



## SCHEDA INSEGNAMENTO

A004125 - ASTROFISICA NUCLEARE

Corso di studi di riferimento	LM38 - FISICA
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA "ENNIO DE GIORGI"
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/02
Crediti Formativi Universitari	7
Ore di attività frontale	49
Ore di studio individuale	
Anno di corso	1°
Semestre	II
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	PERCORSO COMUNE

Prerequisiti	Conoscenza di base meccanica quantistica e della meccanica statistica. Sono utili, anche se non necessarie, conoscenze di basi di astrofisica
Contenuti	Nel corso saranno presentati e discussi vari fenomeni astrofisici nei quali il ruolo della fisica nucleare risulta essere fondamentale, dalla stabilità all'evoluzione stellare, dall'esplosione di supernova fino alla nucleosintesi
Obiettivi formativi	<b>Obiettivi formativi</b>  Acquisire i modelli di equilibrio stellare e produzione di energie all'interno delle stelle.



	<p><b>Conoscenze e comprensione</b></p> <p>Preparazione di base in meccanica quantistica e fisica delle particelle.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenze e comprensione</b></p> <p>Soluzione di problemi inerenti l'equilibrio stellare. Calcolo delle sezioni d'urto nucleare per i processi astrofisici.</p> <p><b>Capacità di apprendimento</b></p> <p>Saranno indicati argomenti da approfondire, strettamente correlati con l'insegnamento, al fine di stimolare la capacità di apprendimento autonomo dello studente. Per valutare il raggiungimento degli obiettivi proposti si userà lo svolgimento di problemi in cooperazione tra gli studenti.</p>
Metodi didattici	Lezioni frontali in aula eventualmente integrati con la proiezione di slides
Modalità d'esame	La valutazione si basa su di un esame orale sugli argomenti trattati nel corso
Programma esteso	<p><b>Elementi di Evoluzione stellare</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Struttura stellare</b> Equilibrio idrostatico – Bilancio energetico – Equilibrio termodinamico – Trasporto radiativo dell'energia – Trasporto convettivo dell'energia</li><li>• <b>Fusione nucleare</b> Generalità sulle reazioni nucleari – Diffusione elastica – Diffusione anelastica – Risonanze – Fusione non risonante di particelle cariche – Reazioni con risonanza</li><li>• <b>Reazioni nucleari nelle stelle della sequenza principale</b> La catena <i>pp</i> – Formazione del deutone – Il ciclo <i>pp1</i> – I cicli <i>pp2</i> e <i>pp3</i> – La catena CNO – Emissione di neutrini</li><li>• <b>Reazioni nucleari nelle stelle giganti rosse</b> La combustione dell'<math>^4\text{He}</math> – La sopravvivenza del <math>^{12}\text{C}</math> nelle giganti rosse</li><li>• <b>Nane bianche</b> Gas di Fermi – Politropi – La massa di Chandrasekhar</li><li>• <b>Supernovae</b> Pre-supernova – Innesco del collasso – Intrappolamento dei neutrini – Collasso omologo ed onda d'urto – Il raffreddamento</li><li>• <b>Stelle di neutroni</b> La crosta esterna – La crosta interna – Il core di materia neutronica –</li></ul>



	<p>Equazione di stato della materia neutronica – L'interazione nucleone-nucleone – Le forze a tre corpi – Il problema a molti corpi – La materia neutronica <math>\beta</math> stabile – Masse delle stelle di neutroni – Il core esotico – Core iperonico – Stelle strane</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Nucleosintesi</b></li></ul> <p>Nucleosintesi primordiale – Nucleosintesi da combustione stellare – Nucleosintesi da cattura neutronica</p>
Testi di riferimento	Dispense di Astrofisica Nucleare del Prof. Giampaolo Cò.
Altre informazioni utili	