dei rivelatori e la loro collocazione in un esperimento;
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	
Altro	