



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## LASER A STATO SOLIDO

**MAURO TONELLI**

Anno accademico 2023/24  
CdS FISICA  
Codice 190BB  
CFU 3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
LASER A STATO SOLIDO	FIS/03	LEZIONI	18	MAURO TONELLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze che gli permetteranno di avere sia la conoscenza dei dispositivi a stato solido commerciali sia di analizzare la strumentazione di un laboratorio di ricerca

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Lo studente avrà la possibilità di incontrare il docente per eventuali aspetti degli argomenti trattati durante il corso

#### *Capacità*

lo studente sarà in grado di svolgere una ricerca e analisi delle fonti. Inoltre sarà in grado di esporre in forma di seminario l'argomento richiesto

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente avrà la possibilità di interagire con docente su tutti gli argomenti del corso.

#### *Comportamenti*

Lo studente al termine del corso sarà in grado di presentare in modo seminariale una delle varie tematiche scientifiche affrontate

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante l'esposizione seminariale sull'argomento prescelto sarà valutata la conoscenza dello studente

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Interazione radiazione/materia, nozioni di ottica

#### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni si svolgeranno in modo frontale e quando necessario saranno utilizzate slides

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

- Differenti classi di cristalli isolanti
- Crescita di monocristalli: Tecniche di crescita e drogaggio
- Ioni trivalenti di terre rare come mezzi attivi all'interno dei monocristalli: eccitazione dei livelli, vita media radiativa e meccanismi di trasferimento di energia
- Apparati sperimentali per la misura dello spettro di luminescenza, vita media e spettri di eccitazione
- Sezione d'urto di emissione ed assorbimento
- Laser a tre e quattro livelli: progettazione di una cavità laser (cenni)
- Introduzione ottica gaussiana e ottica matriciale
- Laser in regime cw e impulsato ( Q-switching e Mode locking)
- Laser ad emissione verticale (VCSEL) [cenni]
- Laser a stato solido in regime continuo ed impulsato nella regione del visibile e UV : applicazioni
- Laser a stato solido in regime continuo ed impulsato nella regione di 1 micron e 2 micron



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Effetto di raffreddamento dei cristalli con pompaggio ottico per lo sviluppo di raffreddatore a stato solido: applicazioni
- Laser a guida d'onda: applicazioni

### Bibliografia e materiale didattico

- E. Siegman: "Lasers"
- Svelto : "Principles of laser"
- Yariv : "Quantum Electronics"

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentati possono fare riferimento al docente per il materiale didattico

### Modalità d'esame

L'esame si svolgerà in modo seminariale su un argomento concordato con lo studente

### Stage e tirocini

Durante il corso si prevede un breve stage in laboratorio per prendere conoscenza di alcuni esempi di laser a stato solido (visibile-->infrarosso)

*Ultimo aggiornamento 13/11/2023 17:03*