Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	ALESSANDRO
Cognome	CIANCHI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	ACCELERATORI DI PARTICELLE
Inglese	PARTICLE ACCELERATORS FOR SCIENCE AND INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2025/2026 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	FISICA (LM-17)
Codice	8066449 (ENG) - 8066881 (ITA)
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 generale e a livello introduttivo della fisica degli acceleratori di particelle, con conoscenze però approfondite di alcuni settori specialistici della recente ricerca in questo settore. Gli obiettivi formativi prevedono la conoscenza dello elettromagnetismo, applicato a particolari problemi di moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici e all'emissione di radiazione prodotta da cariche accelerate. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Gli studenti devono avere una comprensione generale dei principi utilizzati per accelerare e guidare fasci di particelle cariche. Devono comprendere gli effetti di irraggiamento e la loro fisica. Devono inoltre avere una buona conoscenza dello stato dell'arte almeno in alcuni settori specialistici approfonditi nel corso. La verifica delle conoscenze e capacita' di comprensione viene fatta tramite una prova orale. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti devono essere in grado di definire le soluzioni migliori per ottenere fasci di particelle di alta qualità, a secondo dell'utilizzo specifico che ne venga fatto. Devono essere in grado di correlare la fisica dell'emissione di radiazione da parte di particelle cariche con
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course is aimed at providing a general preparation at introductory level of particle accelerator physics, with in-depth knowledge of some specialized areas of recent research in this field. The educational objectives foresee the knowledge of electromagnetism, applied to particular problems of motion of charged particles in electric and magnetic fields and to the emission of radiation produced by accelerated charges. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students must have a general understanding of the principles used to accelerate and guide bunches of charged particles. They must understand the effects of radiation emission and its physics. They must also have a good knowledge of the state of the art at least in some specialized sectors studied in depth during the course. The verification of knowledge and understanding is done through an oral test. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The students must be able to define the best solutions to obtain high quality particle beams

Prerequisiti

Italiano	Fisica Generale 2
Inglese	General Physics 2

Programma

Italiano	Partendo da cenni storici sullo sviluppo degli acceleratori si tratta il moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici, come vengono accelerate, trasportate e focalizzate. Parliamo sia di macchine per fisica delle alte energie che di quelle per produzione di luce per ricerca di base in tutti gli altri settori. Dal perché una carica accelerata irraggia si arriva alle caratteristiche della radiazione prodotta, ai suoi effetti sul moto delle particelle, e alle sue applicazioni. Dalla descrizione di singola particelle si passa a quella di un fascio per tenere in conto gli effetti collettivi. Infine parliamo brevemente della grande rivoluzione in corso: l ' accelerazione a plasma, che permetterà di costruire acceleratori table-top. Fa parte integrante del corso la visita ad un vero acceleratore di particelle.
Inglese	Starting with historical notes on the development of accelerators, the motion of charged particles in electric and magnetic fields is described, as they are accelerated, transported and focused. We focus both on machines for high energies physics that of those for the production of light for research in other fields. Investigating the reasons of the radiation emission by an accelerated charge, we study the characteristics of the radiation produced, its effect on the motion of particles, and its applications. From the description of single particles, we arrive to the particles beam definition to take into account the collective effects. Finally, we talk briefly about the great revolution ongoing: the plasma acceleration, which will allow to build table-top accelerators. The visit to a real particle accelerator is included.

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	Viene consigliato un libro di riferimento, anche se non è necessario per gli studenti usarlo, in quanto uno dei punti salienti del corso è sviluppare la capacità di documentarsi da un insieme di fonti differenti. K. Wille, The physics of particle accelerators, Oxford University Press
Inglese	A reference book is recommended, although it is not necessary for students to use it, since one of the salient points of the course is to develop the ability to read up from a set of different sources. K. Wille, The physics of particle accelerators, Oxford University Press

Bibliografia di riferimento

Italiano	Per ognuno degli argomenti specifici sono proposti differenti libri, comprese le scuole online del CERN sugli acceleratori. D. A. Edwards M. J. Syphers, "An Introduction to the Physics of High Energy Accelerators", WILEY - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Martin Reiser, "Theory and Design of Charged Particle Beams", WILEY - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Inglese	For each of the specific topics, different books are proposed, including CERN's online accelerator schools. D. A. Edwards M. J. Syphers, "An Introduction to the Physics of High Energy Accelerators", WILEY - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Martin Reiser, "Theory and Design of Charged Particle Beams", WILEY - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	La modalità di svolgimento delle lezione è quella frontale con gli studenti in aula. Le lezioni si compongono di varie parti. Le spiegazioni del docente introducono i nuovi argomenti. Ogni volta però una parte del tempo è dedicata anche ad una serie di domande rivolte agli studenti sugli argomenti delle lezioni precedenti, per verificare la corretta comprensione degli argomenti trattati. Infine per alcune parti del corso vengono proposti agli studenti dei semplici esercizi, da risolvere sia in classe che a casa.
Inglese	The lesson is frontal one with the students in the classroom. The lessons consist of various parts. The teacher's explanations introduce the new topics. However, each time part of the time is also dedicated to a series of questions addressed to students on the topics of the previous lessons, to verify the correct understanding of the topics covered. Finally, for some parts of the course, students are requested to solve simple exercises, both in classroom and at home.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza non è obbligatoria, ma fortemente consigliata. Gli studenti seguono tipicamente tutte le lezioni
Inglese	Attendance is not mandatory, but strongly recommended. Students typically follow all the lessons