

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

GENETICA MOLECOLARE APPLICATA

MOLECULAR GENETICS AND APPLICATIONS

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	BIOTECNOLOGIE
Codice	8066894	Canale	Unico
CFU	7+1	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Patrizia Malaspina

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Approfondimento e ampliamento dei concetti genetici di base; acquisizione dei principi e metodi sperimentali per lo studio del genoma a livello molecolare, attraverso capacità di utilizzare approcci multidisciplinari (genetici, bioinformatici e biochimici) per l'applicazione delle biotecnologie sia nella ricerca di base che in ambito produttivo industriale. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze altamente specifiche sia teoriche che pratiche volte al raggiungimento di obiettivi avanzati della ricerca post-genomica per lo sviluppo delle Biotecnologie. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Capacità di comprendere le problematiche e acquisizione dell'abilità per la loro soluzione. Capacità di valutare e identificare le migliori strategie teoriche e sperimentali per potenziali applicazioni alla Medicina ed alle Biotecnologie. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Lo studente dovrà acquisire una buona capacità di valutazione critica degli argomenti trattati, integrando anche con le conoscenze acquisite negli altri corsi. Lo studente dovrà sviluppare una capacità di giudizio e valutazione dei principi teorici e degli aspetti pratici sia delle attività di ricerca che di sviluppo. Dovrà interpretare risultati sperimentali attraverso attività pratiche realizzate durante lo svolgimento del corso. Inoltre, lo studente dovrà valutare le responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle specifiche conoscenze.
----------	---

	ABILITÀ COMUNICATIVE: Lo studente sarà in grado di esprimere le nozioni acquisite e di comunicarle sia a interlocutori specialisti che non specialisti; tale capacità verrà valutata durante lo svolgimento del corso attraverso la compilazione di test in itinere. La correzione individuale dei test permetterà allo studente di capire come migliorare l'esposizione degli argomenti trattati. Inoltre, una relazione scritta successiva all'attività di laboratorio permetterà allo studente di descrivere le procedure di laboratorio e l'allestimento degli esperimenti. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Lo studente avrà acquisito capacità adeguate all'apprendimento di ulteriori competenze che gli consentano di proseguire e approfondire gli studi, anche in modo autonomo, attraverso la lettura di pubblicazioni scientifiche e la consultazione di banche dati inerenti agli argomenti svolti nel corso. Tali capacità di apprendimento permettono inoltre di intraprendere corsi successivi di laurea magistrale o master.
English	LEARNING OUTCOMES: Deepening and broadening basic genetic concepts; acquisition of the principles and experimental methods for studying the genome at the molecular level, through the ability to use multidisciplinary approaches (genetics, bioinformatics, and biochemistry) for the application of biotechnology in both basic research and industrial production. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Upon completion of the course, students will have acquired highly specific theoretical and practical knowledge aimed at achieving advanced goals in post-genomic research for the development of biotechnologies. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to understand problems and acquire the skills to solve them. Ability to evaluate and identify the best theoretical and experimental strategies for potential applications in Medicine and Biotechnology. MAKING JUDGEMENTS: Students must develop good critical evaluation skills for the topics covered, integrating them with knowledge acquired in other courses. Students will develop the ability to judge and evaluate the theoretical principles and practical aspects of both basic research and developmental activities. Students will be able to interpret experimental results through practical activities carried out during the course. Furthermore, students will evaluate the social and ethical responsibilities associated with the application of their specific knowledge. COMMUNICATION SKILLS: Students will be able to express and communicate acquired knowledge to both specialists and non-specialists; this ability will be assessed throughout the course through ongoing

	tests. Individual grading of the tests will allow students to understand how to improve their presentation of the topics covered. Furthermore, a written report following the laboratory activity will allow students to describe the laboratory procedures and experimental setup. LEARNING SKILLS: Students will acquire the competence necessary to learn additional skills that will allow them to continue and deepen their studies, even independently, through reading scientific publications and consulting databases relevant to the topics covered in the course. These learning skills also allow students to undertake subsequent master's degree courses.
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze di Genetica di base e fondamenti di biologia cellulare e molecolare.
<i>English</i>	Knowledge of basic genetics, cellular and molecular biology.

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il corso si articola in 7 CFU di lezioni frontali (56 ore) ed 1 CFU di laboratorio (12 ore) Lezioni frontali. 1) Mappatura genetica del genoma: eredità mendeliana ed analisi della variabilità genetica umana. Equilibrio di Hardy-Weinberg. Definizione di marcatore genetico ed analisi della segregazione alla meiosi; studio dell'associazione nell'uomo e costruzione di mappe; tipi di marcatori del DNA (RFLP, minisatelliti, microsatelliti, SNP), loro caratteristiche e relativi metodi per l'identificazione. Identificazione di geni responsabili di malattie attraverso il clonaggio posizionale. (Lezioni frontali per un totale di 24 ore). 2) Mappatura fisica del genoma: costruzioni di genoteche e loro rappresentatività; vettori di clonaggio in procarioti ed eucarioti. Metodi di identificazione dei cloni ricombinanti e loro assemblaggio in contigui. Tecniche di studio dei genomi: principi e tecniche di marcatura degli acidi nucleici; l'ibridazione molecolare. La reazione a catena della polimerasi: principi ed applicazioni. Sequenziamento del DNA con il metodo Sanger; sequenziamento automatizzato. (Lezioni frontali per un totale di 16 ore) 3) Post-genomica: studio dell'espressione e della funzione dei geni; librerie di cDNA. Produzione di proteine da geni clonati in procarioti, eucarioti ed animali vivi; metodi di identificazione delle interazioni proteiche. Produzione di farmaci ricombinanti. Modelli animali di malattie genetiche. (Lezioni frontali per un totale di 8 ore). 4) Terapia genica: principi, strategie, utilizzazione e problematiche. Esempi di applicazione in malattie genetiche. (Lezioni frontali per un totale di 8 ore). Attività di laboratorio. Sarà svolta in laboratori dedicati e consisterà nell'esecuzione da parte degli studenti di esperimenti di base di genetica e biologia molecolare.
-----------------	--

English	<i>Classroom lessons (7 CFU = 56 hours) and Practical lessons in laboratory (1 CFU = 12 hours).</i> <i>Classroom lessons.</i> 1) <i>Genetic mapping of mendelian characters. Analysis of human genetic variation: Hardy-Weinberg equilibrium. Characteristics of the genetic markers (RFLP, VNTR, SNP) and segregation analysis in human pedigrees. Two-point genetic mapping. Positional cloning for identifying disease genes. (Lessons for a total of 24 hours).</i> 2) <i>Physical mapping of genomes: DNA cloning in prokaryotes and eukaryotes. Construction of genomic libraries: DNA and cloning vector preparation. Analysis of recombinant clones and strategies to assembly contigs. Techniques for studying genomes: principles of nucleic acid hybridization assays; Polymerase chain reaction assay (PCR): basic features and applications; RealTime PCR. DNA sequencing through Sanger method; automatized sequencing. (Lessons for a total of 16 hours).</i> 3) <i>Post-genomica era: Methods for identifying gene expression. cDNA libraries. Production of proteins from cloned genes in prokaryotes, eukaryotes and live animals.</i> <i>Methods for the identification of protein-protein interactions. Production of recombinant pharmaceuticals. Creating animal models of disease using transgenic technology and gene targeting. (Lessons for a total of 8 hours)</i> 4) <i>Gene Therapy: principles of molecular genetic-based therapies for inherited disorders. Somatic and germ line gene therapy. Examples of application in some genetic diseases. (Lessons for a total of 8 hours).</i> <i>Practical lessons in laboratory.</i> <i>The laboratory activity will be carried out in dedicated laboratories and will consist of students carrying out basic genetics and molecular biology experiments.</i>
---------	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Griffiths A.J.F et al.: <i>Genetica: principi di analisi formale</i>. Ed. Zanichelli (capitoli selezionati). Brown T.A.: <i>Bioteecnologie Molecolari: principi e tecniche</i>. Ed. Zanichelli. Materiale didattico fornito dal docente scaricabile dalla app Microsoft Teams.
English	Griffiths A.J.F et al.: <i>Genetica: principi di analisi formale</i>. Ed. Zanichelli (selected chapters). Brown T.A.: <i>Bioteecnologie Molecolari: principi e tecniche</i>. Ed. Zanichelli. The teacher supply files that students can download from the app Microsoft Teams.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali e attività di laboratorio. All'inizio di ogni lezione sarà fatto un breve riepilogo della lezione precedente. La trattazione degli argomenti durante le lezioni frontali sarà accompagnata dalla proiezione di diapositive esplicative che verranno messe a disposizione degli studenti.
----------	--

	L'attività di laboratorio sarà svolta in laboratori dedicati e consisterà nell'esecuzione da parte degli studenti di esperimenti di base di genetica e biologia molecolare con l'utilizzo di DNA procariotico e eucariotico.
<i>English</i>	Lessons in the classroom and Practical lessons in laboratory. At the beginning of each lesson there will be a short summary of the previous lesson. The discussion of the topics during the lectures will be accompanied by the projection of explanatory slides that will be made available to the students. The laboratory activity will be carried out in dedicated laboratories and will consist of students carrying out basic genetics and molecular biology experiments using prokaryotic and eukaryotic DNA.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☒ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

<i>Italiano</i>	La frequenza delle lezioni frontali è facoltativa ma fortemente consigliata. La frequenza delle esercitazioni di laboratorio è invece obbligatoria.
<i>English</i>	Attendance of lessons in classroom is optional but strongly recommended. Instead, the attendance of laboratory activities is compulsory.

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

Daniela Barilà, Stefania Gonfloni, Luana Licata, Francesca Sacco

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

<i>Italiano</i>	L'esame si svolge con una prova scritta ed una orale La prova scritta finale può essere sostituita da 3 test in itinere. In questo caso il voto finale dello scritto si ottiene dalla media del risultato dei test in itinere. Un voto uguale o superiore a 18 dà accesso all'esame orale. Nelle settimane precedenti lo svolgimento di ogni esonero sarà dedicata una lezione per il ripasso degli argomenti oggetto del test. Il credito di attività di laboratorio si ottiene con la frequenza in laboratorio e la relazione finale consistente in un elaborato scritto con domande a risposta aperta. Il voto finale dell'esame si otterrà dalla media tra il voto dello scritto e quello dell'orale con
-----------------	--

	la seguente scala di gradualità: 18-21. Conoscenza limitata di argomenti affrontati nel corso e capacità di analisi che emerge solo con l'aiuto del docente, espressione in linguaggio complessivamente corretto. 22-25. Conoscenza discreta di argomenti affrontati nel corso e capacità di analisi autonoma, espressione in linguaggio corretto. 26-29. Conoscenza ampia di argomenti affrontati nel corso, elaborazione delle conoscenze acquisite e autonomia di analisi critica, padronanza della terminologia specifica. 30 e 30 e lode. Conoscenza sostanzialmente esaustiva sugli argomenti affrontati nel corso, capacità di compiere scelte autonome di analisi critica e di collegamento, piena padronanza della terminologia specifica e capacità di argomentazione e autoriflessione.
<i>English</i>	The exam takes place with a written and an oral test. The final written test can be replaced by 3 ongoing tests. In this case, the final grade of the written exam is obtained from the average of the results of the tests. A grade equal to or higher than 18 gives access to the oral exam. In the weeks preceding each exam, a lesson will be dedicated to reviewing the topics covered by the test. The laboratory activity is obtained with the attendance in the laboratory and the final report consisting of a written paper with open-ended questions. The final grade of the exam will be obtained from the average between the written grade and the oral grade with the following gradual scale: 18-21. Limited knowledge of the topics covered in the course and analytical skills that emerge only with the help of the teacher, expressed in an overall correct language. 22-25. Fair knowledge of topics covered in the course and ability to autonomously analyze, expression in correct language. 26-29. Broad knowledge of topics covered in the course, elaboration of the acquired knowledge and autonomy of critical analysis, mastery of specific terminology. 30 and 30 cum laude. Substantially exhaustive knowledge of the topics covered in the course, ability to make autonomous choices of critical analysis and connection, full mastery of specific terminology and capacity for argumentation and self-reflection.