

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	COSMOLOGIA
Corso di studio	FISICA (Magistrale)
Crediti formativi	4
Denominazione inglese	COSMOLOGY
Obbligo di frequenza	NO
Lingua di erogazione	ITALIANO

Docente responsabile	Maurizio Gasperini	gasperini@ba.infn.it
-----------------------------	--------------------	----------------------

Dettaglio crediti formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Caratterizzante	FIS/02	4

Modalità di erogazione	Periodo di erogazione	Anno di corso	Modalità di erogazione
	I° semestre	2° Magistrale	Lezioni frontali (32h)

Organizzazione della didattica	Ore totali	Ore di corso	Ore di studio individuale
	100	32	68

Calendario	Inizio attività didattiche	Fine attività didattiche
	24.09.2018	21.12.2018

Syllabus	
Prerequisiti	Relativita' ristretta e generale, elementi di base dei corsi di Fisica Teorica e di Teoria delle Interazioni Fondamentali.
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Conoscenza delle nozioni di base della cosmologia standard e inflazionaria; comprensione della struttura dell'Universo su larga scala mediante l'analisi e l'interpretazione delle attuali osservazioni astronomiche delle principali misure astrofisiche. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Applicazione e combinazione delle osservazioni astrofisiche e dei modelli teorici di fisica fondamentale per lo studio dinamico del nostro Universo e – in particolare – per la ricostruzione della sua origine e della sua evoluzione primordiale. • <i>Autonomia di giudizio</i> Sviluppo di un corretto senso critico nei confronti dei vari modelli teorici e ricerca di tests osservativi sempre piu' precisi e diversificati. • <i>Abilità comunicative</i> - Capacita' di presentare e discutere temi di ricerca avanzati con

	<p>professionisti (italiani e stranieri) del settore cosmologico e astroparticellare. Capacità di lavorare in un contesto interdisciplinare,</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di apprendere</i> <p>Abilità nella consultazione della letteratura specialistica. Autonomia di studio e di lavoro teorico in vari aspetti della fisica cosmica.</p>
Contenuti in breve	Introduzione e discussione del modello cosmologico standard e di alcuni semplici modelli inflazionari.
Programma in dettaglio	<p>- 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.</p> <p>- 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.</p> <p>- 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.</p> <p>- 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.</p> <p>- 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".</p>
Testi di riferimento	M. Gasperini, <i>Lezioni di Cosmologia Teorica</i> (Sprinter-Verlag, Milano, 2012).
Note ai testi di riferimento	Tutto tranne gli ultimi tre capitoli e le due Appendici.

Metodi didattici	Lezioni in aula, alla lavagna.
Metodi di valutazione	Prova orale con svolgimento di brevi esercizi e calcoli alla lavagna.
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)	<ul style="list-style-type: none"> - conoscere e comprendere gli elementi di base della cosmologia standard e inflazionaria; - saper effettuare semplici calcoli riguardanti le principali variabili usate nei modelli e nelle osservazioni astrofisiche; - conoscere e saper discutere gli attuali risultati osservativi su larga scala e la loro interpretazione come fonte di informazione (diretta o indiretta) sulle ere cosmiche primordiali; - saper presentare e illustrare con chiarezza e proprietà di linguaggio i vari aspetti (teorici e fenomenologici) delle diverse epoche cosmiche; - saper applicare le nozioni e i metodi di calcolo appresi anche a modelli cosmologici diversi da quelli discussi nel corso.
Altro	