

# FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi - Università degli Studi)

## Insegnamento TECNICHE SPETTROSCOPICHE

GenCod A004163

**Docente titolare** Marco ANNI

**Insegnamento** TECNICHE  
SPETTROSCOPICHE

**Insegnamento in inglese**  
SPECTROSCOPIC TECHNIQUES

**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** 2014/2015

**Erogato nel** 2015/2016

**Anno di corso** 2

**Lingua**

**Percorso** NANOTECNOLOGIE, FISICA  
DELLA MATERIA E APPLICATA

**Sede** Lecce - Università degli Studi

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

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

### PREREQUISITI

Conoscenze di meccanica quantistica e di elettromagnetismo classico

### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso mira a fornire un quadro per quanto possibile ampio sulle principali tecniche di spettroscopia ottica, utili per studiare le proprietà elettroniche dei materiali.

### METODI DIDATTICI

Il corso alterna lezioni frontali in aula ad attività sperimentale svolta nel Laboratorio di Fotonica.

### MODALITA' D'ESAME

Orale

*1. Interazione radiazione materia*

Assorbimento, emissione spontanea ed emissione stimolata (coefficienti di Einstein); modellizzazione classica di assorbimento e dispersione; legame tra sezione d'urto di assorbimento, coefficiente di assorbimento e coefficienti di Einstein; concetto di forza d'oscillatore e relazione con i coefficienti di Einstein; probabilità di transizione.

-Tempo di vita di uno stato eccitato e legame con il coefficiente di Einstein di emissione spontanea.

-Interazione radiazione materia: modello semiclassico in approssimazione di campo debole.

-Probabilità di transizione con eccitazione non monocromatica.

*2. Larghezza e profili delle righe spettrali*

-Larghezza di riga naturale

-Profilo di riga Lorentziano

-Legame tra larghezza di riga e tempo di vita

-Effetto Doppler ed allargamento delle righe

-Allargamento omogeneo e inhomogeneo

-Saturazione e allargamento in potenza

-Saturazione della popolazione dei livelli per pompaggio ottico

-Allargamento per saturazione di un profilo di riga omogeneo

*3. Strumentazione spettroscopica: Spettrometri e monocromatori*

-Proprietà di base: velocità di uno spettrometro, trasmissione spettrale, potere risolutivo di uno spettrometro, intervallo spettrale libero.

- Spettrometro a prisma: dispersione angolare e potere risolutivo dello spettrometro.

-Spettrometri a reticolo: richiamo principio di funzionamento del reticolo in trasmissione, analogie e differenze del reticolo in riflessione, angolo di blaze, condizioni di interferenza costruttiva massima, distribuzione di intensità della luce riflessa, potere risolutivo spettrale

*4. Strumentazione spettroscopica: interferometri*

-Concetti base

-Interferometro di Michelson

-Spettroscopia di Fourier

-Interferometro di Mach-Zender (cenni)

-Componenti ottici basati su fenomeni di interferenza: rivestimenti dielettrici multistrato e filtri interferenziali.

*5. Strumentazione spettroscopica: fotorivelatori*

-Fotodiodi

-Fotomoltiplicatori

-Array di detector

*5. Strumentazione spettroscopica: l'ellissometro*

*6. Tecniche avanzate di spettroscopia ottica*

-Tecniche di spettroscopia risolta in tempo, dal rilassamento radiativo alle oscillazioni coerenti

-Tecniche di spettroscopia risolta spazialmente oltre il limite di diffrazione

**Esperimenti**

-Autocostruzione di uno spettrometro e determinazione dello spettro di emissione di gas rarefatti.

-Determinazione del potere risolutivo di uno spettrometro e stima del campo magnetico interno di un atomo partendo dallo spettro di emissione

-Determinazione della funzione dielettrica di un film sottile tramite ellissometria spettroscopica

-Misurazione dell'emissione stimolata e del guadagno ottico in una guida d'onda attiva