Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	FISICA DEI LASER CON LABORATORIO
Corso di studio	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
Crediti formativi	7
Denominazione inglese	INTRODUCTION TO LASER PHYSICS
Obbligo di frequenza	SI
Lingua di erogazione	ITALIANO

Docente responsabile	Antonio Ancona	antonio.ancona@uniba.it

Dettaglio crediti formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Caratterizzante	FIS/03	7

Modalità di erogazione	Periodo di erogazione	Anno di corso	Modalità di erogazione
	2° semestre	3°	Lezioni frontali (40h) Laboratorio (30h)

Organizzazione della didattica	Ore totali	Ore di corso	Ore di studio individuale
	175	70	105

Calendario	Inizio attività didattiche	Fine attività didattiche
	Secondo Reg. Didattico	Secondo Reg. Didattico

Syllabus	
Prerequisiti	Elettromagnetismo e onde, ottica lineare, equazioni differenziali, basi di cristallografia e di spettroscopia atomica e molecolare, struttura della materia
Risultati di apprendimento previsti	• *Conoscenza e capacità di comprensione* degli aspetti di base del funzionamento di una sorgente LASER collegata alla fisica e spettroscopia di atomi e molecole, delle proprietà e caratteristiche delle sorgenti LASER, delle principali applicazioni delle sorgenti LASER con particolare riferimento al trattamento LASER dei materiali, dei rischi collegati all'utilizzo di sorgenti LASER • *Conoscenza e capacità di comprensione applicate* capacità di individuare la sorgente laser più appropriata a seconda della applicazione confrontando diverse tipologie di sorgenti, capacità di collimare un fascio laser e costruire una catena ottica, stima del coefficiente M^2 di un fascio laser, stima della soglia di ablazione laser dei materiali, conoscenza delle norme di sicurezza legate agli ambiti di lavoro in cui si utilizzano i LASER • *Autonomia di giudizio* valutare il supporto comunicativo più appropriato (report, dimostrazione, seminario, relazione), l'attendibilità dei dati sperimentali ottenuti, la sorgente laser più adatta a seconda della applicazione e le relative misure di sicurezza da adottare • *Abilità comunicative* utilizzo del linguaggio scientifico appropriato al contesto (tecnico o divulgativo), utilizzo di analogie con situazioni e fenomeni di comune

	percezione in ambiti affini • *Capacità di apprendere* dallo scambio di materiale con altri gruppi, dalle fonti bibliografiche online, dall'analisi degli errori nella pratica di laboratorio
Contenuti in breve	Elementi di base della fisica del LASER; le tipologie di sorgenti laser e loro proprietà (laser a gas, a semiconduttore, a stato solido, laser a fibra, laser a dye, ecc.); principali applicazioni laser nel trattamento laser di materiali
Programma in dettaglio	Elementi di fisica del laser. Trattazione semiclassica del laser a due livelli. Trattazione con le equazioni di bilancio del laser a 3 e 4 livelli. Cavità ottiche. Laser a gas, a stato solido, liquido, a fibra e a semiconduttore. Generazione e controllo di impulsi brevi ed ultrabrevi. Generazione e controllo della frequenza di emissione. Sicurezza Laser. Panorama di applicazioni nel campo del trattamento e lavorazione dei materiali. Esperienze di laboratorio: Collimazione ed allineamento di un fascio laser; Misura del fattore M^2 di un fascio laser; Misura della soglia di ablazione laser di un metallo. **Contents** atom-light interactions (absorption, spontaneous emission and stimulated emission), optical saturation, population inversion, principles of laser resonators and laser action (properties of lasers, three and four level lasers, gain, threshold, laser cavities and modes), laser pulsing (Q-switching, mode-locking). Most important types of laser sources (gas lasers, fiber lasers, solid-state lasers, semiconductor lasers, dye lasers). Laser safety. Main applications of lasers to materials processing. Laboratory experience: Alignment and collimation of a laser beam; measuring the M^2 factor of a laser beam; evaluating the laser ablation threshold of metal.
Testi di riferimento	O. Svelto, Principles of Lasers, 4th and 5th Edition. M. Csele, Fundamentals of light sources and lasers, Wiley 2004. Elijah Kannatey-Asibu, Jr., Principles of lasers materials processing, Wiley 2009
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e alcune sezioni specifiche / selected chapters
Metodi didattici	Lezioni frontali con slides, esperienza laboratoriale
Metodi di valutazione	Report scritti sulle esperienze di laboratorio dove verrà valutata l'accuratezza dei dati sperimentali, valutazione degli errori di misura, approfondimento dell'analisi (40%). Esame orale per la parte teorica dove verrà valutata la qualità della presentazione, capacità di elaborazione, conoscenza dei modelli e dei sistemi laser (60%).
Criteri di valutazione	• *Conoscenza e capacità di comprensione* è sufficiente una conoscenza qualitativa ma puntuale dei principi di funzionamento di un LASER, delle sue proprietà e caratteristiche e delle sue principali applicazioni e dei principali rischi connessi all'utilizzo dei LASER; è valutata positivamente la conoscenza formale delle equazioni di bilancio dei laser a 3 e 4 livelli • *Conoscenza e capacità di comprensione applicate* è sufficiente individuare la tipologia di laser utile ad ogni precisa applicazione, saper costruire ed allineare una catena ottica, saper individuare le principali misure di sicurezza da adottare per la prevenzione dei rischi connessi all'utilizzo dei LASER; è valutata positivamente la capacità di applicare le conoscenze a situazioni fisiche

	non trattate in dettaglio durante il corso • *Autonomia di giudizio* è necessario giustificare l'uso della terminologia e dei modelli di analisi appropriati; è valutata positivamente la capacità argomentativa delle scelte di progetto; • *Abilità comunicative* è necessario utilizzare correttamente la terminologia scientifica; è valutato positivamente l'utilizzo di modalità comunicative multimediali o dimostrative • *Capacità di apprendere* è necessario dimostrare il contributo individuale al lavoro di gruppo; è valutata positivamente la capacità di attingere autonomamente a fonti diverse e di applicare conoscenze acquisite autonomamente alla soluzione dei problemi
Altro	