

GENERALITA' / GENERAL INFORMATION	
Nome insegnamento: Ottica III	Course name:
Codice generale dell'insegnamento:	Code-number of the course:
Corso di laurea: Ottica e Optometria	Laurea degree:
Corso di laurea magistrale:	Magister degree (Laurea magistrale):
Classe di laurea:	Class of degree:
Sede: Piazza della Libertà 18, 50059 Vinci (FI)	Seat of course:
Moduli (se presenti):	Modules (if present):
CFU: 6	Number of credits:
Semestre: I	Semester:
Docente(i): Giusfredi Giovanni, Meucci Riccardo	Name(s) of Teacher(s):

OBIETTIVI FORMATIVI/EDUCATIONAL OBJECTIVES (learning outcomes)	
Conoscenze: Ottica fisica: onde elettromagnetiche, trasmissione, assorbimento, interferenza, diffrazione, fotometria.	Knowledge acquired: Optical physics: electromagnetic waves, transmission, absorbance, interference, photometry.
Competenze acquisite Uso degli interferometri, spettrofotometri e radiometri.	Competence acquired Use of interferometers, spectrophotometers and radiometers
Capacità acquisite al termine del corso: Capacità di calcolare la propagazione delle onde, di interpretare le figure di interferenza e diffrazione e di esaminare ed interpretare gli spettri.	Skills acquired (at the end of the course): Ability to calculate the propagation of waves, to interpret the diffraction and interference patterns and to examine and interpret the spectra.
Lingua di insegnamento: italiano	Language of instructions: Italian
Contenuti del corso (programma dettagliato): Le onde unidimensionali (longitudinali e trasverse). Derivazione dell'equazione d'onda. Onde armoniche (numero d'onda, lunghezza d'onda, frequenza). Fase e velocità di fase. Il principio di sovrapposizione e rappresentazione complessa. Le onde piane. L'equazione d'onda tridimensionale (operatore Laplaciano). Onde sferiche ed onde cilindriche. Le equazioni Maxwell (generalità e loro formulazione in forma differenziale). Equivalenza tra la luce e la radiazione elettromagnetica. Interazione della luce con la materia (caso dei mezzi isotropici lineari). Equazioni di Maxwell in un mezzo dielet-	Course Contents (detailed programme): Unidimensional waves (longitudinal and transverse). Derivation of the wave equation. Harmonic waves (wave number, wavelength, frequency). Phase and phase velocity. The principle of superposition and complex representation. Plane waves. The three-dimensional wave equation (Laplacian operator). Spherical waves and cylindrical waves. Maxwell's equations (general and their formulation in differential form). Equivalence between light and electromagnetic radiation. Interaction of light with matter (the case of linear isotropic media). Maxwell's equations in

<p>trico non magnetico (concetto di Polarizzazione).</p> <p>Interferenza. Il principio di sovrapposizione lineare. Interferenza fra due onde piane monocromatiche. Interferenza prodotta da due sorgenti puntiformi. Classificazione dei metodi di interferenza. Interferenza per divisione del fronte d'onda. Esperimento classici di Young, a doppio specchio e biprisma di Fresnel e specchio di Lloyd. Tautocronismo dei sistemi ottici. Importanza delle dimensioni delle sorgenti luminose. Interferenza per divisione di ampiezza. Lamina a facce parallele e frange di uguale inclinazione. Frange di Hooke o di uguale spessore. Localizzazione delle frange di interferenza. Interferometri di Michelson, Twyman-Green, Fizeau, Jamin e Mach-Zehnder. Interferometri Fabry-Perot: cenno. Film dielettrici a strati multipli: Trattamenti antiriflesso, specchi dielettrici, filtri interferenziali</p> <p>Diffrazione. Descrizione generale. Teoria scalare della diffrazione. La formulazione di Kirchhoff della diffrazione. Il principio di Huygens - Fresnel. Diffrazione di Fresnel e Fraunhofer. Evoluzione delle figure di diffrazione con la distanza dall'apertura. Approssimazioni iniziali. Approssimazioni di Fresnel e di Fraunhofer. Esempi di diffrazione di Fraunhofer. Apertura rettangolare e circolare. Fenditura singola e doppia. Esempi di diffrazione di Fresnel. Zone di Fresnel. Apertura circolare. Il paradosso di Poisson. Lamina a zone. Apertura rettangolare. Fenditura e spigolo rettilineo.</p> <p>Indice di rifrazione complesso, costanti ottiche η e κ. Assorbimento e dispersione. Assorbimento, trasmittanza, assorbanza. La legge esponenziale dell'assorbimento. Assorbimento selettivo e spettri d'assorbimento. Spettrofotometri.</p>	<p>a non-magnetic dielectric medium (the concept of polarization).</p> <p>Interference. The principle of linear superposition. Interference between two monochromatic plane waves. Interference produced by two point sources. Classification of methods of interference. Interference by division of wavefront. Young's classic experiment, a double mirror and biprisma Fresnel and Lloyd mirrors. Tautocronism of optical systems. Importance of the size of the light sources. Interference by division of amplitude. Plates with parallel faces and fringes of equal inclination. Hooke or fringes of equal thickness. Location of interference fringes. Michelson, Twyman-Green, Fizeau, Jamin and Mach-Zehnder interferometers. Fabry-Perot interferometers: nod. Multilayer dielectric films: anti-reflective, dielectric mirrors, interference filters.</p> <p>Diffraction. Overview. Scalar theory of diffraction. The formulation of Kirchhoff diffraction. The principle of Huygens - Fresnel. Fresnel and Fraunhofer diffraction. Evolution of diffraction patterns with distance from the opening. Initial approximations. Fresnel and Fraunhofer approximations. Examples of Fraunhofer diffraction. Rectangular and circular aperture. Single and double slit. Examples of Fresnel diffraction. Fresnel Zone. Circular aperture. The paradox of Poisson. Zone plates. Rectangular opening. Slit and straight edge. Complex refractive index, optical constants η and κ. Absorption and dispersion. Absorption, transmittance, absorbance. The exponential law of absorption. Selective absorption and absorption spectra. Spectrophotometers.</p>
---	---

RECOMMENDED READING	
<p>Libri di testo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eugene Hecht "Optics" Addison-Wesley Publishing Company (seconda edizione od una più recente) 2. Jurgen R. Meyer-Arendt "Introduction to Classical and Modern Optics" (quarta edizione) Prentice Hall 3. Giovanni Giusfredi: Dispense 4. L.Ronchi Abbozzo, D. Mugnai "Ottica classica, teoria della visione, ottica ondulatoria", CNR, 	<p>Textbooks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eugene Hecht "Optics" Addison-Wesley Publishing Company (second edition or more recent editions) 2. Jurgen R. Meyer-Arendt "Introduction to Classical and Modern Optics" (fourth edition) Prentice Hall 3. Giovanni Giusfredi: Lesson notes 4. L.Ronchi Abbozzo, D. Mugnai "Ottica classica, teoria della visione, ottica ondulatoria",

2008 (<i>ordinabile</i> http://www.cnr.it/sitocnr/Iservizi/Pubblicazioni/Catalogopubblicazioni/ComeAcquistare.html)	CNR, 2008 (<i>order</i> http://www.cnr.it/sitocnr/Iservizi/Pubblicazioni/Catalogopubblicazioni/ComeAcquistare.html)
---	---

PREREQUISITI/REQUIREMENTS	
Insegnamenti contenenti i prerequisiti (vincolanti e/o consigliati)	Courses to be used as requirements (required and/or recommended)
Corsi vincolanti: Ottica I ed Ottica II Corsi raccomandati: Istituzioni di Matematica I e II, Complementi di Matematica, Metodi Matematici, Fisica II	Courses required: Ottica I and Ottica II Courses recommended Istituzioni di Matematica I e II, Complementi di Matematica, Metodi Matematici, Fisica II

Frequenza delle lezioni ed esercitazioni: 3 ore, 2 volte a settimana	Frequency of lectures, practice and lab: 3 hours, two times for week
Strumenti a supporto della didattica Lavagna.	Teaching tools Blackboard

METODI DIDATTICI/TEACHING METHODS	
CFU: 6	
Numero di ore totali del corso: 60	Total hours of the course (including the time spent in attending lectures, seminars, private study, examinations, etc...): 60
Numero di ore per studio personale e altre attività formative di tipo individuale: 12	<i>Hours reserved to private study and other individual formative activities: 12</i>
Numero di ore relative alle attività in aula: 48	<i>Contact hours for: Lectures (hours): 48</i>
Numero di ore relative ad attività di laboratorio (lezioni in laboratorio): 0	<i>Contact hours for: Laboratory (hours): 0</i>
Numero di ore relative ad attività di esercitazioni (in laboratorio e in campo): 0	<i>Contact hours for: Laboratory-field/practice (hours): 0</i>
Numero di ore relative ad attività seminariali: 0	<i>Seminars (hours): 0</i>
Numero di ore relative ad attività di stage: 0	<i>Stages: 0</i>
Numero di ore per prove in itinere: 0	<i>Intermediate examinations: 0</i>

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO/ ASSESSMENT METHODS	
Modalità: Esame orale	Exam modality: Oral exam
Programma sintetico (Diploma Supplement) Rappresentazione matematica delle onde. Ottica ondulatoria. Interferenza a due e più onde e applicazione ai film sottili. Diffrazione. Esempi di diffrazione di Fresnel e Fraunhofer. Assorbimento, spettrofotometria e colorimetria. Radiometria e fotometria.	Programme (short version for Diploma Supplement): Mathematical representation of waves. Wave Optics. Interference with two and more waves and application to thin films. Diffraction. Examples of Fresnel and Fraunhofer diffraction. Absorption spectrophotometry and colorimetry. Radiometry and photometry.

Orario di ricevimento	Office hours:
G. Giusfredi: 11:00-13:00 presso il LENS, Sesto Fiorentino. R. Meucci: 11:00-13:00 presso sede INOA, Firenze.	G. Giusfredi: 11:00-13:00 at LENS, Sesto Fiorentino. R. Meucci: 11:00-13:00 at INOA headquarter, Firenze.