



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	TRATTAMENTO E LAVORAZIONE LASER DEI MATERIALI
Corso di studio	SCIENZA E TECNOLOGIE DEI MATERIALI L-30
Anno di corso	3°
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 6
SSD	FIS/03
Lingua di erogazione	ITALIANO
Periodo di erogazione	Il semestre (1 marzo 2022-8 giugno 2022)
Obbligo di frequenza	Fortemente consigliata per le lezioni frontali, obbligatoria per le esperienze di laboratorio

Docente	
Nome e cognome	Antonio Ancona Caterina Gaudiuso
Indirizzo mail	antonio.ancona@uniba.it caterina.gaudiuso@uniba.it
Telefono	0805442371
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica "M. Merlin" stanza 236
Sede virtuale	Codice Teams: zx8dhz1
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Martedì-Giovedì 9.30-11.30

Syllabus	
Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none">- conoscenza di base integrata e sinergica della struttura della materia, della fisica e della chimica degli stati condensati, con competenze operative e di laboratorio;- conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali, partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono; in grado di intervenire nei processi produttivi e di seguire l'evoluzione scientifica, tecnologica e industriale del settore;
Prerequisiti	Elettromagnetismo e onde, ottica lineare, equazioni differenziali, basi di cristallografia e di spettroscopia atomica e molecolare, struttura della materia
Contenuti di insegnamento (Programma)	Interazione luce-atomi (assorbimento, emissione spontanea, emissione stimolata), saturazione ottica, inversione di popolazione. Elementi fondamentali di un laser: mezzo attivo, sistemi di pompa, cavità ottiche e risuonatori 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.



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
 DEI MATERIALI**

Triennale – L30

	<p>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 M^2 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	

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	32	30	88
CFU/ETCS			
6	4	2	

Metodi didattici	<p>Lezioni frontali con slides. Esperienze di laboratorio. L'insegnamento è erogato preferibilmente in didattica frontale ma in caso di necessità può essere erogato anche a distanza.</p>

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 M^2 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
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> valutare il supporto comunicativo più appropriato (report, dimostrazione, seminario, relazione), l'attendibilità dei dati



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

	<p>sperimentali ottenuti, la sorgente laser ed il sistema (robot, flussaggio di gas, ottiche, ecc.) più appropriato a seconda della applicazione/processo e del materiale da trattare e le relative misure di sicurezza da adottare</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Abilità comunicative</i> <p>utilizzo del linguaggio scientifico appropriato al contesto (tecnico o divulgativo), utilizzo di analogie con situazioni e fenomeni di comune percezione in ambiti affini</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Capacità di apprendere</i> <p>dallo scambio di materiale con altri gruppi, dalle fonti bibliografiche online, dall'analisi degli errori nella pratica di laboratorio</p>
--	--

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	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%).
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none">• <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• <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 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• <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;• <i>Abilità comunicative</i> è necessario utilizzare correttamente la terminologia scientifica; è valutato positivamente l'utilizzo di modalità comunicative multimediali o dimostrative• <i>Capacità di apprendere</i> è necessario dimostrare il contributo individuale al lavoro di gruppo; è valutata positivamente la capacità di attingere autonomamente a



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

	fonti diverse e di applicare conoscenze acquisite autonomamente alla soluzione dei problemi
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18
Altro	