

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Entomologia

Entomology

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	Biologia Ambientale
Codice	8067923	Canale	Unico
CFU	2	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Folco Giomi

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI Il corso di Entomologia si propone di fornire agli studenti della Laurea Magistrale in Biologia Ambientale non una trattazione sistematica esaustiva della classe Insecta — impresa impossibile in un corso di 2 CFU data la straordinaria vastità e diversità del gruppo — ma piuttosto una prospettiva selettiva e approfondita su alcuni dei temi biologici, ecologici ed evolutivi più rilevanti e affascinanti che gli insetti incarnano. Attraverso cinque lezioni monografiche su argomenti specifici, il corso mira a mostrare come gli insetti costituiscano un contenitore biologico di eccezionale ricchezza, capace di illuminare con straordinaria efficacia tematiche trasversali che spaziano dall'evoluzione morfologica all'ecologia delle interazioni, dalla comunicazione chimica all'organizzazione sociale. L'obiettivo non è coprire tutto, ma dimostrare che la specializzazione su un qualsiasi aspetto dell'entomologia consente di affrontare in profondità qualsiasi grande questione della biologia. A queste lezioni frontali si affianca una componente pratica dedicata alla raccolta, alla determinazione, alla preparazione e alla conservazione di esemplari entomologici, con la realizzazione di una scatola entomologica collettiva organizzata su base filogenetica. Il corso intende sviluppare negli studenti sia la capacità di ragionamento biologico approfondito su un gruppo tassonomico specifico, sia le competenze pratiche fondamentali del naturalista di campo. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE Al termine del corso lo studente avrà acquisito una comprensione approfondita di cinque tematiche biologiche ed evolutive centrali nell'entomologia: il successo evolutivo degli insetti, il significato biologico della metamorfosi, l'ecologia e la biologia dei parassitoidi, la comunicazione chimica negli insetti e l'evoluzione dell'eusocialità. Avrà inoltre acquisito conoscenze di base sulla classificazione filogenetica dei principali gruppi di insetti e familiarità con le principali tecniche di raccolta, determinazione, preparazione e conservazione del materiale entomologico.
----------	--

	CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE Lo studente sarà in grado di applicare le tecniche fondamentali del lavoro entomologico sul campo e in laboratorio: raccolta con diversi metodi di campionamento, determinazione tassonomica mediante chiavi dicotomiche, preparazione e conservazione degli esemplari. Sarà inoltre in grado di collocare un taxon nel suo contesto filogenetico, di discuterne le caratteristiche biologiche ed ecologiche e di collegare le conoscenze acquisite durante le lezioni monografiche all'osservazione diretta del materiale raccolto. AUTONOMIA DI GIUDIZIO Lo studente acquisirà la capacità di selezionare autonomamente un taxon o un argomento di approfondimento, di valutarne la rilevanza biologica ed ecologica e di costruire un ragionamento critico e argomentato a partire dal materiale didattico e dalla propria esperienza pratica. Sarà in grado di riconoscere la complessità e la ricchezza biologica degli insetti come sistema modello per lo studio di questioni evolutive ed ecologiche fondamentali. ABILITÀ COMUNICATIVE Lo studente sarà in grado di esporre in modo chiaro e rigoroso le caratteristiche biologiche, ecologiche ed evolutive di un taxon di insetti di propria scelta, utilizzando correttamente la terminologia entomologica e filogenetica. Sarà capace di discutere il materiale della propria scatola entomologica, illustrando le scelte tassonomiche operate e i criteri di organizzazione filogenetica adottati. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO Lo studente avrà sviluppato la consapevolezza che l'entomologia è un campo di ricerca di straordinaria ampiezza e che la padronanza anche parziale di questo gruppo tassonomico apre l'accesso a qualsiasi grande tema della biologia moderna. Avrà acquisito competenze adeguate per proseguire autonomamente l'approfondimento di tematiche entomologiche attraverso la consultazione di letteratura scientifica primaria e di risorse sistematiche specializzate.
English	LEARNING OBJECTIVES <i>The Entomology course aims to provide students of the Master's degree programme in Environmental Biology not with an exhaustive systematic treatment of the class Insecta — an impossible undertaking in a 2-credit course given the extraordinary breadth and diversity of the group — but rather with a selective and in-depth perspective on some of the most relevant and compelling biological, ecological, and evolutionary themes that insects embody. Through five monographic lectures on specific topics, the course aims to show how insects constitute a biologically exceptional resource, capable of illuminating with remarkable effectiveness cross-cutting themes ranging from morphological evolution to interaction ecology, from chemical communication to social organisation. The goal is not to cover everything, but to demonstrate that specialisation in any aspect of entomology provides access to any major question in biology. These lectures are complemented by a practical component dedicated to the collection, identification, preparation, and preservation of entomological specimens, culminating in the creation of a collective entomological box</i>

organised on a phylogenetic basis. The course aims to develop both the capacity for in-depth biological reasoning on a specific taxonomic group and the fundamental practical skills of the field naturalist.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

By the end of the course, students will have acquired an in-depth understanding of five central biological and evolutionary themes in entomology: the evolutionary success of insects, the biological significance of metamorphosis, the ecology and biology of parasitoids, chemical communication in insects, and the evolution of eusociality. They will also have acquired basic knowledge of the phylogenetic classification of the main insect groups and familiarity with the principal techniques of collection, identification, preparation, and preservation of entomological material.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Students will be able to apply the fundamental techniques of entomological work in the field and in the laboratory: collection using various sampling methods, taxonomic identification using dichotomous keys, and preparation and preservation of specimens. They will also be able to place a taxon within its phylogenetic context, discuss its biological and ecological characteristics, and connect the knowledge acquired during the monographic lectures to direct observation of the collected material.

MAKING JUDGEMENTS

Students will develop the ability to independently select a taxon or topic for further study, assess its biological and ecological relevance, and construct a critical and argued line of reasoning drawing on the teaching materials and their own practical experience. They will be able to recognise the complexity and biological richness of insects as a model system for the study of fundamental evolutionary and ecological questions.

COMMUNICATION SKILLS

Students will be able to present clearly and rigorously the biological, ecological, and evolutionary characteristics of an insect taxon of their own choice, using entomological and phylogenetic terminology correctly. They will be capable of discussing the contents of their entomological box, illustrating the taxonomic choices made and the phylogenetic organisational criteria adopted.

LEARNING SKILLS

Students will have developed an awareness that entomology is a field of extraordinary breadth and that even partial mastery of this taxonomic group opens access to any major theme in modern biology. They will have acquired adequate competencies to continue independently deepening their knowledge of entomological topics through consultation of primary scientific literature and specialised systematic resources.

Italiano	PREREQUISITI Il corso è rivolto a studenti della Laurea Magistrale in Biologia Ambientale e presuppone conoscenze di base di zoologia e biologia evolutiva. Non è richiesta una preparazione pregressa in entomologia. Costituiscono requisiti trasversali essenziali la curiosità naturalistica, la disponibilità al lavoro pratico sul campo e in laboratorio, la flessibilità organizzativa per attività variabili e la capacità di lavorare in modo autonomo e collaborativo.
English	PREREQUISITES <i>The course is aimed at students of the Master's degree programme in Environmental Biology and presupposes basic knowledge of zoology and evolutionary biology. No prior background in entomology is required. A naturalistic mindset, willingness to engage in practical fieldwork and laboratory activities, organisational flexibility for variable activities, and the ability to work both independently and collaboratively are considered essential transversal requirements.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Modalità di svolgimento Il corso si articola in 2 CFU di didattica frontale (16 ore), a cui si aggiunge una componente pratica di raccolta, determinazione, preparazione e conservazione di materiale entomologico, non computata nei CFU ma parte integrante del percorso formativo. Le lezioni frontali sono strutturate in cinque approfondimenti monografici, ciascuno dedicato a una tematica biologica ed evolutiva specifica, scelta per la sua capacità di illuminare aspetti fondamentali e trasversali della biologia degli insetti. Le attività pratiche si svolgono sul campo e in laboratorio e culminano nella realizzazione di una scatola entomologica collettiva, organizzata su base filogenetica, che costituisce al tempo stesso uno strumento didattico e il punto di partenza per la prova di valutazione finale. LEZIONI MONOGRAFICHE Lezione 1 — Il successo evolutivo degli insetti Origine e diversificazione degli insetti. Caratteristiche morfologiche, fisiologiche ed ecologiche che hanno determinato il loro straordinario successo evolutivo. Gli insetti come gruppo dominante nella biosfera terrestre: numeri, biomassa, diversità di specie e di nicchie ecologiche occupate. Lezione 2 — La metamorfosi: un'innovazione evolutiva straordinaria Significato biologico ed evolutivo della metamorfosi negli insetti. Emimetabolia e olometabolia: basi morfologiche, fisiologiche e genetiche. La metamorfosi come soluzione evolutiva alla separazione dei ruoli ecologici tra larva e adulto e come chiave del successo adattativo degli insetti olometaboli. Lezione 3 — I parassitoidi: ecologia, biologia e impatto sulla biodiversità Definizione e caratteristiche del parassitoide come strategia ecologica. Diversità tassonomica dei parassitoidi negli insetti. Meccanismi di interazione ospite-parassitoide. Importanza ecologica ed evolutiva dei parassitoidi nella regolazione delle popolazioni e nella struttura delle reti trofiche. Applicazioni nel controllo biologico.
----------	---

	Lezione 4 — La comunicazione chimica negli insetti Il mondo della comunicazione chimica negli insetti: feromoni sessuali, d'allarme, di aggregazione e di traccia. Struttura chimica e meccanismi di ricezione. Evoluzione della comunicazione chimica e suo ruolo nell'ecologia riproduttiva, nel comportamento sociale e nelle interazioni inter-specifiche. Applicazioni nel monitoraggio e nel controllo degli insetti. Lezione 5 — L'eusocialità: evoluzione e dinamiche Definizione e caratteristiche dell'eusocialità. Evoluzione dell'eusocialità negli insetti: teorie e controversie. Struttura delle colonie eusociali in Imenotteri e Isotteri. Selezione di parentela, conflitti intracoloniai e dinamiche di cooperazione. Implicazioni per la comprensione dell'evoluzione del comportamento sociale. ATTIVITÀ PRATICHE Le attività pratiche si svolgono sul campo e in laboratorio e comprendono la raccolta di insetti mediante diversi metodi di campionamento (retino da sfalcio, trappole luminose, trappole a caduta, raccolta manuale), la determinazione tassonomica degli esemplari raccolti mediante chiavi dicotomiche, la preparazione entomologica (distensione, montaggio su spillo, etichettatura) e la conservazione degli esemplari. Il prodotto finale delle attività pratiche è una scatola entomologica collettiva organizzata su base filogenetica, che raccoglie e ordina i taxa raccolti durante il corso.
English	Course Structure <i>The course consists of 2 CFU of frontal teaching (16 hours), complemented by a practical component of entomological collection, identification, preparation, and preservation, not counted in the CFU but forming an integral part of the educational pathway. Frontal lectures are structured around five monographic topics, each dedicated to a specific biological and evolutionary theme chosen for its capacity to illuminate fundamental and cross-cutting aspects of insect biology. Practical activities take place in the field and in the laboratory and culminate in the creation of a collective entomological box, organised on a phylogenetic basis, which serves both as a teaching tool and as the starting point for the final assessment.</i> MONOGRAPHIC LECTURES Lecture 1 — The evolutionary success of insects <i>Origin and diversification of insects. Morphological, physiological, and ecological characteristics that determined their extraordinary evolutionary success. Insects as the dominant group in the terrestrial biosphere: numbers, biomass, species diversity, and ecological niches occupied.</i> Lecture 2 — Metamorphosis: an extraordinary evolutionary innovation <i>Biological and evolutionary significance of metamorphosis in insects. Hemimetaboly and holometaboly: morphological, physiological, and genetic bases. Metamorphosis as an evolutionary solution to the separation of ecological roles between larva and adult and as a key to the adaptive success of holometabolous insects.</i> Lecture 3 — Parasitoids: ecology, biology, and impact on biodiversity <i>Definition and characteristics of the parasitoid as an ecological strategy. Taxonomic diversity of parasitoids among insects. Mechanisms of host-parasitoid interaction. Ecological and</i>

	evolutionary importance of parasitoids in population regulation and food web structure. Applications in biological control. Lecture 4 — Chemical communication in insects The world of chemical communication in insects: sex, alarm, aggregation, and trail pheromones. Chemical structure and reception mechanisms. Evolution of chemical communication and its role in reproductive ecology, social behaviour, and interspecific interactions. Applications in insect monitoring and control. Lecture 5 — Eusociality: evolution and dynamics Definition and characteristics of eusociality. Evolution of eusociality in insects: theories and controversies. Structure of eusocial colonies in Hymenoptera and Isoptera. Kin selection, intracolony conflicts, and cooperation dynamics. Implications for understanding the evolution of social behaviour. PRACTICAL ACTIVITIES Practical activities take place in the field and in the laboratory and include the collection of insects using various sampling methods (sweep net, light traps, pitfall traps, manual collection), taxonomic identification of collected specimens using dichotomous keys, entomological preparation (spreading, pin mounting, labelling), and specimen preservation. The final product of the practical activities is a collective entomological box organised on a phylogenetic basis, bringing together and ordering the taxa collected during the course.
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	TESTI ADOTTATI Non è previsto un testo adottato obbligatorio. Il docente fornirà il seguente materiale di supporto allo studio: Le presentazioni utilizzate durante le lezioni monografiche, messe a disposizione degli studenti in formato PDF e PowerPoint al termine di ciascuna sessione. Una dispensa in lingua italiana dedicata alla classificazione filogenetica dei principali gruppi di insetti, elaborata a partire dal volume <i>Classification phylogénétique du vivant</i> (Lecointre, Le Guyader & Visset, Belin) e adattata agli scopi del corso. La dispensa costituisce il riferimento principale per lo studio autonomo della sistematica degli insetti e per la preparazione della parte classificatoria della prova finale. Le presentazioni e le dispense contengono inoltre rimandi e collegamenti alla letteratura scientifica primaria da cui i contenuti delle lezioni sono stati tratti.
English	ADOPTED TEXTS No compulsory textbook is required. The following study materials will be provided by the instructor: The presentations used during the monographic lectures, made available to students in PDF and PowerPoint format at the end of each session. A handout in Italian dedicated to the phylogenetic classification of the main insect groups, developed from the volume <i>Classification phylogénétique du vivant</i> (Lecointre, Le Guyader

	<i>& Visset, Belin) and adapted to the aims of the course. The handout constitutes the primary reference for the autonomous study of insect systematics and for preparation of the classificatory part of the final assessment.</i> <i>The presentations and handouts also contain references and links to the primary scientific literature from which the lecture content has been drawn.</i>
--	---

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI Il corso si svolge attraverso una didattica integrata che combina lezioni frontali monografiche in aula e attività pratiche di entomologia sul campo e in laboratorio. Le lezioni frontali privilegiano una didattica interattiva, incoraggiando la partecipazione attiva degli studenti e la discussione critica degli argomenti trattati. Le attività pratiche richiedono il coinvolgimento diretto degli studenti in tutte le fasi del lavoro entomologico: dalla raccolta sul campo alla determinazione in laboratorio, dalla preparazione degli esemplari alla loro organizzazione filogenetica nella scatola entomologica collettiva. La programmazione delle uscite di raccolta è stabilita in funzione della stagionalità e della disponibilità delle aree naturali coinvolte, e viene comunicata agli studenti con congruo anticipo.
English	DESCRIPTION OF TEACHING METHODS AND LEARNING ACTIVITIES <i>The course is delivered through an integrated teaching approach combining monographic frontal lectures and practical entomological activities in the field and in the laboratory.</i> <i>Lectures favour an interactive teaching style, encouraging active student participation and critical discussion of the topics addressed. Practical activities require the direct involvement of students in all phases of entomological work: from field collection to laboratory identification, from specimen preparation to their phylogenetic organisation in the collective entomological box. The scheduling of collection outings is determined by seasonality and the availability of the natural areas involved, and is communicated to students well in advance.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza alle lezioni frontali è facoltativa, sebbene fortemente raccomandata in ragione della natura monografica e approfondita dei contenuti trattati, che non sono integralmente sostituibili con lo studio individuale del materiale fornito. Si raccomanda il raggiungimento di almeno il 90% di presenze. La partecipazione alle attività pratiche di raccolta, determinazione e preparazione entomologica è fortemente raccomandata per tutti gli studenti, in quanto l'esperienza diretta del lavoro entomologico sul campo e in laboratorio costituisce una componente formativa centrale del corso e non è sostituibile con modalità alternative. La scatola entomologica
----------	---

	realizzata durante le attività pratiche costituisce inoltre il punto di partenza della prova di valutazione finale.
English	<i>Attendance at frontal lectures is optional, though strongly recommended given the monographic and in-depth nature of the content, which cannot be fully replaced by individual study of the provided materials. Students are encouraged to achieve at least 90% attendance at lectures.</i> <i>Participation in the practical collection, identification, and preparation activities is strongly recommended for all students, as direct experience of entomological fieldwork and laboratory work constitutes a central formative component of the course and cannot be replaced by alternative modes of study. The entomological box produced during practical activities also constitutes the starting point for the final assessment.</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

Folco Giomi, Paolo Gratton

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	La prova di valutazione finale si articola in due parti complementari. La prima consiste nella presentazione e discussione della scatola entomologica realizzata durante le attività pratiche del corso. Lo studente illustra i taxa raccolti, determina e giustifica le scelte di organizzazione filogenetica adottate e descrive le tecniche di raccolta, preparazione e conservazione utilizzate. Questa parte mira a valutare le competenze pratiche acquisite e la capacità di contestualizzare sistematicamente il materiale raccolto. La seconda parte consiste nella scelta e nella discussione di un taxon o di un clade specifico, su cui lo studente dimostra la conoscenza approfondita delle caratteristiche biologiche, ecologiche ed evolutive, integrando i contenuti delle lezioni monografiche con le conoscenze sistematiche acquisite attraverso la dispensa fornita. La prova valuta la capacità di ragionamento biologico critico, la padronanza della terminologia entomologica e la capacità di collegare la conoscenza tassonomica alle grandi tematiche biologiche affrontate nel corso.
English	<i>The final assessment consists of two complementary parts. The first involves the presentation and discussion of the entomological box produced during the practical activities of the course. The student presents the collected taxa, identifies and justifies the phylogenetic organisational choices made, and describes the collection, preparation, and preservation techniques used. This part aims to assess the practical competencies acquired and the ability to systematically contextualise the collected material. The second part consists of the selection and discussion of a specific taxon or clade, on which the student</i>

	<i>demonstrates in-depth knowledge of its biological, ecological, and evolutionary characteristics, integrating the content of the monographic lectures with the systematic knowledge acquired through the provided handout. The assessment evaluates the capacity for critical biological reasoning, command of entomological terminology, and the ability to connect taxonomic knowledge to the major biological themes addressed during the course.</i>
--	---