

## Syllabus Attività Formativa

<b>Anno Offerta</b>	2019
<b>Corso di Studio</b>	SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE
<b>Regolamento Didattico</b>	SM51-16-17
<b>Percorso di Studio</b>	PDS0-2016 - comune
<b>Insegnamento/Modulo</b>	196SM - ECOLOGIA -
<b>Attività Formativa Integrata</b>	-
<b>Partizione Studenti</b>	-
<b>Periodo Didattico</b>	S2 - Secondo Semestre
<b>Sede</b>	TRIESTE
<b>Anno Corso</b>	3
<b>Settore</b>	BIO/07 - ECOLOGIA
<b>Tipo attività Formativa</b>	B - Caratterizzante
<b>Ambito</b>	50026 - Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche
<b>CFU</b>	6.0
<b>Ore Attività Frontali</b>	48.0
<b>AF_ID</b>	239909

<b>Tipo Teste</b>	<b>Codice Tipo Teste</b>	<b>Num. Max. Caratteri</b>	<b>O bb l.</b>	<b>Testo in Italiano</b>	<b>Testo in Inglese</b>
<b>Lingua insegnamento</b>	LINGUA_INS	3800	Sì	Italiano	Italian
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	CONTENUTI	3800	Sì	Principi e concetti di base dell'ecologia. Livelli di organizzazione biologica. Relazioni tra specie e ambiente.	Principles and concepts of basic ecology. Levels of biological organization. Species-environment relationships. Population

				Popolazioni. Interazioni tra specie. Biodiversità. Ecologia delle comunità. Ecologia degli ecosistemi. Ecologia del paesaggio. Ecologia della conservazione.	ecology. Species interactions. Biodiversity. Community ecology. Ecosystem ecology. Landscape ecology. Conservation ecology. Applied ecology.
<b>Testi di riferimento</b>	TESTI_RIF	3800	Sì	Odum E.P., Barrett G.W., 2007. Fondamenti di Ecologia. Piccin Editore E.P. ODUM, 2001. ECOLOGIA un ponte tra scienza e società – PICCIN Smith T.M. & Smith R.L., 2017. Elementi di ecologia. Nona edizione, Pearson. Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R., 1997. Ecologia – Individui, popolazioni, comunità. Zanichelli ed	Odum E.P., Barrett G.W., 2007. Fondamenti di Ecologia. Piccin Editore E.P. ODUM, 2001. ECOLOGIA un ponte tra scienza e società – PICCIN Smith T.M. & Smith R.L., 2017. Elementi di ecologia. Nona edizione, Pearson. Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R., 1997. Ecologia – Individui, popolazioni, comunità. Zanichelli ed
<b>Obiettivi formativi</b>	OBIETT_FOR M	3800	Sì	Il corso approfondirà i principi e i concetti fondamentali dell'ecologia, con particolare riferimento alle relazioni tra organismi e ambiente, biodiversità e funzionamento degli ecosistemi, e rapporto Uomo-Natura. <u>Conoscenza e comprensione:</u> conoscere gli elementi fondamentali della struttura degli ecosistemi terrestri e acquatici e i processi principali alla base del loro funzionamento; maturare la consapevolezza delle interdipendenze tra organismi, ambiente e società umana. <u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</u> alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di comprendere l'applicazione dei principi ecologici negli studi ambientali e di conservazione, esaminare in modo critico elaborati scientifici in campo ecologico e	The course will provide insights into the basic principles and concepts of ecology, with a particular focus on the relationships among organisms and the environment, biodiversity and ecosystem functioning, and the interaction between man and nature. <u>Knowledge and understanding:</u> to know basic elements of the structure of terrestrial and aquatic ecosystems along with main processes underlying their functioning; to increase the awareness of interplaying among organisms, the environments, and human society. <u>Applying knowledge and understanding</u> by the end of the course students will be able to understand the application of ecological principles in environmental and conservation studies, to look critically at

				<p>orientarsi consapevolmente nella scelta degli indicatori ecologici negli studi applicativi.</p> <p><u>Autonomia di giudizio:</u> alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di valutare ed elaborare le informazioni derivanti da articoli scientifici, relazioni tecnico-scientifiche e altre fonti di informazione su argomenti inerenti all'ecologia.</p> <p><u>Abilità comunicative:</u> alla fine del corso gli studenti dovranno aver acquisito la capacità di comunicare con proprietà di termini e rigore scientifico risultati, teorie, concetti in campo ecologico ad esperti e operatori del settore, ma anche ad un pubblico non specializzato.</p> <p><u>Capacità di apprendimento:</u> alla fine del corso gli studenti saranno in grado di approfondire lo studio dell'ecologia in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del settore e affrontare corsi di specializzazione più complessi nell'ambito delle scienze ambientali.</p>	<p>scientific literature in the field of ecology, and to decide appropriately ecological indicators e methods to select in applied ecological studies.</p> <p><u>Making own judgement:</u> by the end of the course students will be able to assess and process information from scientific papers, technical reports, and other sources on ecology and related matters.</p> <p><u>Communication skills:</u> by the end of the course students will be able to communicate, with appropriate and rigorous scientific terms, results, theories, concepts in ecology, to scientists and practitioners and also to the general public.</p> <p><u>Learning skills:</u> by the end of the course students will be able to delve into the study of ecology in their own, to read and understand the scientific literature in the field, and to deal with course of specialization in environmental science.</p>
<b>Prerequisiti</b>	PREREQ	3800	Sì	Conoscenza di base di Matematica, Fisica, Biologia, Chimica, Zoologia, Botanica	Basic knowledge of mats, biology, botany, zoology, physics and chemistry
<b>Metodi didattici</b>	METODI_DID	3800	Sì	Lezioni frontali con uso di Power-point e contenuti multimediali.	Talks with the help of Power-point presentations and multimedia
<b>Altre informazioni</b>	ALTRO	3800	Sì	Il programma dettagliato, le modalità d'esame, e il materiale di supporto saranno forniti agli studenti durante le lezioni, o	The detailed program, and supporting information will be provided during the lesson, or uploaded on Moodle.

				pubblicati su Moodle.	
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	MOD_VER_A PPR	3800	Sì	<p>La prova consiste in un esame scritto, a sbarramento (obbligatorio) e un colloquio orale (facoltativo per chi supera lo sbarramento).</p> <p>La prova scritta è effettuata mediante trentuno domande a risposta multipla (1 ora e 1/2 il tempo complessiva per lo svolgimento del test). L'attribuzione del punteggio è: risposta esatta (+1 punto), risposta omessa (0 punti), risposta errata (-0,5 punti). Il punteggio complessivo rappresenta il voto di esame per la prova scritta. Possono sussistere le seguenti situazioni: i) il punteggio complessivo ottenuto è &lt;18; l'esame non è superato e deve essere ripetuto; ii) il punteggio complessivo ottenuto è tra 18-26 (estremi compresi); il candidato può scegliere se registrare il voto d'esame o ripetere il test scritto; iii) il punteggio complessivo ottenuto è &gt;26, il candidato può scegliere se registrare il voto d'esame o accedere a colloquio orale.</p> <p>Il colloquio orale (rivolto solo a studenti che hanno conseguito un punteggio complessivo dello scritto superiore a 26/30) verterà inizialmente su un argomento a scelta del candidato tra quelli trattati nel corso. Potranno seguire richieste di approfondimento atte a testare la reale comprensione e conoscenza della</p>	<p>The test consists of a written exam, a barrier (compulsory) and an oral interview (optional for those who pass the barrier). The written test is performed through thirty-one multiple choice questions (1 hour and 1/2 total time for the test). The score is: correct answer (+1 point), omitted answer (0 points), wrong answer (-0.5 points). The overall score published the exam mark for the written test. The following situations must exist: i) the overall score obtained is &lt;18; the exam is not passed and must be repeated; ii) the overall score is between 18-26 (including extremes); the candidate can choose whether to register the exam mark or repeat the written test; iii) the overall score obtained is &gt; 26, the candidate can choose whether to register the exam mark or access to an oral interview.</p> <p>The oral interview (aimed at students who have achieved an overall score of more than 26/30 in written test) will focus firstly on a topic chosen by the candidate among those covered in the course. It could follow in-depth requests aimed at testing the real understanding and knowledge of the subject and the candidate's ability to trace the links between the topic and other topics covered by the course. The second phase of the</p>

				<p>materia e la capacità del candidato di tracciare i collegamenti tra l'argomento trattato e altri argomenti oggetto del corso. La seconda fase del colloquio orale prevede l'esposizione e discussione di un argomento, o di un caso di studio, a scelta del docente e selezionato tra quelli presentati durante il corso. Si precisa che il voto d'esame dopo la prova orale, in relazione alla preparazione del candidato, può confermare il punteggio ottenuto con l'esame scritto, essere superiore al voto dell'esame scritto oppure può determinare la bocciatura e implicare la ripetizione della prova scritta precedentemente superata.</p>	<p>oral interview involves the presentation and discussion of a topic, or a case study, chosen by the professor and selected from those presented during the course. It is specified that the mark of the exam after the oral exam, in relation to the preparation of the candidate, can confirm the score obtained with the written exam, be higher than the mark of the written exam or it can determine the rejection and imply the repetition of the test written previously outdated.</p>
<b>Programma esteso</b>	PROGR_EST	3800	Sì	<p><b>1 - Introduzione allo studio dell'Ecologia.</b> Definizione di ecologia, metodologie della disciplina, modelli, definizione di ambiente, ecologia e ambientalismo, questioni ecologiche del prossimo futuro.</p> <p><b>2 - Nozioni di base.</b> La terra, un'isola nello spazio. Caratteristiche generali del pianeta L'ecosistema, significato, struttura ed esempi reali. Livelli di organizzazione. Importanza di tempo e scala spaziale nell'osservazione dei fenomeni. Le proprietà emergenti. Modelli di ecosistemi. Comunità biotica (habitat e nicchia, struttura di specie). Tipi di ecosistemi del pianeta. Sistemi di controllo nella gerarchia ecologica. I biomi, agroecosistemi</p>	<p><b>1 - Introduction to the study of Ecology.</b> Definition of ecology, methodologies of the discipline, models, definition of environment, ecology and environmentalism, main ecological issues of the near future.</p> <p><b>2 - Basics.</b> The earth, an island in space. General characteristics of the planet. Synthetic summary on the foundations of biology preparatory to ecology, the ecosystem, meaning, structure and real examples. Organization levels. Importance of time and spatial scale in the observation of phenomena. The emerging properties. Ecosystem models. Biotic community (habitat and niche, species structure), Types of ecosystems on the planet. Gaia hypothesis of Lovelock. Control systems in the ecological hierarchy. Biomes, traditional and industrial agro-ecosystems,</p>

			<p>tradizionali e industriali, tecnosfera, ecosistemi urbani, biosfera.</p> <p><b>3 - Ecologia di popolazione ed interazioni tra popolazioni.</b> Individui e popolazione, concetto di specie. Studio di popolazione, abbondanza delle popolazioni nei sistemi naturali, metodi di misurazione e campionamento. Popolazioni malthusiane. Demografia ed equazioni di bilancio. Forme di crescita di una popolazione. Tasso di crescita finito. Popolazioni strutturate per taglia e per età. Capacità portante. Ottimizzazione dell'uso dell'energia. Curve di sopravvivenza e fertilità. Grafo di vita. Matrici e modelli (Leslie, Lefkovitch). Popolazioni r- e K-strategie. Modelli di accrescimento delle popolazioni. Interazioni interspecifiche ed intraspecifiche. Sistemi preda-predatore. La competizione. Esclusione competitiva e coesistenza. Erbivoria. Parassiti e ospiti. Commensalismo, protocoperazione e mutualismo. Licheni. Mutualismo di rete.</p> <p><b>4 - Energetica.</b> Produzione degli ecosistemi (produzione primaria, produzione secondaria), decomposizione. I sistemi donor-controllati. Le strutture ecologiche. Flussi di energia e flussi di materia. Ripartizione energetica nelle reti trofiche e tra individui. Classificazione su base energetica. Fattori limitanti, legge di Liebdig, compensazione dei fattori, orologi biologici. Incendi come fattore limitante. Modelli consumatori-risorsa. Modello Lotka-Volterra. Risposte funzionali dei consumatori (tipo 1, tipo 2, tipo 3). Modello del</p>	<p>technosphere, urban ecosystems, biosphere.</p> <p>3 - Population ecology and interactions between populations. Individuals and population, concept of species. Population study, abundance of populations in natural systems, measurement and sampling methods. Malthusian populations. Demography and balance equations. Forms of population growth. Finite growth rate. Populations structured by size and age. Load-bearing capacity. Optimization of the use of energy. Survival and fertility curves. Life graph. Matrices and models (Leslie, Lefkovitch). Populations r- and K-strategie. Population growth models. Interspecific and intraspecific interactions. Prey-predator systems. The competition. Competitive exclusion and coexistence. Herbivory. Pests and guests. Commensalism, protocoperation and mutualism. Lichens. Network mutualism.</p> <p>4 - Energetics. Ecosystem production (primary production, secondary production), decomposition. Donor-controlled systems. Ecological structures. Energy flows and material flows. Energy distribution in trophic networks and between individuals. Energy classification. Limiting factors, Liebdig's law, factor compensation, biological clocks. Fires as a limiting factor. Consumer-resource models. Lotka-Volterra model. Functional consumer responses (type 1, type 2, type 3). Chemostat model with functional response.</p> <p>5 - Matter flows and biogeochemical cycles. Abiotic components. Reserve pool and exchange pool. Water cycle, nitrogen cycle,</p>
--	--	--	---	--

			<p>chemiostato con risposta funzionale.</p> <p><b>5 - Flussi di materia e cicli biogeochimici.</b> Componenti abiotiche. Pool di riserva e pool di scambio. Ciclo dell'acqua, ciclo dell'azoto, ciclo del carbonio, ciclo del fosforo. L'energia: i sistemi termodinamici, i retro-controlli, i flussi di energia e dei nutrienti. Bilanci biogeochimici. Alterazioni ai cicli biogeochimici. Salinizzazione degli acquiferi. Buco nell'ozono, eutrofizzazione. Petrolio e petrolio derivati. Inquinamento e ciclo dei contaminanti, bioaccumulo e biomagnificazione. Effetto serra e surriscaldamento globale. Rifiuti tossici. Esempi applicativi e casi di studio particolari.</p> <p><b>6 - Sviluppo ed evoluzione degli ecosistemi.</b> Successione ecologica, tipi di successione, modelli di sviluppo dell'ecosistema, forzanti allogene, invecchiamento e successione ciclica, subclimax stabilizzato da stress ciclici, climax. Evoluzione della biosfera. Meccanismi di evoluzione. Macroevoluzione e microevoluzione. Speciazione. Coevoluzione</p> <p><b>7 - Biodiversità e Conservazione degli ecosistemi.</b> Ecosistemi eterotrofi. Biodiversità, diversità di paesaggio, complessità, ridondanza, informazione, resistenza, resilienza, disturbo, stress. Ecosistemi soggetti a forte stress (lagune, porti, aree urbane). Valore della biodiversità e conseguenze derivanti dalla perdita. Tecniche di misurazione della biodiversità. Biogeografia delle isole. Perdita di biodiversità, minacce, frammentazione degli habitat, introduzione di specie esotiche,</p>	<p>carbon cycle, phosphorus cycle. Energy: thermodynamic systems, retro-controls, energy and nutrient flows. Biogeochemical balances. Alterations to biogeochemical cycles. Salinization of aquifers. Hole in the ozone layer, eutrophication. Oil and petroleum derivatives. Pollution and contaminant cycle, bioaccumulation and biomagnification. Greenhouse effect and global warming. Toxic waste. Application examples and particular case studies.</p> <p><b>6 - Development and evolution of ecosystems.</b> Ecological succession, types of succession, ecosystem development models, allogene forcing, aging and cyclic succession, subclimax stabilized by cyclic stress, climax. Evolution of the biosphere. Evolution mechanisms. Macroevolution and microevolution. Speciation. Co-evolution</p> <p><b>7 - Biodiversity and Conservation of ecosystems.</b> Heterotrophic ecosystems. Biodiversity, landscape diversity, complexity, redundancy, information, resistance, resilience, disturbance, stress. Ecosystems subject to high stress (lagoons, ports, urban areas). Biodiversity value and consequences of loss. Biodiversity measurement techniques. Biogeography of the islands. Biodiversity loss, threats, habitat fragmentation, introduction of exotic species, introduction of GMOs, weeds, soil erosion, global climate change. Lifeless lands. Strategies for biodiversity conservation</p>
--	--	--	--	--

			introduzione di OGM, infestanti, erosione del suolo, cambiamenti climatici globali. Terre senza vita. Strategie per la conservazione della biodiversità.	
--	--	--	--	--