

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO ANNO ACCADEMICO _2016/2017_

DIPARTIMENTO INTERATENEO DI FISICA

Programma dell'insegnamento di: Cosmologia

Corso di Laurea Magistrale in _____ FISICA _____

SSD insegnamento _FIS/02_____ CFU _4_ ore lezione: 32; ore eserc. ___ ore labor. ___

Finalità del corso: Introduzione alla cosmologia relativistica e ai principali aspetti del modello cosmologico standard e inflazionario

Contenuti del corso (in dettaglio - lingua italiana - aggiungere righe se necessario)

- Richiami di relatività generale ed elementi di geometria Riemanniana: calcolo tensoriale, derivata covariante, geodetiche e tensore di curvatura. Equazioni di Einstein con costante cosmologica. Tensore dinamico energia-impulso e sua conservazione covariante. Esempi: campo scalare e fluidi perfetti.
- Soluzioni esatte con sottospazi massimamente simmetrici: geometria spazialmente omogenea ed isotropa. Sistema di coordinate comoventi: carta sincrona, tempo cosmico e tempo conforme. Metriche conformemente piatte. Coordinate polari e metrica di Friedmann-Lemaitre-Robertson-Walker. Proprietà cinematiche: spostamento spettrale dei segnali, orizzonte di particella ed orizzonte degli eventi.
- Sorgenti gravitazionali come fluidi perfetti barotropici. Equazioni di Friedman. Soluzioni dominate dalla materia e dalla radiazione. Proprietà statistiche e termodinamiche del fluido di radiazione primordiale. Il modello cosmologico standard. Distanza di luminosità e magnitudine apparente. Il modulo di distanza e il diagramma luminosità-redshift. Legge di Hubble e accelerazione cosmica.
- Problemi del modello standard: massa mancante e materia oscura, accelerazione ed energia oscura, costante cosmologica, singolarità, piattezza ed orizzonti. Soluzione inflazionaria dei problemi. Esempio: il modello di de Sitter. Espansione esponenziale e completezza geodetica.
- Il campo scalare "inflatonico" e il modello inflazionario di "slow-roll". Soluzioni inflazionarie approssimate. Soluzioni inflazionarie esatte. Esempio: potenziale esponenziale e potenziale quadratico (inflazione caotica). Condizione di sufficiente inflazione e parametro di "e-folding".

Contenuti del corso (in lingua inglese) _____

Bibliografia: M. Gasperini, *Lezioni di Cosmologia Teorica* (Springer-Verlag, Milano, 2012).

Modalità espletamento prova di esame (scritto, orale, scritto e orale, altro..)

orale

E-mail del docente e/o suoi collaboratori: gasperini@ba.infn.it

Ricevimento studenti: dalle 15 alle 17; presso: Dipartimento di Fisica;
nei giorni: martedì e mercoledì; periodo dal 1/10/2016 al 30/5/2017

Firma leggibile