



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA		
INSEGNAMENTO	BIOPHOTONICS WITH LABORATORY		
CODICE INSEGNAMENTO	22663		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/07		
DOCENTE RESPONSABILE	VETRI VALERIA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	SANCATALDO GIUSEPPE	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	VETRI VALERIA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	6		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SANCATALDO GIUSEPPE Lunedì 11:00 13:00 Edificio 18 viale delle scienze VETRI VALERIA Lunedì 15:00 17:00 Viale delle Scienze Edificio 18		

DOCENTE: Prof.ssa VALERIA VETRI

PREREQUISITI	Le conoscenze preliminari richieste sono ottenute dalla frequenza alle lezioni del I anno con particolare riguardo agli insegnamenti di Fisica Statistica e Spettroscopia con Laboratorio.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Gli studenti acquisiscono: la conoscenza dei biosistemi, della loro struttura, della loro organizzazione e delle loro interazioni; una familiarità con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione a sistemi biologici di interesse fisico; competenze operative e di laboratorio nell'ambito della biofisica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Gli studenti sono in grado di applicare il metodo scientifico ad un ampio spettro di problemi di biofisica; sono in grado di operare in laboratori di biofisica sia nell'ambito della ricerca scientifica sia nell'ambito del supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali.</p> <p>Autonomia di giudizio Gli studenti sono in grado di svolgere, con buona autonomia, le attività indicate al punto precedente, attraverso una continua esposizione a quesiti, discussioni e problemi relativi alla ricerca in biofisica. Le prove di laboratorio, indirizzate al lavoro di gruppo e alla stesura di relazioni scritte, sono svolte in condizioni di guida minima per garantire una elevata autonomia degli studenti nella gestione di situazioni complesse.</p> <p>Abilità comunicative Gli studenti acquisiscono la capacità di esporre i risultati di studi biofisici con proprietà di linguaggio e anche ad un pubblico non esperto. Gli studenti acquisiscono la capacità di elaborare report scientifici completi della attività di laboratorio svolta anche in forma collaborativa (attività in gruppo).</p> <p>Capacità d'apprendimento L'attività frontale e di laboratorio svolta permette di acquisire: la capacità di studiare in modo autonomo un nuovo problema scientifico; spesso cercando da sé nuove fonti di informazione e documentazione; la capacità di affrontare e risolvere i problemi ordinari della attività di laboratorio in ambito biofisico.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame finale consiste in un esame-colloquio riguardante argomenti trattati nell'insegnamento e nella redazione e successiva discussione di una relazione sull'attività svolta dallo studente in laboratorio. La relazione di laboratorio deve contenere una breve introduzione teorica all'argomento, una descrizione dettagliata dei set-up sperimentali utilizzati, una descrizione degli esperimenti svolti ed infine una discussione sui dati ottenuti e sulla loro interpretazione. La redazione delle relazioni è volta alla scrittura di un report che individui ed esprima in modo chiaro gli elementi fondamentali della attività sperimentale svolta e dei suoi obiettivi. Durante il colloquio e la discussione della relazione di laboratorio vengono valutate le conoscenze del candidato e la sua capacità di applicarle. Tale prova consente di valutare anche il possesso di proprietà di linguaggio scientifico e di capacità di esposizione chiara e diretta.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Le attività didattiche dei due moduli si svolgeranno in successione. L'attività didattica dei due moduli prevede sia lezioni frontali che di laboratorio (FREQUENZA OBBLIGATORIA) che verrà svolta da studenti organizzati in piccoli gruppi. Nel corso dei periodi di attività (e comunque prima della prova finale) gli studenti sono tenuti a presentare delle relazioni scritte sulle esperienze svolte in laboratorio. Tali relazioni, se presentate in tempo utile, vengono discusse durante l'AA sia al fine di guidare lo studente nell'apprendimento dei metodi avanzati di analisi dati e all'interpretazione di dati scientifici.

**MODULO
INTRODUCTION TO BIOPHOTONICS AND WET LAB**

Prof. GIUSEPPE SANCATALDO

TESTI CONSIGLIATI

TESTO BASE (BASIC TEXTBOOK)

Serdyuk, Zaccai, Zaccai, Methods in Molecular Biophysics, Ed. Cambridge University Press. 1st or 2nd edition, ISBN 9781107056374

TESTO DI APPROFONDIMENTO (SUPPLEMENTARY TEXTBOOK)

Van Holde, Principles of Physical Biochemistry, Ed. Pearson, 2nd edition, ISBN 9780132017442

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20901-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	51
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	24

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo scopo del modulo è quello di introdurre lo studente allo studio della materia biologica attraverso metodi e metodologie della fisica di base, con particolare riferimento alla struttura, all'organizzazione e all'interazione di biosistemi. Obiettivi formativi sono: l'acquisizione di conoscenze dei fenomeni fisici nella materia biologica e di tecniche sperimentali particolarmente utili per lo studio delle proprietà strutturali dei biosistemi e delle interazioni molecolari. L'insegnamento si propone inoltre di fornire le conoscenze e le abilità necessarie per lo svolgimento di una attività di laboratorio "wet" in ambito biofisico e alle applicazioni della biofotonica.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione al corso, modalità di esame. Biosistemi. Struttura e funzione di proteine e DNA. Organizzazione cellulare e tissutale. Compartimenti biomimetici.
6	Biofotonica. Interazione radiazione-materia biologica. Assorbimento, diffusione e luminescenza di sistemi biologici. Sorgenti luminose. Sensori ottici e biosensori.
6	Attrezzature e tecniche generali del laboratorio di Fisica Biologica. Preparazione di campioni: diluizione, filtrazione ed analisi delle proprietà molecolari mediante indagini biofisiche. Misura della concentrazione di una soluzione di proteine.
ORE	Laboratori
16	Preparazione di soluzioni tampone, preparazione di soluzioni di proteine e molecole fluorescenti. Misura della concentrazione di proteine in soluzione. Esperimenti classici per la caratterizzazione struttura-proprietà-morfologia.

**MODULO
LAB OF BIOPHOTONICS**

Prof.ssa VALERIA VETRI

TESTI CONSIGLIATI

TESTO BASE (BASIC TEXTBOOK)

Pawley J.B., "Handbook of Biological Confocal Microscopy", Third edition, Plenum Press, 2006. ISBN: 978-0-387-45524-2

TESTO DI APPROFONDIMENTO (SUPPLEMENTARY TEXTBOOK)

Lakowicz J.R. "Principles of Fluorescence Spectroscopy" Springer ISBN 978-0-387-46312-4

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20901-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	35
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	40

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone di fornire allo studente concetti relativi a tecniche sperimentali avanzate con applicazioni alla biofisica e alle nanotecnologie. Tali concetti costituiscono la base per lo sviluppo di analisi sperimentali in ambiti correlati. Obiettivi del modulo sono il design e lo svolgimento di esperimenti di microscopia a fluorescenza avanzata mediante l'utilizzo di esperimenti di FLIM (microscopia a fluorescenza risolta in tempo (ns)) che mettano in evidenza correlazione struttura-proprietà-funzione dei campioni in analisi. Verranno forniti i fondamenti di analisi e di interpretazione dei dati ricavati da microscopia a fluorescenza avanzata.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Biosistemi caratterizzati da alta eterogeneità conformazionale: teoria, analisi sperimentale e caratterizzazione.
6	Fluorescenza e sonde fluorescenti. Microscopia a fluorescenza e confocale. Sezionamento ottico e imaging tridimensionale. Analisi spettroscopica in 4D (x,y,z,t).
6	Microscopia a fluorescenza risolta in tempo al nanosecondo (FLIM). Analisi di nano- e bio-sistemi e delle interazioni molecolari coinvolte. Teoria, sviluppo e ottimizzazione sperimentale ed analisi dati.

ORE	Laboratori
12	Caratterizzazione della relazione struttura-proprietà di bionanosistemi. Esperimento (concordato con il docente) su temi relativi a biofisica e nanotecnologie: si analizzeranno bionanosistemi e la loro dinamica/interazione molecolare utilizzando microscopia a fluorescenza confocale e FLIM. Analisi dati mediante fit standard e approccio fasoriale dei tempi di vita di fluorescenza.