

LAUREA MAGISTRALE IN FISICA

Anno di corso	Corsi di insegnamento o attività formative ai sensi del DM 270/2004 Insegnamenti comuni	
I	Complementi di Meccanica Quantistica	X
I	Complementi della Struttura della Materia	X
I	Fisica Statistica	X
I	Interazione Radiazione-Materia	X
I	Laboratorio di Fisica Generale	X
I	Metodi Matematici per la Fisica	X
I	Simulazione Numerica di Processi Fisici	X

Anno di corso	Corsi di insegnamento o attività formative ai sensi del DM 270/2004 Curriculum Astrofisica	
I	Fisica dell'Universo	X
I	Laboratorio di Astrofisica	X
II	Astrofisica delle Alte Energie	X
II	Fisica stellare	X

Anno di corso	Corsi di insegnamento o attività formative ai sensi del DM 270/2004 Curriculum Fisica della materia	
I	Fisica degli stati condensati	X
II	Spettroscopia molecolare	X
II	Superconduttività	X

Anno di corso	Corsi di insegnamento o attività formative ai sensi del DM 270/2004 Curriculum Fisica dei Biosistemi	
II	Fisica dei Biosistemi	X
II	Spettroscopia molecolare	X

Anno di corso	Corsi di insegnamento o attività formative ai sensi del DM 270/2004 Curriculum Fisica Teorica	
II	Teoria dei Campi I	X
II	Teoria dei Campi II	X

Anno di corso	Insegnamenti a scelta consigliata attivati	
	Interazione radiazione-materia	X
	Ottica quantistica	X
	Fisica dell'Informazione	X
	Teoria del campo gravitazionale	X

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI FISICA GENERALE
TIPO DI ATTIVITÀ	CARATTERIZZANTE
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	15314
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Nome e Cognome SIMONPIETRO AGNELLO Qualifica RICERCATORE Università di PALERMO
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	78
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	72
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D e Laboratori di didattica e di ricerca del Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Presentazione di una relazione svolta durante il corso
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi, Idoneità
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lezioni frontali, Lunedì 15-17; Mercoledì 12-13; 15-17 Esercitazioni in laboratorio Lunedì 15-19; Mercoledì 15-19
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì 14-15; Mercoledì 14-15

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Apprendimento di metodologie di spettroscopia ottica (assorbimento, luminescenza, scattering Raman) ed applicazioni allo studio di sistemi semplici. Sviluppo della capacità di eseguire delle misure spettroscopiche in autonomia e di interpretare i risultati alla luce delle conoscenze teoriche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le esperienze di laboratorio mirano a portare gli studenti a raggiungere un livello di autonomia sufficiente all'acquisizione di misure su sistemi modello.

Autonomia di giudizio

Capacità di uso di strumentazione per lo studio delle proprietà ottiche della materia; analisi ed interpretazione dei risultati sperimentali ottenuti.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare le modalità di misura, di spiegare il risultato dell'attività di laboratorio, e di commentare gli spettri registrati.

Capacità d'apprendimento

Essere in grado, sulla base delle competenze acquisite nel corso, di analizzare ed interpretare i

risultati sperimentali ottenuti al fine di ottenere informazioni rilevanti per la comprensione delle proprietà microscopiche dei materiali investigati.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO
 Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	<u>Introduzione alla spettroscopia di assorbimento e luminescenza</u> Attenuazione ottica (legge di Lambert-Beer); coefficiente di assorbimento (cross section). Emissione di luminescenza, definizione di fluorescenza e fosforescenza e legame con l'assorbimento. Transizioni ottiche in sistemi a due livelli: probabilità di transizione indotta e spontanea (coefficienti di Einstein).
8	<u>Cenni sulle proprietà ottiche molecolari.</u> Determinazione dei livelli energetici: stati elettronici e vibrazionali nel modello di coordinate configurazionali. Descrizione dell'attività di assorbimento e luminescenza tramite il diagramma di Jablonski. Allargamento spettrale di una banda ottica: contributi omogenei (allargamento naturale, allargamento dipendente dalla temperatura), contributi inhomogenei. Termini di rilassamento di uno stato eccitato (tempo di vita), emissione radiativa di luminescenza. Dipendenza dalla temperatura dell'efficienza di luminescenza.
4	<u>Cenni di spettroscopia Raman.</u> Scattering elastico ed anelastico. Vibrazioni molecolari e polarizzabilità'. Trattazione classica e semiclassica dell'effetto Raman
4	<u>Tecniche sperimentali nelle spettroscopie di assorbimento, luminescenza e scattering raman.</u> Componenti spettroscopici: a) Sorgente di eccitazione (lampade a incandescenza, lampade a scarica, Laser); b) Elementi dispersivi (descrizione del reticolo, potere dispersivo e risolutivo); c) Rivelazione di luce (descrizione del fotomoltiplicatore e del Charge Coupled Device CCD, sensibilità e tempo di risposta). Schema e principio di funzionamento di uno spettrofotometro, uno spettrofluorimetro ed uno spettrometro Raman
	ESERCITAZIONI
16	Acquisizione di spettri di assorbimento ottico attraverso l'uso di uno Spettrofotometro a scansione (effetto della bandwidth, della velocità di scansione, e del tempo di risposta).
16	Acquisizione di spettri di emissione ed eccitazione attraverso l'uso di uno spettrofluorimetro a scansione.
16	Acquisizione di spettri Raman attraverso uno spettrometro a dispersione.
TESTI CONSIGLIATI	J.-R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Third Edition, Springer (2006) D.R. Vij (Ed.), Luminescence of Solids, Plenum, New York (1998) G. Pacchioni, L. Skuja, and D. L. Griscom (Eds.), Defects in SiO ₂ and Related Dielectrics: Science and Technology, Kluwer Academic, Dordrecht (2000)

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Corso di Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	Complementi di Struttura della Materia
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	02122
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Marco Cannas Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E del Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Prime semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 10,30-11,30; Martedì 8,30-10,00; Giovedì 12,00-13,00; Venerdì 8,30-10,00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì 15-17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita delle proprietà strutturali della Materia. Familiarità con la rappresentazione e modellizzazione dei principali processi fisici caratterizzanti la materia e abilità nell'individuare ed elaborare modelli e schemi interpretativi attraverso la meccanica statistica quantistica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di sviluppare modelli teorici per analizzare fenomeni che caratterizzano le proprietà elettriche della materia (proprietà ottiche, magnetiche e di trasporto) attraverso adeguati strumenti matematici.

Autonomia di giudizio

Capacità di operare con elevato grado di autonomia nella comprensione e nella descrizione degli argomenti studiati. Capacità di sviluppare un approccio rigoroso e critico nel proporre e analizzare problemi inerenti alle proprietà della Materia .

Abilità comunicative

Capacità di enucleare e mettere a fuoco gli elementi fondamentali delle Struttura della Materia. Capacità di organizzare ed esporre in maniera sistematica gli argomenti studiati.

Capacità d'apprendimento

Capacità di studiare in modo autonomo e di mettere in luce collegamenti fra gli argomenti del corso di Complementi di Struttura della Materia

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio
--

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Richiami della teoria del legame molecolare. La molecola di idrogeno ionizzata H_2^+ . Orbitali molecolari e calcolo dei livelli energetici; approssimazione di Born-Oppenheimer, curva di Morse; metodo LCAO/Variazionale; teorema del Viriale. La molecola di idrogeno neutra H_2 . Metodi degli orbitali molecolari e di Heitler-London; calcolo dell'energia. Interazione delle configurazioni.
20	Proprietà elettromagnetiche della materia. Classificazione dei solidi (metalli, semiconduttori, isolanti). Proprietà generali dell'equazione di Schrödinger nei e reciproco, zone di Brillouin. solidi, potenziale medio cristallino. Teorema di Bloch, simmetria traslazionale nello spazio reale Bande di energia, modello di Kronig-Penney, modello Tight-Binding. Proprietà di trasporto nei metalli, conduttività elettrica, legge di Ohm. Equazione di trasporto di Boltzmann, teoria di Sommerfeld. Proprietà della resistività elettrica, processi di diffusione degli elettroni. Conduzione termica, legge di Wiedmann-Franz. . Proprietà di trasporto nei semiconduttori, livello di Fermi in presenza di un gap, portatori di corrente nei semiconduttori intrinseci (elettroni e buche), semiconduttori estrinseci, stati donori e accettori. Proprietà ottiche, equazioni di Maxwell nella materia, indice di rifrazione complesso, modello di Drude-Lorentz. Teoria quantistica, probabilità delle transizioni ottiche di assorbimento.
4	Cenni di Superconduttività e Superfluidità Proprietà macroscopiche (elettriche e magnetiche) dei superconduttori Teoria fenomenologica di London. Teoria fenomenologica di Ginzbur-Landau. Basi della teoria microscopica.
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni sugli argomenti trattati. Calcolo delle energie di legame in molecole semplici. Proprietà vibrazionali delle molecole semplici; effetto Raman. Calcolo dell'energia in reticoli unidimensionali, bidimensionali e tridimensionali. Moto dell'elettrone in un potenziale periodico. Cammino libero medio degli elettroni nei metalli. Calcolo dell'energia e della quantità di moto nell'urto elettrone-fonone; dipendenza dalla temperatura. Determinazione della carica dei portatori nei semiconduttori grazie all'effetto Hall. Effetto Hall quantistico. Dispositivi basati sui semiconduttori: giunzioni PN; celle foto-voltaiche. Comportamento di un semiconduttore in un campo magnetico. Illustrazione dei fenomeni ottici che scaturiscono dalla interazione radiazione-materia in metalli, semiconduttori e isolanti Applicazioni della superconduttività e superfluidità. Dispositivi a effetto Josephson.
TESTI CONSIGLIATI	J. C. Slater: Teoria Quantistica della Materia S. Franchetti, A. Ranfagni, D. Mugnai: Elementi di Struttura della Materia F. Bassani, U. Grassano: Fisica dello Stato Solido A.J. Dekker: Fisica dello Stato Solido Kittel: Introduction to Solid State Physics

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Corso di Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica Statistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della Struttura della Materia
CODICE INSEGNAMENTO	03313
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	--
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	Roberto Passante Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E – Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, Via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni stabiliti nel calendario didattico del Corso di Laurea: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì e Venerdì dalle 13 alle 14

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza dei concetti fondamentali e dei principali risultati della fisica statistica di equilibrio e di non equilibrio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Sapere utilizzare e applicare i metodi della meccanica statistica e della fisica statistica in vari ambiti della fisica.

Autonomia di giudizio

Sapere analizzare autonomamente, in modo rigoroso e critico, gli aspetti fondamentali di un problema riguardante la fisica statistica.

Abilità comunicative

Lo studente deve essere in grado di enucleare, mettere a fuoco ed esporre gli aspetti essenziali di uno specifico problema riguardante la fisica statistica.

Capacità d'apprendimento

Lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente argomenti specialistici riguardanti la fisica statistica di equilibrio e di non equilibrio.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Obiettivo formativo dell'insegnamento è fornire agli studenti una conoscenza di base della fisica statistica di equilibrio, di non equilibrio e delle sue applicazioni in vari ambiti della fisica.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Spazio delle fasi. Operatore densità. Stati puri e stati misti. Equazione di Liouville.
4	Ipotesi ergodica. Entropia di Gibbs. Insiemi microcanonico, canonico e grancanonico.
5	Teoria delle fluttuazioni di Einstein. Teorema di Wiener-Khintchine.
4	Fenomeni di trasporto. Reversibilità microscopica e relazioni di reciprocità di Onsager.
4	Teoria della risposta lineare. Relazioni di dispersione di Kramers-Kronig. Assorbimento di energia.
4	Moto browniano classico e forze di Langevin. Forze di Langevin quantistiche: interazione tra un oscillatore armonico e una riserva.
4	Teorema fluttuazione-dissipazione.
5	Meccanica statistica di non equilibrio. Equilibrio locale. Equazioni di bilancio. Produzione di entropia. Forze e flussi termodinamici.
2	Teoria della stabilità lineare. Funzionali di Liapunov.
4	Stati stazionari di non equilibrio e loro stabilità in vicinanza dell'equilibrio.
3	Sistemi lontano dall'equilibrio. Instabilità e biforcazioni. Strutture dissipative.
5	Introduzione alle transizioni di fase. Teoria di Landau-Ginzburg. Modello di Ising. Campo medio.
TESTI CONSIGLIATI	L.E. Reichl, A Modern Course in Statistical Mechanics, Wiley D. Kondepudi, I. Prigogine, Modern Thermodynamics: from Heat Engines to Dissipative Structures, Wiley L.D. Landau, E.M. Lifshits, Statistical Mechanics, Pergamon Press C. Cohen Tannoudji, J. Dupont-Roc, G. Grynberg, Atom-Photon Interactions, Wiley

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Simulazioni numeriche dei processi fisici
TIPO DI ATTIVITÀ	Affini
AMBITO DISCIPLINARE	Attiv. Form. Aff. ed integr.
CODICE INSEGNAMENTO	06434
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	---
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/07
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Giovanni Peres Prof. Ordinario Univ. di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	60
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E e laboratorio didattico di informatica, Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche,
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio informatico, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, soluzione di problemi di simulazione proposti dal docente nel corso dell'anno e discussione degli stessi agli esami
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì, 16:00-17:00
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono. Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Gli allievi apprendono i fondamenti delle metodologie delle simulazioni numeriche dei fenomeni fisici e comprenderne limiti ed ambiti di applicazione.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Nel corso di prove in itinere e problemi assegnati gli allievi applicano le metodologie a problemi semplici ma efficaci, nei vari ambiti trattati</p> <p>Autonomia di giudizio Agli allievi e' richiesto accompagnare le simulazioni con stime fisiche, sviluppi autonomi e scelte riguardanti le metodologie da applicare di volta in volta.</p> <p>Abilità comunicative Parte essenziale delle prove in itinere e prove d'esame e' presentare i risultati delle varie prove svolte nel corso dell'anno in forma scritta e discuterli in forma orale durante l'esame, accompagnandole in alcuni casi con brevi relazioni.</p> <p>Capacità d'apprendimento Gli allievi utilizzeranno dispense, testi in Inglese, materiale informatico anche disponibile in rete da cui dovranno prepararsi in maniera autonoma.</p>

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Ripasso di Linux
6	Lezioni su numeri random, pseudorandom, subrandom, randomizzatori, Montecarlo ed applicazioni
6	Introduzione ai metodi di soluzione numerica di eq. diff. alle derivate parziali
5	Lezioni su equazioni paraboliche lineari e non lineari; esempi fisici
6	Equazioni iperboliche, equazioni della fluidodinamica; esempi fisici
2	Equazioni ellittiche; esempi fisici
5	Parallellizzazione, calcolatori paralleli ed MPI
	ESERCITAZIONI
5	Esercitazioni su Linux
6	Esercitazioni su random, pseudorandom, etc.
5	Esercitazioni su equazioni paraboliche lineari e non lineari
6	Esercitazioni su equazioni iperboliche, equazioni della fluidodinamica
6	Esercitazioni con MPI su un problema specifico.
TESTI CONSIGLIATI	D. Potter – Computational Physics – J. Wiley and Sons W. Press et al. - Numerical Recipes – Cambridge Univ. Press Richtmyer and Morton – Difference Methods for initial value problems – J. Wiley Interscience Dongarra et al. - MPI – A message passing interface standard – (siti web su MPI-CH) Note del docente

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Complementi di Meccanica Quantistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO	Teorico e dei fondamenti della Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	02120
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	Lucia Rizzuto Ricercatore Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	52
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE	Aula E, Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta e Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 11,30-13,00 Mercoledì 10,30-12,00 Giovedì 08,30 – 10,00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì e Venerdì pomeriggio su appuntamento: lucia.rizzuto@fisica.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza dei concetti fondamentali e dei principali risultati della fisica atomica e molecolare. Applicazioni a problemi specifici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Acquisizione ed utilizzazione dei metodi della fisica atomica per la risoluzione di problemi nei vari ambiti della fisica.

Autonomia di giudizio

Acquisizione delle competenze necessarie per analizzare autonomamente e in modo rigoroso un problema riguardante la fisica atomica.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare gli aspetti essenziali di un problema fisico e di spiegare i risultati dei problemi in modo chiaro e corretto.

Capacità d'apprendimento

Imparare ad affrontare nuovi problemi e ad approfondire autonomamente argomenti di fisica atomica

--

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO
 Fornire agli studenti una conoscenza di base della fisica atomica e molecolare

MODULO 1	COMPLEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Teoria quantistica del momento angolare
4	Teoria dei gruppi: elementi introduttivi e applicazioni
4	Proprietà di simmetria di un sistema quantistico.
4	Indistinguibilità delle particelle identiche in meccanica quantistica.
2	Operatore densità in meccanica quantistica
2	Evoluzione temporale di un sistema quantistico.
4	Teoria quantistica degli atomi ad un elettrone
8	Teoria degli atomi complessi
4	Interazione fra atomi e radiazione
4	Elementi di fisica molecolare
	ESERCITAZIONI
12	Risoluzione di problemi relativi agli argomenti trattati durante il corso
TESTI CONSIGLIATI	M. Weissbluth: Atoms and molecules Bransden, Brian Harold Physics of atoms and molecules

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Interazione Radiazione-Materia
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico geofisico e spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	15308
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE	Natale Robba Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E – Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, Via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni stabiliti nel calendario didattico del Corso di Laurea
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì, Giovedì: 13.00 – 14.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve conoscere i concetti e i risultati fondamentali dell'interazione tra la radiazione elettromagnetica e particelle cariche o atomi/molecole.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve sapere utilizzare e applicare i metodi dell'elettrodinamica classica e dell'ottica quantistica nello studio dei processi di interazione radiazione-materia.

Autonomia di giudizio

Lo studente deve sapere analizzare in modo rigoroso e critico gli aspetti fondamentali di un problema riguardante l'interazione radiazione-materia, e risolverlo in maniera autonoma.

Abilità comunicative

Lo studente deve essere in grado di enucleare, mettere a fuoco ed esporre gli aspetti essenziali di uno specifico problema riguardante i processi di interazione radiazione-materia.

Capacità d'apprendimento

Lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente argomenti specialistici riguardanti l'interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO 1	DENOMINAZIONE DEL MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI	
2	Richiami su concetti preliminari: sezioni d'urto; attenuazione; coefficiente d'assorbimento; cammino libero medio; spessore ottico.	
2	Assorbimento di radiazione. Emissione stimolata e spontanea. Coefficienti di Einstein. Rate equations. Saturazione.	
10	Perdita di energia per ionizzazione; Emissione per bremsstrahlung; bremsstrahlung termico; assorbimento per bremsstrahlung; Radiazione Cherenkov	
15	Radiazione emessa da una carica accelerata: formula di Larmor, generalizzazione relativistica.; processi di diffusione e assorbimento della radiazione elettromagnetica: diffusione Thomson / Rayleigh / oscillatore armonicamente legato; compton diretto e inverso; accenni sul processo di comptonizzazione; effetto fotoelettrico (emissione di fluorescenza & effetto Auger); produzione di coppie e^{\pm} .	
5	Emissione di ciclotrone e sincrotrone; assorbimento per sincrotrone.	
3	Teoria semiclassica dell'interazione radiazione-materia. Hamiltoniana di interazione atomo-radiazione. Derivazione del coefficiente di Einstein di emissione stimolata e di assorbimento. Equazioni di Bloch ottiche. Oscillazioni di Rabi.	
5	Quantizzazione del campo elettromagnetico. Gauge di Coulomb. Operatori di campo. Stati numero del campo di radiazione. Regole di commutazione tra gli operatori di campo. Fluttuazioni quantistiche del campo elettromagnetico.	
2	Stati coerenti del campo di radiazione e loro proprietà.	
3	Hamiltoniana di interazione atomo-campo. Regole di selezione. Cenni ai diagrammi di Feynman. Processi di assorbimento, emissione stimolata e spontanea nella teoria quantistica del campo elettromagnetico.	
1	Effetto fotoelettrico.	
TESTI CONSIGLIATI	M.S. LONGAIR G.B. RYBICKY, A.P. LIGHTMAN MARMIER	High Energy Astrophysics vol 1 & 2 Radiative Processes in Astrophysics Physics of Nuclei and Particles Vol 1

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	Metodi Matematici della Fisica
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Affini e integrative
CODICE INSEGNAMENTO	05076
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	--
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/07
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Marco Sammartino P.O. Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di Scienze Fisiche e Astronomiche Via Archirafi 36 - Aula E
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova scritta, prova orale,
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì – Mercoledì 8:30 – 10:00 Venerdì 8:30 – 9:00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì: 10:00 – 12:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli studenti conosceranno le teoria delle funzioni analitiche e del calcolo nel piano complesso. Conosceranno le più importanti funzioni speciali e l'ambito fisico ove si incontrano. Avranno una visione unitaria di alcune di esse che sembrano non correlate.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti sapranno risolvere integrali non elementari; padroneggiare tecniche di soluzione di equazioni differenziali ordinarie con punti di singolarità; risolvere le equazioni differenziali parziali più comuni nella fisica; usare i polinomi ortogonali.

Autonomia di giudizio

Gli studenti sapranno valutare il metodo di approccio ai problemi matematici che incontreranno nella ricerca e sapranno individuare i parametri importanti nel campo della fisica.

Abilità comunicative

Gli studenti sapranno mettere i risultati trovati in tale che l'informazione sia facilmente fruibile anche attraverso l'uso di grafici esplicativi e di limiti fisicamente motivati.

Capacità d'apprendimento

Davanti a un problema nuovo gli studenti sapranno cercare i riferimenti bibliografici opportuni orientandosi nell'offerta bibliografica in modo sicuro. Sapranno muoversi in modo autonomo nello studio di argomenti mai incontrati o sapranno individuare e scegliere corsi di perfezionamento a

loro utili.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'obiettivo dichiarato del corso è quello di fornire agli studenti basi approfondite per l'approccio in modo maturo ai problemi matematici che la ricerca o la didattica possono presentare. Dopo aver seguito il corso gli studenti dovrebbero essere autonomi nell'approccio matematico ai problemi fisici.

	Mutuato dal modulo MECCANICA SUPERIORE – LM MATEMATICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	L'equazione del trasporto
8	L'equazione di Laplace
4	L'equazione delle onde
2	La trasformata di Fourier
4	Introduzione ai metodi spettrali
6	Gli spazi di Sobolev
6	Introduzione alla teoria degli operatori
6	Introduzione alla teoria delle equazioni ellittiche del secondo ordine
6	Introduzione alla teoria delle equazioni paraboliche
4	Cenni alla teoria matematica delle equazioni della fluidodinamica
TESTI CONSIGLIATI	4) L.C.Evans: Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, V. 19) , American Mathematical Society 1998. 5) R.McOwen: Partial Differential Equations, Prentice-Hall 1996. 6) I.Stakgold: Green's Functions and Boundary Value Problems (Second Edition), John Wiley and Sons 1998. 7) L.Hormander, Lectures on Nonlinear Hyperbolic Differential Equations, Springer 1997.

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Laboratorio di Astrofisica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	04149
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Marco Barbera Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6 (3 frontali + 3 laboratorio)
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	78
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	72
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Lezioni e attività di laboratorio vengono svolte presso la sede distaccata del DSFA dell'UNIPA a Palazzo dei Normanni, e presso la X-Ray Astronomy Calibration and Testing Facility dell'INAF-OAPA sita in via G.F. Ingrassia 31 gestita in collaborazione con il DSFA dell'UNIPA.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali (3 CFU) Esercitazioni di laboratorio (3 CFU)
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione di una Tesina e Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cd1_docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Contattare il docente (marco.barbera@unipa.it)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione delle conoscenze fondamentali sulla strumentazione utilizzata per la rivelazione di radiazione elettromagnetica in Astronomia, ed in particolare nella banda dei raggi X. Conoscenza delle principali caratteristiche tecniche di alcuni strumenti in uso o in fase di sviluppo (ottiche e rivelatori) e capacità di identificare limiti e punti di forza di questi strumenti per un loro utilizzo scientifico in Astronomia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare le conoscenze acquisite per progettare e svolgere un programma di osservazioni astronomiche, ad esempio in banda visibile, oppure un programma di misure in laboratorio nell'ambito di un'attività di sviluppo o calibrazione di strumentazione per la rivelazione e focalizzazione di raggi X.

Autonomia di giudizio

Capacità di contribuire, nell'ambito di un programma di misure sperimentali, alla scelta dell'apparato sperimentale idoneo, della procedura di misura da adottare e degli algoritmi per l'analisi e l'elaborazione dei dati. Capacità di interpretare i risultati delle misure e le incertezze sperimentali associate.

Abilità comunicative

Capacità di presentare con chiarezza e competenza, sia in forma scritta che orale, i risultati ottenuti da un programma di misure o di analisi dati. Capacità di sintesi nell'esposizione e abilità nell'utilizzo di strumenti grafici per la presentazione dei prodotti di un lavoro scientifico.

Capacità d'apprendimento

Capacità di studio e approfondimento su libri di testo, su pubblicazioni scientifiche di Astronomia osservativa ed in particolare di strumentazione per la rivelazione di raggi X, e su rapporti tecnici. Capacità di seguire con profitto seminari e conferenze specialistiche nel settore.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO "Laboratorio di Astrofisica II"

Il corso di Laboratorio di Astrofisica fornisce un'introduzione alle principali tecniche di rivelazione di radiazione elettromagnetica usate in Astronomia nelle varie bande dello spettro elettromagnetico ed una discussione dei parametri principali che caratterizzano le prestazioni della strumentazione utilizzata (area efficace, campo di vista, risoluzione angolare, risoluzione energetica, risoluzione temporale). Successivamente viene posta maggiore attenzione alle tecniche osservative usate in Astrofisica delle alte energie descrivendo in dettaglio le caratteristiche di alcuni tipi di strumentazione in uso o in fase di sviluppo per le future missioni spaziali. In ultimo, vengono fatti alcuni cenni alle tecnologie del vuoto rilevanti per lo sviluppo e la calibrazione della strumentazione per astrofisica delle alte energie.

Le attività di laboratorio sono articolate in due moduli: il primo prevede lo svolgimento di un programma di osservazioni con un telescopio ottico dotato di una camera CCD alloggiato nella Specola della sede distaccata del DSFA a Palazzo dei Normanni, il secondo prevede la partecipazione ad un programma di misure sperimentali con strumentazione per la rivelazione di raggi X presso la XACT facility dell'INAF-OAPA.

MODULO	LABORATORIO DI ASTROFISICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	<ul style="list-style-type: none"> - Astronomia Osservativa: raggi cosmici, radiazione EM, onde gravitazionali. - Assorbimento Atmosferico della radiazione E.M. - Principali caratteristiche di un rivelatore di radiazione E.M. (Efficienza quantica, risoluzione spettrale, risoluzione temporale, risoluzione spaziale, polarizzazione) - Principali caratteristiche di un telescopio (Area efficace, risoluzione angolare).
2	<ul style="list-style-type: none"> - Veicoli spaziali: palloni, razzi, satelliti - Principali Lanciatori - Satelliti e caratteristiche delle diverse orbite - Misura del tempo, Controllo d'assetto, Puntamento.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Interazione radiazione materia nei raggi X - Assorbimento di raggi X in uno strato, coefficiente di attenuazione lineare. - Sezione d'urto fotoelettrico - Indice di rifrazione di una sostanza monoatomica e di un composto chimico - Coefficiente di attenuazione di massa - Utilizzo delle equazioni di Fresnel per il calcolo della riflettività e trasmittività a un'interfaccia a singolo o multi-strato. Utilizzo del software IMD.

2	<ul style="list-style-type: none"> - Sorgenti di raggi X in laboratorio. - La sorgente di raggi X ad impatto di elettroni. Emissione di riga e del continuo.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Rivelatori di raggi X - Il contatore proporzionale a gas; - La piastra a micro canali; - I rivelatori allo stato solido; - I microcalorimetri.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Ottiche per raggi X - Principi di funzionamento: Riflessione totale, Diffrazione di Bragg e di Laue, Maschere codificate. - Geometrie: Kirkpatrick-Baez, Wolter, doppio cono, Spirale, Lobster eye - Tecnologie: politura diretta, replica, fogli sottili, micropori di Si, film plastici
2	<ul style="list-style-type: none"> - Il laboratorio XACT e le sue principali componenti: sorgente di raggi X a impatto di elettroni, sistema da vuoto, rivelatori di raggi X (contatore proporzionale a gas, piastra a microcanali, rivelatore allo stato solido Si PIN). Utilizzo e controllo di questi strumenti.
2	<p>Tecnologie del vuoto. Regime viscoso e molecolare. Velocità di pompaggio, throughput, conduttanza. Contributi principali di gas in regime di alto e ultra alto vuoto. Pompe da vuoto, misuratori di pressione, cercafughe, sonda a quattro poli.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> - Astronomia Ottica Osservativa - Fotometria differenziale e assoluta. - Funzionamento e calibrazione di un CCD ottico. - Scelta di un programma di osservazione - Ricerca delle sorgenti su cataloghi e verifica della osservabilità delle sorgenti selezionate (magnitudine, ampiezza di variabilità, sito osservativo, data di osservazione, etc.). - Ricerca di stelle standard per le sorgenti osservabili selezionate. - Stime dei tempi di esposizione delle sorgenti e delle standard. - Introduzione all'analisi delle immagini CCD.
	ESERCITAZIONI
48	<p>1. Laboratorio di Astronomia ottica</p> <p>Svolgimento di un programma di osservazioni fotometriche al Telescopio Celestron C14 dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo. Studio di sorgenti variabili o fotometria assoluta di ammassi.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Scelta delle sorgenti campione e delle sorgenti di riferimento e determinazione dei tempi di esposizione in funzione delle caratteristiche strumentali, del sito di osservazione e del periodo dell'anno disponibile per lo svolgimento del programma; 1.2 Svolgimento del programma di taratura dello strumento e osservazione delle stelle selezionate; 1.3 Analisi dei dati e confronto con i dati pubblicati in letteratura. <p>2 Laboratorio di Astronomia X</p> <p>Partecipazione ad un programma di misure sperimentali presso la XACT facility dell'INAF-OAPA nell'ambito delle attività di ricerca in corso.</p>

	<p>2.1 Analisi dell'apparato sperimentale e definizione della tecnica di misura da utilizzare in ragione della quantità da calibrare (trasmissività di materiali, efficienza di rivelazione, risoluzione energetica, capacità d'immagine ed area efficace di ottiche per raggi X, etc.);</p> <p>2.2 Programma di misure e analisi dei dati..</p>
<p>TESTI CONSIGLIATI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - C.R. Kitchin, 'Astrophysical Techniques', Third Edition 1998, Institute of Physics Publishing, Bristol, UK. - A.G. Michette and C.J. Buckley, 'X-Ray Science and Technology', 1993, Institute of Physics Publishing, Bristol, UK. - G.W. Fraser, 'X-ray Detectors in Astronomy', 1989, Cambridge University Press. - M.V. Zombeck, 'Handbook of Space Astronomy & Astrophysics', Third Edition, 2007, Cambridge Univ. Press. - D.L. Windt, 'IMD – Software for Modeling the Optical Properties of Multilayer Films', 1998 (disponibile sul sito WEB www.bell-labs.com/user/windt) - N. Harris, 'Modern Vacuum Practise', 1989, McGraw-Hill Book Company. J.H.Moore, C.C.Davis, M.A.Coplan, 'Building Scientific Apparatus', Second Edition, 1989, Addison-Wesley Publishing Company Inc.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica Stellare
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico geofisico e spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	08398
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE	Fabio Reale
(MODULO 1)	Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula Sezione di Astronomia, Dipartimento di Scienze Fisiche & Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, che puo` comprendere anche una presentazione seminariale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Mar. 15-17, Gio. 15-17
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mar. 17-18, Gio. 17-18

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Competenze di base, incluse impostazioni matematiche, su fisica della struttura ed evoluzione stellare, adeguata alla Laurea magistrale in Fisica con indirizzo astrofisico

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le competenze sono preparatorie ad approfondimenti di ricerca in campo astrofisico.

Autonomia di giudizio

Padronanza e capacità di orientarsi nell'ambito della struttura ed evoluzione stellare

Abilità comunicative

Acquisizione di linguaggio specifico attraverso interazione diretta con il docente e presentazione seminariale da parte dello studente in sede di esame

Capacità d'apprendimento

Capacità e strumenti per intraprendere percorsi di ricerca e approfondimento nell'ambito della fisica stellare.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo scopo del corso è di fornire allo studente conoscenze fisiche di base di struttura ed evoluzione stellare. Il corso consiste di un ciclo di lezioni, condotte con riscontri diretti con gli studenti e con applicazioni dei concetti.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Equilibrio idrostatico
3	Equilibrio termico
3	Opacità
3	Instabilità convettiva
3	Teoria del trasporto convettivo
3	Profondità delle zone convettive esterne
3	Generazione di energia nelle stelle
3	Equazioni di base della struttura stellare
3	Stelle omologhe in equilibrio radiativo
3	Influenza delle zone convettive sulla struttura stellare
1	Cenni di calcolo di modelli stellari
3	Modelli di stelle di sequenza principale
3	Evoluzione di stelle di piccola massa
3	Evoluzione di stelle di grande massa
3	Stadi avanzati dell'evoluzione stellare
2	Test osservativi delle teorie di evoluzione stellare
3	Formazione stellare
	ESERCITAZIONI
0	Non sono previste esercitazioni
TESTI	Erika Boehm-Vitense, Introduction to stellar astrophysics, Volume 3:
CONSIGLIATI	stellar structure and evolution, Cambridge University Press

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Astrofisica delle Alte Energie
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico, Geofisico, Spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	09518
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Natale Robba Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E presso il DSFA via Archirafi, 36
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali / Seminari
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cd1_docenti_nhn
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì, Giovedì: 13.00 – 14.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere la fisica e le caratteristiche fondamentali dei processi di accrescimento in sistemi binari X.

Essere in grado di 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 problemi e analisi di dati.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di valutare i risultati scientifici di studi riguardanti i processi di accrescimento in sistemi binari X.

Abilità comunicative

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

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica dell'Universo
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico, Geofisico e Spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	13771
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE	Natale Robba Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E presso il DSFA via Archirafi, 36
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, seminari
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cd_l_docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	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

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI	
4	RICHIAMI DI FISICA NUCLEARE: energia di legame; decadimento α , β , γ ; 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 α ; 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.	
	ESERCITAZIONI	
TESTI CONSIGLIATI	M.S. LONGAIR CASTELLANI R. BOWERS & T. DEEMING L. GRATTON D.R. LORIMER	High Energy Astrophysics vol 1 & 2 Fondamenti di Astronomia Stellare http://www.mporzio.astro.it/~marco/AstrofisicaStellare/ Astrophysics I Stars Introduzione all'astrofisica Binary and Millisecond Pulsars http://www.livingreviews.org/lrr-2008-8

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica degli Stati Condensati
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	15315
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	--
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Roberto Boscaino - Professore ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Da definire
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Seminari.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Tesina, Esame orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Secondo il calendario didattico del Corso di Laurea
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento: lunedì dalle 15 alle 16

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita delle principali proprietà strutturali degli stati condensati. Capacità di descrivere le proprietà fisiche dei solidi e dei liquidi attraverso modelli statistici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicazione dei modelli descrittivi delle proprietà microscopiche di un solido per analizzare le proprietà dei materiali (semiconduttori, magnetici, amorfi) e spiegare i fenomeni macroscopici.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare autonomamente e criticamente le approssimazioni che stanno alla base dei modelli fisici che descrivono la materia condensata e valutare di conseguenza i limiti di applicabilità, e di estensione ad altre situazioni fisiche, di tali modelli..

Abilità comunicative

Capacità di predisporre elaborati scritti in cui vengono presentati in modo chiaro e rigoroso i risultati ottenuti e capacità di discussione degli stessi in forma orale e/o con l'ausilio di strumenti informatici.

Capacità di apprendimento

Capacità di apprendere nuovi concetti di fisica con grande attenzione alla fenomenologia.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Possedere una buona conoscenza della fenomenologia degli stati condensati e dei modelli che descrivono le interazioni microscopiche che determinano tale fenomenologia.

Oltre a questo obiettivo specifico il corso si propone di contribuire al raggiungimento degli obiettivi formativi più generali previsti nel regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Fisica.

MODULO	Fisica dello Stato solido
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	I SEMICONDUTTORI :Struttura cristallina e legame covalente; Semiconduttori intrinseci ed estrinseci
6	I SEMICONDUTTORI : Vibrazioni reticolari e fononi; Trasporto di carica nei semiconduttori
2	I SEMICONDUTTORI: Strutture P-N, P-N-P, J-FET, MOS
3	MATERIALI AMORFI: LA SILICE : Struttura
3	MATERIALI AMORFI: LA SILICE : Temperatura fittiva
5	MATERIALI AMORFI: LA SILICE Difetti e impurezze
2	MATERIALI AMORFI: LA SILICE Proprieta' chimiche, meccaniche, ottiche, elettriche
2	MATERIALI AMORFI: LA SILICE : Assorbimento intrinseco
6	MATERIALI MAGNETICI: Magnetismo nei solidi. Diamagnetismo e paramagnetismo.
5	MATERIALI MAGNETICI: Ordine ferromagnetico e antiferromagnetico. Onde di spin. Domini magnetici.
10	MATERIALI INNOVATIVI : In forma seminariale - I temi saranno scelti a seconda di specifici interessi degli studenti
TESTI CONSIGLIATI	M. Guzzi – Principi di Fisica dei Semiconduttori. C. Kittel - <i>Introduzione alla Fisica dello Stato solido</i> , N.W. Ashcroft - <i>Solid State Physics</i>

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	20010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Spettroscopia Molecolare
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	06632
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	--
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE	Maurizio Leone Prof. ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì, Mercoledì e Venerdì, dalle 15.00 alle 17.00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì e Venerdì, dalle 17.00 alle 18.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Il Corso intende condurre gli studenti alla conoscenza e alla capacità di comprensione dei fondamenti della spettroscopia molecolare (spettroscopia di assorbimento IR, UV e visibile; spettroscopia Raman; spettroscopia di Fluorescenza e Fosforescenza), con particolare attenzione all'interpretazione delle forme di riga e all'uso degli apparati sperimentali. Le esercitazioni previste serviranno per verificare la capacità di applicare le conoscenze acquisite. In aula, verranno verificate sia l'autonomia di giudizio che le abilità comunicative, e pertanto la frequenza del corso è fortemente consigliata. L'esame tende a verificare la capacità di apprendimento degli studenti.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Unità di misure spettroscopiche. Principi fisici e classificazione delle varie

	regioni spettrali. Elementi di base della spettroscopia sperimentale. Teoria classica dell'assorbimento della radiazione. Teoria semi-classica dell'interazione radiazione elettromagnetica-materia. Approssimazione di dipolo elettrico. I coefficienti di Einstein. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali. Forma di riga e tempo di vita medio degli stati eccitati.
8	Modi normali di vibrazione. Coordinate normali. Funzione d'onda e livelli energetici dell'oscillatore armonico ed anarmonico. Interazioni roto-vibrazionali. Principi fisici dell'assorbimento infrarosso. Operazioni di simmetria, specie di simmetria e tabelle carattere. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali infrarosse. Spettri di "overtone e combinations" delle frequenze fondamentali di vibrazione. Allargamento di riga. Struttura fine rotazionale. Principi fisici dello scattering Raman.
8	Orbitali atomici. Orbitali molecolari. Struttura elettronica di molecole diatomiche e poliatomiche. Approssimazione di Born-Oppenheimer. Il principio variazionale e il modello LCAO. Regole di selezione delle transizioni elettroniche. Intensità delle righe spettrali. Principi fisici dell'allargamento omogeneo e inhomogeneo delle bande di assorbimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Struttura fine vibrazionale. Principio di Franck-Condon.
8	Proprietà degli stati eccitati. Meccanismi di decadimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Principi ed applicazioni della spettroscopia di fluorescenza e fosforescenza. Fluorescenza statica e risolta in tempo. Struttura vibrazionale degli spettri di fluorescenza. Relazione tra eterogeneità conformazionale e spettrale. Spettroscopia "Hole-Burning". Tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range UV-Vis, su sistemi vetrosi e proteine.
ESERCITAZIONI	
12	Applicazioni della teoria dei gruppi all'analisi delle vibrazioni molecolari. Tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range vicino e medio infrarosso, su campioni gassosi, liquidi e solidi.
12	Raman risonante: tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali di assorbimento e fluorescenza nel range UV-Vis, su sistemi vetrosi e proteine.
TESTI CONSIGLIATI	<p><i>G.M. Barrow: "Introduction to molecular spectroscopy", McGraw Hill Book Company, 1962.</i></p> <p><i>H.H. Jaffé and M. Orchin: "Theory and applications of ultraviolet spectroscopy", J. Wiley and Sons, 1970.</i></p> <p><i>E.B. Wilson Jr., J.C. Decius and P.C. Cross: "Molecular vibrations: the theory of infrared and Raman vibrational spectra", McGraw Hill Book Company, 1955.</i></p> <p><i>B.H. Brandson and C.J. Joachain: "Physics of atoms and molecules", J. Wiley & Sons, New York</i></p>

FACOLTÀ	SCIENZE MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2010-2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	SUPERCONDUTTIVITA'
TIPO DI ATTIVITÀ	CARATTERIZZANTE (CURRICULUM FISICA DELLA MATERIA)
AMBITO DISCIPLINARE	MICROFISICO E DELLA STRUTTURA DELLA MATERIA
CODICE INSEGNAMENTO	14041
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE TITOLARE (MODULO 1)	MARIA LI VIGNI PROFESSORE ASSOCIATO Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula C del DSFA
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione e discussione di una Tesina di approfondimento su un argomento specifico affrontato dal corso
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl_docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì 16-18 o per appuntamento

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza della fisica dei superconduttori e dei processi d'interazione di tali materiali con la radiazione elettromagnetica. Conoscenza delle tecniche d'indagine più utilizzate in questo campo della Fisica della Materia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di affrontare problemi specifici di superconduttività e progettare ipotetici esperimenti per investigare le proprietà specifiche di un materiale superconduttivo.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di comprendere la correttezza dell'approccio utilizzato nell'affrontare problemi specifici riguardanti la Fisica dei superconduttori e correlarli a problemi generali della Fisica della Materia condensata.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare gli argomenti trattati dal corso anche ad un pubblico non esperto.

Capacità d'apprendimento

Essere in grado, sulla base delle competenze acquisite nel corso, di consultare pubblicazioni scientifiche sulla fisica dei superconduttori, di seguire corsi d'approfondimento e seminari specialistici nel settore della superconduttività.

OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO

L'obiettivo del corso è dare i concetti basi sui superconduttori di I e di II tipo, di far acquisire allo studente la capacità di affrontare problemi specifici riguardanti l'interazione del campo elettromagnetico con tali materiali e di conoscere le tecniche d'indagine comunemente usate per il loro studio.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Il fenomeno della superconduttività, sviluppo storico della sua comprensione e materiali superconduttivi
6	Proprietà elettriche e termiche dei superconduttori di I e II tipo, termodinamica della

	transizione superconduttiva, resistività AC dei superconduttori
4	Modelli fenomenologici: Gorter e Casimir, London e Pippard
4	Teoria di Ginzburg-Landau. Energia di superficie all'interfaccia S-N. Fattore di demagnetizzazione e stato intermedio. Parametro di Ginzburg-Landau come discriminante i SC di I e II tipo.
6	Fenomenologia che spinge verso l'elaborazione della teoria BCS, discussione qualitativa della teoria BCS e sue conseguenze nella spiegazione delle proprietà dei materiali superconduttori.
4	Processi di tunneling quantistico, effetti Josephson, corrente critica di una giunzione e applicazioni degli effetti Josephson.
8	Lo stato misto nei superconduttori di II tipo. Reticolo di flussoni nei superconduttori omogenei e disomogenei. Centri di pinning e stato critico. Modello di Bean e modello di Kim-Anderson. Densità di corrente critica. Interazione dei vortici con la superficie di un superconduttore.
4	Regimi di moto dei flussoni: effetti termici e indotti da una corrente. Processi di rilassamento della magnetizzazione.
10	Impedenza superficiale dei superconduttori: dipendenza dalla temperatura prevista dalla teoria BCS e dal modello a due fluidi. Dissipazione di energia indotta dalla presenza e dal moto dei flussoni. Dipendenza dal campo magnetico dell'impedenza superficiale. Tecniche sperimentali per la misura dell'impedenza superficiale .
TESTI CONSIGLIATI	E. A. Lynton – SUPERCONDUCTIVITY – John Wiley & Sons INC C. Rose- Innes and E. H. Rhoderick - Introduction to superconductivity, Pergamon Press. V. V. Schmit – THE PHYSICS OF SUPERCONDUCTORS – Springer Dispense curate dal docente

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica dei Biosistemi
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	03264
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE	Antonio Cupane Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D – Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mercoledì; ore 16-18

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione di conoscenze approfondite di fisica dei biosistemi. Capacità di valutare gli ordini di grandezza delle quantità fisiche del processo in esame; capacità di intuire le analogie tra situazioni diverse così da poter adattare al problema di interesse soluzioni sviluppate in contesti fenomenologici diversi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Applicazione del metodo scientifico ad un ampio spettro di problemi di biofisica. Sviluppo della propensione al “problem solving” attraverso una continua esposizione a quesiti, discussioni, problemi

Autonomia di giudizio

Sviluppo della capacità di autonomia attraverso l’abitudine ad applicare i concetti e le tecniche di fisica a problemi di ricerca in biofisica.

Abilità comunicative

Sviluppo della capacità di comunicare in forma orale e scritta informazioni, idee, problemi e

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Spettroscopia Molecolare
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	06632
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	--
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì, Mercoledì e Venerdì, dalle 15.00 alle 17.00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì e Venerdì, dalle 17.00 alle 18.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Il Corso intende condurre gli studenti alla conoscenza e alla capacità di comprensione dei fondamenti della spettroscopia molecolare (spettroscopia di assorbimento IR, UV e visibile; spettroscopia Raman; spettroscopia di Fluorescenza e Fosforescenza), con particolare attenzione all'interpretazione delle forme di riga e all'uso degli apparati sperimentali. Le esercitazioni previste serviranno per verificare la capacità di applicare le conoscenze acquisite. In aula, verranno verificate sia l'autonomia di giudizio che le abilità comunicative, e pertanto la frequenza del corso è fortemente consigliata. L'esame tende a verificare la capacità di apprendimento degli studenti.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Unità di misure spettroscopiche. Principi fisici e classificazione delle varie regioni spettrali. Elementi di base della spettroscopia sperimentale. Teoria classica dell'assorbimento della radiazione. Teoria semi-classica dell'interazione radiazione elettromagnetica-materia. Approssimazione di

	dipolo elettrico. I coefficienti di Einstein. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali. Forma di riga e tempo di vita medio degli stati eccitati.
8	Modi normali di vibrazione. Coordinate normali. Funzione d'onda e livelli energetici dell'oscillatore armonico ed anarmonico. Interazioni roto-vibrazionali. Principi fisici dell'assorbimento infrarosso. Operazioni di simmetria, specie di simmetria e tabelle carattere. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali infrarosse. Spettri di "overtones e combinations" delle frequenze fondamentali di vibrazione. Allargamento di riga. Struttura fine rotazionale. Principi fisici dello scattering Raman.
8	Orbitali atomici. Orbitali molecolari. Struttura elettronica di molecole diatomiche e poliatomiche. Approssimazione di Born-Oppenheimer. Il principio variazionale e il modello LCAO. Regole di selezione delle transizioni elettroniche. Intensità delle righe spettrali. Principi fisici dell'allargamento omogeneo e inhomogeneo delle bande di assorbimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Struttura fine vibrazionale. Principio di Franck-Condon.
8	Proprietà degli stati eccitati. Meccanismi di decadimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Principi ed applicazioni della spettroscopia di fluorescenza e fosforescenza. Fluorescenza statica e risolta in tempo. Struttura vibrazionale degli spettri di fluorescenza. Relazione tra eterogeneità conformazionale e spettrale. Spettroscopia "Hole-Burning". Tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range UV-Vis, su sistemi vetrosi e proteine.
ESERCITAZIONI	
12	Applicazioni della teoria dei gruppi all'analisi delle vibrazioni molecolari. Tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range vicino e medio infrarosso, su campioni gassosi, liquidi e solidi.
12	Raman risonante: tecniche e strumentazioni. Interpretazione degli spettri sperimentali di assorbimento e fluorescenza nel range UV-Vis, su sistemi vetrosi e proteine.
TESTI CONSIGLIATI	<p><i>G.M. Barrow: "Introduction to molecular spectroscopy", McGraw Hill Book Company, 1962.</i></p> <p><i>H.H. Jaffé and M. Orchin: "Theory and applications of ultraviolet spectroscopy", J. Wiley and Sons, 1970.</i></p> <p><i>E.B. Wilson Jr., J.C. Decius and P.C. Cross: "Molecular vibrations: the theory of infrared and Raman vibrational spectra", McGraw Hill Book Company, 1955.</i></p> <p><i>B.H. Brandsen and C.J. Joachain: "Physics of atoms and molecules", J. Wiley & Sons, New York</i></p>

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Teoria dei Campi II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	13887
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppe Compagno, Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula C
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Presentazione Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl_docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì 15/16 Giovedì 15/16

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Padronanza dei concetti chiave della teoria Campi, conoscenza della dinamica dei campi quantistici e padronanza delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei campi della fisica degli stati condensati, della fisica matematica, dell'ottica quantistica.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare le tecniche più idonee per affrontare nuovi problemi

Abilità comunicative

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della teoria dei campi e della meccanica quantistica. Capacità di tenere brevi seminari semispecialistici

Capacità d'apprendimento

capacità di affrontare la lettura della letteratura specialistica

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

- una solida padronanza del metodo di indagine scientifica, congiunta ad una solida preparazione culturale nella fisica quantistica dei campi;

- una elevata preparazione scientifica ed operativa nelle varie discipline fisiche in cui si applicano metodi di teoria dei campi

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Quantizzazione con i Path Integrals: meccanica quantistica, teoria dei campi
8	Rinormalizzazione ed invarianza di Gauge
6	Teoria elettrodebole: modello di Fermi, correnti cariche e neutre
4	Rottura spontanea di simmetria
4	Unificazione elettrodebole
6	Teorie non abeliane
6	Teoria dei campi e fenomeni critici: Superfluidi, teoria di Ginzburg Landau dei fenomeni critici, superfluidità
6	Teorie di campo effettive
TESTI CONSIGLIATI	M. Maggiore, A Modern Introduction to Quantum Field Theory, Oxford University Press E. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley and Sons A. Zee, Quantum Field Theory, Princeton University Press

FACOLTÀ	Scienze MM FF NN
ANNO ACCADEMICO	2010 - 2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Teoria dei Campi I
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	13885
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Fiordilino Emilio PA Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Meccanica Quantistica
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula C
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 8.30 – 9.30 Mercoledì 8:30 – 10:00 Venerdì 8:30 – 10:00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì 9 – 11 Su richiesta (fiordili@fisica.unipa.it)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Gli studenti impareranno le nozioni fondamentali di Teoria dei gruppi di Lie, i gruppi SU(2) SO(3), di Lorentz. Teoria classica dei campi. Quantizzazione dei campi scalari, dei campi di spin $\frac{1}{2}$, del campo elettromagnetico. Diagrammi di Feynman.

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli studenti conosceranno le basi della teoria dei campi in modo approfondito e saranno in grado senza eccessivo sforzo di intraprendere studi avanzati e di frontiera della teoria dei campi e della meccanica quantistica in generale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente saprà applicare la teoria in modo quantitativo e di seguire calcoli complessi in modo completo

Autonomia di giudizio

Alla fine del corso lo studente saprà in modo autonomo scegliere i percorsi di approfondimento della teoria dei campi e saprà giudicare lo stato della propria maturità nello studio successivo della materia

Abilità comunicative

La capacità di comunicazione di quanto appreso sarà curata in modo particolare con interventi alla

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Teoria Del Campo Gravitazionale
TIPO DI ATTIVITÀ	A Scelta
AMBITO DISCIPLINARE	
CODICE INSEGNAMENTO	09592
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppe Compagno, Professore Associato Università di Palermo
CFU	4
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	68
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula F
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Presentazione Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Come da Calendario Corso di Laurea (http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl_docenti.php)
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì 15/16 Giovedì 15/16

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Padronanza dei concetti chiave della teoria del campo gravitazionale e conoscenza delle tecniche matematiche necessarie alla sua analisi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei campi della fisica in cui sono rilevanti gli effetti del campo gravitazionale

Abilità comunicative

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della teoria del campo gravitazionale .Capacità di tenere brevi seminari semispecialistici

Capacità d'apprendimento

capacità di affrontare la lettura della letteratura specialistica

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

- Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio
- una solida padronanza del metodo di indagine scientifica, congiunta ad una buona preparazione culturale nella fisica del campo gravitazionale

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
--------	--------------------------

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Richiami formalismo relatività speciale
2	Teoria gravitazionale di Newton, prove sperimentali principio di equivalenza
4	Geometria Riemanniana
6	Approssimazione lineare: onde gravitazionali
6	Teoria gravitazionale di Einstein
6	Buchi neri e geometrie di Schwarzschild
6	Applicazioni cosmologiche
TESTI CONSIGLIATI	H.C. Hoanian, R. Ruffini ,Gravitazione e Spaziotempo ,zanichelli

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	FISICA DELL'INFORMAZIONE
TIPO DI ATTIVITÀ	Insegnamento a scelta
AMBITO DISCIPLINARE	Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	09769
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Gioacchino Massimo Palma Prof. Associato Università di Palermo
CFU	4
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	68
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I/ II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione orale di una Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Secondo calendario delle lezioni http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì e Venerdì dalle 13 alle 14

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Padronanza dei concetti chiave della teoria dell'informazione, familiarità con i sistemi di codifica ed elaborazione dell'informazione, conoscenza della dinamica dei sistemi quantistici aperti e padronanza delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei campi della fisica degli stati condensati, della fisica matematica, dell'ottica quantistica, della teoria quantistica dell'informazione.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare le tecniche matematiche più idonee per affrontare nuovi problemi

Abilità comunicative

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della teoria dell'informazione e della meccanica quantistica dei sistemi aperti.

Capacità di tenere brevi seminari semispecialistici

Capacità d'apprendimento

capacità di affrontare la lettura letteratura specialistica

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

- una solida padronanza del metodo di indagine scientifica, congiunta ad una solida preparazione culturale nella fisica classica e moderna;
- una elevata preparazione scientifica ed operativa nelle varie discipline fisiche;
- capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nel campo delle scienze applicate;

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Entropia di Shannon ed informazione, variabili random congiunte ed entropie condizionate
4	primo e secondo teorema di Shannon,
4	Processi stocastici, catene di Markov e tasso di produzione di entropia walk su grafi,
4	reversibilità logica e reversibilità termodinamica, principio di Landauer, di Maxwell Macchine di Turing browniane
4	Principi della meccanica quantistica, operatori densità, vettori di Bloch
4	Sistemi bipartiti ed entanglement,
4	Teletrasporto, crittografia quantistica
4	misure generalizzate, mappe CP, master equation,
TESTI CONSIGLIATI	T.M.Cover and J.A.Thomas, Elements of Information Theory, John Wiley, R.Ash, Information Theory, Dover John Preskill, Lecture notes on Quantum Information and Computation, disponibili in rete. Articoli e materiale didattico complementare fornito dal docente

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2010/2011
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	OTTICA QUANTISTICA
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	05488
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	Gioacchino Massimo Palma Prof. Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione orale di una Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario sul sito: http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl_docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì e Venerdì dalle 13 alle 14

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza dei fenomeni di base dell'ottica quantistica, delle proprietà degli stati quantistici del campo elettromagnetico e della interazione fra atomi e campi, padronanza delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei campi della fisica degli stati condensati, della fisica matematica, della interazione atomo campo, della teoria quantistica dell'informazione.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare le tecniche matematiche più idonee per affrontare nuovi problemi

Abilità comunicative

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave dell'ottica quantistica.
Capacità di tenere brevi seminari semispecialistici

Capacità d'apprendimento

capacità di affrontare la lettura letteratura specialistica

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

- una solida padronanza del metodo di indagine scientifica, congiunta ad una solida preparazione culturale nella fisica classica e moderna;
- una elevata preparazione scientifica ed operativa nelle varie discipline fisiche;
- capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nel campo delle scienze applicate;

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Quantizzazione del campo elettromagnetico.
6	Rappresentazioni degli stati del campo e.m.e proprieta' di coerenza
10	Sistemi quantistici aperti
10	Interazione atomo campo, Cavity QED,
10	Ottica non lineare, QND measurements, entanglement in ottica quantistica.
8	Atomi freddi, ioni intrappola, condensati di Bose Einstein
TESTI CONSIGLIATI	D.F.Walls, G.Milburn, QUANTUM OPTICS, Springer S.Haroche, J.M.Raimond, EXPLORING THE QUANTUM, Oxford U.P.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2010/11
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Corso di Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	Interazione Radiazione-Materia
TIPO DI ATTIVITÀ	Materia a scelta
AMBITO DISCIPLINARE	Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS01/02/03/05/07
DOCENTE RESPONSABILE	Roberto Passante Professore Associato Università di Palermo
CFU	4
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	68
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E – Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, Via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni stabilite nel calendario delle lezioni del Corso di Laurea http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/cdl docenti.php
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì e Venerdì dalle 13 alle 14

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza dei concetti e risultati fondamentali dell'interazione tra la radiazione elettromagnetica e particelle cariche o atomi/molecole.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Sapere utilizzare e applicare i metodi dell'elettrodinamica classica e dell'ottica quantistica nello studio dei processi di interazione radiazione-materia.

Autonomia di giudizio

Sapere analizzare gli aspetti fondamentali di un problema riguardante l'interazione radiazione-materia e risolverlo in maniera autonoma.

Abilità comunicative

Lo studente deve essere in grado di enucleare, mettere a fuoco ed esporre gli aspetti essenziali di uno specifico problema riguardante i processi di interazione radiazione-materia.

Capacità d'apprendimento

Lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente argomenti specialistici riguardanti l'interazione tra la materia e la radiazione elettromagnetica.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Obiettivo formativo dell'insegnamento è fornire agli studenti una conoscenza dei processi fondamentali di interazione tra particelle cariche o sistemi atomici/molecolari e la radiazione elettromagnetica.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Richiami su concetti preliminari: sezioni d'urto; attenuazione; coefficiente d'assorbimento; cammino libero medio; spessore ottico.
2	Assorbimento di radiazione. Emissione stimolata e spontanea. Coefficienti di Einstein. Rate equations. Saturazione.
4	Perdita di energia per ionizzazione; Emissione per bremsstrahlung; Radiazione Cherenkov
8	Radiazione emessa da una carica accelerata: formula di Larmor; Processi di diffusione e assorbimento della radiazione elettromagnetica: diffusione Thomson e Rayleigh, oscillatore armonicamente legato; scattering compton; effetto fotoelettrico (emissione di fluorescenza e effetto Auger); produzione di coppie e^{\pm} :
2	Emissione di ciclotrone e sincrotrone;
3	Teoria semiclassica dell'interazione radiazione-materia. Hamiltoniana di interazione atomo-radiazione. Derivazione del coefficiente di Einstein di emissione stimolata e di assorbimento. Equazioni di Bloch ottiche. Oscillazioni di Rabi.
5	Quantizzazione del campo elettromagnetico. Gauge di Coulomb. Operatori di campo. Stati numero del campo di radiazione. Regole di commutazione tra gli operatori di campo. Fluttuazioni quantistiche del campo elettromagnetico.
2	Stati coerenti del campo di radiazione e loro proprietà.
3	Hamiltoniana di interazione atomo-campo. Regole di selezione. Cenni ai diagrammi di Feynman. Processi di assorbimento, emissione stimolata e spontanea nella teoria quantistica del campo elettromagnetico.
1	Effetto fotoelettrico.
TESTI CONSIGLIATI	R. Loudon, The Quantum Theory of Light, Oxford U.P. W.H. Louisell, Quantum Statistical Properties of Radiation, Wiley M.S. Longair, High Energy Astrophysics vol 1 & 2 G.B. Rybicky, A.P. Lightman, Radiative Processes in Astrophysics Marmier, Physics of Nuclei and Particles Vol 1