



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA	SCIENZE FISICHE
INSEGNAMENTO	STEREODYNAMIC PROPERTIES OF BIOLOGICAL MATTER, FROM MACRO TO NANO-SCALE
TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	10542-A scelta dello studente
CODICE INSEGNAMENTO	21964
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/07
DOCENTE RESPONSABILE	VETRI VALERIA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	3
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	51
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	24
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	VETRI VALERIA Lunedì 15:00 17:00 Viale delle Scienze Edificio 18

DOCENTE: Prof.ssa VALERIA VETRI

PREREQUISITI	Prerequisiti ideali per fruire del corso: buona preparazione di base sugli argomenti del primo anno di corso.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Il Corso intende condurre gli studenti alla conoscenza e alla capacita' di comprensione della fisica della materia biologica e delle applicazioni nel campo delle nanotecnologie. Lo studente comprenderà come avviene il moto di singole molecole in natura, cosa implica e a quali livelli e come questo può essere analizzato sperimentalmente.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Lo studente acquisirà la consapevolezza di quali sono le interazioni coinvolte nei principali processi biofisici e delle scale spazio temporali in gioco e di come queste possono essere osservate. Pur se dedicato all'analisi delle proprietà della materia biologica il corso ha contenuti fortemente interdisciplinari poiché dedicato a concetti con applicazioni nel campo dei più esteso dei nanosistemi sintetici e biomimetici e delle loro proprietà generali che costituiscono un ponte tra la fisica e le altre scienze.</p> <p>Autonomia di giudizio: Capacita' di interpretazione e riflessione critica sui processi analizzati, sulla relazione struttura-proprietà-funzione applicata nei sistemi viventi.</p> <p>Abilita' comunicative: Capacita' di esposizione, con linguaggio appropriato anche ad un pubblico non esperto, dei concetti di base appresi e delle basi teoriche su cui si fonda l'applicazione della fisica alla biologia.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Lo studente potrà selezionare un argomento trattato in un modulo del corso su cui svolgere un approfondimento.</p> <p>Le modalità di verifica dell'argomento potranno essere sotto forma di relazione scritta o di presentazione. Il candidato dovrà dimostrare la comprensione degli aspetti fondamentali di della materia con particolare riferimento alle proprietà dinamiche e termodinamiche alla base della relazione struttura-funzione.</p> <p>Tale prova consente di valutare, oltre alle conoscenze del candidato e alla sua capacita' di applicarle, anche il possesso di proprietà di linguaggio scientifico e di capacita' di esposizione chiara e diretta.</p> <p>La valutazione finale in trentesimi, opportunamente graduata, sarà formulata sulla base delle seguenti condizioni:</p> <p>a) sufficiente capacita' di analisi di fenomeni, problemi e soluzioni; capacita' limitata di sviluppare le argomentazioni o le derivazioni relative; conoscenza solo di base dei fondamenti teorici delle tecniche sperimentali descritte nel corso (voto 18-21)</p> <p>b) buona capacita' di sviluppare argomentazioni, buona capacita' di esposizione ed analisi dei fenomeni nonché dei problemi concettuali e delle loro soluzioni; discreta conoscenza dei fondamenti teorici delle tecniche sperimentali descritte nel corso (voto 22-25);</p> <p>c) esposizione ed analisi articolata, ma con qualche tentennamento, dei fenomeni, dei problemi e delle soluzioni relative; conoscenza approfondita (ma non piena) dei fondamenti teorici delle tecniche sperimentali descritte e delle relative applicazioni (voto 26-28);</p> <p>d) piena padronanza nello sviluppare le argomentazioni, eccellente capacita' di esposizione e di analisi, anche critica, dei fenomeni, dei problemi e delle soluzioni, con contributi di studio ed analisi originali nonché ottime capacita' comunicative; conoscenza approfondita e piena dei fondamenti teorici delle tecniche sperimentali descritte nel corso e delle relative applicazioni (voto 29-30L)</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>L'obbiettivo del corso è quello di introdurre lo studente allo studio dei concetti fondamentali di fisica della materia biologica con particolare riferimento alle proprietà dinamiche e termodinamiche alla base della relazione struttura-funzione. Verrà illustrato come la materia biologica sia una manifestazione dei principi della fisica e della chimica coesistenti in sistemi di elevata complessità e di come le funzioni alla base della vita discendano da un opportuno bilancio tra ordine-organizzazione-complessità. Al fine di mostrare come principi fisici alla base della meccanica, termodinamica e della cinetica regolano le funzioni alla base della vita, saranno presentati esempi che mostrano relazione causa effetto di interazioni a differenti scale spazio temporali. Inoltre, saranno presentati metodi quantitativi per l'analisi del moto e delle interazioni molecolari alla nanoscala.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Il corso è diviso in tre (3) moduli specialistici di 8 ore ciascuno. L'attività didattica prevede lezioni frontali in aula volte a far comprendere allo studente la complessità del mondo biologico e i mezzi per indagarlo. A questo scopo verranno presentati casi di studio e verranno sollecitate tavole rotonde e discussioni con gli studenti che potranno selezionare gli argomenti di maggiore interesse per loro</p>
TESTI CONSIGLIATI	TESTO BASE (BASIC TEXTBOOK) Protein physics: Protein Physics: A Course of Lectures Alexei V. Finkelstein, Oleg Ptitsyn Paperback ISBN: 9780128096765

eBook ISBN: 9780081012369

- Materiale fornito dai docenti (material provided by teachers)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Proprietà strutturali delle macromolecole biologiche: organizzazione della materia biologica a differenti scale di complessità. G. Cottone
2	Proprietà dinamiche delle macromolecole biologiche: le interazioni atomiche e molecolari che governano i processi biologici a differenti scale spazio/temporali. G. Cottone
4	Termodinamica delle macromolecole biologiche: panorami di energia libera per i processi biologici. Un esempio: il ripiegamento/denaturazione delle proteine G. Cottone
2	Moto delle molecole nei sistemi viventi: moto diffusivo e moto direzionato. V.Vetri
2	Struttura e dinamica di nanomotori di diversa natura: moto lineare, moto circolare, cambiamenti di forma alla nanoscala, interazioni coinvolte e sorgenti di energia. V. Vetri
4	Nanomotori biologici, nanomotori sintetici, biosensori. Presentazione di casi di studio. V.Vetri
2	Osservazione sperimentale di singola molecola e strutture nanometriche. G.Sancataldo
3	Localizzazione e dinamica in sistemi confinati. Single particle tracking nei sistemi viventi. G. Sancataldo
3	Interazioni alla nanoscala: funzioni di correlazioni spazio/temporali. G. Sancataldo