

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Fisica dello Stato Solido 2.

Solid State Physics 2

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Cantele/Lucignano

☎081 676829 – 081 676273

email: giovanni.cantele@spin.cnr.it, procolo.lucignano@spin.cnr.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

## Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)

Fisica dello Stato Solido 1 e conoscenze di base di Meccanica Statistica e seconda quantizzazione.

## Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Gli studenti acquisiscono ed utilizzano metodi avanzati in Fisica della Materia Condensata, con particolare riferimento agli effetti di correlazione e ai fenomeni di trasporto.

## Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

Gli studenti saranno capaci di utilizzare strumenti avanzati di Fisica della Materia Condensata (funzioni di Green, seconda quantizzazione) e di comprendere i principali esperimenti ottici e di trasporto nei sistemi mesoscopici e nanostrutturati.

## PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

Il confinamento quantistico e le nanostrutture:

Principi del microscopio a scansione tunnel (STM), Catene atomiche unidimensionali finite: teoria ed esperimenti, Nanostrutture basate sul carbonio: grafene e nanotubi di carbonio, Proprietà ottiche delle nanostrutture.

Effetti magnetici in metalli ed isolanti:

Gas di elettroni bidimensionale e tridimensionale in campo magnetico, Richiami di effetto Hall Classico e cenni di effetto Hall quantistico, Magnetismo nei solidi cristallini, Ferromagnetismo di banda, Modello di campo medio per ferromagnetismo ed antiferromagnetismo, Eccitazione magnetiche, Momenti magnetici localizzati nei metalli: modello di Anderson e di Kondo, Modello di Hubbard, Transizione di Mott.

Oltre l'approssimazione di particella singola:

La densità come variabile: richiami del modello di Thomas-Fermi, La teoria del funzionale densità.

Fenomeni di trasporto

Cenni di superconduttività e teoria BCS, Trasporto balistico e quantizzazione della conduttanza, Trasporto diffusivo, ruolo del disordine, Applicazioni ai dispositivi quantistici, teoria ed esperimenti.

## CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9 )

Quantum confinement and nanostructures:

Scanning tunnelling microscope (STM), Single atom chains, Carbon based nanostructure, graphene and carbon nanotube, Optical properties of nanostructures.

Magnetic effects in metals and insulators:

Two and three-dimensional electron gas in magnetic field: classical and quantum Hall effect, Magnetic properties of crystal solids, Ferromagnetism, mean field solution. Beyond the mean field, magnetic excitations. Localized magnetic moments, Anderson Model and Kondo effect. Hubbard model and Mott transition

Beyond the single particle approximation:

Thomas Fermi and Density functional theory

Transport phenomena

Conventional superconductivity and BCS theory. Quantum transport: ballistic vs diffusive. Conductance quantization. Quantum interference phenomena due to disorder. Application to quantum devices: theory and experiments.

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Fisica dello Stato Solido 2.

Solid State Physics 2

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

## MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

Il materiale didattico a supporto del corso viene regolarmente caricato dopo ogni lezione sul sito <http://people.fisica.unina.it/~cantele/index.php?n=Teach.FisStatSolII>  
Include dispense dei docenti, piccoli esercizi in matlab, e scansioni di textbook o articoli

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

### a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Utilizzo di metodi avanzati in Fisica della Materia Condensata. Interpretazione dei principali esperimenti descritti.

### b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	x
Discussione di elaborato progettuale		x				
Altro, specificare						