

**CORSO DI STUDIO *Physics (LM-17)***
**ANNO ACCADEMICO 2024-2025**
**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Cosmic Ray Physics***

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	2°
Periodo di erogazione	1° semestre: Settembre - Dicembre 2024
Crediti formativi universitari (CFU/ECTS):	3
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	INGLESE
Modalità di frequenza	Raccomandata, non obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Nicola Giglietto
Indirizzo mail	Nicola.giglietto@ba.infn.it
Telefono	0805443221
Sede	Dipartimento Fisica Bari
Sede virtuale	///
Ricevimento	Mercoledì, 11:00-13:00, a distanza/in presenza previo appuntamento

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
75	16	15	44
CFU/ECTS			
3	2	1	

<b>Obiettivi formativi</b>	Conoscenza della tematica dei raggi cosmici, composizione, origine e tecniche sperimentali di rivelazione
<b>Prerequisiti</b>	<i>Conoscenze di base di relatività ristretta, fisica delle particelle ed elettromagnetismo</i>

<b>Metodi didattici</b>	Lezioni frontali con slides e appunti in rete condivisi.
-------------------------	--

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>  <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i>	<p><b>- Descrittore di Dublino 1:</b> <i>conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Composizione e spettro energetico raggi cosmici</li> <li>o Sorgenti di raggi cosmici, meccanismi di accelerazione, diffusione e propagazione</li> <li>o Osservazioni gamma di sorgenti di raggi cosmici</li> <li>o Tecniche dirette di misura di raggi cosmici</li> <li>o Tecniche indirette di misure di raggi cosmici</li> <li>o Cenni su tecniche dirette e indirette di ricerca di materia oscura</li> </ul> <p><b>- Descrittore di Dublino 2:</b> <i>capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell'insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o capacità di interpretare dati osservativi di raggi cosmici</li> <li>o capacità di disegnare semplici esperimenti per rivelare raggi cosmici</li> </ul> <p><b>- Descrittore di Dublino 3:</b> <i>capacità critiche e di giudizio (occorre indicare le attività che concorrono allo sviluppo di tali abilità. Per es.: prove di laboratorio,</i></p>
--	--

<p><b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>	<p>redazione di relazioni scritte, e così via); Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autonomia di giudizio</b></li> </ul> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p>
<p><b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p>	<p>o Capacità di riprodurre i calcoli per spiegare il meccanismo di accelerazione dei raggi cosmici</p> <p>o Capacità di comprendere le precisioni delle misure, in dipendenza della tecnica di rivelazione</p> <p>- <b>Descrittore di Dublino 4:</b> capacità di comunicare quanto si è appreso (anche in questo caso si devono predisporre attività mirate allo sviluppo, nello/a studente/studentessa, della capacità di comunicare/trasmettere quanto appreso); gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.</p>
<p><b>DD3-5 Competenze trasversali</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abilità comunicative</b></li> </ul> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <p>o competenze nella comunicazione in lingua italiana e inglese;</p> <p>o capacità di espressione nella presentazione dei risultati sperimentali e divulgazione delle proprie conoscenze con linguaggio scientifico appropriato;</p> <p>- <b>Descrittore di Dublino 5:</b> capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita (occorre indicare quali siano gli strumenti forniti affinché lo studente sappia, al termine dell'insegnamento, proseguire autonomamente nello studio). Gli/Le studenti/studentesse devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capacità di apprendere in modo autonomo</b></li> </ul> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <p>o di apprendere e trasferire semplici procedure sperimentali;</p> <p>o tecniche di base di analisi dati e loro interpretazione.</p>
<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Storia della scoperta dei raggi cosmici.</li> <li>2. Spettro e composizione dei raggi cosmici</li> <li>3. Modello di accelerazioni di Fermi. Propagazione e diffusione dei raggi cosmici nella nostra galassia: modello leaky box.</li> <li>4. Ricerche di antimateria primordiale;</li> <li>5. Identificazione sorgenti con le osservazioni gamma, caratteristiche delle sorgenti individuati, componenti diffuse e puntiformi, galattiche ed extragalattiche</li> <li>6. Tecniche sperimentali per osservazioni dei raggi cosmici e raggi gamma: osservazioni dirette e indirette. Rivelatori su satellite e pallone.</li> <li>7. Propagazione dei raggi cosmici in atmosfera: rivelatori a terra e underground, caratteristiche degli sciame dei raggi cosmici secondari. Telescopi Cherenkov a Terra.</li> <li>8. Tecniche misure Ultra-High Energy(UHE) (<math>E &gt; 10^{18}</math> eV)</li> <li>9. Cenni ricerche dirette e indirette di materia oscura.</li> </ol>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M.S. Longair, "High Energy Astrophysics", Cambridge University Press</li> <li>- T.K. Gaisser, "Cosmic Rays and Particle Physics"</li> <li>- A.De Angelis, M.Pimenta, Introduction to Particle Astrophysics, Springer</li> </ul>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	<p>Solo alcuni capitoli e in solo alcune sezioni dei testi indicati</p>
<p><b>Materiali didattici</b></p>	<p>Il materiale didattico è condiviso online con link permanenti (dropbox e similari)</p>
<p><b>Valutazione</b></p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>Esame orale</p>
<p>Criteria di valutazione</p>	<p>Lo studente è atteso avere:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Conoscenza e capacità di comprensione di:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la composizione e lo spettro energetico dei raggi cosmici</li> <li>○ i modelli di accelerazioni di Fermi;</li> <li>○ le possibili sorgenti di raggi cosmici;</li> </ul> </li> <li>● <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Su come misurare e rivelare i raggi cosmici;</li> <li>○ Nel saper disegnare uno schema sperimentale di base per rivelare raggi cosmici;</li> </ul> </li> <li>● <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nel valutare situazioni sperimentali simili a quelle presentate;</li> </ul> </li> <li>● <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ avere una buona efficacia comunicativa ed espositiva con impiego corretto del lessico;</li> </ul> </li> <li>● <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Come si inseriscono eventuali nuove osservazioni sperimentali o scoperte nel contesto proposto nel corso.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è espresso in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18/30). La prova orale si intende superata con una votazione minima se sono ritenuti appresi gli argomenti relativi alla composizione dei raggi cosmici e dei meccanismi di accelerazione.</p>
<p><b>Altro</b></p>	<p>///</p>
	<p>.</p>