

**CORSO DI STUDIO** *Scienze della Natura (L32)*
**ANNO ACCADEMICO** 2023-2024

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO** *Ecologia, C.I. Ecologia e Geobotanica,  
7 CFU*

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Anno di corso	III
Periodo di erogazione	I semestre <i>ottobre 2023- gennaio 2024-</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	7
SSD	Ecologia - BIO/07
Lingua di erogazione	italiano
Modalità di frequenza	fortemente raccomandata

<b>Docente</b>	
Nome e cognome	Porzia Maiorano
Indirizzo mail	<a href="mailto:porzia.maiorano@uniba.it">porzia.maiorano@uniba.it</a>
Telefono	080-5442495
Sede	Palazzo di Biologia – Campus universitario
Sede virtuale	Teams
Ricevimento	martedì 11-13; venerdì 12,30-14,30 presso lo studio al II piano del Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, campus Universitario

<b>Organizzazione della didattica</b>			
<b>Ore</b>			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
175	48	17,5	109,5
<b>CFU/ETCS</b>			
7	6	1	

<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire conoscenze e competenze sui sistemi ecologici (popolazioni, comunità, ecosistemi) naturali e antropizzati e sul loro funzionamento, per comprenderne le variazioni nel tempo, anche in funzione di eventi di disturbo.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenza di base di Matematica, Fisica, Chimica generale, Geografia, Botanica e Zoologia.
<b>Metodi didattici</b>	Lezioni frontali con utilizzo di strumenti multimediali ed esercitazioni in aula e in campo. Processi di interazione docente-studente stimolati dal docente durante le differenti attività didattiche.

<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <p><b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p> <p><b>DD3-5 Competenze trasversali</b></p>	<p>Acquisire le conoscenze di base sul funzionamento degli ecosistemi e sulle relazioni tra organismi e ambiente. Acquisire le conoscenze sui sistemi ecologici (popolazioni, comunità, ecosistemi) e comprenderne le variazioni nel tempo, anche in funzione di eventi di disturbo. Queste conoscenze e la capacità di comprensione, utili anche a fini divulgativi e didattici, saranno acquisite mediante le lezioni frontali e le esercitazioni.</p> <p>Applicazione delle conoscenze acquisite ai fini della gestione dei sistemi ecologici e della conservazione delle funzioni che ne rendano sostenibile lo sviluppo. Nel corso delle attività didattiche, lo studente sarà invitato a confrontare le diverse proposte interpretative relative alle specifiche tematiche sviluppate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> Acquisizione di autonomia nella valutazione e interpretazione dei dati sperimentali nonché nella valutazione delle interazioni tra fattori e componenti ecosistemiche. Gli studenti saranno invitati a discutere i casi di studio proposti durante la lezione.</li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> Acquisizione del lessico e della terminologia ecologica specifica sul funzionamento degli ecosistemi per svolgere attività di divulgazione sulle conoscenze scientifiche acquisite.</li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Acquisizione della capacità di leggere in maniera critica argomenti e problematiche ecologiche. Lo studente sarà stimolato ad acquisire questa capacità attraverso le attività in aula e la consultazione di testi e pubblicazioni scientifiche nonché la partecipazione ad attività congressuali.</li> </ul>
<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p><b>Introduzione all'ecologia.</b> Autorganizzazione dei sistemi viventi: dalle cellule agli ecosistemi. La visione sistemica della vita e le interazioni fra le differenti componenti. Stabilità dei sistemi ambientali: resistenza e resilienza.</p> <p><b>L'ecosistema.</b> Componenti e fattori. Energetica degli ecosistemi. Concetto di produttività. Produttività primaria. Produttività primaria in ambiente acquatico e terrestre. Produttività secondaria e produzione netta della comunità. Catene alimentari. Catena del pascolo e del detrito. Velocità del flusso di energia e lunghezza delle catene alimentari. Piramidi ecologiche. Efficienze ecologiche. Classificazione energetica degli ecosistemi.</p> <p><b>Cicli biogeochimici.</b> Decomposizione e ciclo dei nutrienti nell'ecosistema. Fattori influenzanti la decomposizione. Il ciclo dell'acqua. Ciclo del carbonio. Effetto serra. Ciclo dell'azoto. Ciclo del fosforo. Eutrofizzazione. Ciclo dello zolfo e chemiosintesi. Ciclo dell'ossigeno.</p> <p><b>Autoecologia.</b> Fattori ambientali e concetto di fattore limitante. Legge di Liebig e legge di Shelford (tolleranza). Valenza ecologica. Nicchia ecologica.</p> <p><b>Le popolazioni (Demoecologia).</b> Struttura di popolazione: effettivo e densità. Distribuzione degli organismi nello spazio. Dispersione e migrazioni. Piramidi d'età. Natalità e mortalità. Dinamica di popolazione. Accrescimento esponenziale delle popolazioni. Sopravvivenza e natalità età specifica. Curve di sopravvivenza e mortalità. Tabelle di vita. Accrescimento logistico delle popolazioni. Strategie vitali degli organismi: costi, benefici e compromessi. Gradiente r-k strategia.</p> <p><b>Interazioni tra specie.</b> Tipologie di interazione. Competizione interspecifica. Principio di esclusione competitiva e modelli di competizione. Predazione. Modello di Lotka-Volterra per la predazione. Risposte funzionali dei predatori. Strategie dei predatori e strategie delle prede. Coevoluzione: ipotesi della Regina Rossa.</p> <p><b>Le comunità (Sinecologia).</b> Indici di diversità: indice di ricchezza in specie, dominanza, diversità, equiripartizione. Curve abbondanza-diversità. Specie chiave e gruppi funzionali. Struttura e limiti delle comunità. Ecotono. Indice di Sørensen. Specie margine ed effetto margine. Reti trofiche e interazioni dirette ed indirette tra le specie. Controlli <i>bottom-up</i> e <i>top-down</i> nelle reti trofiche. Dinamica delle</p>

	<p>comunità. Successione ecologica. Variazione della diversità nella dinamica delle comunità. Ipotesi del disturbo intermedio.</p> <p><b>Il paesaggio.</b> Tessere ambientali. Biogeografia delle isole. Curva area-specie. Modello di equilibrio. Effetti dell'area e della distanza. Tassi di immigrazione e di estinzione. Cenni sulle meta-popolazioni.</p> <p><b>La biodiversità.</b> Distribuzione su ampia scala della diversità biologica. Beni e servizi ecosistemici. Fattori influenzanti la diversità e cause della perdita di diversità.</p> <p><b>Esercitazione 1:</b> Analisi di distribuzione degli organismi nello spazio. Stima dell'effettivo di popolazione. Metodo della cattura-marcatura-ricattura, metodo della "strisciata", metodo dell'area "spazzata".</p> <p><b>Esercitazione 2:</b> Classificazione e rappresentazione dei dati ecologici. Misure di posizione e misure di dispersione. Uso di Excel per l'analisi descrittiva dei campioni.</p> <p><b>Esercitazione 3:</b> Calcolo degli indici di diversità. Curve di abbondanza-diversità.</p> <p><b>Esercitazione 4:</b> Attività didattica in campo come esercizio alla corretta lettura del territorio e alla comprensione della complessità ambientale in differenti ecosistemi.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Smith T.M. &amp; R.L. Smith. Elementi di Ecologia. PEARSON Benjamin Cummings, 2017.</p> <p>Odum P. &amp; G.W. Barrett. Fondamenti di Ecologia. Piccin Nuova Libreria S.p.A., 2006</p>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<p>Questi testi sono consultabili anche presso la biblioteca del Dipartimento di Biologia. I testi consigliati dovranno essere integrati da documenti disponibili in formato elettronico. È fortemente consigliato l'utilizzo degli appunti dalle lezioni.</p>
<b>Materiali didattici</b>	<p>Il materiale didattico si renderà disponibile su canale dedicato in piattaforma Teams</p>
<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Prova orale nella quale lo studente dovrà dimostrare la conoscenza degli argomenti trattati a lezione e la capacità di saperne collegare i contenuti.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> Lo studente dovrà mostrare di aver acquisito le singole nozioni fornite durante il corso. Dovrà mostrare, inoltre, la capacità di integrare le conoscenze sulle singole componenti e tra i differenti sistemi ecologici in un'ottica olistica. La sola conoscenza delle nozioni sarà valutata non oltre un livello medio.</li> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> Lo studente dovrà conoscere ed essere in grado di utilizzare differenti banche dati ambientali, studi sperimentali e modelli ecologici come requisito essenziale per una valutazione molto positiva dell'esame.</li> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> La dimostrazione di saper valutare e interpretare dati sperimentali, casi studio e tendenze dei modelli ecologici è indicativo di piena maturità della preparazione e consente di ottenere una valutazione molto positiva.</li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> La capacità di esprimere concetti con chiarezza espositiva e terminologia ecologica corretta sarà valutata molto positivamente.</li> <li>• <b>Capacità di apprendere:</b> Acquisizione della capacità di leggere in maniera critica argomenti e problematiche ecologiche. Lo studente sarà stimolato ad acquisire questa capacità attraverso le attività in aula e la consultazione di testi e pubblicazioni scientifiche nonché la partecipazione ad attività congressuali.</li> </ul>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Il voto finale sarà espressione della chiarezza espositiva e della proprietà di linguaggio nonché delle capacità divulgative.</p> <p>La partecipazione assidua ed attiva alle lezioni concorrerà ad una valutazione molto positiva.</p>
<b>Altro</b>	

**COURSE OF STUDY *Sciences of Nature (L32)***
**ACADEMIC YEAR 2023/24**
**ACADEMIC SUBJECT *Ecology, Ecology and Geobotany I.C.* 7 CFU**

General information	
Year of the course	III
Academic calendar (starting and ending date)	I semester <i>October 2023- January 2024-</i>
Credits (CFU/ETCS):	7
SSD	Ecology - BIO/07
Language	Italian
Mode of attendance	Strongly recommended

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Porzia Maiorano
E-mail	<a href="mailto:porzia.maiorano@uniba.it">porzia.maiorano@uniba.it</a>
Telephone	080-5442495
Department and address	Department of Bioscience, Biotechnology and Environment– University Campus
Virtual room	Teams
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Tuesday 11-13; Friday 12,30-14,30 at the Department of Bioscience, Biotechnology and Environment – University Campus

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
175	48	17,5	109,5
CFU/ETCS			
7	6	1	

<b>Learning Objectives</b>	To acquire basic knowledge and understanding on the ecological systems (populations, communities and ecosystems), both natural and impacted, and ecosystems functioning as well as to understand their changes over time due to different impacts.
<b>Course prerequisites</b>	Basic knowledge in Mathematics, Physics, Chemistry, Geography, Botanic, Zoology.

<b>Teaching strategy</b>	Lectures and seminars by mean of Power Point; workshop and field activity. Teacher-student interactions will be encouraged during educational activities.
<b>Expected learning outcomes</b>	
<b>Knowledge and understanding on:</b>	To acquire basic knowledge on the ecosystems functioning as well as the relationships between the organisms and the environment. To acquire knowledge on the ecological systems (populations, communities and ecosystems) and to understand their changes over time also due to different impacts. Such knowledge and understanding, useful for informative and educational purposes, will be acquired through lectures and workshops.
<b>Applying knowledge and understanding on:</b>	Application of acquired knowledge aimed to the management of the ecological systems and to the conservation of the functions and services according to a sustainable development. During the lessons, the student will be encouraged to compare the different interpretations for the considered issues.

<p><b>Soft skills</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Making informed judgments and choices</i> Acquisition of autonomy in the evaluation and interpretation of experimental data as well as in the evaluation of the interactions between factors and components in the ecosystems. The students will be encouraged to discuss the case studies presented throughout the lecture.</li> <li>• <i>Communicating knowledge and understanding</i> Acquisition of the scientific terminology related to the ecology and the structure and functioning of the ecosystems with the aim to be able to communicate the scientific knowledge.</li> <li>• <i>Capacities to continue learning</i> Acquisition of the critical and speculative capacity in dealing with the topics and issues of the ecology. The students will be encouraged to acquire this ability through the lectures, the consultation of books and scientific publications as well as the participation to conferences and workshops.</li> </ul>
<p><b>Syllabus</b></p>	
<p><b>Content knowledge</b></p>	<p><b>Introduction to the ecology.</b> Self-organization of living systems: from cells to ecosystems. The systemic vision of the life and the interaction among different components. Stability of the ecological systems: resistance and resilience.</p> <p><b>Ecosystem.</b> Components and factors. Energetic of ecosystem. Productivity. Primary productivity. Drivers of primary productivity in land and aquatic ecosystems. Secondary productivity and net production of the community. Food chains of grazing and food chains of dead organic matter. Dissipative processes in the food chains. Energy and length of food chains. Ecological pyramids. Ecological efficiencies. Terrestrial and aquatic trophic webs. Energetic classification of the ecosystems.</p> <p><b>Biogeochemical cycles.</b> Decomposition and nutrient cycles. Drivers of the decomposition. Water cycle. Carbon cycle. Greenhouse effect. Nitrogen cycle. Phosphorus cycle. Eutrophication. Sulfur cycle and chemosynthesis. Oxygen cycle.</p> <p><b>Autoecology.</b> Environmental factors. Adaptation of the organisms to the environment. Liebig law and Shelford law. Ecological valence. Ecological niche.</p> <p><b>Populations (Demoecology).</b> Population structure: abundance and density. Organism distribution. Dispersion of the organisms over the habitat. Migration. Pyramids of age. Natality and mortality. Population dynamic. Exponential growth. Demographic factors. Survival and natality age-specific. Survival and mortality curves. Life tables. Logistic growth. Life strategies: costs, benefits and trade-off. r-k strategy continuum.</p> <p><b>Species interactions.</b> Types of species interactions. Interspecific competition. Principle of competitive exclusion. Ecological effect of the competition. Lotka-Volterra competition model. Predation. Prey-predator cycles. Lotka-Volterra predation model. Functional responses of predators. Strategies of the predators and strategies of the prey. Coevolution: Red Queen hypothesis.</p> <p><b>Community (Sinecology).</b> Indices of species richness, dominance, diversity, evenness. Abundance-diversity curves. Key species and functional groups. Physical structure, stratification, zonation and borders of community. Ecotone and margin effect. Similarity index. Trophic web and direct and indirect interactions between the species. Bottom-up and top-down control in the trophic web. Trophic cascade. Dynamics of community. Ecological succession. Changes in the ecosystem characteristics during the succession. Intermediate disturbance hypothesis.</p> <p><b>Landscape.</b> Environmental patches. Biogeography of the islands. Area-species curve. Rate of immigration and rate of extinction. Area and distance effects. Hints on Metapopulation.</p> <p><b>Biodiversity.</b> Distribution of the biological diversity. Goods and ecosystem services. Drivers of diversity increase and loss.</p> <p><b>Workshop 1:</b> Analysis of the distribution in the habitat: method of casual square, distance measures and first minor distance methods. Estimate of population abundance: method of capture-marking-recapture, swiping method and swept-area method.</p>

	<p><b>Workshop 2:</b> Classification and representation of ecological data. Measure of position and measure of dispersion. Use of Excel for the descriptive analysis of the samples.</p> <p><b>Workshop 3:</b> Analysis of alfa diversity. Measure of diversity indices. Measure of dominance using Simpson index. Diagrams rank-abundance. Use of Excel to measure the different indices.</p> <p><b>Workshop 4:</b> Field activity as an exercise of studying and understanding environmental complexity in different ecosystems.</p>
<b>Texts and readings</b>	Smith T.M. & R.L. Smith. Elementi di Ecologia. PEARSON Benjamin Cummings. Odum P. & G.W. Barrett. Fondamenti di Ecologia. Piccin Nuova Libreria S.p.A.
<b>Notes, additional materials</b>	The scientific texts have to be integrated by other documents provided by the teachers
<b>Repository</b>	Teams

<b>Assessment</b>	
Assessment methods	Oral examination. The student has to prove the knowledge of issues developed during lectures as well as the ability to link their contents
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Knowledge and understanding</i> In addition to the acquisition of concepts, ability to make connections among the various ecological systems according to a holistic point of view is evaluated. Knowledge at exclusively notional levels is not evaluated above average values.</li> <li>• <i>Applying knowledge and understanding</i> The knowledge of environmental data collection, experimental studies and ecological models shows maturity in the preparation and is an essential requirement to be positively evaluated during the examination.</li> <li>• <i>Autonomy of judgment</i> Knowing how to evaluate and interpret experimental data and case studies as well as trends in ecological models shows maturity in the preparation and is positively judged.</li> <li>• <i>Communicating knowledge, understanding and Communication skills</i> Knowing how to communicate the contents of ecology in a clear and scientifically correct way is considered fundamental for the positive outcome of the examination.</li> <li>• <i>Capacities to continue learning</i> Acquisition of the critical and speculative capacity in dealing with the topics and issues of the ecology. The students will be encouraged to acquire this ability through the lectures, the consultation of books and scientific publications as well as the participation to conferences and workshops.</li> </ul>
Final exam and grading criteria	The final mark will be awarded on the basis of clarity of exposition, language property and educational capability. The constant and active participation to the lectures will contribute to a very positive evaluation.
<b>Further information</b>	
	.