

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI : METODI SPERIMENTALI PER LE NANOTECNOLOGIE E LA MATERIA CONDENSATA

(Experimental methods for nanotechnologies and condensed matter physics)

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Francesco Tafuri

☎081.....

email: francesco.tafuri@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

<b>Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)</b>
Fisica dello Stato Solido 1 e preferibilmente anche Fisica dello Stato Solido 2
<b>Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)</b>
Conoscenza di meccanica quantistica e di fisica dello stato solido almeno al livello della laurea triennale, preferibilmente a livello più avanzato.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)</b>
Capacità applicative nella pratica di laboratorio quali tipicamente acquisite con la laurea in fisica di primo livello (preferibilmente)

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

<p>Si intende descrivere la fisica dei sistemi nanostrutturati e della materia condensata dalla scelta e caratterizzazione dei materiali alla realizzazione dei dispositivi e alla misura delle loro proprietà. Sono illustrati i principi che guidano le diverse forme di ordine nella materia e le varie transizioni di fase, le più comuni tecniche di fabbricazione e caratterizzazione delle varie tipologie di campioni, l'uso delle nanotecnologie applicate alla realizzazione di dispositivi innovativi, i metodi per la misura delle proprietà di trasporto, ottiche e magnetiche. I principi della meccanica quantistica applicati a sistemi a stato solido costituiscono un riferimento costante, ulteriormente arricchiti dalla complessità dei sistemi in esame e dai fenomeni di confinamento quantistico propri delle nanostrutture: dalla concezione del dispositivo alla misura e alla definizione delle proprietà e delle funzionalità anche quantistiche, dai meccanismi di trasporto su scala nano- e meso-scopica ai fenomeni di coerenza macroscopica. Saranno illustrate anche le linee principali sull'utilizzo di nanostrutture per architetture quantistiche di elettronica.</p> <p>Programma sintetico: Fondamenti di materia condensata, transizioni di fase; Tecniche di deposizione di film sottili e caratterizzazione strutturale: tecniche di microscopia, STM, AFM, ARPES; Tecniche di nano-fabbricazione, nano-litografia, fabbricazione di nanofili, sistemi bidimensionali, grafene ed isolanti topologici; Misure di trasporto, ottiche e magnetiche: tecniche, informazione e limiti sperimentali; Dispositivi nanostrutturati e sistemi ibridi: principi, modelli e funzionalità; Superconduttori, Effetti quantistici macroscopici, giunzioni con superconduttori, effetto Josephson, principi di elettronica superconduttiva; Applicazioni elettroniche con nanostrutture per architetture quantistiche, Elementi di spintronica e computazione quantistica</p>
--

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

<p>The physics of nanostructured and condensed matter state systems is the main target of the course, from the choice and characterization of the materials to the realization of devices and the measurement of their properties. Principles which drive the formation of the different forms of order, common techniques of fabrication and characterization of various types of samples, the use of nanotechnologies for novel devices, measurement techniques for transport, optical and magnetic properties.</p> <p>Synthetic Program: Foundations of condensed matter physics, phase transitions; thin film deposition techniques and structural characterization; microscopy techniques: STM, AFM, ARPES; nanofabrication techniques, nanolithography, nanowires, two dimensional systems, graphene and topological insulators; transport, optical and magnetic measurements: techniques, information and experimental limits; nanodevices and hybrid systems: principles, models and functionalities; Superconductors, macroscopic quantum effects, superconducting junctions, the Josephson effect; principles of superconducting electronics; nanostructures for quantum architectures; elements of spintronics and quantum computation.</p>
--

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

Saranno usati capitoli di vari libri ed articoli
--

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

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

La verifica di apprendimento mira a comprendere la capacità dello studente ad approfondire e sintetizzare alcune delle problematiche contemporanee di fisica dello stato solido con relativi esperimenti, come proposte nel corso.

**b) Modalità di esame:**

<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>		<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	<b>X</b>
<b>Discussione di elaborato progettuale</b>						
<b>Altro, specificare</b>						

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI : METODI SPERIMENTALI PER LE NANOTECNOLOGIE  
E LA MATERIA CONDENSATA**

(Experimental methods for nanotechnologies and condensed matter physics)

**Corso di Studio  
Magistrale in Fisica**

**Insegnamento**

**Laurea Magistrale**

**A.A. 2018/2019**

---

--	--	--	--	--	--