

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI OTTICA ONDULATORIA E LABORATORIO

Wave Optics with Laboratory

Corso di Studio  
OTTICA E OPTOMETRIA

Insegnamento

Laurea Triennale

A.A. 2017/2018

Docente: Rosario De Rosa

☎081 676120 (6273)

email: rosario.derosa@na.infn.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: Fisica Sperimentale, Ottica Geometrica e Laboratorio

<b>Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)</b>
Lo studente deve essere in possesso delle conoscenze di base di algebra dei vettori, delle leggi principali della dinamica e dell'ottica geometrica, in maniera da avere gli strumenti necessari per la comprensione delle nozioni che saranno impartite durante il corso.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)</b>
Lo studente deve dimostrare di conoscere in termini quantitativi le leggi fondamentali dell'ottica ondulatoria. Deve dimostrare di saper discutere i fenomeni connessi alla natura ondulatoria della luce, come l'interferenza e la diffrazione, e quelli relativi alla natura vettoriale del campo elettromagnetico, come la polarizzazione. Il percorso formativo mira allo sviluppo di un quadro coerente delle proprietà delle onde elettromagnetiche a partire dalle equazioni di Maxwell.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)</b>
Lo studente deve dimostrare di aver acquisito abilità operative per svolgere semplici esperienze di ottica ondulatoria. Questo al fine di sviluppare la capacità di trovare connessioni dirette tra la descrizione teorica e quella sperimentale. Inoltre lo studente deve acquisire la capacità di svolgere un lavoro di gruppo e di saper riportare in una relazione scritta, in modo sintetico e con capacità di linguaggio, i fenomeni osservati e le misure effettuate.

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

OTTICA ONDULATORIA : Richiami sulle proprietà del campo elettrico. Teorema di Gauss. Richiami sulle proprietà del campo magnetico. Legge di Biot-Savart. Formula di Laplace. Circuitazione del campo magnetico. Teorema di Ampere. Campi elettrico e magnetico nei materiali: dielettrici, conduttori, paramagneti, diamagneti e ferromagneti. Induzione magnetica. Legge di Faraday. Legge di Lentz. Forza elettromotrice. Dinamica delle correnti di induzione. Campo elettrico indotto. Corrente di spostamento e legge di Faraday generalizzata. Equazioni di Maxwell nel vuoto e nei materiali omogenei. Derivazione dell'equazione d'onda. Numero d'onda e frequenza. Onde elettromagnetiche piane. Onde sferiche. Energia delle onde elettromagnetiche. Vettore di Poynting. Sorgenti coerenti. Quantità di moto e pressione di radiazione. Superfici assorbenti e riflettenti. Richiami sui numeri complessi. Utilizzo della notazione complessa per l'espressione di campi elettromagnetici. Principio di Huygens. Esperimento di Young. Interferenza da sorgenti puntiformi. Interferometri di Michelson. Interferenza da N sorgenti. Caratteristica della figura d'interferenza. Diffrazione delle onde elettromagnetiche. Fenditura. Apertura circolare. Figura di Airy. Relazione con la risoluzione degli strumenti. Reticolo a diffrazione. Caratteristiche: passo, risoluzione. Polarizzazione delle onde elettromagnetiche. Legge di Malus. Condizioni di continuità dei campi tra due dielettrici. Formule di Fresnel. Angolo di Brewster e rifrazione totale. ESPERIENZE DI LABORATORIO: Misura del passo di un reticolo tramite l'utilizzo di uno spettroscopio. Misura della lunghezza d'onda della luce emessa da una lampada tramite uno spettroscopio. Verifica sperimentale della legge di Malus. Misura del potere rotatorio di una soluzione.
--

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

WAVE OPTICS: Main properties of electric field. Gauss' theorem. Main properties of magnetic field. Biot-Savart law. Laplace formula. Magnetic field circuital law. Ampere theorem. Electric and magnetic field inside matter: dielectric, conductor paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic materials. Magnetic induction. Faraday and Lentz laws. Electromotive force. Induced current dynamics. Electric induced field. Displacement current and generalized Faraday law. Maxwell equations in vacuum and in homogeneous materials. Wave equation derivation. Wave number and frequency. Plane electromagnetic waves. Spherical waves. Electromagnetic wave energy. Poynting vector. Coherent sources. Momentum and radiation pressure. Absorbing and reflecting surfaces. Complex numbers and their use in electromagnetic field description. Huygens principle. Young experiment. Point sources interference. Michelson interferometer. Interference from N sources. Interference characteristics. Diffraction of electromagnetic waves. Linear and circular apertures. Airy profile. Resolution of optical instruments. Diffraction gratings and their characteristics: spacing and resolution. Electromagnetic waves polarization. Malus law. Fields continuity conditions at dielectric boundaries. Fresnel formulae. Brewster angle and total refraction. LABORATORY: Diffraction grating spacing measurement with a spectrometer. Wavelength measurement with a spectrometer. Malus law experimental verification. Measurement of specific rotation of a solution.
---

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

<b>TESTI DI RIFERIMENTO E DI CONSULTAZIONE</b>
- Serway e Jewett, Principi di fisica, Volume 1, EdiSES
- Per l'approfondimento sui fenomeni dell'interferenza, diffrazione e polarizzazione saranno distribuite, durante il corso, delle dispense.

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI OTTICA ONDULATORIA E LABORATORIO

Wave Optics with Laboratory

Corso di Studio  
OTTICA E OPTOMETRIA

Insegnamento

Laurea Triennale

A.A. 2017/2018

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

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

L'esame consiste in una prova scritta obbligatoria che prevede lo svolgimento di esercizi di ottica ondulatoria su tematiche inerenti il programma. In particolare, gli esercizi sono finalizzati a verificare che lo studente abbia acquisito conoscenze adeguate per descrivere le interazioni tra cariche e campi elettromagnetici, le proprietà delle onde elettromagnetiche, i fenomeni dell'interferenza, della diffrazione e della polarizzazione della luce. Per le attività di laboratorio, la cui presenza è obbligatoria, sono previste esperienze di gruppo mirate a verificare sperimentalmente le caratteristiche di alcuni strumenti descritti durante le lezioni frontali. Ciascun gruppo riporta in una relazione i risultati di ogni esperienza di laboratorio.

### b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare	Oltre alla prova scritta e orale un'ulteriore verifica viene fatta durante lo svolgimento delle attività di laboratorio che prevedono relazioni scritte per ciascuna seduta di laboratorio					