

CORSO DI STUDIO *Physics (LM-17)*

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Neutrino Physics*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	2°
Periodo di erogazione	1° semestre: Settembre - Dicembre 2023
Crediti formativi universitari (CFU/ECTS):	3
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	Inglese
Modalità di frequenza	Raccomandata, non obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Marilisa De Serio, Lorenzo Magaletti
Indirizzo mail	marilisa.deserio@ba.infn.it, lorenzo.magaletti@ba.infn.it
Telefono	080-5443182, 080-5443225
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica "M. Merlin", via Amendola 173 – 70125 Bari (Italy)
Sede virtuale	Microsoft Teams
Ricevimento	Prof. Magaletti: Ogni martedì dalle 15:00 alle 17:00 in presenza su appuntamento. Prof. De Serio: Gli studenti sono invitati a inviare un'e-mail per organizzare incontri individuali o di gruppo.

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

Obiettivi formativi	<i>Il corso intende fornire le basi della fisica dei neutrini con particolare enfasi sulla fenomenologia dei neutrini e sugli esperimenti.</i>
Prerequisiti	<i>Conoscenze di base di meccanica quantistica e fisica delle particelle.</i>

Metodi didattici	<i>Lezioni in aula (con diapositive) e laboratorio di analisi dei dati.</i>
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Risultati di apprendimento previsti	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> - Descrittore di Dublino 1: <i>conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento);</i> <ul style="list-style-type: none"> o Conoscenza e comprensione delle proprietà di base dei neutrini e delle loro interazioni. o Conoscenza e comprensione dei metodi sperimentali per la rivelazione dei neutrini. o Conoscenza dello stato dell'arte della fisica dei neutrini.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> - Descrittore di Dublino 2: <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> <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di applicare modelli teorici adeguati per dedurre e descrivere le proprietà fondamentali dei neutrini. o Capacità di analizzare dati sperimentali e simulati utilizzando strumenti di uso comune nell'ambito della fisica delle alte energie (HEP).

DD3-5 Competenze trasversali	<p>- Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di adottare un approccio critico nella discussione dei risultati di esperimenti di fisica dei neutrini. o Capacità di interpretare i risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici discussi durante il corso. <p>- Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di utilizzare un linguaggio scientifico appropriato al contesto. o Capacità di sintesi nella discussione degli argomenti. <p>- Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di consultare in autonomia materiale bibliografico specialistico. o Capacità di organizzazione i concetti acquisiti in un quadro coerente.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>2 CFU: Il corso mira a introdurre i concetti di base della fisica dei neutrini fornendo il background teorico necessario per comprendere gli sviluppi sperimentali nel campo. Proprietà dei neutrini. Sezioni d'urto dei neutrini. Sorgenti e metodi di rivelazione dei neutrini. Fasci di neutrini. Generatori Monte Carlo. Fenomenologia delle oscillazioni dei neutrini: oscillazioni nel vuoto, oscillazioni nella materia, effetto MSW. Panoramica sperimentale attuale. Massa e natura dei neutrini: evidenze e implicazioni. Neutrini sterili. Questioni aperte nella fisica dei neutrini.</p> <p>1 CFU: Esercitazioni al computer relative ad analisi di dati simulati.</p>
Testi di riferimento	<p>C. Giunti and C. W. Kim, Fundamentals of Neutrino Physics and Astrophysics (Oxford University Press, USA, 2007)</p> <p>F. Halzen and A. D. Martin, Quarks and Leptons (John Wiley & Sons, New York, 1984)</p>
Note ai testi di riferimento	Materiale aggiuntivo su argomenti specifici fornito durante il corso
Materiali didattici	Repository Microsoft Teams su canale dedicato

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenza e capacità di comprensione: <ul style="list-style-type: none"> o Adeguata conoscenza e comprensione delle proprietà dei neutrini, dei processi di interazione con la materia e dei fenomeni di oscillazione nella propagazione nel vuoto e nella materia. o Adeguata conoscenza delle tecniche di rivelazione dei neutrini in relazione a tipologia di sorgente, flavor e intervallo di energia. o Adeguata conoscenza delle questioni teoriche inerenti il problema della massa dei neutrini. ● Conoscenza e capacità di comprensione applicate: <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di applicare i modelli teorici discussi durante il corso per descrivere le proprietà dei neutrini dedotte dai risultati sperimentali. ● Autonomia di giudizio: <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di analizzare criticamente i risultati dei principali esperimenti di fisica del neutrino nel contesto dei modelli teorici discussi durante il corso. ● Abilità comunicative: <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di esporre e discutere i modelli teorici e i risultati sperimentali con padronanza utilizzando un linguaggio scientifico adeguato. o Adeguata capacità di sintesi e di organizzazione della conoscenza. ● Capacità di apprendere: <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di approfondimento, capacità di consultare letteratura specialistica.

	o Capacità di comprendere i più recenti sviluppi teorici e sperimentali nel campo della fisica dei neutrini.
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>La valutazione finale è espressa in trentesimi. La votazione minima è 18/30, la votazione massima è 30/30 cum laude. L'esame verte su domande generali relative agli argomenti trattati durante il corso. L'esame si intende superato se lo studente dimostra di aver acquisito adeguata comprensione e capacità di discutere i modelli teorici e i principali risultati sperimentali nell'ambito della fisica del neutrino. La valutazione tiene conto del livello di approfondimento e della capacità critica dimostrati nell'esposizione degli argomenti.</i></p>
Altro	
	.