



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2015/2016		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA		
INSEGNAMENTO	COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50337-Sperimentale applicativo		
CODICE INSEGNAMENTO	16179		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/01		
DOCENTE RESPONSABILE	CANNAS MARCO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CANNAS MARCO Martedì 14:00 16:00 Stanza 120; Dip. Fisica e Chimica, via Archirafi 36, Palermo Giovedì 14:00 16:00 Stanza 120; Dip. Fisica e Chimica, via Archirafi 36, Palermo		

DOCENTE: Prof. MARCO CANNAS

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 .</p> <p>Abilità comunicative: Capacità di enucleare e mettere a fuoco gli elementi fondamentali della Struttura della Materia. Capacità di organizzare ed esporre in maniera sistematica gli argomenti studiati.</p> <p>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</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova Orale
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>La parte di lezioni frontali si propone di fornire le basi sulle proprietà elettromagnetiche della materia ed evidenziare le peculiarità legate ai metalli, ai semiconduttori e agli isolanti.</p> <p>Le esercitazioni mirano a far e acquisire agli studenti capacità di calcolo di grandezze fisiche che caratterizzano le proprietà della materia.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni
TESTI CONSIGLIATI	<p>J. C. Slater: Teoria Quantistica della Materia S. Franchetti, A. Ranfagni, D. Mugnai: Elementi di Struttura delle Materia F. Bassani, U. Grassano: Fisica dello Stato Solido A.J. Dekker: Fisica dello Stato Solido Kittel: Introduction to Solid State Physics</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Richiami della teoria del legame molecolare. Orbitali molecolari e calcolo dei livelli energetici; approssimazione di Born-Oppenheimer, curva di Morse; metodo LCAO/Variazionale. Metodi degli orbitali molecolari e di Heitler-London.
6	Proprietà elettromagnetiche della materia. Classificazione dei solidi (metalli, semiconduttori, isolanti). Proprietà generali dell'equazione di Schrödinger nei solidi, potenziale medio cristallino. Teorema di Bloch, simmetria traslazionale nello spazio reale, reticolo reciproco e zone di Brillouin. Bande di energia, modello Tight-Binding.
6	Proprietà di trasporto nei metalli, conduttività elettrica, legge di Ohm. Equazione di trasporto di Boltzmann, teoria di Sommerfeld. Proprietà della resistività elettrica, processi di diffusione degli elettroni. Conduzione termica, legge di Wiedmann-Franz.
8	Proprietà ottiche, equazioni di Maxwell nella materia, indice di rifrazione complesso, modello di Drude-Lorentz. Teoria quantistica, probabilità delle transizioni ottiche di assorbimento. Transizioni banda-banda dirette e indirette. Transizioni localizzate in difetti di punto
8	Superconduttività Proprietà macroscopiche (elettriche e magnetiche) dei superconduttori Teoria fenomenologica di London. Teoria fenomenologica di Ginzbur-Landau. Basi della teoria microscopica BCS.

ORE	Esercitazioni
3	Calcolo delle energie di legame in molecole semplici. Calcolo delle frequenze vibrazionali delle molecole semplici
6	Calcolo dell'energia in reticoli unidimensionali, bidimensionali e tridimensionali. Problema del moto dell'elettrone in un potenziale periodico. Calcolo del cammino libero medio degli elettroni nei metalli. Calcolo dell'energia e della quantità di moto nell'urto elettrone-fonone; dipendenza dalla temperatura.
6	Problema sul comportamento di metalli e semiconduttori in un campo magnetico Determinazione della carica dei portatori grazie all'effetto Hall. Problema dell'Effetto Hall quantistico. Calcolo dei livelli di Landau.
6	Calcolo delle transizioni ottiche di assorbimento in metalli e isolanti. Problema della fotoconduttività, osservazione di eccitoni. Calcolo delle transizioni di assorbimento e luminescenza in isolanti e in stati localizzati
3	Applicazioni della superconduttività