



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018		
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		

<p>PREREQUISITI</p>	<p>I prerequisiti per seguire con profitto l'insegnamento e raggiungere gli obiettivi che esso si prefigge sono i seguenti: - Conoscenza dei fondamenti della meccanica quantistica e della meccanica statistica - Conoscenza di base della fisica atomica e molecolare e della struttura della materia, reticoli e vibrazioni reticolari. Queste nozioni dovrebbero essere state acquisite nel corso della laurea triennale.</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Conoscenza approfondita delle proprieta' di trasporto e ottiche della Materia. Familiarita' con la rappresentazione e modellizzazione dei principali processi fisici caratterizzanti la materia e abilita' nell'individuare ed elaborare modelli e schemi interpretativi attraverso la meccanica statistica quantistica.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di sviluppare modelli teorici per analizzare fenomeni che caratterizzano le proprieta' elettriche della materia (proprieta' ottiche, magnetiche e di trasporto) attraverso adeguati strumenti matematici.</p> <p>Autonomia di giudizio Capacita' di operare con elevato grado di autonomia nella comprensione e nella descrizione degli argomenti studiati. Capacita' di sviluppare un approccio rigoroso e critico nel proporre e analizzare problemi inerenti le proprieta' della Materia.</p> <p>Abilita' comunicative Capacita' di enucleare e mettere a fuoco gli elementi fondamentali delle Struttura della Materia. Capacita' di organizzare ed esporre in maniera sistematica gli argomenti studiati.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Capacita' di studiare in modo autonomo e di mettere in luce collegamenti fra gli argomenti del corso di Complementi di Struttura della Materia</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>La verifica delle conoscenze avviene attraverso un esame orale sull'intero programma e la presentazione e discussione di un approfondimento su un argomento specifico trattato nel corso, da concordare col docente. Lo studente e' chiamato a sviluppare tale approfondimento anche attraverso la ricerca di materiale bibliografico e a preparare un seminario della durata di circa venti-trenta minuti.</p> <p>La valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni:</p> <p>a) Conoscenza di base degli argomenti studiati, sufficiente capacita' nel saper esporre le teorie per interpretare le proprieta' di trasporto e ottiche della materia con limitata attenzione all'analisi quantitativa, sufficiente chiarezza ma limitata autonomia nell'esposizione del seminario e nel saper mettere in luce gli aspetti fisici piu' significativi (18-21);</p> <p>b) Conoscenza buona degli argomenti studiati, discreta capacita' nel saper esporre le teorie per interpretare le proprieta' di trasporto e ottiche della materia con sufficiente attenzione all'analisi quantitativa, discreta chiarezza e autonomia nell'esposizione del seminario e nel saper mettere in luce gli aspetti fisici piu' significativi (22-25);</p> <p>c) Conoscenza approfondita degli argomenti studiati, buona capacita' nel saper esporre le teorie per interpretare le proprieta' di trasporto e ottiche della materia con buona attenzione all'analisi quantitativa, buona chiarezza e quasi totale autonomia nell'esposizione del seminario e nel saper mettere in luce gli aspetti fisici piu' significativi (26-28);</p> <p>d) Conoscenza approfondita degli esperimenti condotti, ottima capacita' nel saper esporre le teorie per interpretare le proprieta' di trasporto e ottiche della materia con ottima attenzione all'analisi quantitativa, ottima chiarezza e totale autonomia nell'esposizione del seminario e nel saper mettere in luce gli aspetti fisici piu' significativi (29-30 e Lode);</p>
<p>OBIETTIVI FORMATIVI</p>	<p>Le lezioni frontali si propongono di fornire le basi sulle proprieta' elettromagnetiche della materia ed evidenziare le peculiarita' legate ai metalli e agli isolanti. Le esercitazioni mirano a far e acquisire agli studenti capacita' di calcolo di grandezze fisiche che caratterizzano le proprieta' della materia.</p>
<p>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</p>	<p>L'insegnamento e' semestrale e si svolge nel primo semestre del I anno del CdL Magistrale in Fisica. L'attivita' didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Le prime hanno lo scopo di fornire sia le conoscenze di base sulle proprieta' elettromagnetiche della materia (trasporto e ottiche di conduttori e isolanti) sia gli strumenti necessari per una comprensione delle proprieta' attraverso l'uso di modelli statistici e/o microscopici. Nelle esercitazioni, gli argomenti trattati sono sviluppati e approfonditi con lo scopo di stimolare l'analisi delle proprieta' della materia reale e le sue variazioni rispetto a sistemi ideali. A</p>

	tal fine, sono trattati metodi di approssimazione e tecniche di calcolo delle grandezze macro e microscopiche. Particolare attenzione e' data al confronto con i dati sperimentali e alla descrizione di moderne tecniche che sono usate per lo studio della materia.
TESTI CONSIGLIATI	- F. Bassani, U. Grassano: Fisica dello Stato Solido - A.J. Dekker: Fisica dello Stato Solido - Kittel: Introduction to Solid State Physics

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Orbitali molecolari e calcolo dei livelli energetici; approssimazione di Born-Oppenheimer, curva di Morse;
2	Metodo LCAO/Variazionale. Metodi degli orbitali molecolari e di Heitler-London.
3	Classificazione dei solidi (metalli, semiconduttori, isolanti). Proprieta' generali dell'equazione di Schrödinger nei solidi, potenziale medio cristallino.
3	Teorema di Bloch, simmetria traslazionale nello spazio reale, reticolo reciproco e zone di Brillouin. Bande di energia, modello Tight-Binding.
3	Conduttività elettrica, legge di Ohm. Equazione di trasporto di Boltzmann. Teoria di Sommerfeld.
3	Proprieta' della resistività elettrica, processi di diffusione degli elettroni. Conduzione termica, legge di Wiedmann-Franz.
3	Equazioni di Maxwell nella materia, indice di rifrazione complesso, modello di Drude-Lorentz.
2	Teoria quantistica: probabilita' delle transizioni ottiche di assorbimento.
3	Transizioni banda-banda dirette e indirette. Transizioni ottiche localizzate in difetti di punto.
3	Proprieta' macroscopiche (elettriche e magnetiche) dei superconduttori
2	Teoria fenomenologica di London. Teoria fenomenologica di Ginzbur-Landau.
3	Basi della teoria microscopica BCS.
ORE	Esercitazioni
3	Calcolo delle energie di legame e delle frequenze vibrazionali in molecole semplici (H ₂ ⁺ , H ₂ , O ₂ , H ₂ O).
3	Calcolo dell'energia in reticoli unidimensionali, bidimensionali e tridimensionali.
3	Problema del moto dell'elettrone in un potenziale periodico. Calcolo del cammino libero medio degli elettroni nei metalli. Calcolo dell'energia e della quantita' di moto nell'urto elettrone-fonone; dipendenza dalla temperatura.
3	Problema sul comportamento di metalli e semiconduttori in un campo magnetico.
3	Determinazione della carica dei portatori grazie all'effetto Hall. Problema dell'Effetto Hall quantistico. Calcolo dei livelli di Landau.
3	Calcolo delle transizioni ottiche di assorbimento in metalli e isolanti. Fotoconducibilita, osservazione di eccitoni.
3	Calcolo delle transizioni di assorbimento e luminescenza in isolanti e in stati localizzati.
3	Applicazioni della superconduttività.