Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	RICCARDO
Cognome	CERULLI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	RADIOATTIVITA'
Inglese	RADIOACTIVITY

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2025/2026
	○ L ◉ LM ○ LM CU
CdS	FISICA (LM-17)
Codice	8065518 (ITA) - 8066501 (ENG)
Canale	UNICO
CFU	6
Lingua	ITA

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: Preparazione avanzata sulla Fisica dei fenomeni radioattivi; studio delle teorie quantistiche che descrivono tali fenomeni e approfondimento dei risultati sperimentali ad essi correlati. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Gli studenti avranno un'approfondita comprensione dei fenomeni radioattivi e di argomenti di ricerca attuali ad essi correlati; la verifica delle conoscenze e capacita' di comprensione viene fatta tramite prove orali. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti saranno in grado di identificare gli elementi importanti di un problema fisico che coinvolge fenomeni radioattivi ed elaborare modelli teorici ed analitici in grado di concordare con i dati sperimentali. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Gli studenti saranno in grado di elaborare esperienze sperimentali per applicare le conoscenze dei fenomeni radioattivi studiate. Potranno inoltre applicare le conoscenze acquisite per eseguire calcoli per interpretare i risultati degli esperimenti. Inoltre, gli verrà
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Advanced knowledge of the physics of radioactive phenomena; study of quantum theories that describe these phenomena and deepening of the experimental results related to them. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students will have an very good understanding of radioactive phenomena and related research topics; the verification of knowledge and understanding will be done through oral tests. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students will be able to identify fundamentals elements of a physical problem involving radioactive phenomena and will be able to develop theoretical and analytical models to interpret these phenomena. MAKING JUDGEMENTS: Students will be able to realize experiment to apply the knowledge of radioactive phenomena. They will also be able to apply the acquired knowledge to perform calculations to interpret the results of the experiments. Moreover, they will have the opportunity to study

Prerequisiti

Italiano	Conoscenze di fisica quantistica di base, di elementi di fisica nucleare e di fisica delle particelle; metodi matematici per la fisica;
Inglese	Knowledge of basic quantum physics, fundamentals in nuclear and particle physics; mathematical methods for physics;

Programma

Italiano	Introduzione storica. Il nucleo atomico. Le leggi del decadimento radioattivo. Decadimento alfa. Decadimento beta. Decadimento gamma. Decadimenti esotici. Sorgenti radioattive. Interazione radiazione-materia. La non conservazione della parità nel decadimento beta. Fissione e fusione nucleare. Misura della massa del neutrino. L ' origine degli elementi. Nucleosintesi nell ' Universo primordiale e nelle stelle. Evoluzione della stella. La radioattività naturale e le radiazioni naturali. Altre sorgenti naturali: i raggi cosmici e i neutrini solari. Il Radon. Radioattività interna nell ' uomo. I rivelatori di particelle. Elementi di dosimetria delle radiazioni. Effetto biologico delle radiazioni. Schermatura dalle radiazioni. Applicazioni della fisica nucleare: il metodo dell ' attivazione neutronica e la radiodatazione. Tecniche di imaging nucleare.
Inglese	Historical introduction. The atomic nucleus. Radioactive decay law. Alpha decay. Beta decay. Gamma decay. Exotic decay. Radioactive sources (natural and artificial). Interaction of radiation with matter. The non conservation of the parity in beta decay and the experiment of Wu. The measurements of the neutrino mass. The origin of the elements. The standard Big Bang Universe and primordial nucleosynthesis. Nucleosynthesis in stars. Evolution of the star. The natural radioactivity and natural radiation. Other natural sources: cosmic rays and solar neutrinos. The Radon. Radioactivity in humans. Elements on particle detectors. Elements of radiation dosimetry. Biological effect of radiations. Radiation shielding. Shielding from charged particles, heavy charged particles and electrons. Shielding from photons. The build-up. Shields from neutrons. Multi-layers shields. Applications of nuclear physics: the neutron activation method and the geological and archaeological dating. Nuclear Imaging 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	Bendiscioli Giorgio, Fenomeni radioattivi - Dai nuclei alle stelle, Springer-Verlag Mailand, 978-88-470-5452-3 (ISBN) J.L. Basdevant, J. Rich, M. Spiro – Fundamentals in Nuclear Physics, Springer E. Segre, Nuclei e particelle, Zanichelli
Inglese	Bendiscioli Giorgio, Fenomeni radioattivi - Dai nuclei alle stelle, Springer-Verlag Mailand, 978-88-470-5452-3 (ISBN) J.L. Basdevant, J. Rich, M. Spiro – Fundamentals in Nuclear Physics, Springer E. Segre, Nuclei e particelle, Zanichelli

Bibliografia di riferimento

Italiano	P. Corvisiero, Appunti di Radioattività, Dipartimento di Fisica, UNIVERSITA ' DEGLI STUDI DI GENOVA (2003) Duccio Volterrani, Paola Anna Erba, Giuliano Mariani, Fondamenti Di Medicina Nucleare, 2010, Springer Verlag, 978-88-470-1684-2 (ISBN) M. F. L'Annunziata Radioactivity, Introduction and History, Elsevier Science D. Prosperi – Dispense di Istituzioni di Fisica Nucleare e subnucleare A. Bettini, Introduction to Elementary Particle Physics, Cambridge University Press;
Inglese	P. Corvisiero, Appunti di Radioattività, Dipartimento di Fisica, UNIVERSITA ' DEGLI STUDI DI GENOVA (2003) Duccio Volterrani, Paola Anna Erba, Giuliano Mariani, Fondamenti Di Medicina Nucleare, 2010, Springer Verlag, 978-88-470-1684-2 (ISBN) M. F. L'Annunziata Radioactivity, Introduction and History, Elsevier Science D. Prosperi – Dispense di Istituzioni di Fisica Nucleare e subnucleare A. Bettini, Introduction to Elementary Particle Physics, Cambridge University Press;

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il Corso e' svolto con Lezioni frontali presentate con l'aiuto di diapositive ed eseguendo alcuni calcoli alla lavagna; alcune lezioni sono dedicate alla risoluzione di esercizi riguardanti i temi trattati nelle Lezioni frontali e ad discussione di esercizi che gli studenti devono risolvere autonomamente.
Inglese	The course is carried out with lectures presented with the help of slides; some calculations will be done on the blackboard; some lectures are devoted to the resolution of exercises concerning the topics of the Course; some exercises will be solved by the students on their own.

Modalità di frequenza

- (●) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza alle lezioni e' obbligatoria
Inglese	Class attendance is mandatory