

# FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento ASTROFISICA

GenCod A004126

**Docente titolare** Francesco STRAFELLA

**Insegnamento** ASTROFISICA

**Insegnamento in inglese**  
ASTROPHYSICS

**Settore disciplinare** FIS/05

**Corso di studi di riferimento** FISICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 7.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 49.0

**Per immatricolati nel** 2017/2018

**Erogato nel** 2017/2018

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** ASTROFISICA E FISICA TEORICA

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Nel corso di Astrofisica si affrontano i seguenti argomenti:

Il fenomeno della formazione stellare ed il modello fisico sviluppato per una interpretazione dei fenomeni osservati.- Meccanismi di trasporto della radiazione ed emissione di radiazione da atmosfere stellari - La struttura interna delle stelle in equilibrio idrostatico: autogravitazione e soluzioni dell'equazione di Lane-Emden - Teorema del Viriale - Reazioni nucleari nel centro e modi di trasporto di energia verso la superficie - Tempi evolutivi caratteristici delle stelle - Il mezzo interstellare e la sua caratterizzazione per mezzo della spettroscopia: temperature, densità, composizione, effetti della ionizzazione, nebulose con gas e polvere.

### PREREQUISITI

Il corso richiede nozioni di calcolo differenziale e integrale, di meccanica quantistica, di struttura della materia. Una conoscenza di base di astronomia osservativa (acquisibile nel corso di Astronomia) permette una migliore fruizione del corso.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisire i modelli fisici che descrivono la genesi delle stelle, la loro struttura interna, l'evoluzione, e l'interazione con il mezzo interstellare.

### METODI DIDATTICI

Lezioni in aula

### MODALITA' D'ESAME

L'esame è in forma orale e consiste in una discussione su tre argomenti tra quelli sviluppati nel corso.

---

## PROGRAMMA ESTESO

### 1 Approccio all'Astrofisica

- 1.1 Le fonti dell'informazione astronomica
  - 1.1.1 Parametri e limiti dell'osservazione astronomica
- 1.2 Caratteristiche osservative delle stelle
  - 1.2.1 Magnitudini e colori delle stelle
  - 1.2.2 Spettri stellari
  - 1.2.3 Caratteristiche fisiche
  - 1.2.4 Diagramma Luminosità-Temperatura
- 1.3 Cenni di fotometria
- 1.4 Cenni sulla misura delle distanze .

### 2 Formazione Stellare

- 2.1 introduzione
- 2.2 Le stelle si formano ancora ?
  - 2.2.1 La necessità di modelli di riferimento
  - 2.2.2 Ingredienti principali che intervengono nella formazione stellare
- 2.3 Un modello di riferimento
  - 2.3.1 L'inizio della contrazione
  - 2.3.2 La frammentazione
  - 2.3.3 La crescita delle condensazioni protostellari
  - 2.3.4 Rallentamento dell'accrescimento e produzione di venti stellari
  - 2.3.5 Fase di disco e perdita di momento angolare
  - 2.3.6 Fase di pre-sequenza principale e apparizione della stella visibile
  - 2.3.7 La funzione di massa iniziale
- 2.4 Aspetti osservativi
  - 2.4.1 La regione radio
  - 2.4.2 La regione IR
  - 2.4.3 La regione visibile
  - 2.4.4 La regione X ed UV
  - 2.4.5 Le prospettive dell'osservazione .

### 3 Atmosfere stellari

- 3.1 Trasporto della radiazione
  - 3.1.1 Intensità
  - 3.1.2 Flusso
  - 3.1.3 Assorbimento ed emissione della radiazione
  - 3.1.4 L'equazione del trasporto radiativo
  - 3.1.5 Soluzione dell'equazione del trasporto
- 3.2 Proprietà fisiche dei gas
  - 3.2.1 Il modello atomico
  - 3.2.2 Eccitazione
  - 3.2.3 Ionizzazione
  - 3.2.4 La distribuzione Maxwelliana delle velocità
  - 3.2.5 Energia cinetica media delle particelle
- 3.3 Processi di assorbimento

### 4 Struttura stellare

- 4.1 Temperatura
- 4.2 Pressione
- 4.3 Degenerazione elettronica
  - 4.3.1 Degenerazione completa

- 4.3.2 Degenerazione parziale, caso non relativistico
- 4.3.3 Gas di fotoni
- 4.4 Equilibrio idrostatico
  - 4.4.1 Soluzioni di equilibrio
  - 4.4.2 Il Teorema del Viriale
- 4.5 Equilibrio Energetico
  - 4.5.1 Trasporto Radiativo
  - 4.5.2 Instabilità convettiva
- 4.6 Cenni sulle reazioni nucleari negli interni stellari
- 4.7 Scala dei tempi stellari

## 5 Nebulose Gassose

- 5.1 Equilibrio termodinamico e stato stazionario
- 5.2 Processi fisici dominanti nelle nebulose
  - 5.2.1 Velocità di reazione collisionale
  - 5.2.2 Velocità di reazioni radiative
  - 5.2.3 Sezioni d'urto
- 5.3 Equilibrio della ionizzazione
- 5.4 Stratificazione della ionizzazione
- 5.5 Temperatura cinetica
- 5.6 Lo spettro delle nebulose
- 5.7 Flusso emesso nelle linee
  - 5.7.1 Flusso assoluto in H
  - 5.7.2 Linee proibite