

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	TRATTAMENTO E LAVORAZIONE LASER DEI MATERIALI
Corso di studio	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI L-30
Crediti formativi	6
Denominazione inglese	LASER MATERIALS PROCESSING
Obbligo di frequenza	Obbligatoria
Lingua di erogazione	ITALIANO

<b>Docente responsabile</b>	Antonio Ancona	antonio.ancona@uniba.it
-----------------------------	----------------	-------------------------

Dettaglio crediti formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
TRATTAMENTO E LAVORAZIONE LASER DEI MATERIALI	Caratterizzante	FIS/03	6

Modalità di erogazione	Periodo di erogazione	Anno di corso	Modalità di erogazione
	2° semestre	3°	Lezioni frontali o a distanza (32h) Laboratorio (30h)

Organizzazione della didattica	Ore totali	Ore di corso	Ore di studio individuale
		62	

Calendario	Inizio attività didattiche	Fine attività didattiche
	Secondo Regolamento Didattico	Secondo Regolamento 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	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> 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</li> <li><i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> capacità di individuare la sorgente laser più appropriata a seconda del processo e del materiale da trattare confrontando diverse tipologie di sorgenti e sistemi di lavorazione, capacità di misurare il coefficiente <math>M^2</math> di un fascio laser, capacità di stimare la soglia di ablazione laser di un materiale, conoscenza delle norme di sicurezza legate agli ambiti di lavoro in cui si utilizzano i LASER</li> <li><i>Autonomia di giudizio</i> valutare il supporto comunicativo più appropriato (report, dimostrazione, seminario, relazione), l'attendibilità dei dati sperimentali ottenuti, la sorgente laser ed il sistema (robot, flussaggio di gas, ottiche, ecc.) più appropriato a seconda della</li> </ul>

	<p>applicazione/processo e del materiale da trattare e le relative misure di sicurezza da adottare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abilità comunicative</i> utilizzo del linguaggio scientifico appropriato al contesto (tecnico o divulgativo), utilizzo di analogie con situazioni e fenomeni di comune percezione in ambiti affini</li> <li>• <i>Capacità di apprendere</i> dallo scambio di materiale con altri gruppi, dalle fonti bibliografiche online, dall'analisi degli errori nella pratica di laboratorio</li> </ul>
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 coloranti, ecc.); principali processi laser nel trattamento laser di materiali
<b>Programma in dettaglio</b>	<p>Interazione luce-atomi (assorbimento, emissione spontanea, emissione stimolata), saturazione ottica, inversione di polarizzazione. Elementi fondamentali di un laser: mezzo attivo, sistemi di pompa, cavità ottiche e risonatori laser, guadagno ottico, perdite e soglia laser. Modi longitudinali e trasversali di un laser. Proprietà dei laser: monocromaticità, coerenza spaziale e temporale, divergenza, brillantezza. 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: Q-switching e mode-locking. Generazione e controllo della frequenza di emissione. Sicurezza Laser. Panorama di applicazioni nel campo del trattamento e lavorazione dei materiali: taglio, saldatura, foratura, fresatura, marcatura, trattamenti superficiali, manifattura additiva. Esperienze di laboratorio: Misura del fattore <math>M^2</math> di un fascio laser; Misura della soglia di ablazione laser di un metallo.</p>
Testi di riferimento	<p>O. Svelto, Principles of Lasers, 5th Edition (capitoli 3,8,9,10). M. Csele, Fundamentals of light sources and lasers, Wiley 2004 (capitoli 4,5,6,7) Elijah Kannatey-Asibu, Jr., Principles of lasers materials processing, Wiley 2009 (capitoli 14,15,16,17,23)</p>
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e alcune sezioni dei testi, come indicato sopra
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 conoscenza dei contenuti del corso, capacità di elaborazione dei concetti appresi e la capacità di scegliere il tipo di laser con le caratteristiche più opportune in base alla sua specifica applicazione (60%).
<p>Criteria di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> 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</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> 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</li> </ul>

	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> è necessario giustificare l'uso della terminologia e dei modelli di analisi appropriati; è valutata positivamente la capacità argomentativa delle scelte di progetto;</li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> è necessario utilizzare correttamente la terminologia scientifica; è valutato positivamente l'utilizzo di modalità comunicative multimediali o dimostrative</li> <li>• <i>Capacità di apprendere</i> 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</li> </ul>
Altro	