UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Introduction To Cosmology

2223-1-F5802Q004

Obiettivi

Raggiungere una conoscenza di base della struttura dell'universo e delle principali fasi nell'evoluzione cosmica dal big bang alla crescita di strutture.

Alla fine del corso gli studenti:

1. avranno la capacità di determinare analiticamente o numericamente l'evoluzione delle principali grandezze cosmologiche (e.g. fattore di scala, redshift, distanza di luminosità e distanza angolare, orizzonte cosmologico) a partire dalle assunzioni sulle densità delle varie componenti presenti nell'universo (e.g. materia relativistica e non relativistica, energia oscura);
2. sapranno usare le osservazioni astrofisiche e cosmologiche per risolvere il problema inverso, i.e. determinare i parametri cosmologici a partire dalle informazioni sulle distribuzioni delle grandezze cosmologiche, come, ad esempio, le distribuzioni di redshift e di distanze di luminosità.

Contenuti sintetici

Cosmologia classica, modelli di Friedman. Radiazione cosmica di fondo. Nucleosintesi cosmologica. Inflazione. Formazione e crescita di strutture.

Programma esteso

Isotropia e omogeneita` dell'Universo su grande scala. Legge di Hubble. Metrica di Robertson
Walker. Equazioni di Friedman e modelli di Friedman. Misura dei parametri cosmologici. Problemi del modello standard di Big Bang e la soluzione proposta dal modello inflazionario. Nucleosintesi cosmologica.

Ricombinazione. Radiazione cosmica di fondo. Instabilità gravitazionale in un universo in espansione. Differenze nella distribuzione di strutture in presenza di materia oscura calda o fredda.

Prerequisiti

I contenuti dei corsi di matematica e fisica della laurea di primo livello. Una base di relatività generale permette una comprensione più completa dei contenuti del corso, ma non è necessaria per seguire con profitto. La parte iniziale del corso includerà una introduzione ai concetti di relatività generale necessari.

Modalità didattica

Lezioni frontali (6 CFU). Durante le lezioni ci saranno frequenti occasioni di confronto e controllo del progresso nell'apprendimento, attraverso la proposta alla classe di quesiti non valutati dal risolvere indipendentemente o in gruppo.

Materiale didattico

Il testo principale di riferimento è: B. Ryden, “Introduzione alla cosmologia”.

Alcune lezioni, in particolare sulla formazione e crescita delle strutture, saranno basate su:

1. Binney and Tremaine "Galactic dynamics"
2. Longaire "Galaxy formation"

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame finale è orale e consta di un colloquio sugli argomenti trattati a lezione. Non sono presenti prove intermedie.

Più precisamente l'esame consta di tre parti: l'esposizione di un approfondimento scelto dallo studente, un'analisi di un modello di Friedmann a multicomponente, ed una terza parte volta a valutare la conoscenza dello studente degli altri argomenti trattati nel corso.

Orario di ricevimento

Mercoledi` 16:00-18:00

Sustainable Development Goals