Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	GIUSEPPE
Cognome	BONO

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Astrofisica Moderna
Inglese	Modern Astrophysics

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2025/2026 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE (LM-58)
Codice	8067539
Canale	UNICO
CFU	6
Lingua	ENG

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

Nome	Valentina
Cognome	D ' Orazi

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

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	Risultati di apprendimento: Il corso ha lo scopo di fornire una preparazione avanzata sulla fisica, con una conoscenza dettagliata degli argomenti chiave nella moderna ricerca in astrofisica. I risultati di apprendimento si basano su una conoscenza dettagliata della fisica di base per la formazione e l'evoluzione delle strutture che vanno dai pianeti (sistema solare, pianeti extrasolari) alle stelle (atmosfere, interni). Questa conoscenza è fondamentale per comprendere la formazione precoce e l'evoluzione della Via Lattea insieme alla storia dell'arricchimento chimico del suo contenuto stellare. Gli studenti verranno anche introdotti ai meccanismi fisici che guidano la formazione di sistemi stellari poveri di gas e ricchi di gas e al ruolo che l'ambiente svolge nella loro evoluzione. Inoltre, impareranno anche le basi della cosmologia osservazionale insieme all'universo molto precoce e alla nucleosintesi del Big Bang. Questi concetti sono un trampolino di lancio non solo per gli studenti interessati a comprendere l'universo locale, ma anche per coloro che sono interessati alla struttura su larga scala dell'universo, nei modelli cosmologici e nella prima evoluzione dell'universo. Conoscenza e comprensione: Alla fine del semestre, gli studenti acquisiranno conoscenze dettagliate su una vasta gamma di fenomeni astrofisici. Formazione ed evoluzione di pianeti rocciosi e giganti, fisica
Inglese	Learning Outcomes: The course is aimed at providing an advanced preparation on Physics, with a detailed knowledge of the key topics in the modern research in Astrophysics. The learning outcomes rely on a detailed knowledge of the basic physics for the formation and evolution of structures ranging from planets (solar system, extrasolar planets) to stars (atmospheres, interiors). This knowledge is fundamental to understand the early formation and evolution of the Milky Way together with the chemical enrichment history of its stellar content. The students will also be introduced to the physical mechanisms driving the formation of gas-poor and gas-rich stellar systems and to the role that the environment plays in their evolution. Moreover, they will also learn the basics of observational cosmology together with the very early Universe and the Big Bang Nucleosynthesis. These concepts are a stepping stone not only for the students interested in understanding the local Universe, but also for those interested in the large scale structure of the Universe, in cosmological models and in the very early evolution of the Universe. Knowledge and Understanding: At the end of the semester, the students will acquire detailed knowledge on a broad range of astrophysical phenomena. Formation and evolution of rocky and giant planets, physics of

Prerequisiti

Italiano	E' obbligatorio che gli studenti abbiano gia' acquisito le conoscenze di fisica di base (equazione di stato, interazione materia-radiazione, radiazione di corpo nero, quantizzazione dell'energia). E' inoltre importante che gli studenti siano a conoscenza dei metodi numerici di minimizzazione ai minimi quadrati e multi-parametrici.
Inglese	It is mandatory that the students have already acquired a detailed knowledge of basic physics (equation of state, the interaction between light and matter, blackbody radiation, quantization of energy). It is also quite important that the students could have a detailed knowledge of the numerical methods adopted for Least-Squares and multi-parametric minimization.

Programma

Italiano	1 Introduzione 1.1 Parallassi stellari ed astrometria 1.2 Scala delle magnitudini ed indici di colore 1.3 Abbondanze cosmiche e mistura solare 2 Sistema Solare e Pianeti Extrasolari 2.1 Pianeti terrestri e giganti 2.2 Identificazione e caratterizzazione di pianeti extrasolari 2.3 Formazione ed evoluzione di sistemi planetari 3 Strutture Stellari 3.1 Classificazione spettrale e diagramma di Hertzsprung Russell 3.2 Equazione di stato e opacita' stellari 3.3 Equazioni degli interni stellari
Inglese	1 Introduction 1.1 Stellar parallaxes and astrometry 1.2 Magnitude scales and color indices 1.3 Cosmic abundances and solar mixture 2 Solar System and Extrasolar planets 2.1 Terrestrial and Giant planets 2.2 Identification and characterization of extrasolar planets 2.3 Planetary system formation and evolution 3 Stella Structures 3.1 Spectral classification and Hertzsprung Russell diagram 3.2 Equation of state and stellar opacities 3.3 Equations of stellar interiors

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	An Introduction to Modern Astrophysics, B.W. Carroll, D.A. Ostlie, Addison Wesley
Inglese	An Introduction to Modern Astrophysics, B.W. Carroll, D.A. Ostlie, Addison Wesley

Bibliografia di riferimento

Italiano	
Inglese	

Modalità di svolgimento

☒ 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.
Inglese	The course is carried out with lecture presented with the help of slides.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Agli studenti viene richiesto di partecipare alle lezioni che vengono date durante il semestre. Viene inoltre richiesto di partecipare alle lezioni introduttive al progetto da svolgere.
Inglese	Students are requested to attend the lectures given during the semester. Moreover, they are also requested to attend the lectures focussed on the project they have to prepare for the final exam.