Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	DARIO
Cognome	DEL MORO

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Scienza Spaziale
Inglese	SPACE SCIENCE

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2025/2026
	○ L ◉ LM ○ LM CU
CdS	FISICA (LM-17)
Codice	8067550
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: Conoscenze fondamentali sulle caratteristiche delle missioni di esplorazione planetaria e di osservazione della Terra e del cosmo dallo spazio; sulla loro definizione in termini di lancio, cruise e payload tecnico e scientifico. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Approfondita comprensione della dinamica dei lanciatori orbitali, della fisica dello spazio circumterrestre e delle conseguenze su strumentazione ed equipaggio. - Buona conoscenza dello stato dell'arte delle missioni di interesse astrofisico. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Capacità di definire le principali caratteristiche di una missione sulla base dei requisiti tecnico-scientifici. - Capacità di leggere e comprendere articoli scientifici recenti sulla fisica spaziale. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Capacità di eseguire ricerche bibliografiche di fisica spaziale, selezionando i materiali interessanti e valutandone i risultati principali. ABILITÀ COMUNICATIVE: Capacità di presentare ed organizzare l ' esposizione di un argomento specialistico di approfondimento di fisica spaziale.- Padronanza della lingua inglese tale da permettere l'interazione con ricercatori di altri paesi. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Capacità di affrontare nuovi campi attraverso uno studio autonomo.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Fundamental knowledge on the characteristics of space mission for planetary exploration and Earth or Space observation; on their definition in term of launch, cruise and technical and scientific payloads necessities. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Detailed knowledge of the dynamics of orbital launchers, of circumterrestrial environment physics and its consequences on instrumentation and human crew. - Fair knowledge of the state of the art of relevant missions of astrophysical interest. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: To be able to define the main properties of a space mission on the basis of the technical and scientific requirements. - To be able to read and understand recent scientific articles about space physics. MAKING JUDGEMENTS: To be able to perform bibliographic searches on space physics, selecting interesting materials, and evaluating their main scientific results. COMMUNICATION SKILLS: To be able to present a in-depth study about space physics. - Good English language, to enable efficient interaction with researchers of other countries. LEARNING SKILLS: To be able to enter new fields through independent study.

Prerequisiti

Italiano	Conoscenze di base di fisica generale.
Inglese	Basic knowledge of general physics and plasma physics.

Programma

Italiano	Fondamenti di astrodinamica: Lanciatori e propulsione (equazione di Tsiolkovsky, impulso, missili multistadio, sistemi di propulsione); Orbite Kepleriane (generalità su orbite, equazione del movimento del satellite, costanti di movimento, perturbazioni, sfera di influenza); Manovre orbitali (1 o 2 manovre ad impulso, manovra di Hohmann, variazione del piano orbitale, Rendez-vous); Concetti sulle missioni interplanetarie (approssimazione per sezioni di coniche, manovre per gravity assist) Fisica dell'ambiente spaziale terrestre: Ionosfera (struttura, generazione, modello semplice e anomalie, perturbazioni); Magnetosfera (campo geomagnetico, interazione del vento solare con il campo magnetico terrestre, formazione di magnetosfera, magnetopausa, coda geomagnetica, attività solare e perturbazioni magnetiche a Terra, tempesta secondaria, tempesta magnetica); Moto di particelle cariche in un campo magnetico; Cinture Van Allen; Nozioni di base sulla fisica del
Inglese	Fundamentals of Astrodynamics: Launch vehicles and propulsion (Tsiolkovsky equation, impulse, multi stage rockets, propulsion systems); Keplerian Orbits (generalities on orbits, equation of satellite motion, motion constants, perturbations, influence sphere); Orbital Maneuvers (1 or 2 impulse maneuvers, Hohmann maneuver, Orbital plane variation, Rendez-vous); Interplanetary missions ' concepts (patched-conics approximation, gravity assist maneuvers) Physics of the Earth ' s space environment: Ionosphere (Structure, generation, simple model and anomalies, perturbations); Magnetosphere (Geomagnetic field, interaction of the solar wind with the Earth's magnetic field, magnetosphere formation, magnetopause, geomagnetic tail, solar activity and magnetic perturbations on the ground, sub-storm, magnetic storm.); Motion of charged particles in a magnetic field; Van Allen Belts; Basics of low density magnetized plasma

Modalità di valutazione

- [ ] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [x] 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	Bate, Mueller & White, Fundamentals of Astrodynamics, Dover Prolls, Physics of the Earth's Space Environment: An Introduction, Springer Dispense delle lezioni
Inglese	Bate, Mueller & White, Fundamentals of Astrodynamics, Dover Prolls, Physics of the Earth's Space Environment: An Introduction, Springer Lecture Notes

Bibliografia di riferimento

Italiano	Articoli di letteratura aggiornati sugli argomenti trattati vengono indicati nel corso delle lezioni.
Inglese	Updated literature papers on the topics covered by the course are mentioned during the lectures.

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Presentazioni Power Point, uso della lavagna e altro materiale didattico
Inglese	Power Point presentations, chalkboard and other didactic material

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Lezione in aula
Inglese	Classroom lectures.