Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	GIUSEPPINA
Cognome	NIGRO

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	FISICA DEI PLASMI
Inglese	PLASMA PHYSICS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2025/2026
	◉ L ○ LM ○ LM CU
CdS	FISICA
Codice	8065507
Canale	UNICO
CFU	6
Lingua	ITA

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

Nome	Giuseppe
Cognome	Consolini

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

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVIFORMATIVI: Acquisizionedelleconoscenzedibaserelativealladescrizionedeiplasmispazialiedilaboratorio: motodiparticelleincampielettromagnetici,descrizionecineticaefluidadeiplasmi,equazionimagnetoidrodinamiche,ondeneiplasmi,instabilitàdiplasma.Concettiavanzatisull'evoluzioneedescrizionedeiplasmifuoridall'equilibrio: cennisuriconnessionemagneticaeturbolenzamagnetoidrodinamica. CONOSCENZAECAPACITÀDICOMPRENSIONE: principidibaseefenomenologiadelplasmasiaspaziale(astrofisico)siadilaboratorio CAPACITÀDIAPPLICARECONOSCENZAECOMPRENSIONE: applicareiprincipidibasedellafisicadelplasmaperottenereunadescrizionequantitativadeifenomeniosservati. AUTONOMIADIGIUDIZIO: capacitàdiestrarreinmodoautonomoleinformazionifondamentalidelladinamicadelplasmaedessereingradodileggerecriticamenteilavoridelcampospecifico
Inglese	LEARNINGOUTCOMES: Toacquirethebasicnotionsonthedescriptionofthespaceandlaboratoryplasmas: particlemotioninelectromagneticfields,kineticandfluiddescriptionofplasmas,magnetohydrodynamicsdescription,plasmawavesandinstabilities.Someadvancedconceptsontheevolutionanddescriptionofout-of-equilibriumplasmas: hintsonmagneticreconnectionandmagnetohydrodynamicturbulence KNOWLEDGEANDUNDERSTANDING: basicprinciplesandphenomenologyofspace(astrophysics)andlaboratoryplasma APPLYINGKNOWLEDGEANDUNDERSTANDING: toapplythebasicprinciplesoftheplasmaphysicstogetaquantitativedescriptionoftheobservedphenomena MAKINGJUDGEMENTS: capacitytoextractindependentlythefundamentalinformationontheplasmadynamicsandtobecapableofdiscerningtherelevanceoftheworksinthespecificfield.

Prerequisiti

Italiano	Conoscenza delle nozioni di base dell'elettromagnetismo, del calcolo differenziale e di nozioni elementari di statistica.
Inglese	Knowledge of the elementary notions of electromagnetism, differential calculus and basic concepts of statistics.

Programma

Italiano	Introduzione ai Plasmi. Moto di Particelle in Campi Elettromagnetici ed Invarianti Adiabatici. Teoria delle Collisioni nei Plasmi. Teoria Cinetica ed Equazioni dei Momenti. Equazioni Magnetoidrodinamiche. Condizioni per l'Equilibrio Idromagnetico: Equilibri "Force-Free", Condizione per l'Equilibrio di Ferraro ed Equazione di Grad-Shafranov. Instabilità nei Plasmi. Onde Magnetoidrodinamiche. Onde di Plasma. Cenni sull'Elicità Magnetica e Topologia. Cenni sulla Riconnessione Magnetica e sulla Turbolenza Magnetoidrodinamica
Inglese	Introduction to Plasmas. Motion of a Particle in Electromagnetic Fields and Adiabatic Invariants. Collision Theory in Plasmas. Kinetic Theory and Moment Equations. Magnetohydrodynamic Equations. Conditions for the Hydromagnetic Equilibrium: Force-Free Equilibrium, Ferraro's Condition of Equilibrium and Grad-Shafranov equation. Plasma Instabilities. Magnetohydrodynamic Waves. Plasma Waves. An Overview of Magnetic Helicity and Topologies. An Introduction to Magnetic Reconnection and Magnetohydrodynamic Turbulence.

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	G.PucellaeS.E.Segre,FisicadeiPlasmi,Zanichelli(2010); C.ChiuderieM.Velli,FisicadelPlasma,: Fondamentiedapplicazioniastrofisiche,Springer-VerlagItalia(2012); Gurnett Bhattacharjee, Introduction to Plasma Physics. Cambridge University Press.
Inglese	G. Pucella e S.E. Segre, Fisica dei Plasmi, Zanichelli (2010); C. Chiuderi e M. Velli, Fisica del Plasma,: Fondamenti ed applicazioni astrofisiche, Springer-Verlag Italia (2012) Gurnett Bhattacharjee, Introduction to Plasma Physics. Cambridge University Press.

Bibliografia di riferimento

Italiano	R.Fitzpatrick,PlasmaPhysics:Anintroduction,CRCPress; H.GoedbloedandS.Poedts,PrinciplesofMagnetohydrodynamics,CambridgeUniversityPress; P.M.Bellan,FundamentalsofPlasmaPhysics,CambridgeUniversityPress; D.Biskamp,NonlinearMAgnetohydrodynamics,CambridgeUniversityPress; F.F.Chen,IntroductiontoPlasmaPhysicsandControlledFusion,Springer
Inglese	R.Fitzpatrick,PlasmaPhysics:Anintroduction,CRCPress; H.GoedbloedandS.Poedts,PrinciplesofMagnetohydrodynamics,CambridgeUniversityPress; P.M.Bellan,FundamentalsofPlasmaPhysics,CambridgeUniversityPress; D.Biskamp,NonlinearMAgnetohydrodynamics,CambridgeUniversityPress; F.F.Chen,IntroductiontoPlasmaPhysicsandControlledFusion,Springer

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni frontali con utilizzo di lavagna ed eventuali ausili informatici.
Inglese	Frontal lessons using the blackboard and some informatic aids

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Il corso non prevede obbligo di frequenza. Lo studente è libero di seguire le lezioni o prepararsi attraverso i testi consigliati.
Inglese	The couse does not require the students to be present. The student is free to follows the lessons or to study using the suggested texts.