

Laurea Magistrale in Fisica

Insegnamenti 1° anno ex DM 270		
I	Complementi di Meccanica Quantistica	X
I	C.I. Complementi di Struttura della Materia e Fisica Statistica (schede separate)	X
I	Teoria della Relatività	X
I	Fisica dell'Universo	X
I	Complementi di Fisica Nucleare e delle Particelle	X
I	C.I. di Metodi Matematici della Fisica e Simulazioni numeriche dei processi fisici (schede separate)	X

Materie curriculari: Astrofisica		
I	C.I. Labor. di Astrofisica I e II (schede separate)	X
I	Astrofisica	X

Materie curriculari: Fisica Applicata		
I	C.I. Labor. di Fisica Applicata I e II	X (1° modulo)

Materie curriculari: Fisica dei Biosistemi		
I	C.I. Laboratorio di Biofisica I e II	X
I	Struttura della materia biologica	X

Materie curriculari: Fisica della Materia		
I	C.I. Labor. di Fisica della Materia I e II	X
	(schede separate)	
I	Fisica dello stato solido	X

Materie curriculari: Fisica teorica		
I	C. I. Meccanica Quantistica Avanzata I e II	X
I	Ottica Quantistica	X

Insegnamenti 2° anno 509

Astrofisica		

II	Astrofisica	X

Fisica Applicata		

Fisica dei Biosistemi		
II	Fisica dei Biosistemi	X

Fisica della Materia		
II	Fisica dello stato solido	X

Fisica teorica		
II	Teoria dei campi	X

Schede insegnamenti a scelta	
Astrofisica delle Alte Energie	
Elementi di Interazione Radiazione-Materia	
Materiali superconduttori	
Spettroscopia Molecolare	
Fisica dell'Informazione	
Fisica Stellare	

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. di Laboratorio di Astrofisica I e Laboratorio di Astrofisica II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico, geofisico e spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	13779
ARTICOLAZIONE IN MODULI	Sì
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO Laboratorio di Astrofisica II)	Marco Barbera Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	3 (lezioni) + 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	Le lezioni frontali vengono svolte nella stanza del docente in orari concordati con gli studenti. Le attività di laboratorio vengono svolte presso la sede distaccata del DSFA dell'UNIPA in Piazza del Parlamento 1, 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 sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Da concordare con 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 misure in laboratorio nell'ambito di un programma 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 e su pubblicazioni scientifiche di Astronomia osservativa ed in particolare di strumentazione per la rivelazione di raggi X. 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 II fornisce una 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, 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 2	LABORATORIO DI ASTROFISICA II
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	<ul style="list-style-type: none"> - Astronomia Ottica Osservativa - Fotometria differenziale. - 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.
14	<ul style="list-style-type: none"> - Astronomia Osservativa: raggi cosmici, radiazione Elettromagnetica, onde gravitazionali. - Assorbimento Atmosferico della radiazione elettromagnetica. - Assorbimento di raggi X in uno strato - Sezione d'urto fotoelettrico - Meccanismi. di diseccitazione.: Fluorescenza, effetto Auger. - Coefficiente di attenuazione di massa di un materiale monoatomico e di un composto - Riflessione totale e angolo critico. Equazioni di Fresnel per la riflettività e trasmissività a un'interfaccia a singolo o multi-strato. Utilizzo di software già disponibile. - Caratteristiche di un telescopio astronomico (Area efficace, risoluzione angolare). - Principi fisici della riflessione totale, diffrazione di Bragg e di Laue, maschere codificate. - Geometrie: Kirkpatrick-Baez, Wolter, doppio cono, Spirale, Lobster eye

	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologie: politura diretta, replica, fogli sottili, micropori di Si, film plastici - Caratteristiche di un rivelatore (Efficienza quantica, risoluzione spettrale, risoluzione temporale, risoluzione spaziale, polarizzazione) - Rivelatori di raggi X: Il contatore proporzionale a gas, la piastra a micro canali, i rivelatori allo stato solido, i micro calorimetri. - 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 in applicazioni dimostrative.
4	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.
ESERCITAZIONI	
48	<p>1. Laboratorio di Astronomia ottica</p> <p>Svolgimento di un programma di osservazioni fotometriche di sorgenti variabili al Telescopio Celestron C14 dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo,</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 determinazione delle curve di luce. 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> <ul style="list-style-type: none"> 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.); 2.2 Programma di misure e analisi dei dati.
TESTI CONSIGLIATI	<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	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Complementi di Fisica Nucleare e delle Particelle
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	Da determinare
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/04
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Giorgio Ziino, Professore Associato Università di Palermo
CFU	4
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	64
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	36
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E, DSFA
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	Mercoledì 12.30-14, Venerdì 11.30-13
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì Ore 10-12

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere e comprendere ad un livello più approfondito, basato su un formalismo relativisticamente covariante, gli elementi fondamentali della Fisica Nucleare e delle Particelle.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Saper sfruttare le conoscenze acquisite per applicarle nella ricerca di base e in quella non di base.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di valutare i risultati sperimentali alla luce delle teorie o dei modelli applicabili.

Abilità comunicative

Essere in grado di illustrare e comunicare con linguaggio rigoroso idee, problemi, soluzioni e prospettive inerenti alla Fisica Nucleare e delle Particelle.

Capacità d'apprendimento

Essere in grado di aggiornarsi autonomamente, e aver sviluppato le capacità di apprendimento necessarie per una eventuale prosecuzione degli studi nelle scuole di dottorato o nei master di secondo livello.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Una solida padronanza del metodo di indagine scientifica e una elevata preparazione scientifica ed operativa nell'ambito della Fisica Nucleare e della Fisica delle Particelle.

MODULO	COMPLEMENTI DI FISICA NUCLEARE E DELLE PARTICELLE
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Equazione di Klein-Gordon. Quadricorrente di “probabilità” di Klein-Gordon.
2	Equazione di Dirac. Regole di anticommutazione delle matrici gamma. “Vuoto” di Dirac. Spinori di Dirac e loro comportamento sotto trasformazioni di Lorentz e inversione spaziale. Parità intrinseca relativa di una coppia fermione-antifermione. Covarianti bilineari. Quadricorrente di probabilità di Dirac.
3	Forma relativisticamente covariante delle equazioni di Maxwell. Trasformazioni di gauge per il quadripotenziale elettromagnetico. Gauge di Lorentz e gauge di Coulomb. “Equazione d’onda” del fotone libero nella gauge di Lorentz. Relazione fra polarizzazione della funzione d’onda fotonica e stato di spin del fotone libero nella gauge di Coulomb. Relazione fra invarianza di gauge e valore nullo della massa fotonica. Equazione d’onda di Proca (per particelle massive di spin 1)
4	Versione relativisticamente covariante della “regola d’oro” di Fermi. Applicazione della “nuova” regola d’oro ai processi di decadimento. Calcolo della probabilità di decadimento nell’unità di tempo per il processo $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$. Sezione d’urto invariante. Applicazione della “nuova” regola d’oro ai processi di collisione fra due particelle. Sezione d’urto invariante nel caso di processi di diffusione da un centro fisso.
3	Struttura generale dell’ampiezza di transizione del primo ordine per una particella di spin 0 in campo esterno. Processo di creazione di una coppia particella-antiparticella. Equazione relativistica di una particella carica di spin 0 in campo magnetico esterno. Ampiezza di transizione al più basso ordine per un pione carico in campo elettromagnetico esterno. Ampiezza di transizione al più basso ordine per la diffusione elastica elettromagnetica di un pione π^+ da parte di un kaone K^+ o viceversa. Propagatore fotonico. Significato di “particella virtuale” nella teoria delle perturbazioni covariante.
2	Regole di Feynman per il calcolo dell’elemento di matrice. Ampiezza di transizione al primo ordine per le diffusioni elastiche elettromagnetiche $\pi^+ - \pi^+$, $\pi^+ - \pi^-$ e per la diffusione Compton di un pione. Propagatore pionico.
3	Equazione d’onda per un elettrone relativistico in un campo elettromagnetico esterno. Ampiezza di transizione del primo ordine per la diffusione elastica di un elettrone o positrone da parte di un dato quadripotenziale elettromagnetico. Scattering elastico $e^- - \pi^+$ al più basso ordine di approssimazione. Sezioni d’urto non polarizzate per gli scatterings elastici $e^- - \pi^+$, $e^- - \mu^-$ al più basso ordine di approssimazione. Diffusioni elastiche elettromagnetiche $e^- - e^-$, $e^- - e^+$ al più basso ordine di approssimazione. Diffusione Compton per e^- al più basso ordine di approssimazione. Propagatore elettronico.
3	Concetto di “campo” e formulazione covariante del principio di minima azione. Densità di Lagrangiana di Klein-Gordon per un campo scalare (reale o complesso) di spin 0. Densità di Lagrangiana di Dirac. Densità di Lagrangiana di Proca. Densità di Lagrangiana del campo elettromagnetico (in assenza e in presenza di sorgente).
3	Invarianza di gauge “globale” e conservazione della “carica” per un campo scalare complesso e un campo di Dirac. Risoluzione del problema di una densità di “probabilità” non definita positiva per campi scalari complessi. Invarianza di gauge “locale” e principio di gauge. Teorie di gauge abeliane e non abeliane.
	ESERCITAZIONI
12	Si svolgeranno esercizi e sviluppi su ciascuna parte del corso.
TESTI CONSIGLIATI	J. R. Aitchison e A. J. G. Hey, <i>Gauge Theories in Particle Physics</i> , Adam Hilger D. Griffiths, <i>Introduction to Elementary Particles</i> , J. Wiley & Sons. G. Morpurgo, <i>Introduzione alla Fisica delle Particelle</i> , Zanichelli.

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA (MAGISTRALE)	Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. Complementi di Struttura della materia e Fisica Statistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	13775
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE (modulo Complementi di Struttura della materia)	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	Aule di didattica 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	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni stabilite nel calendario didattico del Corso di Laurea
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 1	Complementi di Struttura della Materia
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
5	Richiami della teoria del legame molecolare. Metodo di Hartree-Fock analitico e gli orbitali molecolari. La molecola di idrogeno ionizzata H_2^+ . Metodi degli orbitali molecolari e di Heitler-London per la molecola d'idrogeno H_2 . Molecole biatomiche omonucleari e eteronucleari. Molecole poliatomiche a struttura centrata.
14	Proprietà elettromagnetiche della materia. Bande di energia, teorema di Bloch, classificazione dei solidi (metalli, semiconduttori, isolanti) Metalli: bande di energia e superficie di Fermi, funzione dielettrica del gas di elettroni, interazioni elettrone-elettrone ad elettrone-fonone. Semiconduttori: livello di Fermi in presenza di un gap, portatori di corrente nei semiconduttori intrinseci (elettroni e buche), semiconduttori estrinseci, stati donori e accettori, dispositivi a semiconduttore Isolanti: dielettrici, ferroelettrici, processi ottici.
8	La risonanza paramagnetica. Il fenomeno della risonanza magnetica e il campo effettivo. Equazioni di Bloch. Hamiltoniana dello ione paramagnetico e il campo elettrico cristallino. Cenni dell'effetto Jahn-Teller e del teorema di Kramer.
5	Cenni di Superconduttività e Superfluidità Teoria fenomenologica di London. Quantizzazione del flusso. Proprietà fondamentali dei superconduttori di I e II tipo. Basi della teoria microscopica. Dispositivi a effetto Josephson. .
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni sugli argomenti trattati. Calcolo delle energie di legame in molecole semplici. Illustrazione dei fenomeni ottici che scaturiscono dalla interazione radiazione-materia in metalli, semiconduttori e isolanti Applicazioni della risonanza magnetica in sistemi modello. Applicazioni della superconduttività e superfluidità.
TESTI CONSIGLIATI	J. C. Slater: Teoria Quantistica della Materia S. Franchetti, A. Ranfagni, D. Mugnai: Elementi di Struttura della Materia A.J. Dekker: Fisica dello Stato Solido Kittel: Introduction to Solid State Physics Bleany and Bleany: Electricity and Magnetism Pake: Paramagnetic resonance

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA	Corso di Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. di Complementi di Struttura della Materia e Fisica Statistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della Struttura della Materia
CODICE INSEGNAMENTO	13775
ARTICOLAZIONE IN MODULI	Sì
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE (Modulo di Fisica Statistica)	Roberto Passante 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 – 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 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

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

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve sapere utilizzare e applicare i metodi della meccanica statistica e della fisica statistica in vari ambiti della fisica.

Autonomia di giudizio

Lo studente deve 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 2	FISICA STATISTICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	Operatore densità. Stati puri e stati misti. Teorema di Liouville.
2	Ipotesi ergodica. Entropia di Gibbs. Insiemi microcanonico, canonico e grancanonico.
4	Teoria delle fluttuazioni di Einstein. Teorema di Wiener-Khintchine.
4	Fenomeni di trasporto. Reversibilità microscopica e relazioni di reciprocità di Onsager.
3	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.
2	Teorema fluttuazione-dissipazione.
4	Meccanica statistica di non equilibrio. Equilibrio locale. Equazioni di bilancio. Produzione di entropia. Forze e flussi termodinamici.
1	Teoria della stabilità lineare. Funzionali di Liapunov.
2	Stati stazionari di non equilibrio e loro stabilità in vicinanza dell'equilibrio.
2	Sistemi lontano dall'equilibrio. Instabilità e biforcazioni. Strutture dissipative.
2	Introduzione alle transizioni di fase. Teoria di Landau-Ginzburg. Modello di Ising.
	ESERCITAZIONI
4	Richiami su: variabili stocastiche e funzioni di distribuzione, potenziali termodinamici, spazio delle fasi, insiemi statistici.
4	Relazioni di reciprocità, fenomeni termoelettrici, diffusione.
3	Fluttuazioni all'equilibrio.
5	Applicazioni del teorema fluttuazione-dissipazione.
5	Sistemi lontano dall'equilibrio: oscillatori chimici, strutture di Turing.
3	Transizioni di fase.
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	2009/2010
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Corso di Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica dell'Universo
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico, Geofisico, Spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	13771
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE	Natale Robba Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	4
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	64
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	36
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E presso il DSFA via Archirafi, 36
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	Giorni e orario delle lezioni stabilite nel calendario delle lezioni del Corso di Laurea
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì, Mercoledì, Venerdì: 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 riguardanti 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
24	<p>RICHIAMI DI FISICA NUCLEARE: energia di legame; decadimento α, β, γ; processo di fusione nucleare; interazioni nucleari, spallation.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>TEST DI RELATIVITA': test storci; la doppia pulsar e la misura dei parametri post Kepleriani.</p>
	ESERCITAZIONI
12	Esercitazioni numeriche

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	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. Laboratorio di Astrofisica I e II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico, geofisico e spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	13779
ARTICOLAZIONE IN MODULI	Sì
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/05
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO Laboratorio di Astrofisica I)	Tiziana Di Salvo, Ricercatore Universitario Università di Palermo
CFU	3 (lezioni) + 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	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
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	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì pomeriggio, o da concordare col docente

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione delle conoscenze fondamentali dell'interazione radiazione materia, dell'analisi statistica dei dati e del confronto con i modelli e di alcune generalità su importanti sistemi dell'astrofisica delle alte energie. Capacità di applicare tali conoscenze alla diagnostica dei sistemi astrofisici. Conoscenza e capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare le conoscenze acquisite per ricavare solide conclusioni fisiche sui sistemi astrofisici dall'analisi dei dati.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di valutare la bontà e solidità dei risultati ottenuti, sia da un punto di vista statistico che da un punto di vista fisico, e da questi dedurre informazioni fisiche sui sistemi astrofisici.

Abilità comunicative

Essere in grado di esporre e di difendere, sia in forma scritta che orale, i risultati ottenuti. Essere in grado di mostrarne l'importanza ed evidenziare le conseguenze fisiche, sia con un linguaggio specialistico, sia con un linguaggio rivolto verso un pubblico inesperto.

Capacità d'apprendimento

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore astrofisico. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, corsi d'approfondimento e seminari specialistici nel settore dell'astronomia osservativa e dell'astrofisica

delle alte energie.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO “Laboratorio di Astrofisica I”
Il corso di Laboratorio di Astrofisica intende fornire allo studente la capacità di comprendere, sviluppare ed applicare le moderne conoscenze teoriche nell’ambito della interazione radiazione materia, di usare tali conoscenze per derivare informazioni fisiche sui sistemi in esame, nonché di comprendere, applicare e sviluppare le tecniche dell’analisi dati e l’analisi statistica del confronto dati-modello. Lo studente acquisirà una conoscenza generale dei più importanti sistemi astrofisici nel campo dell’astrofisica delle alte energie, ed il linguaggio tecnico necessario per approfondire gli argomenti trattati. Più in generale il corso intende fornire allo studente:
- una solida padronanza del metodo di indagine scientifica applicato ai sistemi astrofisici, congiunta ad una preparazione culturale nel campo della moderna astrofisica delle alte energie;
- una approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura, delle tecniche di analisi dati e degli strumenti matematici ed informatici di supporto;
- la capacità di operare con ampia autonomia;
- capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nel campo dell’astrofisica delle alte energie;
- capacità di esprimersi con termini appropriati alla materia sia in forma scritta che orale.

MODULO 1	LABORATORIO DI ASTROFISICA I
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
12	Approfondimento dei processi di interazione di particelle cariche di alta energia con la materia, di fotoni di alta energia con la materia e dei processi di emissione principali nelle sorgenti cosmiche, con particolare attenzione alla diagnostica dei parametri fisici che da questi possono essere ricavati.
6	Informazioni generali sui principali strumenti utilizzati per osservare le sorgenti cosmiche e sull’astrofisica di tali sistemi.
6	Approfondimento delle principali tecniche per l’analisi spettrale e temporale dei dati, e delle tecniche di analisi statistica per valutare il confronto dati-modello, l’accettabilità di un modello ed il calcolo degli errori sui parametri del modello.
	ESERCITAZIONI
48	Esercitazioni di laboratorio dedicate all’analisi temporale e spettrale di dati scientifici di sorgenti astrofisiche osservate da strumenti per l’osservazione in X, con l’intento di ricavare informazioni fisiche delle sorgenti sotto indagine utilizzando le conoscenze acquisite nella prima parte del corso. Tale obiettivo viene raggiunto grazie all’uso di computer forniti dalle strutture del Dipartimento, dei software necessari per l’analisi dati e dei dati provenienti dai più importanti satelliti scientifici attualmente in uso e forniti dal gruppo di Astrofisica delle Alte Energie del Dipartimento. Una parte del tempo viene impiegata per la stesura di una memoria in cui vengono descritti le caratteristiche generali delle sorgenti analizzate, gli strumenti utilizzati, l’analisi dati effettuata ed i risultati ottenuti. Infine viene richiesta una discussione critica delle conclusioni fisiche ottenute dall’esperimento.
TESTI CONSIGLIATI	Longair, High Energy Astrophysics, Vol. 1 & 2; Bradt, Astronomy Methods; Van Der Klis, Fourier Techniques in X-ray Timing; Frank, King, & Raine, Accretion Power in Astrophysics.

FACOLTÀ	SCIENZE MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI BIOFISICA I e II
TIPO DI ATTIVITÀ	CARATTERIZZANTE
AMBITO DISCIPLINARE	SPERIMENTALE APPLICATIVO
CODICE INSEGNAMENTO	14037
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07; FIS/01
DOCENTE TITOLARE (MODULO 1)	ANTONIO EMANUELE PROFESSORE ASSOCIATO Università di Palermo
DOCENTE TITOLARE (MODULO 2)	MARCO CANNAS PROFESSORE ASSOCIATO Università di Palermo Corso mutuato da Laboratorio di Fisica della Materia II
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	156
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	144
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula del DSFA, Laboratori didattici del DSFA. Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria esclusivamente per le esercitazioni in laboratorio
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Relazioni sulle attività di laboratorio
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre (Modulo 1) e Secondo semestre (Modulo 2)
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Prof. A. Emanuele: Lunedì 16:30-18.30 (I modulo)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli studenti acquisiscono:

una estesa familiarità con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione, anche in forma originale, a sistemi biologici di interesse fisico;

competenze operative e di laboratorio nell'ambito della spettroscopia ad alto livello di specializzazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti sono in grado di operare professionalmente in laboratori di biofisica sia nell'ambito della ricerca scientifica sia nel ambito del supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali.

Autonomia di giudizio

Le prove di laboratorio, indirizzate al lavoro di gruppo e alla stesura di relazioni scritte, sono svolte in condizioni di guida minima per garantire una elevata autonomia degli studenti nella gestione di situazioni complesse.

Abilità comunicative

Gli studenti acquisiscono la capacità di elaborare report scientifici completi della attività di laboratorio svolta anche in forma collaborativa (attività in gruppo).

Capacità d'apprendimento

L'attività di laboratorio svolta permette di acquisire:

la capacità di studiare in modo autonomo un nuovo problema, spesso cercando da sé nuove fonti di informazione e documentazione;

la capacità di affrontare e risolvere i problemi ordinari della attività di laboratorio in ambito biofisico.

OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze e le abilità necessarie per lo svolgimento di una attività di laboratorio in ambito biofisico. In particolare, queste conoscenze e abilità si riferiscono alle tecniche di preparazione e manipolazione dei campioni biologici e alle tecniche e alla strumentazione scientifica per l'indagine spettroscopica in ambito biofisico.

MODULO	MODULO 1
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
24	<p>Attrezzature e tecniche generali del laboratorio di Fisica Biologica: bilancia analitica, pH-metri, contenitori e utensili vari.</p> <p>Tecniche di misura e controllo della temperatura: termocoppie, termometri al platino, termometri al quarzo; termostati.</p> <p>Preparazione di campioni: diluizione, filtrazione, ultrafiltrazione, centrifugazione.</p> <p>Cromatografia liquida su colonna.</p> <p>Light scattering: scattering statico e scattering dinamico della luce; relazione tra le fluttuazioni temporali dell'intensità della luce diffusa e il moto degli scatteratori;</p> <p>Strumentazione per light scattering: sorgenti di luce laser, rivelatori, correlatori, ottica di supporto.</p> <p>Dicroismo circolare.</p>
	LABORATORIO
48	Preparazione di soluzioni tampone, preparazione di soluzioni di proteine, determinazione del raggio idrodinamico di nanoparticelle in soluzione. Misure di scattering e/o dicroismo circolare su proteine in soluzione.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Manuali di uso e manutenzione della strumentazione (bilancia analitica, pH-metro, termostato, termometro con sonda Pt-100, centrifuga, diffrattometro ottico, spettrometro CD)</p> <p>Charles S. Johnson and Don A. Gabriel, Laser Light Scattering, Dover Classics of Science & Mathematics, Dover Publications Inc.</p> <p>B. Berne and R. Pecora, Dynamic Light Scattering, Dover Publications Inc.</p> <p>Charles R. Cantor and Paul R. Schimmel Biophysical Chemistry: Techniques for the Study of Biological Structure and Function Pt. 2, W.H.Freeman & Co Ltd</p>

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2

VEDI Laboratorio di Fisica della Materia II

MODULO	MODULO 2
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
	VEDASI SCHEDA LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA II
	LABORATORIO
TESTI CONSIGLIATI	VEDASI SCHEDA LABORATORIO DI FISICA DELLA MATERIA II

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. Laboratorio di Fisica della Materia I e II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	14039
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE (Modulo Laboratorio di Fisica della Materia II)	Marco Cannas, Professore Associato 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	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
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lezioni frontali, Martedì 15-17; Giovedì 15-17 Esercitazioni in laboratorio Martedì 15-19; Giovedì 15-19
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Venerdì 15-17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Apprendimento delle metodologie di spettroscopia ottica (assorbimento e luminescenza) applicate allo studio di materiali. Sviluppo della capacità di eseguire delle misure in autonomia e di interpretare i risultati alla luce delle conoscenze teoriche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le esperienze svolte mirano a portare gli allievi a raggiungere un livello di autonomia sufficiente all'acquisizione di spettri di assorbimento e luminescenza 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 di assorbimento e luminescenza.

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 2	Laboratorio di Fisica della Materia II
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Introduzione alla spettroscopia di assorbimento e luminescenza. Attenuazione ottica (legge di Lambert-Beer); coefficiente di assorbimento (cross section). Emissione di luminescenza, definizione di fluorescenza e fosforescenza, e legame con l'assorbimento. Transizione ottiche in sistemi a due livelli: probabilità di transizione indotta e spontanea (coefficienti di Einstein)
8	Proprietà ottiche dei centri di colore. Determinazione dei livelli energetici, approssimazione di Born-Oppenheimer, stati elettronici e vibrazionali, modello di coordinate configurazionali. Transizioni ottiche nei centri di colore. Principio di Franck-Condon. Forma spettrale di una banda, accoppiamento elettrone-fonone (fattore di Huang-Rhys). 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 radiattiva di luminescenza. Dipendenza dalla temperatura dell'efficienza di luminescenza. Descrizione dell'attività di assorbimento e luminescenza tramite il diagramma di Jablonski.
8	Descrizione delle tecniche sperimentali nelle spettroscopie di assorbimento e luminescenza. Schema e principio di funzionamento di uno spettrofotometro e di un spettrofluorimetro 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)
	ESERCITAZIONI IN LABORATORIO
16	Acquisizione di spettri di assorbimento ottico attraverso l'uso di uno Spettrofotometro a scansione (effetto della bandwidth, velocità di scansione, e tempo di risposta)
16	Acquisizione di spettri di assorbimento ottico attraverso l'uso di uno Spettrofotometro a fibre ottiche (effetto del tempo di integrazione e dello smoothing)
16	Acquisizione di spettri di emissione ed eccitazione attraverso l'uso di uno spettrofluorimetro a scansione
TESTI CONSIGLIATI	J.-R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Third Edition, Springer (2006) D.R. Vij (Ed.), Luminescence of Solids, Plenum, New York (1998)

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. di Laboratorio di Fisica della Materia I e II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	14039
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE (Modulo Laboratorio di Fisica della Materia I)	Aurelio Agliolo Gallitto, Professore Associato 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 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 e Presentazione di elaborati relativi all'attività di laboratorio
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì dalle ore 16:00 alle ore 18:00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Apprendimento delle metodologie di laboratorio applicate allo studio di materiali solidi. Sviluppo della capacità di eseguire delle misure in autonomia, di interpretare e spiegare il risultato alla luce delle conoscenze teoriche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le esperienze svolte mirano a portare gli allievi a raggiungere un livello di autonomia sufficiente allo svolgimento delle misure con varie tecniche di laboratorio su sistemi solidi semplici.

Autonomia di giudizio

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

Abilità comunicative

Capacità di illustrare le modalità di misura e di spiegare il risultato dell'attività di laboratorio, nonché di commentare uno spettro di risonanza magnetica elettronica.

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 1	Laboratorio di Fisica della Materia I
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Interfacciamento strumenti e acquisizione dati
8	Guide d'onda e cavità risonanti
8	Risposta elettromagnetica di superconduttori
	ESERCITAZIONI
48	1. Implementazione di un programma in linguaggio VEE per l'interfacciamento strumenti e l'acquisizione automatica di dati sperimentali. 2. Misura della frequenza di risonanza e del fattore di merito di una cavità risonante. Determinazione della conducibilità del materiale da cui è costituita la cavità. 3. Misure delle componenti, reale e immaginaria, della suscettività AC di un campione superconduttivo, al variare della temperatura. Determinazione della temperatura di transizione del campione investigato.
TESTI CONSIGLIATI	R. Hessel – Visual Programming with HP VEE, Prentice-Hall, Inc. (Upper Saddle River, New Jersey). P. Muller, A. V. Ustinov, The Physics of Superconductors, Springer 1997 Dispense curate dal docente.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. di Metodi Matematici della Fisica e Simulazioni numeriche dei processi fisici
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	13778
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/05
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO Metodi Matematici della Fisica)	Emilio Fiordilino 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	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.

MODULO 1	METODI MATEMATICI DELLA FISICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Il pendolo semplice e suo moto nel caso di grandi oscillazioni; gli integrali ellittici di prima e seconda specie: forma di Legendre e di Jacobi.
5	Funzioni analitiche; trasformazioni conformi; funzioni a più valori; punti e tagli di diramazione; integrazione complessa; integrazione di funzioni a più valori. Continuazione analitica.
4	Spazi vettoriali a dimensione infinita; teoria della misura, misura secondo Lebesgue; spazio di funzioni a quadrato integrabile.
3	Teoria dei polinomi ortogonali classici; trasformate di Fourier; cenno di teoria delle wavelet.
2	Teoria delle distribuzioni; la funzione di Dirac
5	Equazioni differenziali ordinarie; equazioni differenziali con singolarità; metodo di Frobenius; equazione di Riemann; funzione di Green; rappresentazione integrale.
6	Funzioni speciali: funzione gamma, funzione beta, funzione ipergeometrica, funzione ipergeometrica confluyente, funzioni di Bessel, funzione errore, funzioni di Jacobi.
6	Equazioni differenziali parziali; loro classificazione; funzione di Green; trasformata di Fourier multidimensionale; condizioni al contorno; separazione delle variabili; equazione d'onda, di trasporto del calore; equazione di Laplace; soluzione con condizioni al contorno varie; equazione di Schroedinger di una particella in presenza di un campo elettromagnetico
	ESERCITAZIONI
24	Saranno svolte esercitazioni attraverso la soluzione di problemi e sviluppi specifici per ciascuna parte del corso
TESTI CONSIGLIATI	P. Dennery, A. Krzywicki: <i>Mathematics for Physicists</i> , Dover K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence: <i>Mathematical methods for physics and engineering</i> , (Cambridge) S. Gradshteyn, I. M. Ryzhik: <i>Table of integrals, series and Products</i> , Academic Press M. Abramowitz, I. A. Stegun: <i>Handbook of mathematical functions</i> (Dover)

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	C. I. Meccanica Quantistica Avanzata I e II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e fondamenti della Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	13890
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Franco Persico, Professore Ordinario Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)	Franco Persico, Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	188
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	112
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Stanza n. 209 Dip. Fisica
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	I semestre (I modulo), II semestre(II modulo)
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Concordare con il docente

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione_ Acquisizione di concetti necessari alla comprensione della meccanica quantistica avanzata.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione_ Capacità di risolvere problemi semplici di teoria dei campi e di elettrodinamica quantistica relativistica.

Autonomia di giudizio_ Capacità di valutare i risultati e le implicazioni delle teorie studiate.

Abilità comunicative_ Capacità di esporre i risultati delle teorie studiate e dei calcoli eseguiti.

Capacità d'apprendimento_ Capacità di aggiornamento attraverso la consultazione di riviste scientifiche su argomenti di fisica teorica moderna. Capacità di seguire corsi di Dottorato e scuole specialistiche di fisica teorica.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO 1	MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA I
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Presentazione del corso

2	Trasformazioni canoniche. Evoluzione temporale. Rappresentazioni di Schrödinger, di Heisenberg, di interazione.
5	Campo di Schrödinger. Seconda quantizzazione. Sistemi di bosoni. Sistemi di fermioni. Teoria dei molti corpi e seconda quantizzazione.
8	Equazione di Klein-Gordon. Equazione di Dirac.
10	Scattering da potenziale: teoria indipendente dal tempo. Sezione d'urto e ampiezza di scattering. Funzione di Green. Approssimazioni di Born. Metodo delle onde parziali. Scattering risonante.
2	Scattering da potenziale: teoria dipendente dal tempo. Sezione d'urto e probabilità di transizione. Funzione di Green. Approssimazioni di Born.
4	Teoria formale dello scattering: equazioni di Lippmann e Schwinger. Matrici S e T. Teoria perturbativa di Dyson per la matrice S.
ESERCITAZIONI	
24	Trasformazioni unitarie. Gas di fermioni interagenti. Scattering da potenziale.
TESTI CONSIGLIATI	- P. Roman, <i>Advanced Quantum Theory</i> (Addison-Wesley)

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO 2	MECCANICA QUANTISTICA AVANZATA II
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Campi non relativistici. Campo scalare classico delle vibrazioni elastiche. Quantizzazione del campo scalare elastico. Fononi.
6	Campo di Klein-Gordon. Seconda quantizzazione. Mesoni. Momento e momento angolare del campo. Densità di particelle del campo. Isospin. Modello di Lee.
12	Campo elettromagnetico classico. Gauge di Lorentz. Gauge di Coulomb. Seconda quantizzazione. Fotoni. Momento e momento angolare del campo. Interazione atomo-fotone. Rinormalizzazione della massa dell'elettrone. Lamb-shift.
3	Campo di Dirac. Seconda quantizzazione. Elettroni e positroni. Momento e momento angolare del campo.
8	Interazione relativistica elettrone-fotone. Scattering alla Mott. Annichilazione di coppie. Diagrammi di Feynman. Propagatore elettronico. Propagatore e funzione di Green.
ESERCITAZIONI	
24	Oscillatore armonico e stati coerenti. Stati vestiti. Interazione atomo-fotone. Annichilazione di coppie. Diagrammi di Feynman
TESTI CONSIGLIATI	- E.M. Henley, W. Thirring <i>Elementary Quantum Field Theory</i> (McGraw-Hill) - J.J. Sakurai, <i>Advanced Quantum Mechanics</i> (Addison-Wesley)

FACOLTÀ	SCIENZE MM FF NN
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica (indirizzo: Fisica dei Biosistemi)
INSEGNAMENTO	Struttura della Materia Biologica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Sperimentale Applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	09513
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Eugenio Vitrano, Ricercatore universitario 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 (Primo)
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	AULA F del DSFA (Via Archirafi, 36 -PA)
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale comprendente la discussione di una Tesina concordata con il docente.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo Semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Da concordare con gli allievi all'inizio del corso

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita degli argomenti oggetto del corso.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'allievo sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite durante il corso per la corretta progettazione ed esecuzione di esperimenti di laboratorio nel campo della biofisica e per una adeguata interpretazione dei risultati degli esperimenti.

Abilità comunicative

L'allievo sarà in grado di esporre con chiarezza e sinteticità gli argomenti sviluppati durante il corso.

Capacità d'apprendimento

L'allievo sarà in grado di leggere e comprendere articoli scientifici originali inerenti agli argomenti sviluppati durante il corso.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si propone di fornire agli studenti del I anno del corso di Laurea magistrale in Fisica le conoscenze di base sulla struttura e funzione di alcune delle macromolecole che costituiscono gli elementi fondamentali degli organismi viventi. Gli argomenti trattati sono un necessario prerequisito per l'apprendimento ottimale dei concetti ed argomenti trattati nei corsi del secondo anno dell'indirizzo di fisica dei biosistemi.

MODULO	STRUTTURA DELLA MATERIA BIOLOGICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
5	Amino-acidi, legame peptidico e struttura primaria delle proteine.
5	Interazioni non covalenti e loro rilevanza sulla stabilità delle proteine. Struttura secondaria e terziaria.
5	Interazione con il solvente e interazioni idrofobiche
5	Termodinamica delle soluzioni, equilibrio chimico e cinetiche chimiche
5	Interazione di piccoli legandi e proteine. Proteine allosteriche. Modelli teorici.
3	Enzimi e cinetiche enzimatiche
4	Lipidi negli organismi viventi. Struttura e funzione delle membrane cellulari
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni all'uso del programma di visualizzazione molecolare rasmol ed all'accesso ai database di strutture proteiche sul web. Esercizi numerici su equilibrio chimico, termodinamica statistica e modelli teorici MWC e KNF.
TESTI CONSIGLIATI	Finkelstein e Ptitsyn – Protein Physics- Academic Press. Cantor and Schimmel – Biophysical Chemistry – part I: The conformation of Biological macromolecules. - W.H. Freeman and Company. Branden and Tooze – Introduzione alla struttura delle proteine – Zanichelli K.E. Van Holde – Physical Biochemistry – Prentice Hall Inc.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	Complementi di meccanica quantistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	02120
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE COINVOLTO	Antonino Messina Professore 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	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E, Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche, via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed 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	Vedi Calendario delle lezioni
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Tutti i giorni di pomeriggio su appuntamento (antonino.messina@unipa.it)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Nozioni basilari del corso ed autonomia nell'affrontare un ragionamento scientifico riguardante problemi di fisica atomica e molecolare. Applicazioni a problemi esemplari.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le esercitazioni svolte mirano a portare gli allievi a raggiungere un livello di autonomia sufficiente alla risoluzione di problemi scientifici sugli argomenti del corso.

Autonomia di giudizio

Raggiungere la competenza necessaria per comprendere il proprio grado di preparazione.

Abilità comunicative

Capacità di illustrare i fenomeni fisici e di spiegare i risultati dei problemi in modo chiaro e corretto.

Capacità d'apprendimento

Essere in grado sulla base delle competenze acquisite nel corso di affrontare nuovi problemi con un approccio rigoroso e pervenire quindi alla soluzione del problema.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	Teoria quantistica del momento angolare
3	Elementi basilari di teoria dei gruppi
3	Supersimmetria: elementi introduttivi e semplici applicazioni
2	L'operatore densità in Meccanica quantistica
3	Indistinguibilità delle particelle identiche e sue conseguenze
8	Teoria degli Atomi complessi
7	Molecole: generalità e semplici applicazioni
3	Interazione Atomo Radiazione
	ESERCITAZIONI
24	Le esercitazioni svolte riguardano la risoluzione in aula di problemi relativi agli argomenti trattati nel corso.
TESTI CONSIGLIATI	M. Weissbluth: Atoms and molecules M. Chaichian, R. Hagedorn: Symmetries in Quantum mechanics

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica dello Stato Solido
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e di struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	03276
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	Franco Gelardi Professore ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94 ore
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32 ore di lezioni e 24 ore di esercitazioni in aula
PROPEDEUTICITÀ	nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E del dip.to di Scienze Fisiche ed Astronomiche, via Archirafi 36
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Esame orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento: lunedì dalle 15 alle 17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita delle principali proprietà strutturali e funzionali dei solidi. Capacità di descrivere le proprietà fisiche dei solidi 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 solidi e spiegare i comportamenti collettivi che danno luogo a 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 non in forma nozionistica ma con approccio critico, cioè tenendo sempre conto delle approssimazioni su cui un modello fisico è basato, del confronto con modelli alternativi e con i dati sperimentali, nonché delle capacità predittive del modello stesso.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Possedere una buona conoscenza della fenomenologia fisica 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 specialistica in Fisica.

MODULO	Fisica dello Stato solido
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Richiami sui legami nei cristalli e sulle strutture cristalline. Richiami sulle proprietà termiche dei cristalli.
8	Magnetismo nei solidi. Diamagnetismo e paramagnetismo. Ordine ferromagnetico e antiferromagnetico. Onde di spin. Domini magnetici. Cenni sulle tecniche sperimentali di risonanza magnetica.
6	Eccitazioni elementari nei solidi. Eccitoni, polaroni, polaritoni. Interazioni elettrone-elettrone ed elettrone- fonone.
8	Disordine nei solidi e solidi amorfi. Proprietà strutturali e dinamiche dei solidi amorfi. Difetti puntuali e dislocazioni. Proprietà strutturali dei vetri. Leghe metalliche.
6	Sistemi a bassa dimensionalità. Proprietà delle superfici ed interfacce. Nano strutture: proprietà di trasporto e termiche.
	ESERCITAZIONI IN AULA
24	Applicazione dei modelli fisici studiati e del loro formalismo matematico alla risoluzione di problemi tipici della fisica dello stato solido.
TESTI CONSIGLIATI	C. KITTEL - <i>Introduzione alla Fisica dello Stato solido</i> , ed. italiana a cura di E. Bonetti, C.E. Bottani e F. Ciccacci; F. BASSANI, U. M. GRASSANO - <i>Fisica dello Stato Solido</i> ; N.W. ASHCROFT - <i>Solid State Physics</i> ;

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	OTTICA QUANTISTICA
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della struttura della materia
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	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
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 sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Su appuntamento col docente (massimo.palma@fisica.unipa.it)

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 della 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
5	Transizioni radiative negli atomi, Coefficienti di Einstein, allargamenti di riga
8	Natura quantistica del campo e.m., quantizzazione del campo e.m. stati coerenti, stati non classici, statistica di foto conteggio, teoria della fotorivelazione,
4	Interazione coerente fra atomi e campi, elettrodinamica in cavita',
7	Dinamica irreversibile della dinamica atomo campo
4	Cenni di ottica non lineare
4	Cenni di laser cooling ed atomi freddi
TESTI CONSIGLIATI	M. Fox, Quantum Optics, Oxford U.P. J.C.Garrison R.Y.Chiao, Cambridge U.P.

MODULO	
ORE FRONTALI	ESERCITAZIONI
3	Transizioni radiative negli atomi, Coefficienti di Einstein, allargamenti di riga
6	Natura quantistica del campo e.m., quantizzazione del campo e.m. stati coerenti, stati non classici, statistica di foto conteggio, teoria della fotorivelazione,
3	Interazione coerente fra atomi e campi, elettrodinamica in cavita',
4	Dinamica irreversibile della dinamica atomo campo
4	Cenni di ottica non lineare
4	Cenni di laser cooling ed atomi freddi

FACOLTÀ	Scienze Matematiche Fisiche e Naturali
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Corso di Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	Teoria della Relatività
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della fisica
CODICE INSEGNAMENTO	07411
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Diego Molteni Professore associato Università di Palermo
CFU	3+1
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	64
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	36
PROPEDEUTICITÀ	nessuna
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E, Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
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	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Da concordare

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Padronanza dei concetti chiave della Teoria della Relatività, comprensione dei principi di invarianza dei sistemi di riferimento in moto rettilineo uniforme. Padronanza dei concetti base della Elettrodinamica vista alla luce della Relatività.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi nei campi della elettrodinamica e della astrofisica relativistica.

Autonomia di giudizio

Capacità di valutare le critiche alla Teoria della Relatività e capire le prove sperimentali della Teoria della Relatività.

Abilità comunicative

Capacità di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della teoria della Relatività e capacità di tenere brevi seminari semi-specialistici.

Capacità d'apprendimento

capacità di affrontare autonomamente la lettura della letteratura specialistica.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
7	<p>Genesi della teoria della Relativita'</p> <p>Il principio d'inerzia e la indistinguibilita' dei sistemi di riferimento in moto relativo rettilineo uniforme.</p> <p>Equazioni di Maxwell, le onde elettromagnetiche e l'etere. (W. Pauli)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trasformazioni galileiane applicate alle equazioni di Maxwell. -Esperimento di Michelson-Morley: Invarianza della velocita' della luce. -La spiegazione di Lorentz: contrazione delle dimensioni e rallentamento dei tempi. -Il problema della esistenza di sistemi di riferimento privilegiati. <p>L'approccio di Einstein (Lezioni della Hong Kong University)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lo spazio tempo, gli eventi, la sincronizzazione degli eventi con segnali luminosi. -Derivazione delle trasformazioni di Lorentz. -Proprieta' delle trasformazioni di Lorentz. -Diagrammi di Minkowski
3	<p>Conseguenze delle trasformazioni di Lorentz</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contrazione delle lunghezze -Dilatazione del tempo, il concetto di tempo proprio. -Effetto Doppler, Doppler trasverso. -Somma delle velocita'.
3	<p>Dinamica relativistica</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dinamica della particella: il concetto di forza relativistica, legge del moto -Il quadrivettore energia quantita' di moto per una particella -La massa come forma di energia
4	<p>Il campo elettromagnetico in forma relativistica</p> <ul style="list-style-type: none"> -Forma tensoriale delle equazioni del campo elettromagnetico -Potenziali di Lienard-Wiechert -Conservazione della energia e quantita' di moto per il campo e.m. -Radiazione di energia da carica accelerata, derivazione formula di Larmor.
3	<p>Cenni su La struttura dell'elettrone in elettrodinamica classica</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reazione della radiazione
4	<p>Correnti e Densita'</p> <ul style="list-style-type: none"> -Il quadrivettore corrente, conservazione. -Costanza della carica elettrica e del numero di particelle, correnti associate. -Il tensore energia q.moto per un insieme di particelle puntiformi. -Energia quantita' di moto per particelle e campi elettromagnetici.
ESERCITAZIONI	
8	Esercitazioni sui vari argomenti delle lezioni frontali
4	<p>Collisioni in Relativita' ed effetto Compton</p> <p>Richiami di calcolo vettoriale e tensoriale ,Tensori covarianti e controvarianti</p> <ul style="list-style-type: none"> -Il tensore metrico, sue proprieta',-Differenziazione covariante di tensori -Derivata lungo una curva., Trasporto parallelo - Orbita relativistica di una carica attorno a nucleo di massa infinita
TESTI CONSIGLIATI	<p>J. L. Synge: Relativity, the special theory, North-Holland, 1956</p> <p>D. Griffiths : Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 1999</p> <p>J. D. Jackson: Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, 1998</p> <p>S. Weinberg : Gravitation and Cosmology: principles and applications of the general theory of Relativity, John Wiley & Sons, 1972</p>

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Laurea Magistrale in Fisica
INSEGNAMENTO	C.I. di Metodi Matematici della Fisica e Simulazioni numeriche dei processi fisici
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attiv. Form. Aff. ed integr.- Analisi numerica
CODICE INSEGNAMENTO	13778
ARTICOLAZIONE IN MODULI	Sì
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/08
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO Simulazioni numeriche dei processi fisici)	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

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

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

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.

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

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.

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.

Capacità d'apprendimento

Gli allievi utilizzeranno dispense, testi in Inglese, materiale informatico anche disponibile in rete da cui dovranno prepararsi in maniera autonoma.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO 2	SIMULAZIONI NUMERICHE DEI PROCESSI FISICI
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	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Fisica
INSEGNAMENTO	Astrofisica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astrofisico, geofisico e spaziale
CODICE INSEGNAMENTO	01500
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	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Primo (DM 270)
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula Sezione di Astronomia, Dipartimento di Scienze Fisiche & Astronomiche
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, che puo` comprendere anche una presentazione seminariale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Mar. 15-17, Gio. 15-17
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Mar. 17-18, Gio. 17-18

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si propone di fornire allo studente competenze riguardo argomenti di Astrofisica adeguati al livello della Laurea Specialistica in Fisica.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
16	Fisica delle atmosfere stellari: stime di temperatura delle stelle, trasferimento radiativo, la funzione sorgente, il coefficiente di assorbimento, teoria della formazione delle righe spettrali, le righe dell'idrogeno, la curva di crescita
8	Fisica del plasma: generalita`, moti a singola particella, plasmi come fluidi, onde nei plasmi, il concetto di beta
8	Spettroscopia di plasmi otticamente sottili: emissione continua e da righe, equilibrio di ionizzazione, modelli di emissivita`, assorbimento, cenni su rivelatori, tecniche di analisi e diagnostica, deviazioni dall'approssimazione coronale
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni sugli argomenti delle lezioni
TESTI CONSIGLIATI	- E. Boehm-Vitense, Introduction to Stellar Astrophysics: Vol.2, Stellar Atmospheres, Cambridge: Cambridge University Press

- F. F. Chen, Introduction to Plasma Physics and controlled Fusion: Vol.1
Plasma Physics, New York: Plenum Press
- D. R. Nicholson, Introduction to Plasma Theory, New York: John Wiley &
Sons
- L. Golub, J. M. Pasachoff, The solar corona, Cambridge : Cambridge
University Press
- J. van Paradijs & A.M. Bleeker eds., X-ray Spectroscopy in Astrophysics,
Berlin: Springer-Verlag

FACOLTÀ	SCIENZE MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	09/10
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Fisica
INSEGNAMENTO	Teoria Dei Campi
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	07382
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	Giuseppe Compagno, 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	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula C
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Presentazione Tesina
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì 12/14 Giovedì 12/14
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

- Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

- 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;
- capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nel campo delle scienze applicate;

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Simmetrie di Lorentz e Poincare' inQFT
2	Teoria dei campi Classica
6	Quantizzazione dei Campi liberi
8	Teoria delle perturbazioni e diagrammi di Feynman
2	Sezioni d'urto e rates di decadimento
4	Elettrodinamica Quantistica
4	Limite a bassa energia della teoria elettrodebole
2	Rottura spontanea di simmetria
	ESERCITAZIONI
24	Sugli argomenti delle lezioni frontali
TESTI CONSIGLIATI	M. Maggiore, A Modern Introduction to Quantum Field Theory, Oxford University Press E. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley and Sons

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA	Specialistica in Fisica (cod. 165)
INSEGNAMENTO	Fisica dei Biosistemi
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	sperimentale applicativo
CODICE INSEGNAMENTO	03264
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE	Matteo Levantino, Ricercatore Università degli Studi 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	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula F, Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche Via Archirafi 36
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali + Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione di una tesina + Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Martedì e Giovedì dalle 11:30 alle 13:30
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì dalle 15:30 alle 17:30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione di conoscenze riguardanti la dinamica delle proteine e le principali tecniche sperimentali di indagine della struttura, funzione e dinamica delle proteine.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di riflessione critica sui testi proposti in aula per lo studio di casi di ricerca e di applicazione.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di esercitare criticamente la propria capacità di giudizio sulle problematiche scientifiche proposte e di risolvere in maniera autonoma problemi teorici e sperimentali in ambito fisiologico.

Abilità comunicative

Capacità di esporre i risultati di studi biofisici e fisiologici anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute degli studi scientifici analizzati.

Capacità di apprendimento

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore della materia. Capacità di intraprendere, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, studi futuri con un sufficiente grado di autonomia.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso introduce i concetti di base della dinamica delle proteine. Verranno presentate alcune delle tecniche sperimentali, sia spettroscopiche che strutturali, più utilizzate nel campo della biofisica. In particolare, verrà approfondito lo studio delle proprietà spettroscopiche delle emoproteine. La tecnica della flash-fotolisi verrà illustrata come esempio di tecnica di indagine del panorama energetico di una proteina. Infine, verranno introdotti alcuni concetti di base dei metodi computazionali utilizzati nel campo della fisica dei biosistemi, con particolare attenzione alle simulazioni di dinamica molecolare.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Proprietà ottiche delle emoproteine: proprietà di assorbimento ottico della porfirina
4	Complessi di coordinazione: proprietà ottiche e magnetiche dei metalli di transizione delle emoproteine
4	Dipendenza dalla temperatura delle bande di assorbimento ottico delle proteine
4	Esperimenti di flash-fotolisi e teoria dei sottostati conformazionali
2	Dipendenza dalla temperatura del "rate" di una reazione
4	Cristallografia a raggi X e scattering a raggi X su soluzioni di proteine
2	Rilassamenti conformazionali e fluttuazioni di equilibrio
4	Metodi computazionali e simulazioni di dinamica molecolare
4	Applicazioni della spettroscopia vibrazionale alla fisica dei biosistemi
	ESERCITAZIONI
16	Approfondimento di articoli scientifici nel campo della dinamica delle proteine
8	Simulazioni di dinamica molecolare di proteine in acqua
TESTI CONSIGLIATI	METHODS IN MOLECULAR BIOPHYSICS – I. N. Serdyuk, N. R. Zaccai, J. Zaccai – Cambridge University Press, 2007.

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Corso di Laurea Specialistica in Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica dello Stato Solido
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	03276
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	Franco Gelardi Professore ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94 ore
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	32 ore di lezioni e 24 ore di esercitazioni in aula
PROPEDEUTICITÀ	nessuna
ANNO DI CORSO	II (DM 509)
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E del dip.to di Scienze Fisiche ed Astronomiche, via Archirafi 36
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Esame orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento: lunedì dalle 15 alle 17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita delle principali proprietà strutturali e funzionali dei solidi. Capacità di descrivere le proprietà fisiche dei solidi 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 solidi e spiegare i comportamenti collettivi che danno luogo a 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 non in forma nozionistica ma con approccio critico, cioè tenendo sempre conto delle approssimazioni su cui un modello fisico è basato, del confronto con modelli alternativi e con i dati sperimentali, nonché delle capacità predittive del modello stesso.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Possedere una buona conoscenza della fenomenologia fisica 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 specialistica in Fisica.

MODULO	Fisica dello Stato solido
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Richiami sui legami nei cristalli e sulle strutture cristalline. Richiami sulle proprietà termiche dei cristalli.
8	Magnetismo nei solidi. Diamagnetismo e paramagnetismo. Ordine ferromagnetico e antiferromagnetico. Onde di spin. Domini magnetici. Cenni sulle tecniche sperimentali di risonanza magnetica.
6	Eccitazioni elementari nei solidi. Eccitoni, polaroni, polaritoni. Interazioni elettrone-elettrone ed elettrone- fonone.
8	Disordine nei solidi e solidi amorfi. Proprietà strutturali e dinamiche dei solidi amorfi. Difetti puntuali e dislocazioni. Proprietà strutturali dei vetri. Leghe metalliche.
6	Sistemi a bassa dimensionalità. Proprietà delle superfici ed interfacce. Nano strutture: proprietà di trasporto e termiche.
	ESERCITAZIONI IN AULA
24	Applicazione dei modelli fisici studiati e del loro formalismo matematico alla risoluzione di problemi tipici della fisica dello stato solido.
TESTI CONSIGLIATI	C. KITTEL - <i>Introduzione alla Fisica dello Stato solido</i> , ed. italiana a cura di E. Bonetti, C.E. Bottani e F. Ciccacci; F. BASSANI, U. M. GRASSANO - <i>Fisica dello Stato Solido</i> ; N.W. ASHCROFT - <i>Solid State Physics</i> ;

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Fisica
INSEGNAMENTO	Astrofisica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Astronomia e astrofisica
CODICE INSEGNAMENTO	01500
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	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
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	Facoltativa
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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si propone di fornire allo studente competenze riguardo argomenti di Astrofisica adeguati al livello della Laurea Specialistica in Fisica.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
16	Fisica delle atmosfere stellari: stime di temperatura delle stelle, trasferimento radiativo, la funzione sorgente, il coefficiente di assorbimento, teoria della formazione delle righe spettrali, le righe dell'idrogeno, la curva di crescita
8	Fisica del plasma: generalita`, moti a singola particella, plasmi come fluidi, onde nei plasmi, il concetto di beta
8	Spettroscopia di plasmi otticamente sottili: emissione continua e da righe, equilibrio di ionizzazione, modelli di emissivita`, assorbimento, cenni su rivelatori, tecniche di analisi e diagnostica, deviazioni dall'approssimazione coronale
	ESERCITAZIONI
24	Esercitazioni sugli argomenti delle lezioni
TESTI CONSIGLIATI	- E. Boehm-Vitense, Introduction to Stellar Astrophysics: Vol.2, Stellar Atmospheres, Cambridge: Cambridge University Press

- F. F. Chen, Introduction to Plasma Physics and controlled Fusion: Vol.1
Plasma Physics, New York: Plenum Press
- D. R. Nicholson, Introduction to Plasma Theory, New York: John Wiley &
Sons
- L. Golub, J. M. Pasachoff, The solar corona, Cambridge : Cambridge
University Press
- J. van Paradijs & A.M. Bleeker eds., X-ray Spectroscopy in Astrophysics,
Berlin: Springer-Verlag

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica Stellare
TIPO DI ATTIVITÀ	A scelta
AMBITO DISCIPLINARE	
CODICE INSEGNAMENTO	
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	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
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
ORE FRONTALI

DENOMINAZIONE DEL MODULO
LEZIONI FRONTALI

2	Equilibrio idrostatico
2	Equilibrio termico
2	Opacita`
1	Instabilita` convettiva
2	Teoria del trasporto convettivo
2	Profondita` delle zone convettive esterne
2	Generazione di energia nelle stelle
2	Equazioni di base della struttura stellare
2	Stelle omologhe in equilibrio radiativo
2	Influenza delle zone convettive sulla struttura stellare
1	Cenni di calcolo di modelli stellari
2	Modelli di stelle di sequenza principale
2	Evoluzione di stelle di piccola massa
2	Evoluzione di stelle di grande massa
2	Stadi avanzati dell'evoluzione stellare
2	Test osservativi delle teorie di evoluzione stellare
2	Formazione stellare

ESERCITAZIONI

24 Si svolgeranno esercitazioni su ciascuno degli argomenti del corso

TESTI CONSIGLIATI Erika Boehm-Vitense, Introduction to stellar astrophysics, Volume 3: stellar structure and evolution, Cambridge University Press

FACOLTÀ	Scienze MM:FF.NN
ANNO ACCADEMICO	2009/10
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Fisica
INSEGNAMENTO	Elementi di Interazione Radiazione-Materia
TIPO DI ATTIVITÀ	Materia a scelta
AMBITO DISCIPLINARE	Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	11478
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS01
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Natale Robba, Professore Ordinario
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 2)	Università di Palermo Roberto Passante, Professore Associato
CFU	Università di Palermo 6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
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, 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	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
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	
1	Perdita di energia per ionizzazione.	
2	Radiazione emessa da una carica accelerata: formula di Larmor, generalizzazione relativistica.	
3	Emissione per bremsstrahlung; bremsstrahlung termico; assorbimento per bremsstrahlung.	
1	Radiazione Cherenkov	
7	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 .	
2	Emissione di ciclotrone e sincrotrone; assorbimento per sincrotrone.	
	ESERCITAZIONI	
2	Richiami su concetti preliminari: sezioni d'urto; attenuazione; coefficiente d'assorbimento; cammino libero medio; spessore ottico.	
1	Perdita di energia per ionizzazione.	
1	Radiazione emessa da una carica accelerata.	
2	Emissione per bremsstrahlung.	
4	Processi di diffusione e assorbimento della radiazione elettromagnetica.	
2	Radiazione di sincrotrone.	
	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

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

MODULO 2	DENOMINAZIONE DEL MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI	
1	Assorbimento di radiazione. Emissione stimolata e spontanea. Coefficienti di Einstein. Rate equations. Saturazione.	
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.	
4	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.	
1	Stati coerenti del campo di radiazione e loro proprietà.	
2	Hamiltoniana di interazione atomo-campo. Regole di selezione. Cenni ai diagrammi di Feynman.	
1	Descrizione dei processi di assorbimento, emissione stimolata e spontanea nella teoria quantistica del campo elettromagnetico. Rate di decadimento spontaneo.	
2	Teoria di Wigner-Weisskopf dell'emissione spontanea. Larghezza naturale delle righe spettrali e shifts radiativi dei livelli atomici. Rinormalizzazione della massa dell'elettrone. Il Lamb shift.	
1	Cenni sulla teoria semiclassica del laser.	
1	Effetto fotoelettrico: calcolo della sezione d'urto.	
	ESERCITAZIONI	
4	Richiami su concetti preliminari: corpo nero, fluttuazioni e proprietà statistiche della radiazione; fenomenologia dei processi di emissione e assorbimento di radiazione.	
8	Esercitazioni su specifici processi di interazione tra atomi o molecole e il campo di radiazione elettromagnetica (ad esempio, calcolo di probabilità di transizione o di sezioni d'urto).	

	nell'ambito della teoria semiclassica e della teoria quantistica della radiazione.
TESTI CONSIGLIATI	R. Loudon, The Quantum Theory of Light, Oxford U.P. W.H. Louisell, Quantum Statistical Properties of Radiation, Wiley L. Mandel, E. Wolf, Optical Coherence and Quantum Optics, Cambridge U.P.

FACOLTÀ	SCIENZE MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2009-2010
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	FISICA
INSEGNAMENTO	MATERIALI SUPERCONDUTTORI
TIPO DI ATTIVITÀ	A SCELTA
AMBITO DISCIPLINARE	Microfisico e struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	09507
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01; FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	MARIA LI VIGNI 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	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula C del DSFA
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria esclusivamente per le esercitazioni in laboratorio
METODI DI VALUTAZIONE	Presentazione e discussione di una Tesina su un argomento specifico affrontato dal corso e/o di un risultato ottenuto in laboratorio
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì 16-18 o per appuntamento

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita 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 progettare e portare avanti un esperimento per investigare le proprietà specifiche di un materiale superconduttivo, analizzare criticamente i risultati ottenuti.

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 e/o i risultati ottenuti nelle esperienze di laboratorio, 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 II tipo, di far acquisire allo studente la capacità di affrontare problemi specifici riguardanti l'interazione del campo elettromagnetico con tali materiali, di conoscere le tecniche d'indagine comunemente usate per il loro studio e di ricavare le proprietà specifiche dei materiali utilizzati dall'analisi dei risultati ottenuti sperimentalmente.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	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.

10	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. Tecniche sperimentali per evidenziare le proprietà del reticolo dei vortici.
6	Regimi di moto dei flussoni: effetti termici e indotti da una corrente. Processi di rilassamento della magnetizzazione. Tecniche sperimentali per la misura dei transitori.
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 prevista dai vari modelli. Tecniche sperimentali per la misura dell'impedenza superficiale.
ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	
12	Misure della dipendenza dalla temperatura e dal campo magnetico dell'impedenza superficiale di un campione superconduttivo.
12	Misure dei transitori magnetici in un campione superconduttivo.
TESTI CONSIGLIATI	V. V. Schmit – THE PHYSICS OF SUPERCONDUCTORS – Springer M. J. Lancaster – PASSIVE MICROWAVE DEVICE APPLICATIONS OF HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTORS – Cambridge university press. Dispense curate dal docente

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Fisica
INSEGNAMENTO	Spettroscopia Molecolare
TIPO DI ATTIVITÀ	A scelta
AMBITO DISCIPLINARE	Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	Da determinare
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	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	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D, Dip. Scienze Fisiche ed Astronomiche
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 8	LEZIONI FRONTALI 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 rotovibrazionali. 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 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	2009/2010
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE E SPECIALISTICA	Fisica
INSEGNAMENTO	Fisica dell'Informazione
TIPO DI ATTIVITÀ	Interdisciplinarietà e applicazioni
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	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
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	Consultare il sito (http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/)
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Su appuntamento col docente (massimo.palma@fisica.unipa.it)

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 della letteratura specialistica

--

<p>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
3	primo e secondo teorema di Shannon,
4	Processi stocastici, catene di Markov e tasso di produzione di entropia Random walk su grafi,
4	reversibilità logica e reversibilità termodinamica, principio di Landauer, diavolo di Maxwell Macchine di Turing browniane
6	Principi della meccanica quantistica, operatori densità, vettori di Bloch
4	Sistemi bipartiti ed entanglement,
3	Teletrasporto, crittografia quantistica
4	misure generalizzate, mappe CP, master equation,
	ESERCITAZIONI
3	Entropia di Shannon ed informazione, variabili random congiunte ed entropie condizionate
2	primo e secondo teorema di Shannon,
2	Processi stocastici, catene di Markov e tasso di produzione di entropia Random walk su grafi,
1	reversibilità logica e reversibilità termodinamica, principio di Landauer, diavolo di Maxwell Macchine di Turing browniane
3	Principi della meccanica quantistica, operatori densità, vettori di Bloch
3	Sistemi bipartiti ed entanglement, , Entropia di VonNeuman, misure di entanglement
4	Teletrasporto, crittografia quantistica
6	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	2009/2010
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA	Corso di Laurea Specialistica in Fisica
INSEGNAMENTO	Astrofisica delle Alte Energie
TIPO DI ATTIVITÀ	Base
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline fisiche
CODICE INSEGNAMENTO	09518
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
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	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	56
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E presso il DSFA via Archirafi, 36
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	Consultare il sito http://www.scienze.unipa.it/specfisica/specfisi/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì, Mercoledì, Venerdì: 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.

Capacità d'apprendimento

-Capacità di approfondire autonomamente mediante la consultazione di pubblicazioni scientifiche proprie del settore argomenti specialistici riguardanti le conoscenze acquisite.

-Capacità di seguire corsi d'approfondimento nell'ambito di dottorati di ricerca e seminari specialistici nel settore.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI	
4	Le leggi di Keplero: orbite chiuse e aperte, parametri kepleriani, lobo di Roche, relazioni fra parametri orbitali, momento angolare del sistema.	
4	La fisica dell'accrescimento: luminosità di Eddington; efficienza di accrescimento su oggetti compatti (nane bianche e stelle di neutroni); emissione X. Efficienza dell'accrescimento su un buco nero: campo gravitazionale forte, metrica di Schwarzschild, momento angolare critico, raggio dell'ultima orbita stabile.	
6	Sistemi binari X: HMXB, LMXB. Trasferimento di massa conservativo e non conservativo Evoluzione standard di sistemi "High Mass X-ray Binary" (HMXB); Il fenomeno dello Spiral-IN. Evoluzione standard di sistemi "Low Mass X-ray Binary" (LMXB).	
6	Disco d'accrescimento: formulazione di Pringle, dischi SS, spettro di emissione, struttura di un disco stazionario sottile, cenni sui dischi ADAF.	
4	Accrescimento su stelle di neutroni con basso campo magnetico: boundary layer, Righe relativistiche prodotte per riflessione da disco. Sorgenti dipping e ADC.	
4	Accrescimento su stelle di neutroni con alto campo magnetico: raggio magnetosferico, raggio di corrotazione, raggio del cilindro di luce. Spin-up e spn-down.	
2	Sistemi HMXBs: accrescimento da vento e righe di ciclotrone.	
2	Jet astrofisici	
	ESERCITAZIONI	
24	Esercitazioni numeriche	
TESTI CONSIGLIATI	J. FRANK, A. KING , D. RAINE M.S. LONGAIR H. BRADT F. VERBUNT	Accretion Power in Astrophysics High Energy Astrophysics vol. 2 Astrophysics Processes Origin and Evolution of X-ray Binaries and Binary Radio Pulsars

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2009/2010
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Fisica – Laurea Magistrale
INSEGNAMENTO	Corso integrato di Laboratorio di Fisica Applicata I e II
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Fisica
CODICE INSEGNAMENTO	14040
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Maurizio Leone Prof. Ordinario Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)	Cannas Marco Prof. Associato Università di Palermo
CFU	12
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula E
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esperienze in laboratorio
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, Mercoledì e Venerdì, dalle 13.00 alle 15.00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì e Venerdì, dalle 18.00 alle 19.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Il Corso intende condurre gli studenti alla conoscenza e alla capacità di comprensione dei fondamenti di tecniche fisiche applicate al campo dei controlli i qualità di prodotti agro-alimentari e a quello dei beni culturali. Le esperienze in laboratorio previste serviranno per verificare la capacità di applicare le conoscenze acquisite e pertanto la frequenza del corso è obbligatoria. In aula, verranno verificate sia l'autonomia di giudizio che le abilità comunicative. L'esame tende a verificare la capacità di apprendimento degli studenti.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	LABORATORIO DI FISICA APPLICATA I
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
24	Elementi di base della spettroscopia Infrarossa. Modi normali di vibrazione. Coordinate normali. Funzione d'onda e livelli energetici dell'oscillatore armonico ed anarmonico. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali infrarosse. Principi fisici dello scattering Raman.
ORE FRONTALI	ESPERIENZE IN LABORATORIO

16	Misure di Spettroscopia infrarossa su campioni liquidi.
16	Misure di Spettroscopia infrarossa su campioni solidi.
16	Misure micro-Raman su campioni solidi.
TESTI CONSIGLIATI	<p><i>G.M. Barrow: "Introduction to molecular spectroscopy", McGraw Hill Book Company, 1962.</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>