

# FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento LABORATORIO DI NANOTECNOLOGIE

GenCod A007008

Docente titolare Anna Paola CARICATO

Insegnamento LABORATORIO DI NANOTECNOLOGIE

Insegnamento in inglese

Settore disciplinare FIS/01

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 7.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 49.0

Per immatricolati nel 2022/2023

Erogato nel 2023/2024

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso NANOTECNOLOGIE E FISICA DELLA MATERIA, FISICA APPLICATA

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

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

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha come obiettivo principale l'acquisizione di conoscenze e competenze di base nella fabbricazione di nano strutture e di micro-nano oggetti e dispositivi, con particolare riferimento alle metodologie, ai materiali, ai processi e fenomeni fisici alla nanoscala.

### PREREQUISITI

Conoscenze di base di struttura della materia e di fisica dello stato solido.

### OBIETTIVI FORMATIVI

**Conoscenza e capacità di comprensione:** lo studente, alla fine del corso, avrà le conoscenze di base su: i) proprietà della materia a dimensionalità ridotta; ii) proprietà delle superfici e loro ruolo nei processi di fabbricazione alla nanoscala; iii) processi di fabbricazione con approcci top-down e bottom up; iii) impatto delle nano scienze e della nano tecnologia sulla scienza, la tecnologia e la società.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** lo studente, alla fine del corso, sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite per comprendere ed affrontare problematiche di ricerca nell'ambito della crescita di nanostrutture.

**Autonomia di giudizio:** lo studente, alla termine del corso, dovrà essere in grado di riconoscere e scegliere autonomamente, le tecniche sperimentali piu' appropriate per la crescita di determinate nanostrutture.

**Abilità comunicative** lo studente, al termine del corso, dovrà sarà in grado di esporre gli argomenti presentati nel corso con un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.

**Capacità di apprendimento** Lo studio, in parte eseguito su testi e articoli scientifici in lingua inglese, permetterà lo sviluppo di abilità di apprendimento autonomo e di approfondimento di argomenti collaterali a quelli presentati nel corso.

### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali, visite e brevi stages in laboratori scientifici.

### MODALITA' D'ESAME

L'esame consiste in una prova orale per verificare competenze e conoscenze acquisite dallo studente e l'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso.

---

## PROGRAMMA ESTESO

Aspetti storici, scientifici, tecnologici, di impatto sociale, relativi alle nano scienze e alle nanotecnologie; principali istituzionali italiane e internazionali nel settore;  
Confinamento verticale e laterale;  
Proprietà della materia alla nanoscala;  
Superfici: proprietà e loro ruolo in particolare nei processi di nanofabbricazione (energia di superficie e sua minimizzazione, bagnabilità di superfici e tempi di contaminazione );  
Diffusione, impiantazione ionica, processi di ossidazione e trattamenti termici (annealing convenzionale e annealing termico rapido (RTA));  
Approcci Bottom-up di tipo fisico e chimico (evaporazione termica convenzionale e con fasci di elettroni, sputtering e sue varianti, deposizioni da vapori chimici e sue varianti, ablazione laser);  
Nucleazione omogenea ed eterogenea e modi di crescita;  
Approcci Top-down (Litografia ottica, litografia a raggi X, litografia con particelle cariche, soft litography e imprint lithography);  
Processi di Etching, lift-off, camera pulita.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

1. Campbell, Fabrication Engineering at the Micro- and Nanoscale, 4th edition, Oxford University Press (2013)
2. Milton Ohring, The Materials Science of Thin Films, 2nd edition, Elsevier (2001)
3. Zheng Cui, Nanofabrication Principles, Capabilities and Limits, Springer (2008)
4. Sulabha K. Kulkarni, Nanotechnology: Principles and Practices, Springer (2015)