

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

DOMESTICAZIONE

DOMESTICATION

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	BIOLOGIA AMBIENTALE
Codice	8068992	Canale	Unico
CFU	5 (40 frontali) + 1 (12 ore laboratorio)	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Claudio Ottoni

MODULO DIDATTICO

Gabriele Gentile

Domesticazione animale: fisiologia e comportamento

Animal domestication: physiology and behavior (1 cfu frontale + 1 laboratorio)

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: La domesticazione animale rappresenta uno dei più straordinari esperimenti evolutivi a lungo termine, caratterizzato da profondi cambiamenti morfologici, fisiologici e comportamentali (noti come 'sindrome da domesticazione'). L'obiettivo del corso è fornire agli studenti le conoscenze fondamentali sulle basi biologiche, genomiche e neuroendocrine di questo processo. Verranno analizzati i meccanismi genetici adattativi alla base della selezione antropica, i mediatori ormonali (quali l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene) coinvolti nella riduzione della risposta alla paura e allo stress, e i tratti fenotipici e comportamentali che ne derivano. Verrà delineata la differenza tra i concetti di adattabilità e di adattamento alla cattività (risposta plastica o microevolutiva a breve termine) e di vera e propria domesticazione (evoluzione genomica a breve o a lungo termine, guidata dalla selezione artificiale). Le attività di laboratorio guideranno lo studente nell'analisi di casi di studio tramite dati genomici ed etogrammi comportamentali CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Al termine del corso lo studente avrà acquisito una solida comprensione dei meccanismi evolutivi, genomici e fisiologici che governano la domesticazione. Conoscerà i principali mediatori ormonali coinvolti nella docilità, l'ipotesi cellulare della cresta neurale e i criteri biologici e temporali utili a discriminare un animale domesticato da uno semplicemente adattato alla vita in cattività
-----------------	---

	CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Lo studente sarà in grado di interpretare dati fenotipici, profili ormonali e marcatori genomici legati ai processi selettivi. Saprà inoltre applicare metodologie di osservazione etologica quantitativa (etogrammi) per valutare e confrontare i livelli di docilità, audacia o stress da cattività in popolazioni animali. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Lo studente acquisirà la capacità di valutare in modo critico lo stato biologico ed evolutivo di popolazioni animali in contesti controllati o antropizzati, distinguendo i tratti filogenetici stabili indotti dalla domesticazione dalle risposte plastiche e condizionate individuali derivanti dalla cattività ABILITÀ COMUNICATIVE: Lo studente sarà in grado di esporre con rigore scientifico e proprietà terminologica i concetti biologici, fisiologici ed etologici trattati nel corso, interagendo efficacemente con specialisti della gestione faunistica, dell'allevamento, della medicina veterinaria e della biologia evolutiva. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Lo studente svilupperà adeguate capacità per l'aggiornamento continuo e autonomo tramite la consultazione di letteratura scientifica internazionale indicizzata e banche dati genomiche ed etologiche, utili anche per l'eventuale sviluppo di progetti di tesi multidisciplinari.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>Animal domestication represents one of the most extraordinary long-term evolutionary experiments, characterized by profound morphological, physiological, and behavioral changes (known as the 'domestication syndrome'). The objective of the course is to provide students with foundational knowledge of the biological, genomic, and neuroendocrine bases of this process. The course will analyze the adaptive genetic mechanisms underlying anthropogenic selection, the hormonal mediators (such as the hypothalamic-pituitary-adrenal axis) involved in reducing the fear and stress response, and the resulting phenotypic and behavioral traits. It will be outlined the difference between the concepts of adaptability and adaptation to captivity (a plastic or short-term microevolutionary response) versus true domestication (short- or long-term genomic evolution guided by artificial selection). Laboratory activities will guide the student in analyzing case studies using genomic data and behavioral ethograms.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>At the end of the course, the student will have acquired a solid understanding of the evolutionary, genomic, and physiological mechanisms governing domestication. The student will know the main hormonal mediators involved in docility, the neural crest cell hypothesis,</i>

	<i>and the biological and temporal criteria used to discriminate a domesticated animal from one that simply becomes used to life in captivity</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The student must be able to interpret phenotypic data, hormonal profiles, and genomic markers linked to selective processes. Furthermore, the student will know how to apply quantitative ethological observation methods (ethograms) to evaluate and compare docility, boldness, or captivity-induced stress levels across animal populations</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>The student will acquire a sufficient capability to critically evaluate the biological and evolutionary status of animal populations in controlled or anthropogenic contexts, distinguishing stable phylogenetic traits induced by domestication from individual plastic and conditioned responses resulting from captivity</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>The student will be able to present the biological, physiological, and ethological concepts covered in the course with scientific rigor and proper terminology, effectively interacting with specialists in wildlife management, breeding, veterinary medicine, and evolutionary biology</i> LEARNING SKILLS: <i>The student will acquire adequate skills for continuous and autonomous updating through the consultation of indexed international scientific literature and genomic/ethological databases, which are also functional for the development of multidisciplinary thesis projects</i>
--	--

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenze di base di Fisiologia Generale, Genetica ed Etologia/Biologia del Comportamento
English	Basic knowledge of General Physiology, Genetics, and Ethology/Behavioral Biology

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il Corso si articola in due sezioni: 8 ore di lezioni frontali e 12 ore di attività di laboratorio ed esercitazioni pratiche. LEZIONI FRONTALI (8 h) • Introduzione e Sindrome da Domesticazione (2 h): Definizione biologica di domesticazione. Tratti fenotipici comuni nei vertebrati domestici (variazioni del mantello, riduzione della scatola cranica, modificazioni scheletriche, neotenia comportamentale). Storia e modelli animali.
----------	--

	• Basi genomiche adattative (2 h): Selezione artificiale vs. selezione naturale. Architettura genetica dei tratti complessi e identificazione di impronte di selezione (<i>selective sweeps</i>). L'ipotesi unificante delle cellule della cresta neurale. • Mediatori ormonali e neurobiologia (2 h): Fisiologia della docilità. Modificazioni dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA) e riduzione dei livelli di glucocorticoidi basalmente e sotto stress. Ruolo delle vie serotoninergiche, dopaminergiche e dell'ossitocina nella regolazione della paura e della socialità verso l'uomo. • Adattamento alla cattività vs. Domesticazione (2 h): Analisi comparativa. Similitudini (es. pressione selettiva per la tolleranza degli spazi ristretti e della presenza umana). Differenze cruciali: la cattività comporta risposte plastiche individuali, condizionamento fenotipico e microevoluzione a breve termine senza alterazione profonda del genoma selvatico; la domesticazione è un processo macroevolutivo permanente impresso stabilmente nel pool genico della popolazione. Implicazioni ecologiche e di benessere animale. Reversibilità Fenotipica ed Etologica LABORATORIO E ATTIVITÀ PRATICHE (12 h) • Esercitazioni di Etologia Quantitativa (6 h): Costruzione e applicazione di un etogramma per quantificare la dicotomia paura/audacia tramite test comportamentali standardizzati (es. <i>open field test</i>, <i>novel object test</i>) analizzando video di ceppi selvatici, domestici e selvatici in cattività. • Laboratorio di Genomica ed Endocrinologia Computazionale (6 h): Identificazione di varianti alleliche associate a geni target (recettori ormonali, sviluppo della cresta neurale). Valutazione e interpretazione di profili ormonali ematici e salivari (cortisolo) estratti da casi studio in differenti regimi di stabulazione.
English	<i>The course is divided into two sections: 8 hours of classroom lectures and 12 hours of laboratory sessions and practical exercises.</i> LECTURES (8 h) • Introduction and Domestication Syndrome (2 h): <i>Biological definition of domestication. Common phenotypic traits in domesticated vertebrates (coat color variations, brain size reduction, skeletal changes, behavioral neoteny). History and animal models.</i> • Adaptive Genomic Bases (2 h): <i>Artificial vs. natural selection. Genetic architecture of complex traits and identification of signatures of selection (selective sweeps). The unifying neural crest cell hypothesis.</i> • Hormonal Mediators and Neurobiology (2 h): <i>Physiology of docility. Modifications of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis and reduction of basal and stress-induced glucocorticoid levels. The role of serotonergic and dopaminergic pathways, and oxytocin in regulating fear and sociality toward humans.</i> • Adaptation to Captivity vs. Domestication (2 h): <i>Comparative analysis. Similarities (e.g., selective pressure for tolerance of confined spaces and human presence). Crucial differences: captivity involves individual plastic responses, phenotypic conditioning, and short-term microevolution without profound alteration of the wild genome; domestication is a</i>

	<i>permanent macroevolutionary process stably imprinted on the population's gene pool. Ecological and animal welfare implications. Phenotypic and Behavioral Reversibility</i> LABORATORY AND PRACTICAL ACTIVITIES (12 h) • Quantitative Ethology Exercises (6 h): Construction and application of an ethogram to quantify the fear/boldness dichotomy using standardized behavioral tests (e.g., open field test, novel object test) by analyzing video recordings of wild, domesticated, and captive wild strains. • Computational Genomics and Endocrinology Lab (6 h): Identification of allelic variants associated with target genes (hormone receptors, neural crest development). Evaluation and interpretation of blood and salivary hormonal profiles (cortisol) extracted from case studies under different housing regimes.
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Slide delle lezioni, protocolli di laboratorio e articoli scientifici recenti forniti dal docente (estratti da riviste quali <i>Nature Reviews Genetics</i>, <i>Trends in Ecology & Evolution</i>, <i>Hormones and Behavior</i>). Bibliografia di riferimento: • L. Frantz et al., "Animal Domestication: Genomes, Archaeology and Evolution", Oxford university Press. • Articoli monografici selezionati sul celebre esperimento delle volpi argentine di Belyaev.
English	<i>Lecture slides, laboratory protocols, and recent scientific papers provided by the instructor (selected from journals such as Nature Reviews Genetics, Trends in Ecology & Evolution, Hormones and Behavior).</i> <i>Reference Bibliography:</i> • L. Frantz et al., "Animal Domestication: Genomes, Archaeology and Evolution", Oxford University Press. • <i>Selected monographic papers on Belyaev's silver fox experiment.</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali interattive supportate da presentazioni digitali e discussione critica di articoli scientifici chiave. Sessioni di laboratorio incentrate sull'elaborazione guidata di dati etologici, endocrini e sequenze genomiche
----------	---

English	Interactive classroom lectures supported by digital presentations and critical discussion of key scientific papers. Laboratory sessions focused on the guided processing of ethological, endocrine, and genomic data
---------	--

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza delle lezioni frontali è caldamente consigliata.
English	Attendance of classroom lectures is highly recommended.

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

Gabriele Gentile, Claudio Ottoni, Gabriele Di Marco, Paolo Gratton, Folco Giomi

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame consiste in un colloquio orale volto a verificare la comprensione profonda dei meccanismi bio-fisiologici legati alla domesticazione. La prova ha inizio con l'esposizione e la discussione di una breve relazione scritta (o presentazione multimediale) preparata dallo studente sulle analisi etologiche o genomiche svolte durante il laboratorio. Successivamente, verranno formulate due domande sugli argomenti teorici trattati a lezione, con particolare attenzione alle reti endocrine coinvolte e alla distinzione concettuale tra domesticazione e adattabilità alla cattività. Il voto finale (in trentesimi) risponde ai seguenti criteri: • 18-21: lo studente dimostra una conoscenza sufficiente ma elementare dei concetti di base (es. sa descrivere la sindrome da domesticazione) con un linguaggio scientifico semplice ma corretto. • 22-25: lo studente mostra una buona comprensione dei meccanismi genomici ed endocrini ed è in grado di argomentare chiaramente le differenze biologiche tra l'adattamento in cattività e la domesticazione evolutiva. • 26-29: lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben organizzato; dimostra capacità analitica nell'interpretare i dati della relazione di laboratorio e padroneggia un linguaggio scientifico rigoroso.
----------	--

	• 30 e 30 e lode: lo studente mostra una padronanza eccellente e brillante della materia, capacità di rielaborazione critica approfondita, abilità nel collegare la genetica al comportamento e nell'applicare i concetti a scenari complessi (es. benessere animale o conservazione), espressa con una proprietà di linguaggio impeccabile.
English	<i>The exam consists of an oral interview designed to verify a deep understanding of the bio-physiological mechanisms linked to domestication.</i> <i>The assessment begins with the presentation and discussion of a brief written report (or multimedia presentation) prepared by the student on the ethological or genomic analyses carried out in the lab. Subsequently, two questions will be asked regarding the theoretical topics covered in class, with a specific focus on the endocrine networks involved and the conceptual distinction between domestication and adaptability to captivity.</i> <i>The final grade (out of 30) is determined as follows:</i> • 18-21: <i>the student demonstrates a sufficient but elementary knowledge of the basic concepts (e.g., can describe the domestication syndrome) using simple but correct scientific language.</i> • 22-25: <i>the student shows a good understanding of genomic and endocrine mechanisms and can clearly argue the biological differences between adaptation in captivity and evolutionary domestication.</i> • 26-29: <i>the student possesses a complete and well-organized background of knowledge; demonstrates analytical capability in interpreting laboratory data and masters rigorous scientific language.</i> • 30 and 30 cum laude: <i>the student shows an excellent and brilliant mastery of the subject, deep critical thinking, the ability to seamlessly link genetics to behavior, and to apply concepts to complex scenarios (e.g., animal welfare or conservation), expressed with absolute linguistic and terminological accuracy.</i>