

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Complementi di Cosmologia

## Advanced Cosmology

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Piedipalumbo Ester

☎08176499

email: ester.piedipalumbo@unina.it;

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

### Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)

Conoscenza della Relatività Generale e degli strumenti matematici di cui si fa uso.

### Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Il Corso si propone di fornire agli studenti alcune competenze avanzate sugli aspetti osservativi e teorici della cosmologia moderna, partendo dagli elementi di base della cosmologia relativistica, del cosiddetto modello cosmologico standard e del suo completamento inflazionario, fino a giungere ai modelli fondamentali di energia oscura. Il corso segue un'impostazione fenomenologica che equilibra gli aspetti teorici e quelli osservativi. Un'appendice finale è dedicata alle onde gravitazionali.

### Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

Determinazione di distanze in diversi scenari cosmologici, implementazione dell'analisi cosmografica; equazioni di Friedmann e determinazione dei parametri cosmologici in diversi modelli di Dark Energy. Approccio variazionale alle teorie estese della gravitazione. Risoluzione numerica dell'equazione differenziale per il fattore di crescita delle perturbazioni lineari in diversi scenari cosmologici. Equazione e soluzione delle onde gravitazionali in gauge TT

### PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

I: L'universo omogeneo ed isotropo

1. Il modello cosmologico standard: i parametri cosmologici e le distanze in cosmologia
2. Problemi del modello del Big-Bang
3. Soluzione inflazionaria

II: L'universo accelerato e la Dark Energy: teoria ed evidenze osservative

1. La Costante Cosmologica
2. La Dark Energy come un nuovo fluido cosmologico
3. La Dark Energy come effetto di un campo scalare: Quintessenza
4. La Dark Energy come effetto di teorie modificate della gravità: le teorie scalar tensoriali e le teorie F(R)
5. Approccio cosmografico al problema della Dark Energy
6. Metodi osservativi per investigare la Dark Energy

III L'Universo non omogeneo

1. Teoria lineare delle perturbazioni in un Universo di Friedmann
2. Cenni alla teoria non lineare

IV Introduzione alle onde gravitazionali

### CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

1. Expansion history of the Universe: Friedmann equations, cosmological parameters, distances.
2. Observational evidence of dark energy
3. Cosmological constant
4. Dark energy as a modified form of matter I: Quintessence
5. Dark energy as a modified form of matter II
6. Dark energy as a modification of gravity
7. Dark Energy Probes: Type Ia Supernovae, Gamma Ray Bursts, BAOs,...
8. Basics of cosmological perturbation theory
9. Dark energy and linear cosmological perturbation
10. Basics of Gravitational Waves

### MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

Testi

- Modern Cosmology" S. Dodelson. Academic Press (2003).

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Complementi di Cosmologia

## Advanced Cosmology

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

- "Dark Energy", Yun Wang, Wiley-VCH (2010)
- "Introduzione alla Relatività Generale ", S. Capozziello, M. Funaro, Liguori Editore (2005)
- "The Primordial Density Perturbation: Cosmology, Inflation and the Origin of Structure" D.H. Lyth, A. Liddle. Cambridge U.P. (2009)
- Dispense date a lezione

### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

#### a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Comprensione degli aspetti fondamentali teorici ed osservativi della cosmologia moderna, con particolare riferimento ai modelli di Dark Energy. Onde gravitazionali e loro proprietà fondamentali.

#### b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		
Altro, specificare		

Solo scritta	

Solo orale	x