

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

MODELLI ANIMALI PER LO STUDIO DELLE MALATTIE METABOLICHE

ANIMAL MODELS FOR THE STUDY OF METABOLIC DISEASES

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026/2027	CdS	Biotechnology
Codice	8068489	Canale	Unico
CFU	2	Lingua	Inglese

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Claudia Di Biagio

CODOCENTE

-

Modulo: non applicabile

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso fornisce conoscenze sui principali organismi modello impiegati nella ricerca biomedica e, in particolare, nello studio delle malattie metaboliche. Sono affrontati i criteri scientifici ed etici che guidano la scelta del modello, i principi delle 3R, i vantaggi e i limiti dei diversi sistemi sperimentali e le principali tecniche per la caratterizzazione dei fenotipi metabolici. Al termine del corso lo studente saprà integrare aspetti biologici, metodologici e traslazionali nella progettazione critica di uno studio sperimentale. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Lo studente acquisirà una conoscenza sistematica delle caratteristiche biologiche e genetiche dei principali organismi modello, dai sistemi semplici ai mammiferi, e comprenderà come tali caratteristiche influenzino la riproducibilità, la rilevanza fisiopatologica e la trasferibilità dei risultati. Conoscerà inoltre i fondamenti delle strategie di manipolazione genetica, imaging, fenotipizzazione metabolica, analisi molecolari, screening farmacologico e approcci omici. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Lo studente sarà in grado di selezionare e motivare il modello più appropriato per una specifica domanda di ricerca nell'ambito delle malattie metaboliche, definendo controlli, principali variabili sperimentali e metodi di analisi. Saprà confrontare modelli animali e approcci alternativi, valutandone complementarità, limiti e implicazioni etiche. AUTONOMIA DI GIUDIZIO:
----------	--

	Lo studente saprà valutare criticamente la qualità di un disegno sperimentale e interpretare i risultati tenendo conto di validità interna ed esterna, fattori confondenti, differenze di specie, sesso ed età, benessere animale e applicazione delle 3R. Sarà inoltre in grado di riconoscere conclusioni non adeguatamente supportate dai dati. ABILITÀ COMUNICATIVE: Lo studente saprà presentare e discutere in lingua inglese un caso di studio o una proposta sperimentale mediante un seminario scientifico, utilizzando terminologia appropriata, organizzazione logica, supporti visivi efficaci e riferimenti bibliografici pertinenti. Saprà rispondere in modo argomentato a domande e osservazioni. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Lo studente svilupperà la capacità di reperire, selezionare e analizzare autonomamente letteratura scientifica e linee guida aggiornate, trasferendo i criteri appresi a organismi modello, metodologie e quesiti sperimentali non trattati direttamente durante il corso.
English	LEARNING OUTCOMES: The course provides knowledge of the main model organisms used in biomedical research, with particular emphasis on metabolic diseases. It addresses the scientific and ethical criteria guiding model selection, the principles of the 3Rs, the strengths and limitations of different experimental systems, and the main methods used to characterize metabolic phenotypes. By the end of the course, students will be able to integrate biological, methodological, and translational considerations into the critical design of an experimental study. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students will acquire systematic knowledge of the biological and genetic features of major model organisms, from simple systems to mammals, and will understand how these features affect reproducibility, pathophysiological relevance, and translatability. They will also understand the foundations of genetic manipulation, imaging, metabolic phenotyping, molecular analyses, drug screening, and omics approaches. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students will be able to select and justify the most appropriate model for a specific research question in metabolic disease, identifying suitable controls, key experimental variables, and analytical methods. They will be able to compare animal models with alternative approaches and assess their complementarity, limitations, and ethical implications. MAKING JUDGEMENTS: Students will be able to critically evaluate experimental design and interpret results by considering internal and external validity, confounding factors, species-, sex-, and age-related differences, animal welfare, and implementation of the 3Rs. They will also be able to identify conclusions that are not adequately supported by the data. COMMUNICATION SKILLS: Students will be able to present and discuss a case study or experimental proposal in English through a scientific seminar, using appropriate terminology, a logical structure,

	effective visual aids, and relevant references. They will be able to respond to questions and comments with scientifically supported arguments. LEARNING SKILLS: Students will develop the ability to independently retrieve, select, and critically analyze current scientific literature and guidelines, and to transfer the acquired criteria to model organisms, methods, and research questions not directly covered during the course.
--	--

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze di base di biologia molecolare e cellulare, biochimica e fisiologia. È utile la capacità di leggere e comprendere articoli scientifici in lingua inglese.
English	Basic knowledge of molecular and cellular biology, biochemistry, and physiology. The ability to read and understand scientific articles in English is recommended.

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA: Le prime tre lezioni introducono il concetto di malattia metabolica e il ruolo degli organismi modello nella ricerca biomedica. Saranno trattate le principali tipologie di modelli animali, i criteri per la loro scelta e i diversi livelli di complessità, con particolare attenzione alla rilevanza e ai limiti traslazionali. Verranno inoltre affrontati il benessere animale, gli aspetti etici e normativi della sperimentazione, i principi delle 3R e l'impiego di modelli alternativi. Una parte delle lezioni sarà dedicata alle strategie per la ricerca e l'analisi critica della letteratura scientifica e all'identificazione di un gap di conoscenza. I concetti saranno illustrati attraverso esempi di malattie metaboliche e dei relativi modelli sperimentali. Le lezioni successive saranno dedicate ai progetti scientifici e alle presentazioni dei singoli studenti. A ciascuno studente sarà assegnata una malattia metabolica sulla quale sviluppare un breve progetto di ricerca, a partire da una revisione aggiornata della letteratura e dall'individuazione di una domanda ancora aperta. Il progetto dovrà proporre esperimenti coerenti con la domanda scientifica, includendo, quando appropriato, modelli animali con differenti livelli di complessità, ciascuno selezionato per rispondere a specifici quesiti biologici. La progettazione dovrà integrare i principi di Replacement, Reduction e Refinement, gli aspetti etici discussi a lezione e l'impiego di metodi alternativi agli animali, con particolare attenzione al Replacement quando possibile. Gli articoli scientifici potranno essere utilizzati come riferimento e fonte di ispirazione per la definizione degli esperimenti. I progetti saranno presentati e discussi criticamente con il docente e con gli altri studenti.
----------	---

English	COURSE CONTENT AND SCHEDULE: The first three lectures introduce the concept of metabolic disease and the role of model organisms in biomedical research. The main types of animal models, the criteria guiding their selection, and different levels of biological complexity will be discussed, with particular attention to translational relevance and limitations. The course will also address animal welfare, the ethical and regulatory aspects of animal experimentation, the 3Rs, and the use of alternative models. Part of the lectures will focus on strategies for searching and critically evaluating the scientific literature and identifying a knowledge gap. These concepts will be illustrated through examples of metabolic diseases and their experimental models. The remaining lectures will be devoted to individual student research projects and presentations. Each student will be assigned a metabolic disease and will develop a short scientific project, starting with an up-to-date literature review and the identification of an unresolved research question. The project should propose experiments that address the selected question and, where appropriate, include animal models with different levels of complexity, each chosen to answer specific biological questions. Experimental design must integrate the principles of Replacement, Reduction, and Refinement, the ethical considerations discussed in class, and the use of non-animal alternatives, with particular emphasis on Replacement whenever feasible. Scientific articles may be used as references and as a source of inspiration for experimental design. Projects will be presented and critically discussed with the instructor and the other students.
---------	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	TESTI ADOTTATI: Materiale didattico, articoli scientifici e casi di studio selezionati saranno messi a disposizione dal docente sulla piattaforma del corso.
English	REQUIRED MATERIALS: Lecture materials, scientific articles, and selected case studies will be provided by the instructor through the course platform.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	L'insegnamento si svolge in presenza mediante lezioni frontali interattive, discussione guidata di articoli scientifici e analisi di casi di studio. Le diapositive e i materiali di approfondimento sono resi disponibili sulla piattaforma del corso. Il docente offre supporto durante le lezioni, nell'orario di ricevimento e tramite posta elettronica.
English	The course is delivered in person through interactive lectures, guided discussion of scientific articles, and case-study analysis. Slides and supplementary materials

are made available through the course platform. The instructor provides support during classes, office hours, and by email.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza è fortemente consigliata. È suggerita una partecipazione regolare e attiva alle lezioni e alle attività di discussione, indispensabile per acquisire le competenze applicative e comunicative previste dal corso.
English	Attendance is highly recommended. Regular and active participation in lectures and discussion activities is suggested to acquire the applied and communication skills included in the course learning outcomes.

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

Prof.ssa Katia Aquilano, Dott.ssa Claudia Di Biagio

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame consiste in una prova orale in lingua inglese. Lo studente presenta un seminario, supportato da diapositive, su un tema concordato o indicato dal docente e risponde a domande relative al seminario e agli argomenti del corso. La prova verifica accuratezza e completezza delle conoscenze, capacità di selezionare e valutare criticamente un modello sperimentale, qualità dei collegamenti tra aspetti biologici, metodologici ed etici, uso della letteratura scientifica, chiarezza espositiva e proprietà del linguaggio scientifico. Il voto è espresso in trentesimi. La prova è superata con almeno 18/30. Non idoneo: conoscenze insufficienti o frammentarie, errori concettuali rilevanti e incapacità di argomentare le scelte sperimentali. 18-21: conoscenze essenziali, applicazione e capacità espositiva sufficienti. 22-24: conoscenze discrete e corretta applicazione ai casi proposti, con limitata autonomia critica. 25-27: conoscenze solide, buona capacità di analisi, collegamento e comunicazione. 28-30: conoscenze complete e approfondite, elevata autonomia di giudizio e presentazione scientifica molto efficace. 30 e lode: prestazione eccellente, caratterizzata da piena padronanza, analisi originale e rigorosa e capacità di integrare criticamente fonti e approcci diversi.
----------	--

<i>English</i>	The examination consists of an oral assessment conducted in English. Students deliver a slide-supported seminar on a topic agreed upon with or assigned by the instructor and answer questions on both the seminar and the course content. The assessment considers the accuracy and completeness of knowledge, the ability to select and critically evaluate an experimental model, the quality of connections among biological, methodological, and ethical aspects, the appropriate use of scientific literature, clarity of presentation, and command of scientific language. Grades are awarded on a 30-point scale. A minimum mark of 18/30 is required to pass. Fail: insufficient or fragmented knowledge, major conceptual errors, and inability to justify experimental choices. 18-21: essential knowledge and sufficient application and presentation skills. 22-24: fair knowledge and correct application to proposed cases, with limited critical autonomy. 25-27: sound knowledge and good analytical, integrative, and communication skills. 28-30: comprehensive and in-depth knowledge, strong independent judgement, and a highly effective scientific presentation. 30 with honours: outstanding performance demonstrating full command of the subject, original and rigorous analysis, and the ability to critically integrate different sources and approaches.
-----------------------	--