

# INGEGNERIA INDUSTRIALE (LB09)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento **LABORATORIO DI NANOSCIENZA E NANOTECNOLOGIA**

GenCod A005418

**Docente titolare** Giuseppe MARUCCIO

**Insegnamento** LABORATORIO DI NANOSCIENZA E NANOTECNOLOGIA

**Insegnamento in inglese** LABORATORY NANOSCIENCE AND

**Settore disciplinare** FIS/03

**Corso di studi di riferimento** INGEGNERIA INDUSTRIALE

**Tipo corso di studi** Laurea

**Crediti** 6.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 54.0

**Per immatricolati nel** 2020/2021

**Erogato nel** 2022/2023

**Anno di corso** 3

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** Curriculum materiali

**Sede** Lecce

**Periodo** Secondo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso mira a fornire un'introduzione alla fenomenologia dei materiali alla nanoscala e delle diverse metodiche di fabbricazione/sintesi, sia in ambito dei materiali inorganici che organici. Dal punto di vista concettuale si vuole introdurre in modo fenomenologico alcuni concetti base di meccanica quantistica e mostrarne la loro emergenza/applicazione alla scala nano/mesoscopica. Allo stesso tempo si vogliono introdurre i principi operativi e l'applicazione delle principali metodiche di microscopia ottica, elettronica ed a scansione di sonda e la loro applicazione alla caratterizzazione dei nanomateriali. La parte teorica del corso sarà accompagnata da esercitazioni in laboratorio relativi alla sintesi di alcune tipologie di nanomateriali ed alla loro loro caratterizzazione microscopica.

### PREREQUISITI

Conoscenze di base della fisica classica (meccanica, termodinamica ed elettromagnetismo) oltre a saper padroneggiare strumenti matematici quali derivate, integrali.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso mira a fornire un'introduzione alla fenomenologia dei materiali alla nanoscala e delle diverse metodiche di fabbricazione/sintesi, sia in ambito dei materiali inorganici che organici. Dal punto di vista concettuale si vuole introdurre in modo fenomenologico alcuni concetti base di meccanica quantistica e mostrarne la loro emergenza/applicazione alla scala nano/mesoscopica. Allo stesso tempo si vogliono introdurre i principi operativi e l'applicazione delle principali metodiche di microscopia ottica, elettronica ed a scansione di sonda e la loro applicazione alla caratterizzazione dei nanomateriali. La parte teorica del corso sarà accompagnata da esercitazioni in laboratorio relativi alla sintesi di alcune tipologie di nanomateriali ed alla loro loro caratterizzazione microscopica.

### METODI DIDATTICI

Presentazioni power point multimediali contenenti animazioni ed immagini atte ad illustrare i principali argomenti del corso. Le presentazioni sono fornite agli studenti prima della lezione per permettere loro di prendere eventuali appunti durante la spiegazione in aula.

---

## MODALITA' D'ESAME

L'esame consiste di una prova orale atta a verificare l'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso con la possibilità di partire da una presentazione power point su un argomento a scelta dello studente e continuando con due domande su argomenti relativi al programma.

---

## PROGRAMMA ESTESO

### **Introduzione al Corso**

Le Nanoscienze e le Nanotecnologie: cosa sono e loro ambiti di applicazione (nanoelettronica, fotonica, *quantum computing*, nano-medicina, applicazioni industriali, ecc.) - 2h

### **Nanoscienze (3 CFU)**

1. Concetti introduttivi di fisica quantistica: aspetti corpuscolari della radiazione e aspetti ondulatori della materia; quantizzazione di energia e momento angolare - 5 h
2. **Laboratorio I:** effetto fotoelettrico, determinazione del rapporto carica/massa dell'elettrone - 3 h
3. Dal macroscopico al mesoscopico: come cambia la fisica alla nanoscala - 3 h
4. Fondamenti di Fisica delle Nanostrutture: confinamento quantistico - 3 h
5. Metodi di Caratterizzazione dei Materiali alla Nanoscala
  1. Microscopia Elettronica a Scansione ad Emissione di Campo - 3 h
  2. Microscopia a Scansione di Sonda (STM, AFM) - 5 h

**TOT: 24 h**

### **Nanotecnologie (3 CFU)**

1. Metodi di sintesi 'bottom-up'; *self-assembly* di nanomateriali - 5 h
2. **Laboratorio II:** Sintesi 'bottom-up' di nanomateriali (nanoparticelle metalliche, nanowires, ecc.) - 5 h
3. **Laboratorio III:** Caratterizzazione di nanomateriali con Microscopia Elettronica ed a Scansione di Sonda - 3 h
4. Metodi 'top-down': Micro- & nano-fabbricazione (fotolitografia, EBL, ecc.) - 4 h
5. **Laboratorio IV:** Litografia - 2 h
6. Applicazioni I: Nanoelettronica e Spintronica: concetti ed esempi - 3 h
7. Applicazioni II: Nanofotonica e plasmonica: concetti ed esempi - 3 h
8. Applicazioni III: Nanomedicina, Biosensoristica e *Lab-on-chip*: concetti ed esempi - 3 h
9. **Laboratorio V:** Caratterizzazione di Nanodispositivi - 2 h

**TOT: 30 h**

**TOT Corso: 54 h**

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

Dispense fornite dal docente