



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2017/2018
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2018/2019
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	FISICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	BIOFISICA CON LABORATORIO
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20901-Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15318
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	FIS/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	EMANUELE ANTONIO Professore Associato Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	78
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	72
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	

DOCENTE: Prof. ANTONIO EMANUELE

<b>PREREQUISITI</b>	Le conoscenze preliminari richieste sono ottenute dalla frequenza alle lezioni del I anno con particolare riguardo agli insegnamenti di Laboratorio di Fisica Generale, Fisica Statistica e Spettroscopia molecolare.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Gli studenti acquisiscono: la conoscenza della struttura delle proteine e delle interazioni e della termodinamica di sistemi contenenti proteine; una estesa familiarita' con il metodo scientifico di indagine e con la sua applicazione, anche in forma originale, a sistemi biologici di interesse fisico; competenze operative e di laboratorio nell'ambito della spettroscopia ad alto livello di specializzazione.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Gli studenti sono in grado di operare professionalmente in laboratori di biofisica sia nell'ambito della ricerca scientifica sia nel ambito del supporto scientifico alle attivita' industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali.</p> <p>Autonomia di giudizio 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>Abilita' comunicative Gli studenti acquisiscono la capacita' di elaborare report scientifici completi della attivita' di laboratorio svolta anche in forma collaborativa (attivita' in gruppo).</p> <p>Capacita' d'apprendimento L'attivita' di laboratorio svolta permette di acquisire: la capacita' di studiare in modo autonomo un nuovo problema scientifico, spesso cercando da se' nuove fonti di informazione e documentazione; la capacita' di affrontare e risolvere i problemi ordinari della attivita' di laboratorio in ambito biofisico.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>L'esame consiste nella redazione e successiva discussione di una relazione sull'attivita' svolta dallo studente in laboratorio e in una prova orale. La relazione di laboratorio tipicamente contiene 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. Tutta l'attivita' di laboratorio viene svolta tipicamente in gruppi di tre studenti, per stimolare la discussione critica degli argomenti oggetto dell'insegnamento. La redazione delle relazioni e' volta alla scrittura di un report che individui ed esprima in modo chiaro gli elementi fondamentali della attivita' sperimentale svolta e dei suoi obiettivi.</p> <p>La prova orale consiste in un esame-colloquio in cui il candidato e' chiamato a presentare e difendere la relazione di laboratorio e a discutere almeno uno degli argomenti di termodinamica e cinetica di sistemi contenenti proteine. Durante questa discussione vengono valutate le conoscenze del candidato su sufficientialcuni degli aspetti teorici pertinenti all'attivita' sperimentale svolta. Tale prova consente di valutare anche il possesso di proprieta' di linguaggio scientifico e di capacita' di esposizione chiara e diretta.</p> <p>La valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a)conoscenza di base degli argomenti teorici e delle tecniche sperimentali oggetto dell'insegnamento, sufficiente grado di consapevolezza e di autonomia nella difesa della relazione sull'attivita' di laboratorio, sufficiente proprieta' di linguaggio scientifico e capacita' di esposizione chiara e diretta (18-22); b)conoscenza buona degli argomenti teorici e delle tecniche sperimentali oggetto dell'insegnamento, discreto grado di consapevolezza e di autonomia nella difesa della relazione sull'attivita' di laboratorio, buona proprieta' di linguaggio scientifico e capacita' di esposizione chiara e diretta (23-26); c)conoscenza approfondita degli argomenti teorici e delle tecniche sperimentali oggetto dell'insegnamento, buon grado di consapevolezza e di autonomia nella difesa della relazione sull'attivita' di laboratorio, ottima proprieta' di linguaggio scientifico e capacita' di esposizione chiara e diretta (27-30 e lode);</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze di termodinamica statistica delle soluzioni e di cinetica chimica necessarie per la comprensione fisica dei sistemi biologici. Inoltre, si propone di fornire le conoscenze e le abilita' necessarie per lo svolgimento di una attivita' di laboratorio in ambito biofisico. In particolare, queste conoscenze e abilita' si riferiscono alle tecniche di preparazione e manipolazione dei campioni biologici e alle tecniche e alla strumentazione scientifica per l'indagine spettroscopica in ambito biofisico.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	

	L'insegnamento si svolge nel primo semestre del II anno. L'attività didattica prevede lezioni frontali ed attività di laboratorio (FREQUENZA OBBLIGATORIA). Le prime forniscono le conoscenze necessarie alla comprensione fisica dei sistemi biologici, delle tecniche disponibili per la manipolazione dei campioni biologici, di due tecniche spettroscopiche avanzate. Le seconde permettono agli studenti la pratica della manipolazione ordinaria dei campioni biologici e l'uso della strumentazione spettroscopica.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Testi di riferimento</p> <p>K.Dill, S. Bromberg, Statistical Thermodynamics in Biology, Chemistry, Physics, and Nanoscience, Garland Science.</p> <p>Charles S. Johnson and Don A. Gabriel, Laser Light Scattering, Dover Classics of Science &amp; Mathematics, Dover Publications Inc.</p> <p>Manuali di uso e manutenzione della strumentazione (bilancia analitica, pHmetro, termostato, termometro con sonda Pt-100, centrifuga, diffrattometro ottico, spettrometro CD).</p> <p>Testi di approfondimento</p> <p>B. Berne and R. Pecora, Dynamic Light Scattering, Dover Publications Inc.</p> <p>A. V. Finkelstein, O. B. Ptitsyn, Protein physics: a course of lectures, Elsevier.</p> <p>Charles R. Cantor and Paul R. Schimmel Biophysical Chemistry: Techniques for the Study of Biological Structure and Function Pt. 2, W.H.Freeman &amp; Co Ltd</p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Attrezzature e tecniche generali del laboratorio di Fisica Biologica: bilancia analitica, pHmetri, contenitori e utensili vari. Preparazione di campioni: diluizione, filtrazione, ultrafiltrazione, centrifugazione. Misura e controllo della temperatura. Cromatografia liquida su colonna.
2	Proprietà conformazionali e funzionali di macromolecole biologiche: struttura primaria, secondaria e terziaria delle proteine, interazioni intramolecolari e con il solvente. Denaturazione e folding delle proteine.
6	Elementi di Termodinamica delle soluzioni e di cinetica chimica. Modello di Flory-Huggins delle soluzioni polimeriche. Energia di attivazione, teoria collisionale e teoria dello stato di transizione. Reazioni Proteina-Ligante: cooperatività, proteine allosteriche. Modelli teorici. Cinetiche enzimatiche.
8	Misura della concentrazione di una soluzione di proteine. Light scattering statico e dinamico: teoria e strumentazione. Dicroismo circolare.
ORE	Laboratori
20	Preparazione di soluzioni tampone, preparazione di soluzioni di proteine
28	Uso di strumentazione per light scattering. Determinazione del raggio idrodinamico di nanoparticelle in soluzione. Misure di scattering e/o dicroismo circolare su proteine in soluzione.