



ASTROFISICA

FIS/05 - 6 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

FRANCESCO LEONE

Email: fleone@oact.inaf.it

Edificio / Indirizzo: Osservatorio Astrofisico di Catania, Via S. Sofia 78

Telefono: 095 7332 229

Orario ricevimento: Lunedì, Martedì e Mercoledì 18:00 alle 20:00

OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso si propone di fornire allo studente gli elementi di base e lo stato dell'arte di alcuni temi di Astrofisica. In particolare, il Corso si propone di fornire le seguenti conoscenze e competenze:

§ conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding): lo studente acquisirà: la conoscenza dei sistemi di coordinate astronomiche; la conoscenza degli strumenti per l'osservazione astronomica; la conoscenza dei processi di formazione degli spettri stellari; la conoscenza della struttura interna delle stelle e delle varie fasi di evoluzione stellare; la conoscenza della struttura del Sole; la conoscenza della struttura delle galassie; la conoscenza delle teorie di formazione ed evoluzione dell'Universo. .

§ capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding): lo studente sarà in grado di valutare e descrivere quantitativamente i fenomeni celesti e di interpretare le osservazioni da Terra e da satellite alla luce dei processi fisici studiati nei diversi ambienti astrofisici.

§ autonomia di giudizio (ability of making judgements): lo studente svilupperà autonomia di giudizio e senso critico per la corretta interpretazione dei fenomeni astrofisici.

§ abilità comunicative (communication skills): lo studente acquisirà la capacità di descrivere con proprietà di linguaggio i fenomeni astrofisici, dalla scala del sistema solare alle scale cosmologiche.

§ capacità di apprendimento (learning skills): Lo studente acquisirà adeguati strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze e per accedere alla letteratura specializzata nel campo dell'Astrofisica.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il metodo didattico utilizzato per lo svolgimento dell'insegnamento è basato su lezioni frontali.

Sono inoltre previste alcune esercitazioni pratiche finalizzate all'apprendimento di alcune tecniche utilizzate in astrofisica. Durante il Corso sono previste visite guidate a infrastrutture osservative dell'INAF - Osservatorio Astrofisico di Catania.

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

PREREQUISITI RICHIESTI

Conoscenze di: Trigonometria sferica; Ottica ed elettromagnetismo; Termodinamica; Onde elettromagnetiche; Leggi di conservazione.

FREQUENZA LEZIONI

Di norma obbligatoria

Se concordato con gli studenti e/o in presenza di studenti stranieri, frequentanti nell'ambito di accordi Erasmus o di accordi quadro internazionali, il corso sarà tenuto in lingua inglese.

CONTENUTI DEL CORSO

Programma del corso:

1 - Introduzione

Metodologia dell'investigazione in astrofisica - Scale di distanza e unità di misura - Strumenti per l'osservazione dei corpi celesti - Sistemi di coordinate astronomiche.

2 - Il sistema solare e i sistemi extra-solari

Pianeti, satelliti, corpi minori - Le leggi di Keplero - I pianeti extra-solari.

3 - Le stelle

Atmosfere stellari: Formazione delle righe spettrali - Equazioni di Boltzman e di Saha - Spettri stellari.

Parametri stellari: Magnitudine e luminosità - Classificazione spettrale delle stelle - Parametri fondamentali delle stelle - Il diagramma di Hertzsprung-Russell.

Struttura interna: Le equazioni della struttura stellare - Relazione massa-luminosità - Processi di fusione nucleare - Meccanismi di trasporto dell'energia.

Evoluzione stellare: Il mezzo interstellare: struttura e composizione - Il criterio di Jeans per il collasso gravitazionale e la formazione stellare - Fase di sequenza principale - Evoluzione delle stelle post-sequenza principale - Stadi finali dell'evoluzione - Nebulose planetarie, novae e supernovae - Nane bianche, stelle di neutroni e buchi neri.

4 - Il Sole: una stella tipica di sequenza principale

Caratteristiche fisiche - Struttura interna - Fotosfera, cromosfera, corona - Campi magnetici e meccanismo dinamo - Attività solare (macchie, facole, protuberanze, brillamenti, coronal mass ejection) - Vento solare.

5 - La nostra Galassia

Morfologia, dinamica e caratteristiche fisiche della Galassia - Ammassi globulari e ammassi aperti - Popolazioni stellari.

6 - Le galassie

Classificazione morfologica delle galassie - Caratteristiche fisiche e processi di formazione delle galassie - Ammassi e superammassi.

7 - Cosmologia

Basi osservative della cosmologia: la legge di Hubble e l'espansione dell'universo - il fondo cosmico di microonde - Materia e energia oscure.

TESTI DI RIFERIMENTO

Testi consigliati:

- Kutner M.L., Astronomy: a physical perspective, Cambridge University Press
- Shipman H.L., Introduzione all'astronomia, Zanichelli

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 Intero Corso	Shipman H.L., Introduzione all'astronomia, Zanichelli
2 Intero Corso	Unsöld Q., Baschek B., The New Cosmos - An Introduction to Astronomy and Astrophysics, Spring

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento:

La verifica dell'apprendimento è affidata ad un esame finale orale. Attraverso domande relative a punti qualificanti delle varie parti del programma verrà accertato il livello di conoscenza complessiva acquisito dal candidato, la sua capacità di affrontare criticamente gli argomenti studiati e di mettere in

correlazione le varie parti del programma.

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.

Criteri per l'attribuzione del voto finale:

Alla formulazione del voto finale concorreranno in egual misura la padronanza mostrata nelle argomentazioni qualitative e quantitative, la visione critica degli argomenti affrontati durante il corso e la capacità di mettere in correlazione le varie parti del programma.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

§ Descrizione di un sistema di coordinate astronomiche

§ Caratteristiche dei telescopi

§ Leggi di Keplero

§ Caratteristiche fisiche e morfologiche dei pianeti rocciosi (o gassosi) del sistema solare

§ Metodi di indagine basati sugli spettri stellari

§ Diagramma di Hertzsprung - Russell

§ Struttura interna di stelle di sequenza principale

§ Formazione stellare

§ Fase di sequenza principale

§ Fasi finali di evoluzione stellare

§ Struttura interna e atmosfera del Sole

§ Struttura della Galassia
