

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Fisica (Codice: 2020)
<b>INSEGNAMENTO</b>	Fisica dell'Universo
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Astrofisico, Geofisico, Spaziale
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13771
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	FIS/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Natale Robba Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula E, Dip.di Fisica e Chimica, via Archirafi, 36
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, seminari
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Giorni e orario delle lezioni stabilite nel calendario delle lezioni del Corso di Laurea
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì, Giovedì: 13.00 – 14.00

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

#### **Conoscenza e capacità di comprensione:**

- Conoscere: i) le caratteristiche principali dei raggi cosmici e i meccanismi di interazione con il vento solare, e con l'atmosfera terrestre; ii) i processi fisici che portano alla formazione degli elementi chimici; iii) gli stati finali dell'evoluzione stellare, le condizioni fisiche che determinano la formazione degli oggetti collassati (nane bianche, stelle di neutroni, buchi neri) e le principali caratteristiche fisiche di questi oggetti; test di relatività generale.

- Essere in grado di conoscere e comprendere il contenuto di pubblicazioni scientifiche riguardanti tali tematiche.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

Sapere utilizzare e applicare le conoscenze acquisite nella soluzione di semplici problemi.

#### **Autonomia di giudizio:**

Essere in grado di analizzare e affrontare autonomamente gli aspetti fondamentali di problemi

scientifici riguardanti le conoscenze acquisite sopra descritte.

**Abilità comunicative:**

Capacità di enucleare, mettere a fuoco ed esporre con chiarezza e linguaggio appropriato, anche ad un pubblico non esperto, gli aspetti essenziali di un argomento specifico riguardante le conoscenze acquisite.

**Capacità d'apprendimento:**

Capacità di approfondire autonomamente, attraverso la consultazione di pubblicazioni scientifiche proprie del settore, argomenti specialistici riguardanti le conoscenze acquisite nel corso e seguire corsi specifici nell'ambito di dottorati di ricerca e master di secondo livello, e seminari specialistici.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Obiettivo formativo dell'insegnamento è fornire agli studenti una conoscenza, a livello di un corso di laurea magistrale, su: i) Raggi Cosmici, ii) formazione e caratteristiche degli oggetti compatti degeneri (nane bianche, stelle di neutroni, buchi neri)

MODULO	FISICA DELL'UNIVERSO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI	
4	RICHIAMI DI FISICA NUCLEARE: energia di legame; decadimento $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ ; processo di fusione nucleare; interazioni nucleari, spallation.	
10	RAGGI COSMICI: Sciami elettromagnetici (richiami processi di ionizzazione & bremsstrahlung) sciami nucleari; particelle di alta energia nell'atmosfera. Spettro in energia dei R.C.; abbondanze universali degli elementi; R.C. di alta energia, gli sciami estesi, lo spettro.	
10	VENTO SOLARE E R.C.: Il vento solare; influenza del vento solare sul flusso dei R.C.; conduttività elettrica di un plasma completamente ionizzato; flux freezing; la magnetosfera terrestre; dinamica di una carica in un campo magnetico uniforme e statico; dinamica di una carica in un campo magnetico lentamente variabili; invarianti adiabatici. Coefficiente di diffusione per particelle di alte energie diffuse dalle irregolarità del campo magnetico; fasce di van Allen; aurore boreali.	
8	FUSIONE NUCLEARE, NUCLEO SINTESI STELLARE E FORMAZIONE DEGLI ELEMENTI: formula di Gamow; fusione degli elementi leggeri Li, Be, B; fusione p-p (PPI, PPII, PPIII); ciclo CNO; ciclo 3 $\alpha$ ; cicli del C, O, Si; processi s, r, p.	
12	FASI FINALI DELL'EVOLUZIONE STELLARE E FORMAZIONE DI OGGETTI COLLASSATI: formazione delle nane bianche; supernovae; limite di Chandrasekhar; struttura interna delle nane bianche; stelle di neutroni; struttura interna delle stelle di neutroni; radio pulsar; buchi neri; buco nero non ruotante, metrica Schwarzschild; buco nero ruotante, metrica di Kerr.	
4	TEST DI RELATIVITA': test storci; la doppia pulsar e la misura dei parametri post Kepleriani.	
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	M.S. LONGAIR CASTELLANI  R. BOWERS & T. DEEMING L. GRATTON D.R. LORIMER	High Energy Astrophysics vol 1 & 2 Fondamenti di Astronomia Stellare <a href="http://www.mporzio.astro.it/~marco/AstrofisicaStellare/">http://www.mporzio.astro.it/~marco/AstrofisicaStellare/</a> Astrophysics I Stars Introduzione all'astrofisica Binary and Millisecond Pulsars <a href="http://www.livingreviews.org/lrr-2008-8">http://www.livingreviews.org/lrr-2008-8</a>