

Programma corso “Fisica dei Sistemi a Bassa Dimensionalità”
Laurea Magistrale in Fisica
Università degli Studi di Roma Tor Vergata
Docente: *dott. Matteo Salvato*

Richiami sulla teoria del trasporto di carica nei solidi 3 dimensionali: modello di Drude, resistività e legge di Ohm; teoria di Sommerfeld per i metalli a $T=0$ e a $T>0$; conducibilità elettrica e legge di Ohm nel modello di Sommerfeld; reticolo cristallino e reticolo reciproco; teorema di Bloch, bande di energia, gap; metalli semiconduttori e isolanti; modello dell’elettrone quasi libero, modello di Kronig-Penney, modello dell’elettrone fortemente legato; densità degli Stati; dinamica degli elettroni nel modello semiclassico, equazione di Boltzmann e tempo di rilassamento; funzione di Bloch-Gruneisen per la resistività.

Sistemi quantici confinati: gas di elettroni 2 dimensionali (2DEG); densità degli stati in 2 dimensioni; moto degli elettroni in un sistema stratificato, buca rettangolare, buche accoppiate; forma corretta della barriera all’interfaccia tra due strati; lunghezze caratteristiche; quantum wires e quantum dots, stati elettronici in quantum wires e dots; conduttore ballistico, conduttanza quantistica; coefficiente di trasmissione e legge di Ohm; gas di elettroni 2D in campo magnetico esterno, livelli di Landau, oscillazioni di Subnikov-Dehaas; Coulomb blockade; nanotubi di carbonio, approssimazione dell’elettrone fortemente legato, bande elettroniche, chiralità, proprietà elettriche; grafene, bande elettroniche, conducibilità, massa ciclotronica, oscillazioni di Subnikov-Dehaas, equazione di Dirac, applicazioni

Parte sperimentale: metodi di deposizione, MBE. Metodi per misure di resistività: misure a 2 e a 4 contatti; metodo di Van der Paw. Deposizione di film sottile metallico; misura della resistività di un film sottile metallico. Misura del cammino libero medio. Stima della temperatura di Debye mediante l’uso del modello di Bloch-Gruneisen