



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA		
INSEGNAMENTO	ASTROFISICA		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50338-Astrofisico, geofisico e spaziale		
CODICE INSEGNAMENTO	01500		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/05		
DOCENTE RESPONSABILE	MICELI MARCO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	48		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	MICELI MARCO Mercoledì 14:30 16:30 Dipartimento di Fisica e Chimica, via Archirafi 36 (con prenotazione via email) Giovedì 14:30 16:30 Dipartimento di Fisica e Chimica, via Archirafi 36 (con prenotazione via email)		

DOCENTE: Prof. MARCO MICELI

PREREQUISITI	Astronomia, fisica di base e calcolo differenziale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Competenze di base, incluse impostazioni matematiche, su fisica delle atmosfere stellari, del plasma e della radiazione da plasma otticamente sottile</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Le competenze sono preparatorie ad approfondimenti di ricerca in campo astrofisico.</p> <p>Autonomia di giudizio: Valutazione autonoma di uno spettro stellare e delle sue componenti, impostazione di problemi riguardo la Fisica del plasma</p> <p>Abilita' comunicative: Acquisizione di un linguaggio appropriato all'Astrofisica attraverso l'interazione diretta tra studente e docente e verificata in sede di esame.</p> <p>Capacita' d'apprendimento: Capacita` e strumenti per intraprendere percorsi di ricerca e approfondimento nell'ambito di molte problematiche astrofisiche</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La valutazione e basata sull'esito della prova orale, in cui vengono posti allo studente quesiti che svariano su tutti gli argomenti del corso. Si accerta la conoscenza, padronanza, l'attitudine all'approccio fisico sugli argomenti di astrofisica, e proprieta` di linguaggio e capacita` di espressione. Valutazioni: 30-30 e Lode: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>26-29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>24-25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti</p> <p>21-23: Non ha piena padronanza degli argomenti principali ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>18-20: Minima conoscenza di base degli argomenti principali e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone di fornire allo studente competenze riguardo argomenti di Astrofisica, ed in particolare trasporto radiativo e atmosfere stellari, fisica del plasma e magnetoidrodinamica, radiazione da plasmi otticamente sottili, adeguati al livello della Laurea Magistrale in Fisica.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'attivita' didattica si sviluppa attraverso lezioni frontali, fortemente interattive, divise in tre tronconi, atmosfere stellari, fisica del plasma e plasmi otticamente sottili. Durante le lezioni vengono illustrati esempi quantitativi. L'esame consiste in una prova orale individuale dopo la fine del corso.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Testi consigliati</p> <p>[Atmosphere Stellari/Stellar Atmospheres] - E. Boehm-Vitense, Introduction to Stellar Astrophysics: Vol.2, Stellar Atmospheres, Cambridge: Cambridge University Press, ISBN-13 : 978-0521344036;</p> <p>[Fisica del Plasma/Plasma Physics] - H. C. Spruit, Essential magnetohydrodynamics for astrophysics, http://www.mpa-garching.mpg.de/~henk/mhd12.pdf;</p> <p>Testi di approfondimento</p> <p>[Fisica del Plasma/Plasma Physics] - Porter Wear Johnson, Lectures in Plasma Physics, http://mypages.iit.edu/~johnsonpo/plasmaweb.pdf</p> <p>[Fisica del Plasma/Plasma Physics] -Alessandro Marconi, Fluidodinamica dei processi astrofisici, http://www.arcetri.astro.it/~marconi/Lezioni/IntAst15-16/Lezione08-Fluidi.pdf</p> <p>[Plasmi sottili/Thin Plasmas] - K. Phillips, Solar Radiation and Plasma Diagnostics, https://www.ucl.ac.uk/mssl/solar/summerschool13/lectures/SolarRadiationlecture.pdf, 2013</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al corso: descrizione, struttura, contenuti, esami, testi. Premessa: flussi, magnitudini, classificazioni, temperature
2	Atmosfere stellari: Colori spettrali. Trasporto radiativo: equazione base, funzione sorgente, emissione e assorbimento
2	Atmosfere stellari: Trasporto in atmosfere piane, oscuramento al bordo
2	Atmosfere stellari: Flussi, relazione di Eddington-Barbier, densita` di radiazione
2	Atmosfere stellari: Dipendenza del trasporto dalla profondita`: andamento dell'assorbimento, equilibrio radiativo
2	Atmosfere stellari: Andamento della temperatura, processi di assorbimento, equazione di Boltzmann. Ionizzazione: equazione di Saha

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Atmosfere stellari: Contributi all'assorbimento nel continuo: bordi dell'idrogeno, elio, altri elementi, scattering di Rayleigh e di Thompson
2	Atmosfere stellari: Assorbimento nel continuo: diagnostica dal bordo di Balmer, deformazione dello spettro, diagramma colore-colore
2	Atmosfere stellari: Assorbimento medio, stratificazione di pressione
2	Atmosfere stellari: Pressione con la profondita` ottica, pressione elettronica. Righe spettrali: generalita`.
2	Atmosfere stellari: Righe spettrali: profondita` ottica in righe sottili, allargamento naturale, allargamento termico, profilo di Voigt
3	Atmosfere stellari: Righe spettrali: righe sottili e spesse. Righe dell'idrogeno; analisi degli spettri
2	Fisica del plasma: generalita`, lunghezza di Debye, frequenza di plasma
2	Fisica del plasma: MHD ideale, induzione magnetica, correnti indotte, forza di Lorentz
2	Fisica del plasma: congelamento plasma-campo, teorema di Alfvén, amplificazione del campo magnetico, pressione e tensione magnetica
2	Fisica del plasma: tensore tensione magnetica, pressione totale, beta del plasma
2	Fisica del plasma: campi force-free, twisting, elicita`, onde: equazioni base
2	Fisica del plasma: onde di Alfvén, onde magnetosoniche
2	Fisica del plasma: flusso di Poynting, diffusione magnetica, applicazione alla corona solare
3	Fisica del plasma: onde acustiche, onde d'urto. Condizioni di Rankine-Hugoniot. Onde di Sedov, applicazioni
2	Plasmi sottili: equilibrio e relazioni di Einstein, equilibrio termodinamico non-locale
4	Plasmi sottili: emissione coronale, righe di emissione, misura d'emissione, emissione nel continuo, emissione in funzione della temperatura, esempi di spettri termici di plasmi astrofisici. Accenni all'astrofisica multi-messaggero