UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Biophotonics Laboratory II

2223-1-F1701Q124

Obiettivi

Proporre agli studenti alcune attività sperimentali da svolgere presso il laboratorio di Biofotonica del dipartimento di Fisica e seguirli nello svolgimento e nell'analisi dei dati ottenuti.

Lo scopo è quello di favorire conoscenze nell'ambito della microscopia ottica in fluorescenza con analisi di immagini mediante metodi quantitativi per applicazioni alla biologia e nanotecnologie.

Contenuti sintetici

Microscopia ottica in fluorescenza con eccitazione sia lineare che non lineare. Metodi di correlazione di immagini. Digital Holography e/o optical tweezers. Tecniche di image processing automatico

Programma esteso

Microscopia di fluorescenza confocale: risoluzione radiale e assiale, immagini acquisite in varia modalità, immagini spettrali di campioni fissati. Sistemi cellulari incubati con nanoparticelle metalliche: internalizzazione. Correlazione di immagini su sistemi complessi: diffusione in hydrogel e in cellula. Misure di flusso in micro-canali. Misure in super-risoluzione (STED) con sferette da 20 nm. Identificazione di singole molecole (proteine fluorescenti).

Microscopia di fluorescenza con eccitazione non lineare: risoluzione radiale e assiale. Misure su campioni di tessuto fissati al variare della lunghezza d'onda. Misure in lieviti con coloranti nucleari e di membrana. Misure su cellula con nanoparticelle. Generazione di seconda armonica (SHG). Misure di SHG su cristalli di urea al variare della polarizzazione. Misure di SHG su campioni di tessuto tumorale ed analisi col metodo dei fasori per identificare le fibre di collagene.

Semplici esperienze di Digital Holography e di optical tweezers.

Metodi di image processing: programmazione in python ed introduzione alle tecniche di pre-processing e analisi più comune: Filtraggio, riduzione del rumore, tecniche di segmentazione, estrazione automatica di parametri quantitativi.

Prerequisiti

I contenuti dei corsi del Corso di Laurea Triennale in Fisica.

Raccomandati: insegnamento di Biofotonica del CdS Magistrale in Fisica e/o Esperimentazioni di Biofotonica del Corso di Laurea Triennale in Fisica.

Modalità didattica

Esperimenti nei laboratori di ricerca del gruppo di Biofisica, stanze 4054-4052-4051.

Materiale didattico

R.Rigler, M.Orrit, T.Basche', "Single Molecule Spectroscopy", Sprinter Verlag, Chemical Physics series, 2012.

M.V.Klein, T.E.Furtak, "Optics", Wiley and Sons Inc, 1986.

A. Diaspro, "Confocal and two-photon microscopy : foundations, applications, and advances", edited by A.Diaspro, Wiley, 2002.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

II semestre.

Nel periodo di emergenza Covid-19 il corso verrà svolto secondo modalità da definirsi e che in parte si avvarranno della possibiltià di simulazioni numeriche e dell'analisi di dati sperimentali raccolti in laboratorio da piccoli sottogruppi di studenti. Gli esami verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Lo studente deve redigere in lingua inglese una relazione sugli esperimenti svolti, sulla quale verterà il colloquio orale finale.

Il voto finale sarà determinato dalla valutazione della relazione, della conoscenza dei vari argomenti trattati, dell’analisi dei dati sperimentali e del comportamento seguito durante tutto il corso in laboratorio. L'accertamento delle competenze e abilita' dello studente verrà comunque fatta tramite discussione della relazione presentata.

Orario di ricevimento

sempre, previo appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ