



## UNIVERSITÀ DI PISA

### LASER A STATO SOLIDO

---

**MAURO TONELLI**

Anno accademico 2019/20  
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*

Lo studente avrà acquisito le conoscenze e metodologie per lo sviluppo di laser a stato solido

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Lo studente avrà la possibilità della verifica delle conoscenze acquisite durante il corso da incontri programmati con il docente

##### *Capacità*

Lo studente avrà la possibilità di approfondire gli argomenti del corso attingendo informazioni da differenti fonti bibliografiche

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà preparare un seminario per mezzo di slides su un argomento suggerito dal docente

##### *Comportamenti*

Questo corso sarà da stimolo allo studente per coprire una larga panoramica sui laser a stato solido e sue applicazioni

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante lo svolgimento del seminario allo studente verrà richiesto brevi approfondimenti su specifici argomenti

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Lo studente dovrebbe avere la conoscenza degli argomenti trattati dai corsi del primo triennio

##### *Corequisiti*

Per affinità potrebbe essere utile seguire corsi di fotonica e laboratorio di ottica quantistica

##### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni vengono svolte per mezzo di slides e per ogni slide il docente spiegherà l'argomento

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

- Differenti classi di cristalli
- Crescita di cristalli isolanti e semiconduttori: descrizione di differenti sistemi di crescita
- Problematiche nella crescita: difetti e dislocazioni
- Differenti metodologie di drogaggio dei cristalli
- Ioni trivalenti di terre rare all'interno delle matrici cristalline (eccitazione dei livelli, vita media radiativa e meccanismo di trasferimento di energia)
- Descrizione degli apparati sperimentali per la misura dello spettro di assorbimento, emissione e misura della vita media di emissione
- Fasci Gaussiani descrizione e caratteristiche
- Laser a tre e quattro livelli, potenza di soglia del laser



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Calcolo della sezione d'urto di assorbimento ed emissione per mezzo degli spettri di assorbimento ed emissione, legame con la potenza di soglia del laser, curva di guadagno
- Laser in regime impulsato (Mode-Locking e Q-switching)
- Laser vibronici con ioni di metalli di transizione
- Laser ad emissione verticale (VECSEL) [cenni]
- Laser a stato solido (SSL) in regime continuo ed impulsato nella regione UV e vicino infrarosso (1-2 micron)
- Laser a stato solido nella regione del visibile e loro applicazione ad orologi atomici ottici
- Implicazioni per lo sviluppo di laser ed amplificatori laser con fibre monocristalline drogata con ioni trivalenti di terre rare
- Raffreddamento ottico dei cristalli (teoria ed esperimenti) e loro applicazione nel campo spaziale

### Bibliografia e materiale didattico

- E. Sigman "laser"
- Svelto "Principio dei Laser"
- Yariv "Quantum Electronics"

### Indicazioni per non frequentanti

Sono disponibili le slides del corso

### Modalità d'esame

L'esame viene svolto in forma seminariale su un argomento suggerito dal docente nell'ambito del programma del corso

*Ultimo aggiornamento 11/05/2020 19:14*