

Testi del Syllabus

Resp. Did. **RENZI MONIA** **Matricola: 034166**

Docente **RENZI MONIA, 6 CFU**

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **196SM - ECOLOGIA**

Corso di studio: **SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/07**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Programma:
1 - Introduzione allo studio dell'Ecologia. Definizione di ecologia, metodologie della disciplina, modelli, definizione di ambiente, ecologia e ambientalismo, questioni ecologiche del prossimo futuro.
2 - Nozioni di base. 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 tradizionali e industriali, tecnosfera, ecosistemi urbani, biosfera.
3 - Ecologia di popolazione ed interazioni tra popolazioni. 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, Lefkovich). 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.
4 - Energetica. 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 Liebig, 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 chemiostato con risposta funzionale.

5 - Flussi di materia e cicli biogeochimici. 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.

6 - Sviluppo ed evoluzione degli ecosistemi. Successione ecologica, tipi di successione, modelli di sviluppo dell'ecosistema, forzanti allo gene, invecchiamento e successione ciclica, subclimax stabilizzato da stress ciclici, climax. Evoluzione della biosfera. Meccanismi di evoluzione. Macroevoluzione e microevoluzione. Speciazione. Coevoluzione

7 - Biodiversità e Conservazione degli ecosistemi. 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, introduzione di OGM, infestanti, erosione del suolo, cambiamenti climatici globali. Terre senza vita. Strategie per la conservazione della biodiversità.

Testi di riferimento

Odum E.P., Barrett G.W., 2007. Fondamenti di Ecologia. Piccin Editore
Odum E.P., 2001. ECOLOGIA un ponte tra scienza e società - PICCIN
Bargagli R. 2020. Ecologia applicata. Per un uso consapevole dell'aria, dell'acqua e del suolo. pp. 285, Amon Ed.
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

Obiettivi formativi

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. Conoscenza e comprensione: 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.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: 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 orientarsi consapevolmente nella scelta degli indicatori ecologici negli studi applicativi.

Autonomia di giudizio: 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.

Abilità comunicative: 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.

Capacità di apprendimento: 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.

Prerequisiti

Conoscenza di base di Matematica, Fisica, Biologia, Chimica, Zoologia, Botanica

Metodi didattici

Lezioni frontali con uso di Power-point, articoli scientifici, contenuti multimediali.

Approfondimenti didattici specifici mediante seminari di discussione ad invito con esperti della materia provenienti dal mondo del lavoro.

Altre informazioni

Il programma dettagliato, le modalità d'esame, e il materiale di supporto saranno forniti agli studenti durante le lezioni, o pubblicati su Teams/Moodle.

Compatibilmente con lo svolgimento del programma, il corso sarà integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente

Modalità di verifica dell'apprendimento

La conoscenza dei punti 1 e 2 del programma è prescrittiva per l'ammissione all'esame e sarà valutata mediante un test scritto a risposta multipla che determinerà l'ammissione o meno al colloquio orale.

La prova orale 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 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 due argomenti, o casi di studio, a scelta del docente e selezionati tra quelli presentati durante il corso.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

Programma:

1 - Introduzione allo studio dell'Ecologia. Definizione di ecologia, metodologie della disciplina, modelli, definizione di ambiente, ecologia e ambientalismo, questioni ecologiche del prossimo futuro.

2 - Nozioni di base. 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 tradizionali e industriali, tecnosfera, ecosistemi urbani, biosfera.

3 - Ecologia di popolazione ed interazioni tra popolazioni. 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, Lefkovich). 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.

4 - Energetica. Produzione degli ecosistemi (produzione primaria, produzione secondaria), decomposizione. I sistemi donator-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 Liebig, 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 chemiostato con risposta funzionale.

5 - Flussi di materia e cicli biogeochimici. 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.

6 - Sviluppo ed evoluzione degli ecosistemi. 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
7 - Biodiversità e Conservazione degli ecosistemi. 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, introduzione di OGM, infestanti, erosione del suolo, cambiamenti climatici globali. Terre senza vita. Strategie per la conservazione della biodiversità.



Testi in inglese

Italian

Program:

1 - Introduction to the study of Ecology. Definition of ecology, methodologies of the discipline, models, definition of environment, ecology and environmentalism, main ecological issues of the near future.

2 - Basics. 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, technosphere, urban ecosystems, biosphere.

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, Lefkovich). Populations r- and K-strateghe. 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.

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, Liebig'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.

5 - Matter flows and biogeochemical cycles. Abiotic components. Reserve pool and exchange pool. Water cycle, nitrogen cycle, 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.

6 - Development and evolution of ecosystems. Ecological succession, types of succession, ecosystem development models, allogenic forcing, aging and cyclic succession, subclimax stabilized by cyclic stress, climax. Evolution of the biosphere. Evolution mechanisms. Macroevolution and microevolution. Speciation. Co-evolution

7 - Biodiversity and Conservation of ecosystems. 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

Odum E.P., Barrett G.W., 2007. Fondamenti di Ecologia. Piccin Editore
Odum E.P., 2001. ECOLOGIA un ponte tra scienza e società - PICCIN
Bargagli R. 2020. Ecologia applicata. Per un uso consapevole dell'aria, dell'acqua e del suolo. pp. 285, Amon Ed.
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

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.

Knowledge and understanding: 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.

Applying knowledge and understanding 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 scientific literature in the field of ecology, and to decide appropriately ecological indicators e methods to select in applied ecological studies.

Making own judgement: 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.

Communication skills: 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.

Learning skills: 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.

Basic knowledge of mats, biology, botany, zoology, physics and chemistry

Talks with the help of Power-point presentations, research papers, and multimedia.

Specific didactic insights through invited discussion seminars with subject matter experts from the world of work.

The detailed program, and supporting information will be provided during the lesson, or uploaded on Teams/Moodle.

Compatibly with the program, the course will be complemented by specialist seminars by experts

Knowledge of points 1 and 2 of the program is mandatory for admission to the exam. This will be assessed by means of a multiple choice written test which will determine whether or not to be admitted to the oral interview.

The oral will initially focus on a topic chosen by the candidate from those covered in the course. Requests for further study can be carried out to test 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 oral interview involves the presentation and discussion of two topics, or case studies, chosen by the teacher and selected from those presented during the course.

Any changes to the methods described here, which become necessary to

ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department, Study Program and teaching website.

Program:

1 - Introduction to the study of Ecology. Definition of ecology, methodologies of the discipline, models, definition of environment, ecology and environmentalism, main ecological issues of the near future.
2 - Basics. 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, technosphere, urban ecosystems, biosphere.

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, Lefkovich). Populations r- and K-strateghe. 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.

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.

5 - Matter flows and biogeochemical cycles. Abiotic components. Reserve pool and exchange pool. Water cycle, nitrogen cycle, 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.

6 - Development and evolution of ecosystems. 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

7 - Biodiversity and Conservation of ecosystems. 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