

# **Fisica della Materia – 9 CFU**

parte (modulo) dell'insegnamento di  
"Fisica della Materia + Ottica" – 15 CFU

**a.a. 2015/2016**

**Enrico Silva**

**Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica  
per l'Industria e l'Innovazione (LM29)**

## **Cosa è questo corso**

### **È un corso di Fisica**

che ha come obiettivo la comprensione di fenomeni che sono alla base di [alcune famiglie di] dispositivi e sensori.

MA non sono corsi di componentistica, sensoristica, etc etc

In particolare, il 99% dei fenomeni di interesse del corso vanno trattati col formalismo della Meccanica Quantistica, per una comprensione accettabile.

# Informazioni pratiche

**Orario ufficiale:** Aula N21 Me: **8.15**-11  
Gi: **9.15**-12

**Spiegazioni:** solitamente, dopo le lezioni  
+ giorno di ricevimento (da fissare)

**Avvisi vari, comunicazioni, materiale didattico:** sul sito.

**Sito di riferimento (per ora):**  
<http://webusers.fis.uniroma3.it/~silva>

## Requisiti

- **Analisi matematica**  
Calcolo integrale e differenziale in più variabili.  
Equazioni differenziali (variabili separabili, II ordine a coefficienti costanti).  
Serie di funzioni.
- **Geometria**  
Vettori (composizioni, prodotti scalari e vettoriali).  
Matrici, cambiamenti di base.
- **Fisica**  
La fisica del I e II anno (più o meno tutta).  
Termodinamica (cenni, parte del programma di Chimica e/o Fisica Tecnica)  
Elementi di Ottica ondulatoria (ad es., il modulo di Ottica...)
- **Chimica delle tecnologie**  
Cristallografia (cenni)  
Orbitali

# Programma

- Basi sperimentali della Meccanica Quantistica
- Meccanica quantistica: aspetti formali, casi notevoli.
- Cenni di Fisica Atomica

- Meccanica Statistica: distribuzioni di Boltzmann, Fermi-Dirac, Bose-Einstein
- Diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo (eventualmente dopo).
- Solidi cristallini. Fononi. Calori specifici dei solidi

- Metalli, isolanti, semiconduttori.
- Bande di energia.
- Elettroni nei solidi: densità degli stati, dinamica in banda, massa efficace.
- Lacune.
- Semiconduttori: n e p, s.c. intrinseci, drogaggio, mobilità estrinseca e intrinseca.

- Equazione del trasporto.
- Conducibilità dc e ac.
- Effetto Hall.
- Effetti termoelettrici.
- Superconduttività (cenni).

**Prova di  
accertamento  
scritta**

**Colloquio  
finale**

# Materiale didattico

- **Lucidi delle lezioni:** disponibili sul sito.
- **Animazioni, simulazioni:** link presenti sui lucidi o sul programma.
- **Testi:** il corso è composito, quindi i testi saranno vari.  
La maggior parte dei testi scelti è disponibile gratuitamente in rete  
Talvolta l'accessibilità è permessa dalla sola rete di Ateneo.  
Per alcuni argomenti saranno disponibili delle dispense.  
I testi NON disponibili in rete sono disponibili in biblioteca.

Per i testi e il programma si può inizialmente fare riferimento al programma dell'a.a. 2014/15, sul sito.

Se possibile (leggi sul copyright), il materiale didattico sarà posto direttamente sul sito [webusers.fis.uniroma3.it/~silva](http://webusers.fis.uniroma3.it/~silva)

# Esami / Prove in itinere

L'esame ("Fisica della Materia + Ottica", 15 CFU) costituisce "esame integrato", e quindi può essere finalizzato solo superando le parti sia di Fisica della Materia che di Ottica. Ogni parte costituisce prova intermedia.

Ne consegue che i crediti non possono essere conseguiti prima di giugno 2015.

È ovviamente possibile sostenere l'esame nella sua interezza negli appelli regolari.

Durante l'anno (entro il 13 aprile):

prova in itinere (valutazione a fasce, A, B, C...):

- Meccanica quantistica.
- Meccanica statistica, solidi cristallini.

**Fisica della Materia**

A fine corso: Colloquio sulla parte rimanente

oppure

Prova complessiva su tutto il programma (scritto + orale)

## Tirocini

Esistono tirocini in  
**Fisica della Materia?**

Quanto durano?  
Che si fa?  
"Quanto si fatica"?  
etc. etc.

Risposta:

- in generale sì, esistono;
- sono di tipo sperimentale ("hands on");
- sono proporzionati al numero di CFU.

... ma è prematuro pensarci ora.