

STRUTTURA DI MATERIA (coord. G. Grosso)

- Teoria quantistica dei solidi. Docente: Prof. G.GROSSO (50-60 ore)

(I). **Introduzione ai fondamenti teorici per trattare sistemi a molte particelle**

Il problema a molti corpi. La teoria del campo autoconsistente, e oltre. La teoria del funzionale densità e le equazioni di Kohn-Sham. Il problema delle bande di energia nei solidi.

(II). **Elettroni e nuclei in interazione**

Superfici adiabatiche di potenziale, approssimazioni di Born-Huang e Born-Oppenheimer. Il problema della dinamica nucleare. Densità di carica e forze atomiche. Superfici adiabatiche degeneri e sistemi Jahn-Teller. Hamiltoniane parametriche e fase di Berry: applicazioni a sistemi Jahn-Teller e alla definizione di polarizzazione elettronica in cristalli.

(III). **Eccitoni, Plasmoni e schermo dielettrico in cristalli**

Teoria degli stati eccitonici. Eccitazioni plasmoniche in cristalli. Funzione dielettrica di Thomas Fermi e di Lindhard in metalli. Schermo dielettrico in semiconduttori. Espressione quantistica della funzione dielettrica longitudinale e confronto con quella trasversale. Electron energy loss.

(IV). **Teoria della Superconduttività**

Aspetti fenomenologici. Termodinamica ed elettromagnetismo di un superconduttore. Il modello di Cooper. La teoria di Bardeen-Cooper-Schrieffer. Stato fondamentale e stati eccitati a $T=0$; trattazione dei superconduttori a temperatura finita. Teoria di Ginzburg-Landau. Fenomeni quantistici macroscopici.