

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

CORSO INTEGRATO DI BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOINFORMATICA

INTEGRATED COURSE ON MOLECULAR BIOLOGY AND BIOINFORMATICS

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026/27	CdS	LT Biotecnologie
Codice	8065547	Canale	Unico
CFU	3	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

FALCONI M.

CODOCENTE

MOROZZO DELLA ROCCA B.

MODULO:

MODULO DI BIOINFORMATICA

BIOINFORMATICS MODULE

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Acquisizione delle conoscenze di base in termini molecolari e cellulari dei processi di mantenimento ed espressione dei geni; struttura del DNA e dell'RNA; organizzazione strutturale di geni, cromosomi e genomi; apparati enzimatici e meccanismi della replicazione del DNA e della trascrizione; processi di maturazione post-trascrizionale dell'RNA e traduzione; meccanismi di regolazione dell'espressione dell'attività genica ai vari livelli. Acquisizione di nozioni basilari di informatica. Conoscenza delle principali banche dati usate per lo studio della genomica e della proteomica. Rappresentazione di sequenze e loro manipolazione, allineamenti a coppie, multiallineamenti, funzioni di score. Comprensione delle tecniche utilizzate per lo studio delle proprietà strutturali e funzionali macromolecole biologiche 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 della Biologia Molecolare e della Bioinformatica a interlocutori specialisti e non specialisti AUTONOMIA DI GIUDIZIO:
----------	--



	Capacità di raccogliere e interpretare i dati provenienti da esperimenti e osservazioni relative al campo della Biologia Molecolare e Bioinformatica. 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 della Biologia Molecolare e della Bioinformatica 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 della Biologia Molecolare e della Bioinformatica CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Dimostrare conoscenze e capacità di comprensione nel campo della Biologia Molecolare e della Bioinformatica e siano a un livello che, caratterizzato dall'uso di libri di testo avanzati, include anche la conoscenza di alcuni temi di avanguardia nel campo della Biologia Molecolare e della Bioinformatica
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The objective of the course is the learning of basic knowledge of the molecular processes for maintaining and expressing genetic project of the cell. This includes: DNA and RNA structure, structural organization of genes, genome and chromosomes, enzymes and mechanism of replication, enzymes and mechanism of transcription, study of post-transcriptional regulation, ribosome and translation, post-translation modification. Acquiring basic bioinformatics knowledge; principal Databases used in genomics and proteomics; sequence representation and handling, pairwise and multiple alignments, scoring functions; knowledge of the techniques for structural characterization of macromolecules and those for structural prediction and assessment.</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 Biology and Bioinformatics to specialist and non-specialist interlocutors</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>Ability to collect and interpret data from experiments and observations in the field of Molecular Biology and Bioinformatics. 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 Biology and Bioinformatics 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 of Molecular Biology and of Bioinformatics</i> LEARNING SKILLS:

	<i>Knowledge and understanding in the field of Molecular Biology and Bioinformatics and are at a level that, characterized by the use of advanced textbooks, also includes knowledge of some cutting-edge topics in the field of Molecular Biology and Bioinformatics</i>
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Basi di genetica, chimica organica ed inorganica, logica matematica, principi di termodinamica
<i>English</i>	<i>Basic knowledge on genetics, organic and inorganic chemistry, logic and thermodynamic principles</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il ruolo della Bioinformatica nell'era postgenomica; struttura dell'elaboratore elettronico e delle reti di elaboratori; programmi per accedere alla rete; il sistema operativo UNIX (8h); Elementi di struttura del DNA e delle proteine; banche dati biologiche primarie e secondarie; metodi di allineamento delle sequenze di acidi nucleici e di proteine (8h); predizione della struttura secondaria di proteine e di RNA; modelli per omologia; reti neurali e Hidden Markov Models (2h); analisi strutturale delle proteine (4h) ; metodi di riconoscimento di fold, calcoli energetici: minimizzazione dell'energia e dinamica molecolare, procedure di docking (2h)
<i>English</i>	<i>Bioinformatics in the genomic era; The structure of computers and of computer networks; Programs to access the network; The UNIX operating system (8h); Primary and secondary biological databases; Methods of alignment of nucleic acids and proteins sequences; The three-dimensional structure biological macromolecules (8h); Secondary structure prediction of proteins and RNA; Modelling by homology; Neural of Networks and Hidden Markov Models (4h); Fold Methods; Energy calculation of macromolecules: energy minimization and molecular dynamics simulation; Docking procedures recognition (2h)</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Bioinformatica, dalla sequenza alla struttura delle proteine. S.Pascarella, A.Paiardini, Ed. Zanichelli. Materiali didattici distribuiti a lezione
<i>English</i>	Recommended Textbook: Bioinformatics, from sequence to protein structure. S. Pascarella, A. Paiardini, Zanichelli Ed. Plus slides and materials distributed by the teacher.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Il corso prevede lezioni frontali e laboratori pratici. Le lezioni prevedono il coinvolgimento attivo degli studenti con momenti strutturati di feedback. I laboratori comprendono sia tecniche sperimentali che lavori in silico su software messo a disposizione dai docenti sui computer di un'aula attrezzata
<i>English</i>	The course is based on lectures and laboratory practicals. Lessons in class are interspersed with structured feedback moments. Laboratory classes are comprised both of wet-lab experimental activities and of in silico applications made on software installed by teachers on the computers of an equipped teaching room

MODALITÀ DI FREQUENZA

☒ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza non è obbligatoria ma viene consigliata e la presenza degli studenti è monitorata con appello o raccolta di firme per garantire la presenza ad almeno il 70% delle lezioni frontali. La frequenza alle esercitazioni di laboratorio è obbligatoria
<i>English</i>	Attendance to the classes is not mandatory but is suggested. Presence of the student is monitored via a signing form to ensure the presence of the students to at least 70% of the lessons. The presence to the practical laboratories is mandatory

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

Helmer Citterich M., Pepe G, Galardi S, Fiorani P, Ausiello G, Falconi M., Iacovelli F., Morozzo Della Rocca B., Romeo A., Pietrafesa D.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Le modalità di verifica dell'apprendimento sono varie e sfruttano sia i test in itinere che una valutazione finale, sia scritta che orale. Le varie componenti riguardanti i vari argomenti del programma vengono poi ponderate per produrre il voto finale, con uno schema esposto all'inizio del corso. Inoltre la presenza alle esercitazioni è un requisito essenziale per poter accedere alla valutazione. Criteri di graduazione del voto: - Non idonea/o: importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni e limitate capacità critiche e di giudizio, gli argomenti sono esposti in modo
-----------------	---



	non coerente e con linguaggio inappropriato - 18-21, la studentessa o lo studente dimostra di aver acquisito i concetti di base della disciplina, e riesce a presentarli con linguaggio abbastanza corretto e appropriato. - 22-25, la studentessa o lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra le varie materie. Presenta linearità nella strutturazione delle risposte. Il linguaggio usato nelle risposte è appropriato e corretto - 26-29, la studentessa o lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche - 30 e 30 e lode, la studentessa o 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. Sa presentare le sue conoscenze in modo brillante e con perfetta proprietà di linguaggio.
English	Various grading systems are used to evaluate the students during the course, exploiting intermediate tests and final exams, both written and oral examinations. The different components are then combined with a weighing mechanism carefully explained at the beginning of the course. Moreover, the presence to the practical laboratory is necessary to obtain the final score. <i>Graduation criteria: - Not passed: important deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations and limited critical and judgment skills, arguments are presented inconsistently and with inappropriate language - 18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline and is able to present these concepts with a language sufficiently correct and appropriate. - 22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline and is adequately able to make the connections between the various subjects. Presents linearity in the structuring of answers. The language used in answers is appropriate and correct. - 26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He/she is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge without errors. The student highlights a wealth of references and logical-analytical skills. - 30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. The student knows how to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. The cultural references are rich and up-to-date. The student knows how to present his/her knowledge in a brilliant way and with perfect language properties.</i>