

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Tecniche sperimentali e computazionali per le interazioni proteina-proteina

Experimental and bioinformatic tools to study protein protein interactions

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026/27	CdS	Biotechnology for Industry and Health
Codice	8068493	Canale	unico
CFU	3	Lingua	English

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

MOROZZO DELLA ROCCA BLASCO

CODOCENTE

Modulo:

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Acquisizione delle conoscenze sui meccanismi di base della spettroscopia applicata alle macromolecole biologiche, e la conoscenza teorica delle tecniche sperimentali e computazionali maggiormente utilizzate nel riconoscimento molecolare, ivicomprese le particolarità, punti di forza e limiti di applicazione di tutte le tecniche trattate nel corso. Conoscenza dei metodi avanzati di microscopia e di manipolazione a singola molecola, di tecniche in vitro ed in vivo per studiare il riconoscimento e le interazioni Proteina-proteina, di caratterizzazione strutturale delle interazioni delle macromolecole biologiche in generale comprese quelle computazionali. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Sviluppo di quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Capacità di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni nel campo del Riconoscimento Molecolare e della identificazione delle Proteine sia a livello sperimentale che computazionale. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Capacità di raccogliere e interpretare i dati provenienti da esperimenti e osservazioni
----------	--

	relative al campo dello studio delle interazioni tra proteine. Capacità di reperire e interpretare fonti, dati, letteratura in campo scientifico utili a determinare giudizi autonomi ABILITÀ COMUNICATIVE: Capacità di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione nel campo del Riconoscimento Molecolare e proteico in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e possiedano competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel campo.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The objective of the course is the learning of basics of spectroscopies applied to Molecular recognition and protein protein interactions, as well as the uses, characteristics and limitations of the most widely used experimental and computational techniques use to assess the presence of proteins and their interactions. Microscopy based methods, single molecule manipulation and more recent computational methods to study protein-protein interactions and structural characterization of macromolecules.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Development of learning skills that are necessary for them to undertake subsequent studies with a high degree of autonomy</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Capability to communicate information, ideas, problems and solutions in the field of Molecular Recognition and protein protein interactions.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>Ability to collect and interpret data from experiments, observations and computation in the field of Molecular Recognition. Capability to gather data and judge the relevance of scientific literature useful to determine independent judgments</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>Ability to apply their knowledge and understanding in the field of Molecular Recognition and protein protein interactions in order to demonstrate a professional approach to their work, and possess adequate skills both to devise and support arguments and to solve problems in the field.</i> LEARNING SKILLS: <i>Knowledge and understanding in the field of Molecular Recognition at a MS level, interpretation of scientific literature, and knowledge on some cutting-edge topics and computational and experimental techniques in the field.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Biochimica, biologia molecolare, biologia cellulare, fisica, matematica
<i>English</i>	<i>Biochemistry, molecular biology, cellular biology, physics, mathematics</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Fondamenti di interazione-luce materia. Spettro elettromagnetico. Struttura della materia. Fenomeni di assorbimento e luminescenza. Spettroscopia in assorbimento e fluorescenza di campioni biologici. Polarizzazione della luce. Dicroismo lineare circolare. Anisotropia di fluorescenza. Infrarosso e Raman (SERS). (5h) Microscopia: Principi di ottica e microscopia. Microscopia ottica e confocale. Microscopia scansione di sonda (STM, AFM, SNOM). (5h) Metodiche sperimentali classiche: Cromatografia, Coimmunoprecipitazioni, Cross linking, Doppio ibrido, lievito e batteri. (5h) Metodiche sperimentali avanzate: Surface plasmon resonance SPR, Atomic force microscopy, Optical Tweezers, In vivo imaging (FRET, STED) (5h) Metodiche Computazionali: Database di sequenze e struttura, programmi di Modelling strutturale, analisi di coevoluzione per lo studio di interfacce, Dinamica molecolare, Docking molecolare, Sistemi di predizione basati su machine learning. (4h)
<i>English</i>	<i>Fundamentals of light- matter interaction. Electromagnetic spectrum. Structure of matter. Absorption and luminescence phenomena. Absorption and fluorescence spectroscopy of biological samples. Polarization of light. Linear and circular dichroism. Fluorescence anisotropy. Infrared and Raman (SERS) spectroscopy. (5h)</i> <i>Microscopy: Principles of optics and microscopy. Optical and confocal microscopy. Ultraresolution methods, Probe scanning microscopy (STM, AFM, SNOM). (5h)</i> <i>Classic experimental methods: Chromatography, Coimmunoprecipitation, Cross linking, Two-hybrid assay, in yeast and bacteria. Fluorescent based methods, fragment complementation. (5h)</i> <i>Advanced experimental methods: Surface plasmon resonance (SPR), Atomic force microscopy, Optical Tweezers, In vivo imaging (FRET, STED) (5h)</i> <i>Computational Methods: Sequence and Structure Databases: organization and queries, Structural Modeling softwares, coevolution analyses for the study of complex interfaces, Molecular Dynamics simulations, Molecular Docking, prediction methods based on machine learning approaches. (4h)</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Il materiale di riferimento viene distribuito agli studenti dal docente
<i>English</i>	<i>The course material is distributed by the teacher</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Il corso prevede lezioni frontali. Le lezioni prevedono il coinvolgimento attivo degli studenti con momenti strutturati di feedback.
English	<i>The course is based on lectures. Lessons in class are interspersed with structured feedback moments.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza alle lezioni non è obbligatoria ma è fortemente consigliata.
English	<i>Attendance to the classes is not mandatory but is highly recommended.</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☐ Prova scritta ☒ Prova orale ☐ Prova di laboratorio ☒ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere ☐ Valutazione di progetto ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

B. Morozzo della Rocca, M. Falconi, F. Jacovelli.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento La produzione di un elaborato scritto (relazione) O orale (presentazione) su un articolo scientifico e una prova orale Modalità di graduazione del voto: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, limitate capacità critiche e di giudizio, esposizione degli argomenti non coerente e con linguaggio inappropriato 18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, modo di esprimersi e linguaggio complessivamente corretti e appropriati 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed effettuare i collegamenti fra le varie materie. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto.
----------	--

	26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario. 30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito, sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e proprietà di linguaggio.
<i>English</i>	Production of a written (report) or oral (presentation) on a scientific article plus a short oral exam Grading criteria Failure to pass: significant deficiencies and/or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; Limited analytical and synthesis skills, limited critical thinking and judgment, incoherent presentation of arguments and inappropriate language. 18-21, The student has acquired the basic concepts of the discipline, ways of expression and language are overall correct and appropriate 22-25, The student has thoroughly acquired the basic concepts of the discipline, and make connections between the various subjects. Presents linearity in structuring concepts. Language is appropriate and correct. 26-29, The student possesses a comprehensive and well-structured body of knowledge. The student is able to apply and revise independently, without error, the knowledge acquired. He/she shows a wealth of references and logical-analytical skills with a fluid, appropriate and varied language. 30 and 30 cum laude, the student possesses a complete and thorough body of knowledge. He/she can apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. Cultural references are rich and up-to-date. He/she expresses him/herself brilliantly and with accurate language.