

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE
IN**

**DM 270 INGEGNERIA DELLE NANOTECNOLOGIE- MNAR
Lettere A-Z**

**PROGRAMMA DEL CORSO DI
LABORATORIO DI BIOFOTONICA
A.A. 2011/2012
Prof. Francesco Michelotti**

Il corso si rivolge a studenti che siano interessati all'applicazione delle tecniche fotoniche per la fabbricazione di dispositivi da utilizzare nel campo biologico. Il corso perseguirà tre finalità principali:

- Fornire una descrizione teorica dei principali fenomeni fisici di interazione tra molecole organiche e radiazione luminosa, approfondendo la preparazione che gli studenti hanno ricevuto nei corsi di base ed in quelli di specializzazione già seguiti;
- Dare una dimostrazione in laboratorio di tali fenomeni mediante esercitazioni appositamente realizzate, in modo da mettere gli studenti a contatto con la strumentazione più utilizzata in un laboratorio di ottica e fotonica;
- Descrivere le principali tecniche oppure i dispositivi comunemente utilizzati per lo studio avanzato dei sistemi biologici.

Le tre finalità verranno perseguite contemporaneamente nel corso delle lezioni cercando di mettere in evidenza in ciascun caso gli aspetti fondamentali o applicativi di ogni fenomeno.

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in possesso delle conoscenze sui fenomeni di base che governano il funzionamento delle tecniche di imaging utilizzate nel campo biologico e di quelle fotoniche su cui sono basati i comuni dispositivi bio-opto-fotonici.

PROGRAMMA

1) Richiami di elettromagnetismo, Indice di rifrazione, Leggi di Snell e Fresnel, Diottri, Lenti, Specchi sferici.

- Esercitazione di laboratorio 1 (presso Dipartimento SBAI - Prof.Michelotti): Pratica di laboratorio con le leggi di Snell, misura dell'indice di rifrazione di un liquido, pratica con le proprietà di lenti sottili e specchi

- Esercitazione di laboratorio 2 (presso Dipartimento SBAI - Prof.Michelotti): Dimostrazione sperimentale dei fenomeni di interferenza e diffrazione.

2) Luminescenza Generalità sui fenomeni di assorbimento lineare e nonlineare e di emissione di radiazione da molecole organiche, Tecniche di etichettatura di sistemi biologici mediante marker luminescenti, Microscopie ottiche di fluorescenza lineare e nonlineare, Microscopie a super risoluzione (STED, PALM, STORM), DNA microarrays, Sistemi di luminescenza label free.

- Esercitazione di laboratorio 3 (presso ENEA CR Frascati - Dott.ssa Montereali): Misura della luminescenza emessa da molecole organiche mediante eccitazione da radiazione emessa da sistemi di illuminazione convenzionali o laser.

- Esercitazione di laboratorio 4 (presso Dip. Biologia Cellulare e dello sviluppo - Dott.ssa Rinaldi): Utilizzo di un microscopio a fluorescenza in wide-field per lo studio di lieviti marcati con DAPI o GFP.

- Esercitazione di laboratorio 5 (presso Dip.Fisica - Prof.Gigli): Utilizzo di un microscopio confocale per lo studio di campioni inorganici e lieviti marcati con GFP.

- Esercitazione di laboratorio 6 (presso Dipartimento di Biologia e Biotecnologie - Prof.Negri): DNA array e DNA chips

3) Generalità sui plasmoni di superficie su film sottili metallici uniformi (SPP), Equazione di dispersione, Caratteristiche dei modi plasmonici, Eccitazione mediante tecniche ATR, Sistemi di analisi a SPR per applicazioni biologiche.

- Esercitazione di laboratorio 7 (presso Dipartimento di Energetica - Prof.Michelotti): Misura della risonanza plasmonica in regime ATR, Spostamento della risonanza plasmonica indotta da esposizione a liquidi con costante dielettrica variabile (sensing).

4) Generalità sulle onde elettromagnetiche di superficie su cristalli fotonici unidimensionali, Mappe di dispersione, Caratteristiche dei modi BSW, Eccitazione mediante tecniche ATR, Sistemi di analisi a SPR per applicazioni biologiche.

- Esercitazione di laboratorio 8 (presso Dipartimento di Energetica - Prof.Michelotti): Misura della risonanza BSW in regime ATR, Misura dello spostamento delle risonanza plasmonica indotta da esposizione a vapori organici (sensing).

Testi

- Appunti e dispense distribuiti a lezione.
- M.Bertolotti, D.Sette, Lezioni di Fisica, Elettromagnetismo-Ottica, Masson (Milano), 1998
- J.Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd Edition, Springer (Berlin), 2007.