

CORSO DI STUDIO *Physics (LM-17)*

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Cosmology*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	2°
Periodo di erogazione	1° semestre: Settembre - Dicembre 2023
Crediti formativi universitari (CFU/ECTS):	3
SSD	FIS/02
Lingua di erogazione	Inglese
Modalità di frequenza	Raccomandata, non obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Luigi Tedesco
Indirizzo mail	Luigi.tedesco@ba.infn.it
Telefono	0805443213
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica di Bari
Sede virtuale	
Ricevimento	Lunedì, mercoledì e venerdì dalle 15 alle 19

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
75	16	15	44
CFU/ECTS			
3	2	1	

Obiettivi formativi	L'unità formativa di Cosmologia si propone di introdurre lo studente allo studio delle leggi generali che regolano l'Universo sotto aspetti geometrici, relativistici, termodinamici e particellari.
Prerequisiti	<i>Un prerequisito e' la conoscenza di alcuni aspetti di Relativita' Generale di base.</i>

Metodi didattici	<i>Lezioni frontali alla lavagna.</i>
-------------------------	---------------------------------------

Risultati di apprendimento previsti <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i>	<p>Descrittore di Dublino 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Conoscenza basilare delle nozioni acquisite <p>Descrittore di Dublino 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacità di analizzare i metodi di risoluzione e analisi delle equazioni proposte <p>Descrittore di Dublino 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <p>Comprendere le metodologie e la logica Cosmologia. Capacità di analizzare e descrivere i fenomeni. Capacità di analizzarne i dati ed interpretarne correttamente i risultati sperimentali.</p> <p>Descrittore di Dublino 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> <p><i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di</i></p>
--	--

<p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>o . Avere una minima autonomia rielaborativa dei concetti acquisiti</p> <p>Descrittore di Dublino 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> o <i>Analisi dei concetti acquisiti e interpretazione dei dati</i>
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<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-Lemaître-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. I buchi neri primordiali come possibile forma di materia oscura (cenni). Soluzione inflazionaria dei problemi. Esempio: il modello di de Sitter. Espansione esponenziale e completezza geodetica.</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p><i>M. Gasperini – Cosmologia</i> <i>S. Weinberg – Cosmology</i> <i>Appunti di Lezione</i></p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	
<p>Materiali didattici</p>	
<p>Valutazione</p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>Esame orale. Analisi e discussione delle teorie e dei fenomeni descritti a lezione ed attraverso la capacità di usare correttamente il linguaggio della Relatività generale e della Cosmologia .</p>
<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Autonomia di giudizio:</i> valutando se stessi e gli altri dopo una discussione

	<p>o</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilità comunicative: confrontando argomenti apparentemente scorrelati tra loro • Capacità di apprendere: mediante discussione in aula ed esercizi da svolgere <p>o</p>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18/30</i></p> <p>Voti:</p> <p>Da 1 a 17 □ Gli studenti non sono in grado di fornire una descrizione di base dei concetti in analisi.</p> <p>Da 18 a 24 □ Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione di base dei concetti acquisiti.</p> <p>Da 25 a 27 □ Gli studenti sono in grado di fornire una buona descrizione di concetti teorici.</p> <p>Da 28 a 30 cum laude □ Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione avanzata dei concetti in discussione con rielaborazione critica dei saperi. .</p>
Altro	
	.