UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Stellar Astrophysics

2425-1-F5802Q002

Obiettivi

Il corso fornisce un'introduzione alla fisica delle stelle, alla loro formazione ed evoluzione. La fisica stellare rappresenta il caridne per il proseguimento degli studi avanzati in astrofisica, cosmologia e fisica gravitazionale.

Contenuti sintetici

Le principali aree di studio dell'astrofisica stellare includono:

Formazione stellare: studio del processo di collasso e frammentazione di nubi interstellari e formazione di ammassi stellari
Struttura stellare: studio delle proprietà interne delle stelle - ruolo della gravità, termodinamica, meccanica quantistica e radiazione nel modellare le loro proprietà di equilibrio
Evoluzione stellare: comprendere come le stelle cambiano nel tempo, ripercorrendo tutti gli stadi evolutivi fino alla formazione di nane bianche, stelle di neutroni o buchi neri, in base alla massa stellare iniziale; comprendere l'arrichimento dei metalli nel mezzo interstellare e l'origine degli elementi
Popolazioni stellari: comprendere come il contenuto di metallicità modifica le proprietà delle popolazioni stellari e come queste influenzino l'evoluzione delle galassie a causa dei feedback stellari.

Programma esteso

I. CONCETTI DI BASE

- Equilibrio stellare, teroma del viriale, stabilità e tempi-scala dell’evoluzione stellare
- Gas classici e quantistici

- Processi radiativi: emissione di corpo nero, opacità nell’interno stellare, trasporto
- Reazioni nucleari: energia di Gamov, combustione degli elementi e formazione dei metalli
  II. STELLE: SEQUENZA PRINCIPALE
- Stelle sulla sequenza principale: relazioni di scala
- Massa minima e massima delle stelle e funzione di massa
  III. EVOLUZIONE STELLARE
- Il ruolo della gravità nell'evoluzione stellare
- Stelle degeneri: massa di Chandrasekhar
- Giganti rosse, Branca orizzontale, AGB, supernoave
- Nebulose Planetarie - supernovae - feedback stellare
- Collasso gravitazionale: fisica del neutrino e deleptonizzazione
- Stelle di neutroni e buchi neri
  IV. FORMAZIONE STELLARE
- Formazione stellare: massa di Jeans, protostelle, traccia di Hayashi
- Stelle di III popolazione

Prerequisiti

Analisi Matematica
Meccanica
Elettromagnetismo
Struttura della Materia
Meccanica Quantistica

Modalità didattica

42 ore di lezioni frontali, prevalentemente alla lavagna e occasionalmente col supporto di diapositive (6 crediti)
20 ore di esercitazioni e attività di supporto (2 crediti).

Le lezioni si svologono in lingua inglese.

Le registazioni delle lezioni condotte in anni precedenti sono rese disponibili per venire incontro alle esigenze di studenti con problemi di frequentazione.

Materiale didattico

Libri:

Prialnik, “Stellar structure and evolution” - testo di riferimento del corso
Chiesa, "Stellar astrophyics" - compendio completo del corso
Phillips, “The Physics of Stars” - testo con ampia descrizione dei processi nucleari di fusione
Kippenhahn and Weigert, “Stellar structure and evolution” - testo avanzato importante per comprendere l'evoluzione stellare e la formazione stellare
Stahler and Palla, “The formation of stars” - testo avanzato
Shapiro and Teukolsky, “Black holes, white dwrafs and neutron stars” - testo fondamentale per comprendere le proprietà degli oggetti collassati

Materiale didattico distribuito durante in corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale: La prima domanda verte su uno dei concetti fondamentali della fisica stellare evidenziati durante il corso. L'esame prosegue esaminando la preparazione su tutti gli argomenti trattati in classe per valutare:

- acquisite conoscenze di astrofisica stellare
- capacità di effettuare derivazioni analitiche
- capacità di affrontare criticamente le problematiche relative al materiale studiato nel corso.
  L'esame si conclude con una breve presentazione (slide o figure stampate) da parte dello studente su un argomento a scelta riguardante l'evoluzione stellare o la formazione stellare (10 minuti).

Non sono previste esaminazini intermedie né esercizi a casa.

Orario di ricevimento

Su appuntamento via email

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ