UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA STELLARE

SCILLA DEGL'INNOCENTI

Anno accademico	2018/19
CdS	FISICA
Codice	211BB
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA STELLARE	FIS/05	LEZIONI	54	SCILLA DEGL'INNOCENTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso si prefigge di fornire gli strumenti per la comprensione delle caratteristiche delle stelle nelle diverse fasi evolutive osservate nella nostra Galassia e nella galassie esterne. Per far cio' si analizzeranno innanzitutto i meccanismi fisici in gioco nelle strutture stellari, ci concentremo poi sulla storia evolutiva di stelle di diversa massa e sulle caratteristiche degli ammassi stellari e delle stelle di campo per riunire tutto nel quadro dell'evoluzione delle galassie ospiti.

Modalità di verifica delle conoscenze
Durante l'esame orale lostiìudente dovrà dimostrare la conoscenza del materiale del corso.
Metodo:
esame orale finale

Capacità
Lo studente che completerà il corso con successo acquisirà conoscenze avanzate riguardo ai principali argumenti di struttura ed evoluzione stellare. Avrà quindi acquisito le necessarie competenze per svolgere una tesi di laurea magistrale sull'argomento.

Modalità di verifica delle capacità
Durante l'esame orale finale la commissione verificherà l'axcquisizione delle conoscenze di base necessarie per sviluppare un lavoro di ricerca nel campo dellafisica stellare.

Comportamenti
Lo studente acquisirà le conoscenze teoriche in fisica stellare necessarie per svolgere un lavoro di ricerca nel campo (ad esempio una tesi di laurea magistrale).

Modalità di verifica dei comportamenti
La discussione durante l'esame orale è diretta alla verifica della compresione di uno o più dei maggiori argomenti trattati durante il corso.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente dovrebbe avere una conoscenza di base di meccanica, termodinamica e meccanica quantistica. Non sono necessarie precedenti conoscenze di astrofisica.
`

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Strutture stellari: Il teorema del viriale e l'evoluzione delle strutture autogravitanti. Condizioni di equilibrio per le strutture stellari. Termodinamica di materia e radiazione in condizioni stellari. Meccanismi di trasporto radiativo.. Equazione di stato e degenerazione elettronica. Produzione di

neutrini. Criteri e trattamento della convezione. Caso della convezione superadiabatica. Perdite di massa stellare e scambi di massa in sistemi stellari binari stretti.

Reazioni nucleari: sezione d'urto e risonanze. Il caso astrofisico: l'integrale ed il "picco" di Gamow. Reazioni nucleari di interesse astrofisico: dalla fusione di H alla produzione di ferro.

Procedure di calcolo di modelli stellari: il metodo del fitting ed il metodo di Henyey.

Caratteristiche evolutive e strutturali di stelle al progredire delle fasi di combustione nucleare: combustione dell' H, dell' He , fasi evolutive avanzate. Evoluzione finale delle stelle in dipendenza dalla loro massa e composizione chimica. Sequenze di raffreddamento e cristallizzazione delle nane bianche. Nane nere e nane
brune. Evoluzione di sistemi binari stretti. Riscontri osservativi. Nucleosintesi stellare. Contributo dei processi di neutronizzazione (lenta e veloce) all'evoluzione nucleare.

Fasi esplosive: i progenitori di supernovae e la nucleosintesi esplosiva. Supernovae da deflagrazione del carbonio, da cattura elettronica, da fotodisintegrazione del ferro e da produzione di coppie. Supernovae da "merging" gravitazionale.

La galassia e le popolazioni stellari. Evidenze di evoluzione nucleare. Generalizzazione del concetto di popolazione stellare alle galassie esterne.

Ammassi stellari e criteri interpretativi. L'elio cosmologico e l'eta' dell'universo. Il problema del secondo parametro. L'approccio di "colore integrato" e sue relazioni con l'astrofisica delle galassie esterne.Cenni su modelli galattici per conteggi stellari

Interazioni tra fisica stellare e fisica delle particelle: il problema dei neutrini solari, limiti astrofisici a proprieta' non standard di particelle, emissioni di neutrini da supernovae di tipo II

Meccanismi di variabilità e l'uso delle stelle variabili come candele standard. Instabilita' per pulsazioni e sue relazioni con i parametri evolutivi. Le variabili tipo RR Lyrae. Uso delle pulsazioni nella decodificazione evolutiva. La dicotomia di "Oosterhoff".

Bibliografia e materiale didattico

Libri consigliati: Castellani “astrofisica stellare”, Rolfs & Rodney “Cauldrons in the Cosmos”, Salaris & Cassisi "Evolution of stars and stellar populations", piu' parti di altri libri indicati durante lo svolgimento del corso

Modalità d'esame

Esame orale. La commissione è composta da almeno due persone e la durata dell'esame è di circa un ora. Vengono fatte in genere tre domande di cui la prima di base e le altre due più complesse. L'esame si intende superato se lo studente ha compreso i concetti di base discussi durante il corso.

Ultimo aggiornamento 30/11/2018 14:44