Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	ROBERTA
Cognome	SPARVOLI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	FISICA DELLE STROPARTICELLE
Inglese	ASTROPARTICLE PHYSICS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2025/2026 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	FISICA (LM-17)
Codice	8067473 (ITA) - 8067393 (ENG)
Canale	UNICO
CFU	6
Lingua	ENG

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso è volto a fornire una preparazione specialistica nella Fisica delle Astroparticelle, con apprendimento e approfondimento sulle teorie alla base dei fenomeni studiati e sulle attività sperimentali più aggiornate nel settore. Gli obiettivi formativi prevedono la conoscenza avanzata della fisica quantistica, dei metodi matematici della fisica, dei metodi sperimentali e di alcune tematiche dell'Astrofisica. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Gli studenti devono avere una approfondita comprensione delle più importanti teorie della fisica moderna e delle relative problematiche sperimentali. La verifica delle conoscenze e capacita' di comprensione viene fatta tramite colloqui orali e/o prove scritte. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti devono poter connettere gli argomenti trattati con le loro conoscenze di fisica moderna, e di poter descrivere la fenomenologia corrente con i modelli teorici, effettuando le approssimazioni necessarie. AUTONOMIA DI GIUDIZIO:
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course is aimed at providing a specialized preparation in Astroparticle Physics, with learning and in-depth study of the theories underlying the studied phenomena and the most up-to-date experimental activities in the field The educational objectives include advanced knowledge of quantum physics, mathematical methods of physics, experimental methods and some astrophysics topics. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students must have an in-depth understanding of the most important theories of modern physics and related experimental topics. The verification of knowledge and understanding is done through oral interviews and / or written tests. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students must be able to connect the topics covered with their knowledge of modern physics, and to be able to describe the current phenomenology with theoretical models, making the necessary approximations.

Prerequisiti

Italiano	Conoscenza degli argomenti di Fisica Generale, Meccanica Quantistica, e dei concetti fondamentali di analisi matematica e di astrofisica. Conoscenza dei rivelatori di particelle
Inglese	Knowledge of the topics of General Physics, Quantum Mechanics, and fundamental concepts of calculus and astrophysics. Knowledge of particle detectors

Programma

Italiano	Richiami sintetici su interazioni fondamentali tra particelle, onde e particelle, campi fondamentali, Modello standard delle particelle. Cenni storici. Fenomenologia dei Raggi Cosmici. Spettro energetico, composizione, origine galattica ed extragalattica. Meccanismi di produzione e di accelerazione. Raggi Cosmici di altissima energia. Effetto GZK. Situazione sperimentale. Considerazioni energetiche e sorgenti possibili. Raggi gamma. Tecniche di rivelazione. L ' asimmetria dell ' Universo. L ' astronomia del neutrino. Nucleosintesi e neutrini cosmologici. Neutrini da sorgenti astrofisiche. Il Big Bang e la materia oscura (DM) dell ' Universo. Ruolo della DM. Natura della DM. Indicazioni e segnali sperimentali. Onde gravitazionali e tecniche di rivelazione.
Inglese	Synthetic references on the fundamental interactions between particles, waves and particles, and fundamental fields. Standard Model of particle Physics. Historical background. Phenomenology of Cosmic Rays. Energy spectrum, composition, galactic and extragalactic origin. Mechanisms of production and acceleration. High energy Cosmic Rays. GZK effect. Experimental situation. Energy considerations and possible sources. Gamma rays. Detection techniques. The asymmetry of the Universe. The neutrino astronomy. Neutrinos and cosmological nucleosynthesis. Neutrinos from astrophysical sources. The Big Bang and dark matter (DM) of the Universe. Role of DM. Nature of DM. Experimental hints and signals. Gravitational waves and detection techniques.

Modalità di valutazione

- [ ] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di
Inglese	The examination will be evaluated according to the following criteria: Ineligible: imajor deficencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient. 21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning. 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments. 27-29: Ccomplete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment. 30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of topics. Remarkable ability of

Testi adottati

Italiano	Astroparticle physics, D. Perkins, master series in particle Physics, astrophysics and Cosmolgy, Oxford University + bibliography given during lectures
Inglese	Astroparticle physics, D. Perkins, master series in particle Physics, astrophysics and Cosmolgy, Oxford University + bibliography given during lectures

Bibliografia di riferimento

Italiano	In base all'argomento trattato saranno consigliati testi ed articoli di riferimento
Inglese	Based on the subject, reference books and review papers will be recommended

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il corso consiste in: - lezioni frontali - alcuni seminari specialistici da Professori esperti del campo - visita e relativa lezione ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso
Inglese	The course consists of: - frontal lectures - some specialized seminars by expert professors of the field - visit and relative lecture at the Gran Sasso National Laboratory

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Gli studenti devono esser obbligatoriamente presenti alle lezioni. Qualora fossero impossibilitati, dovranno recuperare la lezione accordandosi con il docente.
Inglese	Students are requested to be present at the lectures. Should they be impossible, they will have to recover the lecture by agreeing with the teacher.