



UNIVERSITÀ DI PISA

TEORIA QUANTISTICA DEI SOLIDI

ANDREA TOMADIN

Academic year **2022/23**

Course **FISICA**

Code **235BB**

Credits **9**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
TEORIA QUANTISTICA DEI FIS/03 SOLIDI		LEZIONI	54	GIUSEPPE GROSSO GIACOMO MAZZA ANDREA TOMADIN

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente che completa con successo il corso sarà in grado di dimostrare una conoscenza avanzata dei concetti teorici e dei metodi della teoria quantistica della Fisica della Materia Condensata. Sarà inoltre a conoscenza di importanti argomenti di ricerca recenti.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente sarà valutato sulla capacità dimostrata di discutere i principali contenuti del corso utilizzando la terminologia appropriata. Sarà verificata inoltre la conoscenza avanzata dei concetti teorici e dei metodi della teoria quantistica della Fisica della Materia Condensata.

Verifica delle conoscenze: discussione con gli studenti ed esame orale finale.

Modalità di verifica delle capacità

Colloquio con studenti

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Metodi matematici, Meccanica quantistica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il problema a molti corpi di elettroni e nuclei in interazione. I metodi di Hartree e Hartree-Fock. Gas di elettroni omogeneo nell'approssimazione di Hartree-Fock. Operatori a una e due particelle nel formalismo della seconda quantizzazione. La teoria del funzionale densità. Stati elettronici nei solidi: metodi per il calcolo delle bande di energia. Il metodo del legame stretto. Il metodo delle onde piane ortogonalizzate Il metodo dello pseudopotenziale. Il metodo della funzione di Green. Il metodo di ricorrenza. Eccitoni, plasmoni e screening dielettrico nei cristalli. Eccitoni debolmente e fortemente legati. Eccitazioni plasmoniche. Risposta lineare e funzione dielettrica longitudinale. Modelli Thomas Fermi e Lindhard. Sistemi di elettroni e nuclei in interazione. L'approssimazione di Born-Oppenheimer. Fogli di potenziale degeneri e teorema di Jahn-Teller. Teorema di Hellmann-Feynman e sua applicazione al calcolo delle forze sui nuclei. Supercondutività.

Bibliografia e materiale didattico

Riferimenti consigliati: G. Grossi and G. Pastori Parravicini, Solid State Physics (Academic, New York, 2014); J. Kittel, Quantum Theory of Solids (John Wiley, New York 1987); J. Callaway, Quantum Theory of the Solid State (Academic Press, New York 1974); M. Tinkham, Introduction to Superconductivity (Dover, Mineola 1996).

Modalità d'esame

Orale.

Ultimo aggiornamento 26/08/2022 16:23