

**Università di Roma Tor Vergata**  
**Programma del corso di Elementi di Astrofisica**  
**anno accademico 2014-2015 - Prof. Fausto Vagnetti**

- 1** Introduzione, il ruolo della gravità, i canali osservativi, scale e quantità fondamentali; il canale elettromagnetico: trasparenza atmosferica, processi di emissione; sfericità dei pianeti ed altezza delle montagne.
- 2** Teorema del Viriale, derivazione; applicazioni: temperatura interna del Sole. Derivazione a fluido. Forma discreta, applicazione all'ammasso di Coma. Plasmii nelle stelle e negli ammassi di galassie; teorema del Viriale per i nuclei galattici attivi.
- 3** Stelle, tempi caratteristici; generazione di energia termonucleare, curva dell'energia di legame; catena p-p, picco di Gamow; richiami sul corpo nero; diffusione Thomson, cammino libero medio; relazione L-M, classificazione spettrale, serie di Lyman e di Balmer, diagramma HR; luminosità di Eddington; ciclo CNO, cenni sull'evoluzione di sequenza e post-sequenza, popolazioni stellari.
- 4** Stati finali. Gas di Fermi, pressione di degenerazione; Nane Bianche, relazione massa-raggio; nane brune; massa limite di Chandrasekhar; neutronizzazione, Stelle di Neutroni, massa limite di Oppenheimer-Volkoff; Pulsar; Black Hole, raggio di Schwarzschild.
- 5** Legge di Hubble, redshift; modello di Einstein-deSitter, modelli di Friedmann-Robertson-Walker; equazioni di Friedmann; metrica di Robertson-Walker; modello di concordanza, materia oscura, energia oscura; redshift cosmologico e teorema del redshift, distanza di luminosità, look-back time.
- 6** Nuclei galattici attivi e quasar: luminosità, spettro, dimensioni; distribuzione spettrale di energia; righe di emissione; struttura; variabilità; sorgente di energia; limite di Eddington; black hole supermassivi, minima orbita stabile, redshift gravitazionale; disco di accrescimento, big blue bump; evidenze di black hole supermassivi; centro galattico; echo mapping, struttura della broad line region; evoluzione, funzione di luminosità, relazione logN-logS; crescita dei black hole supermassivi.

Esercitazioni: spettro elettromagnetico, corpo nero; tempo di caduta libera, teorema del Viriale, fattore di forma, calcolo di masse; tempi di permanenza in sequenza principale, serie spettrali; redshift, legge di Hubble, flusso, luminosità, distanza di luminosità; raggio di Schwarzschild, luminosità di Eddington, righe di emissione, variabilità.

Prerequisiti: superamento Fisica 2; partecipazione alle prove in itinere.

Testo: dispense on-line <http://www.fisica.uniroma2.it/~vagnetti/lectures/>

Altri testi per consultazione: A. Braccesi, Dalle Stelle all'Universo, Zanichelli  
F.H. Shu, The Physical Universe, University Science Books