

Syllabus

N° documenti: 25

Testi del Syllabus

Resp. Did. **FALACE ANNALISA** **Matricola: 007258**

Docente **FALACE ANNALISA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **954SV - ALGOLOGIA: DALLA TEORIA AL CAMPO**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/03**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Principali Gruppi di Macroalghe.
- Indici ecologici applicati alle macroalghe ambienti di transizione e marini
- Tecniche e metodi di campionamento delle macroalghe in ambiente marino
- Coralligeno e fondi a rodoliti: definizione, caratteristiche, metodi di studio.
- Fanerogame marine (aspetti tassonomici, morfo-funzionali ed ecologici);
- Restauro di ambienti marini

Testi di riferimento Power points e appunti del docente

Obiettivi formativi

- **CONOSCENZA E COMPrensIONE:** lo studente acquisirà conoscenze di base dei principali habitat marino-costieri, dei metodi di campionamento del fitobentos e degli impatti e stress ambientali sull'eco-fisiologia delle alghe e delle fanerogame marine. Inoltre acquisirà una conoscenza di base dei principali ranghi tassonomici delle macroalghe;
- **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** capacità di utilizzo delle metodologie utili all'identificazione delle macroalghe; capacità di campionare e di individuare i caratteri diacritici utili al riconoscimento delle specie. Capacità di effettuare valutazioni di qualità dell'ambiente marino-costiero attraverso la corretta applicazione di indicatori algali.
- **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** l'autonomia di giudizio viene sviluppata durante le lezioni e rielaborando attraverso lavori di gruppo.
- **ABILITÀ COMUNICATIVE:** le lezioni e le attività di laboratorio avranno lo

scopo di migliorare il lessico scientifico e la capacità di discussione e interazione con il docente e i colleghi

- CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: la capacità di apprendimento sarà stimolata dal docente durante le lezioni frontali e verificata in fase di valutazione finale

Prerequisiti

Conoscenze di base di Botanica e biologia marina

Metodi didattici

Lezioni frontali e esercitazioni di campo e in laboratorio
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

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale

Programma esteso

- Introduzione al corso. Principi di bionomia bentonica
- Rhodophyta (classificazione, caratteristiche morfologiche e funzionali).
- Corallinales (tassonomia ecologia).
- Chlorophyceae, Phaeophyceae (classificazione, caratteristiche morfologiche e funzioni).
- Habitat forming species.
- Coralligeno: definizione, caratteristiche, metodi di studio. Il coralligeno dell'alto Adriatico (trezze e tegnae).
- Acidificazione: problematiche, metodi valutazione, danni all' ecosistema coralligeno
- Key species;
- Fanerogame marine (aspetti tassonomici, morfo-funzionali ed ecologici);
- Marine Framework Directive. Marine Strategy
- Indici ecologici applicati alle macroalghe ambienti di transizione e marini
- Tecniche e metodi di campionamento delle macroalghe in ambiente Marino
- Restauro dell'ambiente marino



Testi in inglese

Italian

- Macroalgal Groups
- Ecological Indices applied to macroalgae in marine and transitional waters
- Sampling techniques and algae identification
- Coralligenous and Rhodolith beds: definition, characteristics and sampling methods
- Marine seagrasses (taxonomy, morpho-functional and ecological features)
- Marine restoration

Power points

Students will gain understanding of the marine coastal habitat, of sampling method applied to macroalgae and how marine flora respond to global change. Students will develop specific skills related to algae identification and formulation of experimental hypotheses on algae responses to global change.

Basic knowledge of Botany and Marine Biology

Lectures in classroom and in field
Eventual changes related to the Covid19 emergency will be communicated on the web site of the Dept. Life Sciences

Oral exam

- Introduction to the course. The marine benthos.
- Rhodophyta (classification, morphological and functional characteristics).
- Corallinales.
- Chlorophyceae, Phaeophyceae (classification, morphological and functional characteristics).
- Habitat forming species.
- Coralligenous: definition, sampling and monitoring methods. The Northern Adriatic coralligenous (trezze e tegnae).
- Acidification: problematic, monitoring methods, threats to coralligenous.
- Key species;
- Seagrasses (taxonomy, morphology and ecology).
- Marine Framework Directive. Marine Strategy
- Macroalgal ecological indicators and indices
- Macroalgal samplings techniques.
- Marine restoration

Testi del Syllabus

Resp. Did.	RENZI MONIA	Matricola: 034166
Docenti	BEVILACQUA STANISLAO, 3 CFU RENZI MONIA, 3 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	994SV-2 - BIODIVERSITA' E FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/07	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Annualità Singola	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Contenuti (Dipl.Sup.)	<p>Il corso approfondisce tematiche attuali di cambiamenti globali nei pattern di biodiversità e funzionamento di sistemi marini.</p> <p>MODULO 2: BIODIVERSITÀ E FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ecosistemi profondi, comunità chemiosintetiche (Hydrothermal Vents, Cold seeps, Whale carcasses, Dead zones)2. Supply-side ecology. Eterogeneità spazio-temporale e connettività ecologica3. Reti trofiche, flusso energetico e ciclo dei nutrienti4. Controllo Bottom-up and top-down, Benthic-pelagic coupling, Microbial loop, Viral shunt5. Relazioni tra biodiversità e produttività negli ecosistemi marini6. Biodiversità e stabilità7. Resilienza, transizioni critiche e regime shifts8. Beni e servizi degli ecosistemi marini <p>MODULO 3: BIOMONITORAGGIO DEI SISTEMI MARINI Prof. Monia Renzi (mrenzi@units.it)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Comunità dei fondi molli2. Paludi costiere, lagune e ambienti di transizione3. Foreste di laminarie e mangrovie4. Ecosistemi polari5. Da impatti singoli a multipli sugli ecosistemi marini: l'impronta dell'uomo sugli oceani6. Cambiamento climatico, acidificazione, invasioni biologiche

- 7. Inquinamento marino
- 8. Frammentazione e degradazione degli habitat

Testi di riferimento

Roberto Danovaro. Biologia marina: Biodiversità e Funzionamento degli Ecosistemi Marini, Città Studi edizioni.
Mark D. Bertness, John F. Bruno, Brian R. Silliman. Marine Community Ecology and Conservation, Sinauer Associates, Inc

Obiettivi formativi

Il corso approfondirà i principi e i concetti fondamentali della biodiversità e funzionamento degli ecosistemi. Saranno affrontate le principali tematiche relative alle caratteristiche ecologiche e ambientali e alla struttura della biodiversità.

Conoscenze: conoscenza dei principali fondamenti della disciplina, conoscenza di struttura e funzionamento degli ecosistemi marini.
Capacità di applicare conoscenza e comprensione: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di comprendere l'applicazione dei principi fondanti della disciplina negli studi ambientali, esaminare in modo critico elaborati scientifici di settore e orientarsi consapevolmente nella scelta degli strumenti diagnostici negli studi applicativi nelle diverse tipologie di ecosistemi.

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 la materia.

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 specifico.

Capacità di apprendimento: alla fine del corso gli studenti saranno in grado di approfondire lo studio della disciplina in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del settore.

Prerequisiti

Conoscenza di base di Matematica, Fisica, Biologia, Chimica generale e organica, ecologia, Zoologia, Botanica

Metodi didattici

Lezioni frontali con utilizzo di presentazioni Power-point

Altre informazioni

Il corso potrà essere integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale. Gli studenti, anche in gruppi di lavoro presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta inerente la biodiversità ed il funzionamento di sistemi marini, anche e soprattutto in relazione all'impatto di azioni antropiche.

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

MODULO 2: BIODIVERSITÀ E FUNZIONAMENTO DEGLI ECOSISTEMI MARINI Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it)

1. Ecosistemi profondi, comunità chemiosintetiche (Hydrothermal Vents, Cold seeps, Whale carcasses, Dead zones)
2. Supply-side ecology. Eterogeneità spazio-temporale e connettività ecologica
3. Reti trofiche, flusso energetico e ciclo dei nutrienti
4. Controllo Bottom-up and top-down, Benthic-pelagic coupling, Microbial loop, Viral shunt
5. Relazioni tra biodiversità e produttività negli ecosistemi marini
6. Biodiversità e stabilità
7. Resilienza, transizioni critiche e regime shifts
8. Beni e servizi degli ecosistemi marini

MODULO 3: BIOMONITORAGGIO DEI SISTEMI MARINI Prof. Monia Renzi (mrenzi@units.it)

1. Comunità dei fondi molli
2. Paludi costiere, lagune e ambienti di transizione
3. Foreste di laminarie e mangrovie
4. Ecosistemi polari
5. Da impatti singoli a multipli sugli ecosistemi marini: l'impronta dell'uomo sugli oceani
6. Cambiamento climatico, acidificazione, invasioni biologiche
7. Inquinamento marino
8. Frammentazione e degradazione degli habitat



Testi in inglese

Italian

The course explores current issues of global changes in the patterns of biodiversity and functioning of marine systems.

PART 2: MARINE BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM FUNCTIONING Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it)

1. Deep Sea ecosystems, chemosynthetic ecosystems (Hydrothermal Vents, Cold seeps, Whale carcasses, Dead zones)
2. Supply-side ecology. Spatio-temporal heterogeneity and ecological connectivity
3. Trophic nets, energy flow and nutrient cycling
4. Bottom-up and top-down effects, Benthic-pelagic coupling, Microbial loop, Viral shunt
5. Relationships between Biodiversity and productivity in marine ecosystems
6. Marine Biodiversity and Ecosystem Stability
7. Resilience, critical transitions and regime shifts
8. Good and services of marine ecosystems

MODULO 3: BIOMONITORING OF MARINE ECOSYSTEMS Prof. Monia Renzi (mrenzi@units.it)

1. Soft Sediment Communities
2. Salt marshes, lagoons and transitional waters
3. Kelp Beds and mangroves
4. Polar systems
5. From single to multiple threats to marine ecosystems: human footprint on the world's oceans
6. Climate change, ocean acidification and biological invasions
7. Marine pollution
8. Habitat fragmentation and degradation

Roberto Danovaro. *Biologia marina: Biodiversità e Funzionamento degli Ecosistemi Marini*, Città Studi edizioni.

Mark D. Bertness, John F. Bruno, Brian R. Silliman. *Marine Community Ecology and Conservation*, Sinauer Associates, Inc

The course will deepen the fundamental principles and concepts of biodiversity and ecosystem functioning. The main issues related to ecological and environmental characteristics and the structure of biodiversity will be addressed.

Knowledge: knowledge of the main foundations of the discipline, knowledge of structure and functioning of marine ecosystems.

Ability to apply knowledge and understanding: at the end of the course students will be able to understand the application of the founding principles of the discipline in environmental studies, critically examine scientific papers of the sector and consciously orient themselves in the choice of diagnostic tools in application studies in the different types of ecosystems.

Autonomy of judgment: at the end of the course students must be able to evaluate and process information deriving from scientific articles, technical-scientific reports and other sources of information on topics

related to the subject.

Communication skills: at the end of the course students must have acquired the ability to communicate results, theories and concepts in a specific field with properties of terms and scientific rigor.

Learning skills: at the end of the course students will be able to study the discipline independently, consult and understand the scientific literature of the sector.

Basic knowledge of mats, biology, botany, zoology, physics, inorganic and organic chemistry, ecology

Talk with use of Power-point presentations

The course can be supplemented by seminars given by experts

Oral examination. Students will present with a critical approach through the review of recent scientific articles a chosen theme on the biodiversity and the functioning of marine systems, also and especially in relation to the impact of anthropic actions.

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.

PART 2: MARINE BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM FUNCTIONING Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it)

1. Deep Sea ecosystems, chemosynthetic ecosystems (Hydrothermal Vents, Cold seeps, Whale carcasses, Dead zones)
2. Supply-side ecology. Spatio-temporal heterogeneity and ecological connectivity
3. Trophic nets, energy flow and nutrient cycling
4. Bottom-up and top-down effects, Benthic-pelagic coupling, Microbial loop, Viral shunt
5. Relationships between Biodiversity and productivity in marine ecosystems
6. Marine Biodiversity and Ecosystem Stability
7. Resilience, critical transitions and regime shifts
8. Good and services of marine ecosystems

MODULO 3: BIOMONITORING OF MARINE ECOSYSTEMS Prof. Monia Renzi (mrenzi@units.it)

1. Soft Sediment Communities
2. Salt marshes, lagoons and transitional waters
3. Kelp Beds and mangroves
4. Polar systems
5. From single to multiple threats to marine ecosystems: human footprint on the world's oceans
6. Climate change, ocean acidification and biological invasions
7. Marine pollution
8. Habitat fragmentation and degradation

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TERLIZZI ANTONIO	Matricola: 026740
Docente	TERLIZZI ANTONIO, 6 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	994SV-1 - BIODIVERSITA' MARINA E CAMBIAMENTI GLOBALI	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/05	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Annualità Singola	
Sede:	TRIESTE	

Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti (Dipl.Sup.)	Il corso approfondisce tematiche attuali di cambiamenti globali nei pattern di biodiversità e funzionamento di sistemi marini
Testi di riferimento	Roberto Danovaro. Biologia Marina: Biodiversità e Funzionamento degli Ecosistemi Marini, Città Studi edizioni Mark D. Bertness, John F. Bruno, Brian R. Silliman. Marine Community Ecology and Conservation, Sinauer Associates, Inc.
Obiettivi formativi	Comprendere il funzionamento dei sistemi marini ed i cambiamenti strutturali e funzionali degli stessi in relazioni ad azioni antropiche
Prerequisiti	Conoscenze di base di ecologia, zoologia, botanica, fisica e chimica
Metodi didattici	Lezioni frontali con utilizzo di presentazioni Power-point.
Altre informazioni	Il corso sarà integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale. Gli studenti, anche in gruppi di lavoro presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta inerente la biodiversità ed il funzionamento di sistemi marini, anche e soprattutto in relazione all'impatto di azioni antropiche

Programma esteso

University of Trieste: GLOBAL CHANGE ECOLOGY a.a. 2016-2017

MARINE ECOSYSTEMS AND GLOBAL CHANGE
Prof. Antonio Terlizzi (aterlizzi@units.it)

PART 1: PROCESSES THAT GENERATE PATTERNS IN MARINE COMMUNITIES

1. The marine environment; Land and Sea compared; The physical context of marine communities
2. The origin and evolution of marine biodiversity; Measuring biodiversity; The biogeography of marine communities
3. The adaptation and specialization of marine organisms
4. The ecology of natural disturbance and patch dynamics
5. Direct and indirect interactions: interspecific processes, predation, competition, symbiosis, settlement and recruitment
6. Trophic nets and foundation species in marine ecosystems; Bottom-up and top-down effects; Microbial loop; Viral shunt, Keystone species
7. Marine dispersal, Supply-side ecology, Connectivity and Conservation
8. Parasites and the role of infectious disease in marine communities
9. Patterns that influence processes: Biodiversity and Ecosystem Functioning (BEF)

PART 2: BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF MARINE COMMUNITIES

10. Intertidal Rocky Shores
11. Subtidal Rocky shores and Submerged marine caves
12. Soft Sediment Communities
13. Salt marshes, Lagoons and Transitional waters
14. Ecology of seagrass communities
15. Bioconstructions and Coral Reef ecosystems
16. Kelp Beds and Mangroves
17. Nekton and marine mammals
18. Pelagic Communities: Phyto- and Zoo-plankton, Benthic-pelagic coupling
19. Deep Sea Ecosystems
20. Chemosynthetic ecosystems: Hydrothermal Vents, Cold seeps, Whale carcasses, Dead zones
21. Polar systems

PART 3: GLOBAL CHANGES; HUMAN FOOTPRINT AND MARINE CONSERVATION

22. Goods and Services of Marine Ecosystems
23. Threats to Marine Ecosystems: Climate Change and Marine Pollution
24. From single to multiple threats: Overfishing and Habitat Degradation; Invasive species
25. Ecosystem Based Approaches to marine conservation and management; Marine Protected Areas (MPAs), Marine Parks and Sanctuaries
26. Marine Restoration Ecology
27. Traditional Ecological Knowledge (TEK): learning from the past for future marine resource management
28. The Future of marine conservation and management in the EU policies: The Marine Strategy Framework Directive (MSFD)



Testi in inglese

English

The course explores current issues of global changes in the patterns of biodiversity and functioning of marine systems

Roberto Danovaro. *Biologia Marina: Biodiversità e Funzionamento degli Ecosistemi Marini*, Città Studi edizioni

Mark D. Bertness, John F. Bruno, Brian R. Silliman. *Marine Community Ecology and Conservation*, Sinauer Associates, Inc.

Understanding the functioning of marine systems and their structural and functional changes in relation to human impacts

Basics knowledge of ecology, zoology, botany, physics and chemistry

Talks with use of Power-point presentations.

The course will be supplemented by seminars given by experts

Oral examination. Students, also in working groups, will present, with a critical approach, through the review of recent scientific articles a chosen theme on the biodiversity and the functioning of marine systems, also and especially in relation to the impact of anthropic actions

University of Trieste: GLOBAL CHANGE ECOLOGY a.a. 2016-2017

MARINE ECOSYSTEMS AND GLOBAL CHANGE

Prof. Antonio Terlizzi (aterlizzi@units.it)

PART 1: PROCESSES THAT GENERATE PATTERNS IN MARINE COMMUNITIES

1. The marine environment; Land and Sea compared; The physical context of marine communities
2. The origin and evolution of marine biodiversity; Measuring biodiversity; The biogeography of marine communities
3. The adaptation and specialization of marine organisms
4. The ecology of natural disturbance and patch dynamics
5. Direct and indirect interactions: interspecific processes, predation, competition, symbiosis, settlement and recruitment
6. Trophic nets and foundation species in marine ecosystems; Bottom-up and top-down effects; Microbial loop; Viral shunt, Keystone species
7. Marine dispersal, Supply-side ecology, Connectivity and Conservation
8. Parasites and the role of infectious disease in marine communities
9. Patterns that influence processes: Biodiversity and Ecosystem Functioning (BEF)

PART 2: BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF MARINE COMMUNITIES

10. Intertidal Rocky Shores
11. Subtidal Rocky shores and Submerged marine caves
12. Soft Sediment Communities
13. Salt marshes, Lagoons and Transitional waters
14. Ecology of seagrass communities
15. Bioconstructions and Coral Reef ecosystems
16. Kelp Beds and Mangroves
17. Nekton and marine mammals
18. Pelagic Communities: Phyto- and Zoo-plankton, Benthic-pelagic coupling
19. Deep Sea Ecosystems
20. Chemosynthetic ecosystems: Hydrothermal Vents, Cold seeps, Whale carcasses, Dead zones
21. Polar systems

PART 3: GLOBAL CHANGES; HUMAN FOOTPRINT AND MARINE CONSERVATION

22. Goods and Services of Marine Ecosystems
23. Threats to Marine Ecosystems: Climate Change and Marine Pollution
24. From single to multiple threats: Overfishing and Habitat Degradation; Invasive species

25. Ecosystem Based Approaches to marine conservation and management; Marine Protected Areas (MPAs), Marine Parks and Sanctuaries
26. Marine Restoration Ecology
27. Traditional Ecological Knowledge (TEK): learning from the past for future marine resource management
28. The Future of marine conservation and management in the EU policies: The Marine Strategy Framework Directive (MSFD)

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TERLIZZI ANTONIO	Matricola: 026740
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	994SV - BIOLOGIA MARINA	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	12	
Anno corso:	1	
Periodo:	Annualità Singola	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Contenuti (Dipl.Sup.)	Il corso approfondisce tematiche attuali di cambiamenti globali nei pattern di biodiversità e funzionamento di sistemi marini
Testi di riferimento	Roberto Danovaro. Biologia marina: Biodiversità e Funzionamento degli Ecosistemi Marini, Città Studi edizioni. Mark D. Bertness, John F. Bruno, Brian R. Silliman. Marine Community Ecology and Conservation, Sinauer Associates, Inc
Obiettivi formativi	Comprendere il funzionamento dei sistemi marini ed i cambiamenti strutturali e funzionali degli stessi in relazione alle attività antropiche Conoscenza e comprensione: conoscere gli elementi fondamentali della struttura degli ecosistemi marini e i processi principali alla base del loro funzionamento; maturare la consapevolezza delle conseguenze delle attività umane sui sistemi marini e il loro contributo al cambiamento globale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di esaminare in modo critico elaborati scientifici nel campo della biologia ed ecologia marina sperimentale, comprendere i meccanismi naturali e antropici che possono portare all'alterazione degli ecosistemi marini, e comprendere le potenziali ripercussioni sul loro funzionamento. 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 e biologia marina; dovranno anche essere in grado di sintetizzare, esaminare criticamente le evidenze, e supportare con un approccio scientifico i risultati ottenuti nello svolgimento di un'attività professionale o di ricerca. 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 nel campo dell'ecologia e biologia marina 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 e biologia marina in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del

settore e affrontare corsi di specializzazione più complessi nell'ambito delle scienze ambientali.

Prerequisiti	Conoscenze di base di ecologia, zoologia, botanica, fisica e chimica
Metodi didattici	Lezioni frontali con utilizzo di presentazioni Power-point
Altre informazioni	Il corso sarà integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale. Gli studenti, anche in gruppi di lavoro presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta inerente la biodiversità ed il funzionamento di sistemi marini, anche e soprattutto in relazione all'impatto di azioni antropiche.
Programma esteso	Università di Trieste: Ecologia dei Cambiamenti Globali a.a. 2020-2021 Biologia Marina MODULO 1: BIODIVERSITÀ MARINA E CAMBIAMENTI GLOBALI Prof. Antonio Terlizzi (aterlizzi@units.it) <ol style="list-style-type: none">1. L'ambiente marino; Comparazione tra ambiente terrestre e marino; L'ambiente fisico delle comunità marine2. Bionomia bentonica3. Origine e evoluzione delle biodiversità marina; Biogeografia delle comunità marine; Modalità di distribuzione globale della biodiversità marina4. Adattamenti e specializzazioni degli organismi marini5. Disturbo naturale, fattori ambientali e distribuzione delle specie6. Interazioni dirette e indirette: processi interspecifici, predazione, competizione, simbiosi, insediamento e reclutamento7. Cicli vitali delle specie marine, dispersione delle specie8. Parassiti e ruolo delle patologie infettive nelle comunità marine9. Habitat rocciosi dell'intertidale10. Ambienti rocciosi del subtidale e grotte sommerse11. Ecologia delle comunità a fanerogame marine12. Biocostruzioni e barriere coralline13. Comunità pelagiche: fito-e zooplancton14. Nekton mammiferi marini15. Biodiversità e funzionamento degli ecosistemi bentonici16. Biodiversità e funzionamento degli ecosistemi pelagici17. Sovrappesca e sfruttamento delle risorse naturali18. Conservazione dell'ambiente marino19. Ripristino degli ecosistemi marini



Testi in inglese

	Italian
	The course explores current issues of global changes in the patterns of biodiversity and functioning of marine systems
	Roberto Danovaro. Biologia marina: Biodiversità e Funzionamento degli Ecosistemi Marini, Città Studi edizioni. Mark D. Bertness, John F. Bruno, Brian R. Silliman. Marine Community

Understanding the functioning of marine systems and their structural and functional changes in relation to human impacts
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 how human activities affect marine ecosystems and to which extent these alterations contribute to global change.
Applying knowledge and understanding: by the end of the course students will be able to look critically at the scientific literature in the field of experimental marine biology and ecology, understand main natural and human-driven mechanisms underlying the alteration of marine ecosystems, and to identify the potential consequences of changes on marine ecosystem functioning.
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 marine biology and ecology and related matters; they will be also able to synthesize and to critically evaluate evidence, and support the results of research or professional activity with a sound, rigorous, and scientific approach.
Communication skills: by the end of the course students will be able to communicate, with appropriate and rigorous scientific terms, results, theories, concepts in marine ecology and biology, 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 marine biology and 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 ecology, zoology, botany, physics and chemistry

Talk with use of Power-point presentations

The course will be supplemented by seminars given by experts

Oral exam. Students will present with a critical approach through the review of recent scientific articles a chosen theme on the biodiversity and the functioning of marine systems, also and especially in relation to the impact of anthropic actions.

University of Trieste: GLOBAL CHANGE ECOLOGY a.a. 2020-2021

Marine biology

PART 1: MARINE BIODIVERSITY AND GLOBAL CHANGE Prof. Antonio Terlizzi (aterlizzi@units.it)

1. The marine environment; Land and Sea compared; The physical context of marine communities
2. Benthic bionomy
3. The origin and evolution of marine biodiversity; The Biogeography of marine communities; Global patterns of biodiversity
4. The adaptation and specializations of marine organisms
5. Natural disturbance, environmental factors and biodiversity distribution
6. Direct and indirect interactions: interspecific processes, predation, competition, symbiosis, settlement and recruitment
7. Life cycles of marine species, Marine dispersal
8. Parasites and the role of infectious disease in marine communities
9. Intertidal Rocky Shores

10. Subtidal Rocky shores and submerged marine caves
11. Ecology of seagrass communities
12. Bioconstructions and coral reef ecosystems
13. Pelagic communities: phyto-and zooplankton
14. Nekton and marine mammals
15. Biodiversity and functioning of Benthic ecosystems
16. Biodiversity and functioning of Pelagic ecosystems
17. Overfishing and overexploitation of natural resources
18. Marine conservation
19. Restoration of marine ecosystems

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TRETIACH MAURO	Matricola: 005263
Docente	TRETIACH MAURO, 6 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	631SM-1 - BIOMONITORAGGIO DEGLI AMBIENTI TERRESTRI	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/01	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Annualità Singola	
Sede:	TRIESTE	

Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.) Definizione di inquinamento atmosferico e normativa vigente; modalità di controllo dell'inquinamento, il controllo alla fonte e le centraline automatiche di monitoraggio chimico-fisico; i livelli-soglia; gli inquinanti misurati dalle centraline: caratteristiche chimico-fisiche, sorgenti ed effetti: SO₂, NO_x ; composti organici e ozono; particolato atmosferico; PM₁₀, metalli pesanti; campionatori passivi; elaborazione di modelli diffusionali e loro validazione. Il "basic" del Biomonitoraggio: perché usare organismi? Valutare effetti piuttosto che semplici concentrazioni di singoli inquinanti. Biologia di muschi e licheni; principi di identificazione di licheni e muschi; laboratorio di identificazione di licheni e muschi. Meccanismi bioaccumulo in muschi e licheni; la tecnica delle eluizioni sequenziali; esempio di applicazione della tecnica per studiare gli effetti dell'H₂S sulla simbiosi lichenica. Tecniche di bioaccumulo passivo: protocollo; elaborazione di mappe e loro interpretazione; definizione di valori di background a livello nazionale: un esempio dall'Italia; le scale interpretative di naturalità-alterazione multi specie e per singole specie; validazione di modelli dispersivi usando licheni autoctoni; esempi di biomonitoraggi con muschi autoctoni. Le tecniche di bioaccumulo attivo (trapianti): protocollo; un caso di studio sul mercurio (Spilimbergo, NE Italia); un caso di studio su metalli e IPA (Fanna, NE Italia); il problema della vitalità dei trapianti. Il progetto Mossclone: un nuovo "device" contenente un clone devitalizzato di sfagno. Tecniche di biomonitoraggio dell'ozono; licheni e ozono. Tecniche di bioindicazione con i licheni.

Testi di riferimento Lorenzini G., Nali C. - Le piante e l'inquinamento dell'aria, 3rd ed., SpringerItalia, 2005.
Selezione di articoli scientifici e reviews fornite dal docente sul sistema Moodle

Tretiach M., Incerti G. - Stato dell'arte sul Biomonitoraggio, Ined.
Piccini C., Salvati S. (a cura di), Atti del Workshop Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. ANPA, Serie Atti 2, 1999.
Giordani P. et al., 2020. Linee guida per l'uso dei licheni quali bioaccumulatori. ISPRA, Manuali e Linee Guida 189/2019, pp. ISBN 978-88-448-0966-9

Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di fornire le basi metodologiche per l'interpretazione del dato biologico nello studio dell'inquinamento ambientale.

Conoscenza e comprensione:

- Acquisire solide conoscenze sulle problematiche relative alla caratterizzazione dell'inquinamento atmosferico e ai pro e contro dei diversi approcci, con particolare enfasi sulle tecniche di biomonitoraggio, in particolare sull'uso di muschi e licheni quali biomonitor ambientali.
- Acquisire uno spirito critico per la comprensione di fenomeni complessi.
- Distinguere i diversi protocolli di biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico.
- Consolidare la capacità di lettura critica di articoli scientifici.
- apprendere la pianificazione di uno studio di biomonitoraggio, riconoscendo i pro e i contro che si potrebbero incontrare nella fase di realizzazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti, anche tramite le attività di gruppo, sapranno scegliere, applicare ed interpretare i risultati di protocolli sperimentali, consultare banche dati e siti dedicati al controllo ambientale.

Autonomia di giudizio

Questa viene sviluppata tramite la partecipazione alle discussioni nel corso delle lezioni e tramite la preparazione all'esame, che richiede la rielaborazione ed assimilazione individuale del materiale illustrato dal docente, nonché tramite l'elaborazione dello scritto su una tematica specifica.

Abilità comunicative

Le lezioni e la correzione della stesura dello scritto saranno usate per migliorare il lessico scientifico ed argomentare le proprie tesi.

Capacità di apprendimento

Questa è stimolata dall'incrocio tra le conoscenze derivanti dalle lezioni frontali, nonché dalla lettura critica dei protocolli sperimentali applicati e dalle richieste di proporre soluzioni ai problemi scientifici di volta in volta presentati dal docente, che illustra numerosi casi di studio dettagliandoli in base ad articoli scientifici.

Prerequisiti

Conoscenze di base di ecologia, botanica, chimica ambientale.

Metodi didattici

Lezioni frontali con l'ausilio di presentazioni in Power Point; attività seminariali su temi attinenti alla disciplina; discussione su documenti (es. articoli scientifici) forniti in formato elettronico.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, necessarie per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID-19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Altre informazioni

Sul sito Moodle del corso sono disponibili: il programma dettagliato, le presentazioni ppt, ulteriore materiale didattico (es. dispense, una selezione di articoli scientifici trattati a lezione, link a siti utili). L'accesso è solo per gli iscritti al corso. Le presentazioni in formato ppt vengono aggiornate progressivamente e rese disponibili nelle ore immediatamente precedenti la singola lezione.

Modalità di verifica dell'apprendimento

esame orale sull'intero programma di circa un'ora, con prima domanda sorteggiando una delle lezioni del corso.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, necessarie per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID-19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

Programma esteso

[il numero progressivo è quello della lezione]
A 1-2 presentazione, modalità d'esame; inquinamento
A 3-4 legislazione su inquinamento 2 ; misure alla fonte
A 5-6 centraline automatiche di monitoraggio
A 7-8 principali inquinanti monitorati: SO₂, NO_x
A 9-10 principali inquinanti monitorati: ozono
A 11-12 principali inquinanti monitorati: particolato atmosferico 1-2
A 13-14 principali inquinanti monitorati: particolato 3,4; campionatori passivi
A 15-16 il biomonitoraggio, aspetti generali; ozono
A 17-18 biomonitoraggio ozono con il tabacco
A 19-20 Biomonitoraggio ozono con piante autoctone; biologia dei licheni
A 21-22 licheni quali bioindicatori; scale di tolleranza e indice IAP
A 23-24 trasformazioni dell'indice IAP e standardizzazione del metodo
A 25-26 scale di naturalità-alterazione con il LDV; variabilità dei valori massimi
A 27-28 discussione sulla bioindicazione con licheni epifiti; bioaccumulo, biomagnificazione
A 29-30 Bioamplificazione di BMAA; studi bioaccumulo con piante vascolari
A 31-32 muschi e licheni come bioaccumulatori; meccanismi di bioaccumulo 1
A 33-34 meccanismi di bioaccumulo 2,3
A 35-36 meccanismi di bioaccumulo 4; eluizioni sequenziali
A 37-38 esempio applicazioni eluizioni sequenziali; protocollo bioaccumulo 1
A 39-40 mineralizzazioni; materiali di riferimento; fattore di arricchimento
A 41-42 mappatura risultati ed elaborazione dati (con E. Pittao); valori di background in licheni autoctoni
A 43-44 Scale interpretative multi- e mono-specie; nuove scale interpretative mono-specie (con E. Cecconi)
A 45-46 protocollo trapianti
A 47-48 un esempio di trapianti; scale interpretative di trapianti
A 49-50 vivi o morti, licheni o muschi; mossphere
A 51 trapianti lichenici vivi e morti; considerazioni conclusive sul corso



Testi in inglese

Italian

Definition of air pollution according to the current EU and Italian legislation; air pollution control mode: pollution limits, source cadastres, direct measurements at the source and remote automatic control by chemical-physical recording gauges; levels and emission limits; the (few) pollutants measured: chemical and physical characteristics, possible sources, health & environmental effects: SO₂, NO_x; organic compounds, ozone; particulate air matter; PM₁₀, heavy metals; passive samplers; instrumental data vs. development of dispersion models and the problem of their validation.

The "basic" of the principles of Biomonitoring: a matter of effects instead of level compliance; all organisms are biomonitors, but some are better than others: why? Bioaccumulators vs. bioindicators of the state of their environment. Biology of mosses and lichens; lichens and mosses identification; Laboratory of lichens and mosses identification. Bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens: bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens; the sequential elution technique (SET); an example of application of SET to study the effects of H₂S on the lichen symbiosis.

Passive bioaccumulation techniques: protocol and methodological open problems; the elaboration of distributive maps and their interpretation; definition of background values at national level: an example from Italy with the lichen *Pseudevernia furfuracea*; interpretive multi-species scales and one-species scales; the data derived from a passive biomonitoring

study with a native lichen can validate or reject a dispersion model; biomonitoring studies with native mosses at national or local levels: examples.

Active bioaccumulation techniques (transplants): protocol and methodological open problems. Case studies centred on mercury (Spilimbergo, NE Italy), and heavy metals and PAHs (Fanna, NE Italy). Transplants: are they alive or dead? the Mossclone project: a new "device" containing a devitalized Sphagnum clone.

Ozone biomonitoring with vascular plants; lichens and ozone.

Bioindication techniques with lichens.

Lorenzini G., Nali C. - Le piante e l'inquinamento dell'aria, 3rd ed., SpringerItalia, 2005.

Tretiach M., Incerti G. - Stato dell'arte sul Biomonitoraggio, Ined.

Piccini C., Salvati S. (a cura di), Atti del Workshop Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. ANPA, Serie Atti 2, 1999.

Giordani P. et al., 2020. Linee guida per l'uso dei licheni quali bioaccumulatori. ISPRA, Manuali e Linee Guida 189/2019, pp. ISBN 978-88-448-0966-9

Selection of scientific papers and reviews put at disposal in moodle

Acquisition of solid knowledge on the issues related to air pollution control and the pros and cons of different approaches, with emphasis on biomonitoring techniques, particularly regarding to the use of mosses and lichens as environmental biomonitors. Acquisition of a critical mood for the interpretation of complex phenomena. Capability to critically read and understand scientific papers.

To be able to plan a biomonitoring survey of air pollution, knowing the pros and cons that might be encountered in the realisation phase.

Ability to apply knowledge and understanding

Students, also through group activities, will be able to choose, apply and interpret the results of experimental protocols, consult databases and web-sites dedicated to environmental control.

Judgment Autonomy

This is developed through participation in the discussions during the lessons and through the preparation for the exam, which requires the individual re-elaboration and assimilation of the material illustrated by the teacher, as well as the writing of a short document (generally 6-8 pages) on a specific topic.

Communication skills

The discussion at lesson and specific corrections to the written document will be used to improve the scientific vocabulary and learn to give reasons in support of each student's thesis.

Learning ability

This is stimulated by the intersection between the knowledge deriving from the lectures, as well as by the critical reading of the applied experimental protocols and from the requests to propose solutions to the scientific problems presented from time to time by the teacher, which illustrates numerous case studies by detailing them on the basis of scientific articles.

Basic knowledge of ecology, botany, environmental chemistry.

Lectures with the aid of Power Point slides; seminars on specific topics; open discussions on single scientific papers.

Any changes to the methods described here, necessary to ensure the application of the security protocols related to the COVID-19 emergency, will be communicated on the websites of department, degree course and teaching course.

On the Moodle course website the following items are available: detailed program of the course; ppt slides; a selection of short papers on specific topics and further unpublished, original texts; useful or recommended websites links. All the materials to be discussed at lesson, and the slides

used by the professor in his presentation are updated and made available on Moodle a few hours before starting.

oral exam on the whole programme of c. one hour.

Any changes to the methods described here, necessary to ensure the application of the security protocols related to the COVID-19 emergency, will be communicated on the websites of department, degree course and teaching course.

[the progressive number corresponds to the lesson number]

(A 1-2) Presentation of the course with details on examination and texts; definition of pollution.

(A 3-4) definition of air pollution according to the current EU and Italian legislation; control mode: pollution limits, source cadastres, direct measurements at the source.

(A 5-6) remote automatic control by chemical-physical recording gauges.

(A 7-8) the (few) pollutants measured: chemical and physical characteristics, possible sources, health & environmental effects: SO₂, NO_x.

(A 9-10) organic compounds, ozone.

(A 11-12) particulate air matter, PM; (A 13-14) PM, heavy metals; passive samplers.

(A 15-16) The "basic" of the principles of Biomonitoring.

(A 17-18) Ozone biomonitoring with Tobacco plants 1,2.

(A 19-20) ozone biomonitoring with autochthonous plants; lichen biology.

(A 21-22) lichens as bioindicators of air pollution; tolerance scales and IAP index.

(A 23-24) transformation of the IAP index into LDV and standardization of the methodology.

(A 25-26) naturality-alteration scales; factors affecting the maximum values of LDVs.

(A 27-28) general discussion on the use of lichens as bioindicators; bioaccumulation and biomagnification: general concepts.

(A 29-30) biomagnification of BMAA; vascular plants as bioaccumulators of persistent pollutants.

(A 31-32) mosses and lichens as bioaccumulators; Bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens 1.

(A 33-34) Bioaccumulation mechanisms 2,3.

(A 35-36) Bioaccumulation mechanisms 4; , the sequential elution technique (SET).

(A 37-38) an example of application of SET to study the effects of H₂S on the lichen symbiosis; protocol on the passive use of cryptogams as bioaccumulators of heavy metals 1.

(A 39-40) mineralization; reference materials; enrichment factor.

(A 41-42) elaboration of distributive maps and their interpretation; definition of background values in autochthonous lichens at national level: an example from Italy with the lichen *Pseudevernia furfuracea*.

(A 43-44) "old" interpretive multi- and mono-species scales; "new" interpretive mono-species scales: the new ISPRA protocol.

(A 45-46) active bioaccumulation techniques (transplants).

(A 47-48) a case study from NE Italy concerning mercury pollution; the new interpretative scales for transplants as foreseen by the new ISPRA document.

(A 49-50) transplants: are they alive or dead? Better mosses or lichens? a new exposure device for transplants: the mossphere filled with a devitalized, axenically cultured clone of *Sphagnum*.

(A 51) a case study from NE Italy with dead/alive lichen transplants; concluding remarks on the course: general discussion.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TRETIACH MAURO	Matricola: 005263
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	631SM - BIOMONITORAGGIO DEI CAMBIAMENTI AMBIENTALI	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	12	
Anno corso:	1	
Periodo:	Annualità Singola	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Contenuti (Dipl.Sup.)	<p>Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri: Definizione di inquinamento atmosferico e normativa vigente; modalità di controllo dell'inquinamento, il controllo alla fonte e le centraline automatiche di monitoraggio chimico-fisico; i livelli-soglia; gli inquinanti misurati dalle centraline: caratteristiche chimico-fisiche, sorgenti ed effetti: SO₂, NO_x ; composti organici e ozono; particolato atmosferico; PM₁₀, metalli pesanti; campionatori passivi; elaborazione di modelli diffusionali e loro validazione. Il "basic" del Biomonitoraggio: perché usare organismi? Valutare effetti piuttosto che semplici concentrazioni di singoli inquinanti. Biologia di muschi e licheni; principi di identificazione di licheni e muschi; laboratorio di identificazione di licheni e muschi. Meccanismi bioaccumulo in muschi e licheni; la tecnica delle eluizioni sequenziali; esempio di applicazione della tecnica per studiare gli effetti dell'H₂S sulla simbiosi lichenica. Tecniche di bioaccumulo passivo: protocollo; elaborazione di mappe e loro interpretazione; definizione di valori di background a livello nazionale: un esempio dall'Italia; le scale interpretative di naturalità-alterazione multi specie e per singole specie; validazione di modelli dispersivi usando licheni autoctoni; esempi di biomonitoraggi con muschi autoctoni. Le tecniche di bioaccumulo attivo (trapianti): protocollo; un caso di studio sul mercurio (Spilimbergo, NE Italia); un caso di studio su metalli e IPA (Fanna, NE Italia); il problema della vitalità dei trapianti. Il progetto Mossclone: un nuovo "device" contenente un clone devitalizzato di sfagno. Tecniche di biomonitoraggio dell'ozono; licheni e ozono. Tecniche di bioindicazione con i licheni.</p> <p>Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci: Descrizione degli ambienti lotici e lentici da un punto di visto biotico ed abiotico (principali comunità animali e vegetali, caratterizzazione chimico-fisica e idromorfologica). Indici biotici, chimico-fisici, idromorfologici ed ecologici. Applicazione della Direttiva 2000/60/CE, con particolare riferimento alle acque italiane.</p>
Testi di riferimento	<p>Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri: Lorenzini G., Nali C. - Le piante e l'inquinamento dell'aria, 3rd ed., SpringerItalia, 2005. Selezione di articoli scientifici e reviews fornite dal docente sul sistema Moodle Tretiach M., Incerti G. - Stato dell'arte sul Biomonitoraggio, Ined.</p>

Piccini C., Salvati S. (a cura di), Atti del Workshop Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. ANPA, Serie Atti 2, 1999.
Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci:
Forneris G. & Perosino G.C. - 1995 -Elementi di idrobiologia. EDA . Provincia di Torino.
Zerunian S. - 2003 -Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. Quad. Cons. Natura,17, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
Zerunian S. -2004 -I pesci delle acque interne d'Italia . Quad.Cons. Natura, 20, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
Paul Colinvaux -2000- Ecologia - EdiSES.
AFNOR, 2003 - Norme NF T90-395, Octobre 2003. Qualité de l'eau: détermination de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Association Française de Normalisation (AFNOR): 28 pp.

BUFFAGNI A., ERBA S., 2014 - Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. ISPRA, Manuali e linee Guida 107/2014.
ISPRA, 2014 - Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale Delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. Manuali e linee guida 111/2014.
SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2007 - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento, Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.
ZERUNIAN S., GOLTARA A., SCHIPANI I., & BOZ B., 2009 - Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, 23 (2): 1-16.
Zerunian, 2002 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce in Italia. Edagricole, 2002, 220 pp.

Obiettivi formativi

Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri:

Il corso si prefigge di fornire le basi metodologiche per l'interpretazione del dato biologico nello studio dell'inquinamento ambientale.

Conoscenza e comprensione:

- Acquisire solide conoscenze sulle problematiche relative alla caratterizzazione dell'inquinamento atmosferico e ai pro e contro dei diversi approcci, con particolare enfasi sulle tecniche di biomonitoraggio, in particolare sull'uso di muschi e licheni quali biomonitori ambientali.
- Acquisire uno spirito critico per la comprensione di fenomeni complessi.
- Distinguere i diversi protocolli di biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico.
- Consolidare la capacità di lettura critica di articoli scientifici.
- apprendere la pianificazione di uno studio di biomonitoraggio, riconoscendo i pro e i contro che si potrebbero incontrare nella fase di realizzazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti, anche tramite le attività di gruppo, sapranno scegliere, applicare ed interpretare i risultati di protocolli sperimentali, consultare banche dati e siti dedicati al controllo ambientale.

Autonomia di giudizio

Questa viene sviluppata tramite la partecipazione alle discussioni nel corso delle lezioni e tramite la preparazione all'esame, che richiede la rielaborazione ed assimilazione individuale del materiale illustrato dal docente, nonché tramite l'elaborazione dello scritto su una tematica specifica.

Abilità comunicative

Le lezioni e la correzione della stesura dello scritto saranno usate per migliorare il lessico scientifico ed argomentare le proprie tesi.

Capacità di apprendimento

Questa è stimolata dall'incrocio tra le conoscenze derivanti dalle lezioni

frontali, nonché dalla lettura critica dei protocolli sperimentali applicati e dalle richieste di proporre soluzioni ai problemi scientifici di volta in volta presentati dal docente, che illustra numerosi casi di studio dettagliandoli in base ad articoli scientifici.

Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci:

Il corso si prefigge di fornire allo studente una conoscenza di base riguardante gli ecosistemi d'acqua dolce, con particolare riferimento a quelle comunità che attualmente, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, vengono utilizzate in veste di bioindicatori per la definizione del giudizio dello stato ecologico delle acque. Tali conoscenze sono di fondamentale importanza anche per valutare gli effetti di manufatti e modificazioni delle caratteristiche idromorfologiche dei corsi d'acqua e quindi per la formulazione di valutazioni di impatto. Lo studente analizzerà indici che vengono utilizzati per la valutazione della condizione ambientale, i cui principi sono anche alla base di indici utilizzati in altri contesti ambientali.

Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci:

Lo studente dovrà essere in grado di analizzare in modo critico lo stato dell'ambiente in modo da utilizzare gli strumenti più opportuni (analisi, biologiche, analisi chimico fisiche, analisi idromorfologiche) per poter evidenziare eventuali fattori di perturbazione. Sarà quindi in grado di poter giustificare i risultati derivanti dall'applicazione delle analisi stesse e spiegare ciò ad un eventuale amministratore.

Prerequisiti

Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri:

Conoscenze di base di ecologia, botanica, chimica ambientale.

Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci:

Nessuno

Metodi didattici

Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri:

Lezioni frontali con l'ausilio di presentazioni in Power Point; attività seminariali su temi attinenti alla disciplina; discussione su documenti (es. articoli scientifici) forniti in formato elettronico.

Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci:

Lezione frontale ed uscita sul campo

Altre informazioni

Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri:

Sul sito Moodle del corso sono disponibili: il programma dettagliato, le presentazioni ppt, ulteriore materiale didattico (es. dispense, una selezione di articoli scientifici trattati a lezione, link a siti utili). L'accesso è solo per gli iscritti al corso. Le presentazioni in formato ppt vengono aggiornate progressivamente e rese disponibili nelle ore immediatamente precedenti la singola lezione.

Modulo Biomonitoraggio delle acque dolci:

Nessuna

Modalità di verifica dell'apprendimento

Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri

esame orale sull'intero programma di circa un'ora, con discussione di tesina scritta su un argomento sorteggiato dal singolo studente all'inizio del corso.

Programma esteso

Modulo Biomonitoraggio degli ambienti terrestri:

[il numero progressivo tra parentesi è quello della lezione]

(1) Presentazione corso, modalità esame; 2 definizione di inquinamento e normativa vigente; (3-4) Modalità di controllo dell'inquinamento, il controllo alla fonte e le centraline automatiche di monitoraggio chimico-fisico; (5-6) gli inquinanti misurati dalle centraline: caratteristiche chimico-fisiche, sorgenti ed effetti: SO₂, NO_x; (7-8) composti organici e Ozono; (9-10) Particolato atmosferico; (11) PM₁₀, metalli pesanti; campionatori passivi; (12-13) elaborazione di modelli diffusionali e loro validazione.

(14-15) Biomonitoraggio: il "basic" 1,2; (16-17) Biomonitoraggio: il "basic" 3,4. (18) Biologia di muschi e licheni; (19) principi di identificazione di licheni e muschi; 20-21 laboratorio di identificazione di licheni e muschi.

(22-23) meccanismi bioaccumulo nei muschi e licheni 1,2; (24-25) meccanismi bioaccumulo nei muschi e licheni 3, la tecnica delle eluizioni sequenziali; (26) esempio di applicazione della tecnica per studiare gli

effetti dell'H₂S sulla simbiosi lichenica.
 (27) tecniche di bioaccumulo passivo: protocollo 1; (28-29) protocollo 2,3;
 (30) elaborazione di mappe e loro interpretazione; (31) definizione dei valori di background a livello nazionale: un esempio dall'Italia; (32) le scale interpretative di naturalità-alterazione multispecie; (33) scale interpretative di naturalità-alterazione per singole specie; (34) i dati di un biomonitoraggio passivo possono validare un modello dispersivo rispetto un licheni autoctoni; (35) esempi di biomonitoraggi con muschi autoctoni.
 (36-37) tecniche di bioaccumulo attivo (trapianti): protocollo e caso studio sul mercurio (Spilimbergo); (38-39) caso studio su metalli e IPA (Fanna); (40-41) i trapianti sono vivi o morti? (42-43) il progetto Mossclone: un nuovo "device" contenente un clone devitalizzato di sfagno.
 (46-47) tecniche di biomonitoraggio dell'ozono 1,2; (48) biomonitoraggio ozono 3; (49) licheni e ozono. (50-51) tecniche di bioindicazione con i licheni.



Testi in inglese

Italian

Unit Biomonitoring of terrestrial environments:
 Definition of air pollution according to the current EU and Italian legislation; air pollution control mode: pollution limits, source cadastres, direct measurements at the source and remote automatic control by chemical-physical recording gauges; levels and emission limits; the (few) pollutants measured: chemical and physical characteristics, possible sources, health & environmental effects: SO₂, NO_x; organic compounds, ozone; particulate air matter; PM₁₀, heavy metals; passive samplers; instrumental data vs. development of dispersion models and the problem of their validation.

The "basic" of the principles of Biomonitoring: a matter of effects instead of level compliance; all organisms are biomonitors, but some are better than others: why? Bioaccumulators vs. bioindicators of the state of their environment. Biology of mosses and lichens; lichens and mosses identification; Laboratory of lichens and mosses identification.

Bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens: bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens; the sequential elution technique (SET); an example of application of SET to study the effects of H₂S on the lichen symbiosis.

Passive bioaccumulation techniques: protocol and methodological open problems; the elaboration of distributive maps and their interpretation; definition of background values at national level: an example from Italy with the lichen *Pseudevernia furfuracea*; interpretive multi-species scales and one-species scales; the data derived from a passive biomonitoring study with a native lichen can validate or reject a dispersion model; biomonitoring studies with native mosses at national or local levels: examples.

Active bioaccumulation techniques (transplants): protocol and methodological open problems. Case studies centred on mercury (Spilimbergo, NE Italy), and heavy metals and PAHs (Fanna, NE Italy). Transplants: are they alive or dead? the Mossclone project: a new "device" containing a devitalized Sphagnum clone.

Ozone biomonitoring with vascular plants; lichens and ozone.

Bioindication techniques with lichens.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

Description of lotic and lentic environments from an abiotic and from a biotic point of view (main animal and vegetal communities, chemical and physical characterization, hydromorphological characterization). Biotic, chemical-physical, hydromorphological and ecological indices. Application of the Water Framework Directive

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

Lorenzini G., Nali C. - Le piante e l'inquinamento dell'aria, 3rd ed., SpringerItalia, 2005.

Tretiach M., Incerti G. - Stato dell'arte sul Biomonitoraggio, Ined.

Piccini C., Salvati S. (a cura di), Atti del Workshop Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. ANPA, Serie Atti 2, 1999.

Selection of scientific papers and reviews put at disposal in moodle

Lorenzini G., Nali C. - Le piante e l'inquinamento dell'aria, 3rd ed., SpringerItalia, 2005.

Tretiach M., Incerti G. - Stato dell'arte sul Biomonitoraggio, Ined.

Piccini C., Salvati S. (a cura di), Atti del Workshop Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. ANPA, Serie Atti 2, 1999.

Selection of scientific papers and reviews put at disposal in moodle

Unit Biomonitoring of fresh waters:

Forneris G. & Perosino G.C. - 1995 -Elementi di idrobiologia. EDA . Provincia di Torino.

Zerunian S. - 2003 -Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. Quad. Cons. Natura,17, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Zerunian S. -2004 -I pesci delle acque interne d'Italia . Quad.Cons. Natura, 20, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Paul Colinvaux -2000- Ecologia - EdiSES.

AFNOR, 2003 - Norme NF T90-395, Octobre 2003. Qualité de l'eau: détermination de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Association Française de Normalisation (AFNOR): 28 pp.

BUFFAGNI A., ERBA S., 2014 - Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. ISPRA, Manuali e linee Guida 107/2014.

ISPRA, 2014 - Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale Delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. Manuali e linee guida 111/2014.

SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2007 - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento, Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.

ZERUNIAN S., GOLTARA A., SCHIPANI I., & BOZ B., 2009 - Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, 23 (2): 1-16.

Zerunian, 2002 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce in Italia. Edagricole, 2002, 220 pp.

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

Acquisition of solid knowledge on the issues related to air pollution control and the pros and cons of different approaches, with emphasis on biomonitoring techniques, particularly regarding to the use of mosses and lichens as environmental biomonitors. Acquisition of a critical mood for the interpretation of complex phenomena. Capability to critically read and understand scientific papers.

To be able to plan a biomonitoring survey of air pollution, knowing the pros and cons that might be encountered in the realisation phase.

Ability to apply knowledge and understanding

Students, also through group activities, will be able to choose, apply and interpret the results of experimental protocols, consult databases and web-sites dedicated to environmental control.

Judgment Autonomy

This is developed through participation in the discussions during the lessons and through the preparation for the exam, which requires the individual re-elaboration and assimilation of the material illustrated by the teacher, as well as the writing of a short document (generally 6-8

pages) on a specific topic.

Communication skills

The discussion at lesson and specific corrections to the written document will be used to improve the scientific vocabulary and learn to give reasons in support of each student's thesis.

Learning ability

This is stimulated by the intersection between the knowledge deriving from the lectures, as well as by the critical reading of the applied experimental protocols and from the requests to propose solutions to the scientific problems presented from time to time by the teacher, which illustrates numerous case studies by detailing them on the basis of scientific articles.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

The aim of the course is to provide to the student basic knowledge about freshwater ecosystems,

and in particular about those communities used as bioindicators in order to define the ecological state of water environments,

in agreement with the Water Framework Directive 2000/60/EC. This knowledge are of pivotal importance to assess effects of anthropic buildings and watercourse hydro-morphological alterations and therefore to give an evaluation of anthropic impacts. Students will analyze indices currently in use to assess environmental condition, based on concepts that are cornerstones of other indices used in other situations.

Student must be able to analyze critically the environmental status, using appropriate tools (biological analyses, chemical and physical analyses, hydromorphological analyses) in order to highlight possible alteration features. In addition, student must be able to discuss results provided by the applied analyses and to explain them to a possible administrator/authority.

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

Basic knowledge of ecology, botany, environmental chemistry.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

None

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

Lectures with the aid of Power Point slides; seminars on specific topics; open discussions on single scientific papers.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

Frontal lessons and field lesson

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

On the Moodle course website the following items are available: detailed program of the course; ppt slides; a selection of short papers on specific topics and further unpublished, original texts; useful or recommended websites links. All the materials to be discussed at lesson, and the slides used by the professor in his presentation are updated and made available on Moodle a few hours before starting.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

None

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

oral exam on the whole programme of c. one hour with discussion on a written short dissertation on a subject drawn by the single student at the beginning of the course.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

Oral examination.

Unit Biomonitoring of terrestrial environments

[the number in parenthesis is the lesson number]

(1) Presentation of the course with details on the examination and the texts; (2) definition of pollution according to the current EU and Italian legislation; (3-4) air pollution control mode: pollution limits, source cadastres, direct measurements at the source and remote automatic control by chemical-physical recording gauges; (5-6) the (few) pollutants

measured: chemical and physical characteristics, possible sources, health & environmental effects: SO₂, NO_x; (7-8) organic compounds, ozone; (9-10) particulate air matter; (11) PM₁₀, heavy metals; passive samplers; (12-13) instrumental data vs. development of dispersion models and the problem of their validation.

(14-15) The "basic" of the principles of Biomonitoring 1,2; (16-17) The "basic" of the principles of Biomonitoring 3,4. (18) Biology of mosses and lichens; (19) lichens and mosses identification; (20-21) Laboratory of lichens and mosses identification.

(22-23) Bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens 1,2; (24-25) bioaccumulation mechanisms in mosses and lichens 3, the sequential elutions technique (SET); (26) an example of application of SET to study the effects of H₂S on the lichen symbiosis.

(27) passive bioaccumulation techniques: protocol 1; (28-29) protocol 2,3; (30) the elaboration of distributive maps and their interpretation; (31) definition of background values at national level: an example from Italy with the lichen *Pseudevernia furfuracea*; (32) interpretive multi-species scales; (33) interpretive scales for individual species; (34) the data of a passive biomonitoring study with a native lichen can validate or reject a dispersion model; (35) monitoring studies with native mosses at national or local levels: examples.

(36-37) active bioaccumulation techniques (transplants): protocol and a case study on mercury (Spilimbergo, NE Italy); (38-39) a case study concerning heavy metals and PAHs (Fanna, NE Italy); (40-41) transplants: are they alive or dead? (42-43) the Mossclone project: a new "device" containing a devitalized *Sphagnum* clone.

(46-47) Ozone biomonitoring with vascular plants 1,2; (48) ozone biomonitoring with vascular plants 3; (49) lichens and ozone.

Unit Biomonitoring of fresh waters:

Water cycle

Morphological action of the waters

Drainage basins (water catchment areas)

Lentic environments

Origin and nature of the Italian lakes

Water movements in lakes

Presence and distribution of animals and vegetal organisms in lakes

Lotic environments classification

Animal and vegetal organisms in rivers

Ichthyological zonation in rivers

Resurgence water environments

Pollution of surface waters

Standard quality level of surface waters

Self-purification of rivers and streams

Release, reintroduction and restocking practices

Allochthonous fauna

Qualitative, semi-quantitative and quantitative monitoring of fish fauna and macrobenthic fauna

Biological indicators

Biomonitoring and running waters quality assessment

"Indice Biotico Esteso" (I.B.E.)

Examples of Biotic Indices application in Italian freshwater environments

Water Framework Directive 2000/60/EC and proposed Indices for Italy (D.M. 260/2010)

Management of the fish fauna in Italy

Regional Fish Maps and Basin Fish Maps

Field lesson.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	PIZZUL ELISABETTA	Matricola: 005266
Docente	PIZZUL ELISABETTA, 6 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	631SM-2 - BIOMONITORAGGIO DELLE ACQUE DOLCI	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/07	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Annualità Singola	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Contenuti (Dipl.Sup.)	Descrizione degli ambienti lotici e lentici da un punto di vista biotico ed abiotico (principali comunità animali e vegetali, caratterizzazione chimico-fisica e idromorfologica). Metodologie di campionamento del macrozoobenthos, delle macrofite acquatiche, delle diatomee bentoniche e dei pesci in acque lotiche e lentiche. Indici biotici, chimico-fisici, idromorfologici ed ecologici in acque lotiche e lentiche. Applicazione della Direttiva 2000/60/CE, con particolare riferimento alle acque italiane. Laghi d'alta quota e loro ruolo in veste di sentinelle ambientali
Testi di riferimento	Forneris G. & Perosino G.C. - 1995 -Elementi di idrobiologia. EDA . Provincia di Torino. Zerunian S. - 2003 -Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. Quad. Cons. Natura,17, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica. Zerunian S. -2004 -I pesci delle acque interne d'Italia . Quad.Cons. Natura, 20, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica. Paul Colinviaux -2000- Ecologia - Edises. AFNOR, 2003 - Norme NF T90-395, Octobre 2003. Qualité de l'eau: détermination de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Association Française de Normalisation (AFNOR): 28 pp. BUFFAGNI A., ERBA S., 2014 - Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. ISPRA, Manuali e linee Guida 107/2014. ISPRA, 2014 - Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale Delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. Manuali e linee guida 111/2014. SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R.,

MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2007 - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento, Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.

ZERUNIAN S., GOLTARA A., SCHIPANI I., & BOZ B., 2009 - Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, 23 (2): 1-16.

Zerunian, 2002 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce in Italia. Edagricole, 2002, 220 pp.

Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di fornire allo studente una conoscenza di base riguardante gli ecosistemi d'acqua dolce, con particolare riferimento a quelle comunità che attualmente, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, vengono utilizzate in veste di bioindicatori per la definizione del giudizio dello stato ecologico delle acque. Tali conoscenze sono di fondamentale importanza anche per valutare gli effetti di manufatti e modificazioni delle caratteristiche idromorfologiche dei corsi d'acqua e quindi per la formulazione di valutazioni di impatto. Lo studente analizzerà indici che vengono utilizzati per la valutazione della condizione ambientale, i cui principi sono anche alla base di indici utilizzati in altri contesti ambientali. Lo studente dovrà essere in grado di analizzare in modo critico lo stato dell'ambiente in modo da utilizzare gli strumenti più opportuni (analisi biologiche, analisi chimico fisiche, analisi idromorfologiche) per poter evidenziare eventuali fattori di perturbazione. Sarà quindi in grado di poter giustificare i risultati derivanti dall'applicazione delle analisi stesse e spiegare ciò ad un eventuale amministratore.

Prerequisiti

Nessuno

Metodi didattici

Lezione frontale ed uscita sul campo

Altre informazioni

Nessuna

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale

Programma esteso

Il ciclo dell'acqua
L'azione morfologica dell'acqua
Il bacino imbrifero sua genesi
Le acque lentiche
Origine e natura dei laghi italiani
Classificazione degli ambienti lacustri
I movimenti d'acqua nei laghi
Organismi animali e vegetali presenti nei laghi e loro distribuzione in questi ambienti
Classificazione delle acque lotiche
Organismi animali e vegetali presenti nei fiumi
Zonazione ittica
Gli ambienti di risorgiva
L'inquinamento delle acque superficiali
Lo standard di qualità delle acque
L'autodepurazione delle acque
Pratiche di immissione, reintroduzione e ripopolamento
Fauna alloctona
Monitoraggio qualitativo, semi-quantitativo e quantitativo della fauna ittica e macrobentonica in ambienti lentiche e lotico
Campionamento e metodiche in acque lotiche e lentiche delle macrofite acquatiche e delle diatomee bentoniche
metodiche di campionamento del fitoplancton in ambiente lacustre
Gli indicatori biologici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE
Il biomonitoraggio nella valutazione della qualità delle acque correnti

La Direttiva 2000/60/CE ed gli Indici adottati per l'Italia D.M. 260/2010
 Esempi di applicazione degli Indici Biotici nelle acque italiane
 La gestione della fauna ittica in Italia
 Le carte ittiche regionali e di bacino
 Indici chimico-fisici e idromorfologici a supporto della definizione dello stato ecologico delle acque
 Indici ecologici: l'indice di Funzionalità fluviale e Indice perilacuale
 Uscita campo.



Testi in inglese

Italiano

Description of lotic and lentic environments from an abiotic and from a biotic point of view (main animal and vegetal communities, chemical and physical characterization, hydromorphological characterization).
 Sampling methods for macrobenthic invertebrates, aquatic macrophytes, benthic diatoms and fish in lotic and lentic environments.
 Biotic, chemical-physical, hydromorphological and ecological indices. Application of the Water Framework Directive 2000/60/EC, with particular regard to the Italian water ecosystems.
 High altitude lakes and their role as "environmental sentinels"

Fornieris G. & Perosino G.C. - 1995 -Elementi di idrobiologia. EDA . Provincia di Torino.
 Zerunian S. - 2003 -Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. Quad. Cons. Natura,17, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
 Zerunian S. -2004 -I pesci delle acque interne d'Italia . Quad.Cons. Natura, 20, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
 Paul Colinvaux -2000- Ecologia - Edises.
 AFNOR, 2003 - Norme NF T90-395, Octobre 2003. Qualité de l'eau: détermination de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Association Française de Normalisation (AFNOR): 28 pp.
 BUFFAGNI A., ERBA S., 2014 - Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. ISPRA, Manuali e linee Guida 107/2014.
 ISPRA, 2014 - Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale Delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. Manuali e linee guida 111/2014.
 SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2007 - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento, Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.
 ZERUNIAN S., GOLTARA A., SCHIPANI I., & BOZ B., 2009 - Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, 23 (2): 1-16.
 Zerunian, 2002 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce in Italia. Edagricole, 2002, 220 pp.

The aim of the course is to provide to the student basic knowledge about freshwater ecosystems, and in particular about those communities used as bioindicators in order to define the ecological state of water environments, in agreement with the Water Framework Directive 2000/60/EC. This knowledge are of pivotal importance to assess effects of anthropic buildings and watercourse hydro-morphological alterations and therefore to give an evaluation of anthropic impacts. Students will analyze indices currently in use to assess environmental condition, based on concepts that are cornerstones of other indices used in other situations. Student must be able to analyze critically the environmental status, using

appropriate tools (biological analyses, chemical and physical analyses, hydromorphological analyses) in order to highlight possible alteration features. In addition, student must be able to discuss results provided by the applied analyses and to explain them to a possible administrator/authority.

None

Frontal lessons and field lesson

None

Oral examination

Water cycle
Morphological action of the waters
Drainage basins (water catchment areas) and their genesis
Lentic environments
Origin and nature of the Italian lakes
Classification of lentic environments
Water movements in lakes
Presence and distribution of animals and vegetal organisms in lakes
Lotic environments classification
Animal and vegetal organisms in rivers
Ichthyological zonation in rivers
Resurgence water environments
Pollution of surface waters
Standard quality level of surface waters
Self-purification of rivers and streams
Release, reintroduction and restocking practices
Allochthonous fauna
Qualitative, semi-quantitative and quantitative monitoring of fish fauna and macrobenthic fauna in lotic and lentic environments
Sampling techniques for aquatic macrophytes and benthic diatoms in lotic and lentic environments
Sampling methods for phytoplankton in lakes
Biological indicators in agreement with the Water Framework Directive 2000/60/EC
Biomonitoring and running waters quality assessment
Water Framework Directive 2000/60/EC and purposed Indices for Italy (D.M. 260/2010)
Examples of Biotic Indices application in Italian freshwater environments
Management of the fish fauna in Italy
Regional Fish Maps and Basin Fish Maps
Chemical-physical indices, hydromorphological indices supporting the ecological status assessment
Ecological Indices: River Functionality Index and Lake Shorezone Functionality Index
Field lesson.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **TERLIZZI ANTONIO** **Matricola: 026740**

Docente **TERLIZZI ANTONIO, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **993SV-3 - CARATTERIZZAZIONE E CAMPIONAMENTO DELLA FAUNA MARINA**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/05**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Contenuti (Dipl.Sup.)	Modulo Prof. Terlizzi: Il corso approfondisce con dimostrazioni pratiche in campo, le modalità tecniche di campionamento e studio della fauna marina in sistemi marino-costieri.
Testi di riferimento	Mod. Prof. Terlizzi: Gambi MC, Dappiano M. (Eds) , Manuale di etodologie del campionamento e studio del benthos marino Mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10 (Suppl. 1)
Obiettivi formativi	Mod. Prof. Terlizzi: Comprendere i metodi quantitativi di studio e analisi della biodiversità animale in mare.
Prerequisiti	Mod. Prof. Terlizzi: conoscenze di base di ecologia, zoologia, botanica, fisica e chimica
Metodi didattici	Mod. Prof. Terlizzi: Lezioni frontali con utilizzo di presentazioni Power - point e lavoro di campo.
Altre informazioni	Mod. Prof. Terlizzi: Il corso sarà integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Mod. Prof. Terlizzi: Esame orale. Gli studenti, anche in gruppi di lavoro, presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta inerente la biodiversità ed il funzionamento di sistemi marini, anche e soprattutto in relazione

all'impatto di azioni antropiche.

Programma esteso

Mod. Prof. Terlizzi:

Disegno sperimentale ed analisi di ipotesi in ecologia

Introduzione al disegno sperimentale

Analisi formale di ipotesi: la trattazione statistica dei dati

Applicazioni ed esempi

Metodi sperimentali per la valutazione di influenze antropiche su popolamenti ed ambienti marini costieri

Criteri logici per la valutazione di effetti antropici

Disegni BACI (Before/After-Control/Impact) e loro evoluzione

Metodi analitici per l'analisi dei disegni BACI evoluti

Analisi di ambienti chiave e studio di impatti esistenti

Problemi pratici nella conduzione di programmi di monitoraggio sperimentale

Principi di bionomia

Criteri di identificazione delle biocenosi

Zonazione del benthos marino

Il concetto di habitat

Descrittori tassonomici

Meiofauna

Metodologie e strumenti di campionamento

Conservazione ed estrazione dei campioni

Sorting ed identificazione dei taxa meiobentonici

Macrobenthos di fondo molle

Importanza del macrobenthos di fondi molli nel monitoraggio ambientale

Metodologie e strumenti di campionamento

Trattamento dei campioni in laboratorio

I sistemi a fanerogame marine

Fanerogame marine mediterranee

Campionamento della fauna associata alle praterie di fanerogame

I fondi duri

Aspetti generali dei campionamenti in immersione subacquea

Rappresentatività del campionamento

Scelta dell'unità di campionamento

Descrittori numerici

Metodi di campionamento

Endobenthos perforante

Il biofouling

Principali specie ed associazioni del macrofouling mediterraneo

Sistemi antifouling

Metodi per il campionamento e lo studio del macrofouling

La fauna ittica bentonica

Individuazione riconoscimento delle specie

Panoramica introduttiva dei metodi di studio

Composizione, densità e struttura di popolazione

Distribuzione spaziale e temporale delle specie e scelta dell'habitat

Aspetti eco-etologici durante le fasi di insediamento e reclutamento dei giovanili

Abitudini trofiche e comportamento riproduttivo

Indagini ecotossicologiche sugli organismi del benthos

Inquinamento marino ed ecotossicologia

Bioindicatori

Saggi di tossicità

Biomarkers

Applicazioni e limiti nell'uso dei bioindicatori.



Testi in inglese

	Italian
	Prof. Terlizzi's Unit: The course is aimed to demonstrate, in the field, the techniques for sampling the marine fauna in coastal marine systems.
	Prof. Terlizzi's Unit: Gambi MC, Dappiano M. (eds), Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study. Biologia Marina Mediterranea 11 (Suppl. 1)
	Prof. Terlizzi's Unit: Understanding the quantitative methods for the collection and analysis of marinen biodiversity in marine systems.
	Prof. Terlizzi's Unit: Basic knowledge of ecology, zoology, botany, physics and chemistry.
	Mod. Prof. Terlizzi: Talks with use of Power-point presentation and field work.
	Prof. Terlizzi's Unit: The course will be supplemented by seminars given by experts.
	Prof. Terlizzi's Unit: Oral examination. Students, also in working groups, will present, with a critical approach, through the review of recent scientific articles a chosen theme on the biodiversity and the functioning of marine systems, also and especially in relation to the impact of anthropic actions.
	<p>Prof. Terlizzi's Unit:</p> <p>Experimental designs and hypothesis testing in ecology Introduction to experimental design Formal hypothesis testing: statistical analysis of data Applications and examples</p> <p>Experimental methods for the assessment of anthropogenic impact on assemblages and coastal marine Environments BACI (Before/After-Control/Impact) and beyond-BACI designs Analysis of key habitats and studies of current impacts Practical issues for experimental monitoring programs</p> <p>Principles of benthic bionomy Criteria for the identification of biocoenoses The zonation of marine benthos The concept of marine habitats Taxonomic descriptors</p> <p>Meiofauna Methods and sampling tools Conservation and extaction of samples Sorting ed identification of meiobenthic taxa</p> <p>Soft bottoms Macrobenthos The importance of soft bottoms macrobenthos in environmental monitoring Methods and sampling tools Sample treatment in the laboratory</p> <p>Seagrasses The importance od f seagrass systems in the Mediterranean</p>

Sampling of fauna associated to seagrass prairies

Hard bottoms

General aspects of sampling by diving

Representativity of sampling

Choice of the sampling unit

Numerical descriptors

Sampling methods

Endobenthos boring

Biofouling

Main species and associations of Mediterranean macrofouling

Antifouling systems and environmental issues

Methods for sampling and studying macrofouling

Benthic fish fauna

Identification of species

Overview of study methods

Composition, density and population structure

Spatial and temporal distribution of the species and habitat choice

Eco-etological aspects

Trophic habits and reproductive behaviour

Ecotoxicology in marine organisms

Marine pollution and ecotoxicology

Bioindicators

Toxicity tests

Biomarkers

Applications and limits in the use of bioindicators

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BEVILACQUA STANISLAO** **Matricola: 029853**

Docente **BEVILACQUA STANISLAO, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **993SV-2 - CARATTERIZZAZIONE E CAMPIONAMENTO DI POPOLAMENTI E COMUNITA' MARINE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/07**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso approfondisce i principali aspetti degli studi sperimentali di biologia ed ecologia marina

MODULO 2: CARATTERIZZAZIONE E CAMPIONAMENTO DI POPOLAMENTI MARINI

Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it) Disegno sperimentale ed analisi di ipotesi in ecologia Introduzione al disegno sperimentale Analisi formale di ipotesi: la trattazione statistica dei dati Applicazioni ed esempi Campionamento delle comunità macrobentoniche Aspetti generali dei campionamenti in immersione subacquea Rappresentatività del campionamento Scelta dell'unità di campionamento Metodi di campionamento Analisi quantitativa dei popolamenti macrobentonici Indici di diversità Indicatori di stato ecologico Stime di alfa, beta e gamma diversità Ottimizzazione delle procedure di monitoraggio Metodi sperimentali per la valutazione di impatti antropici su popolamenti marini Criteri logici per la valutazione di effetti antropici Disegni BACI (Before/After-Control/Impact) e loro evoluzione Metodi analitici per l'analisi dei disegni BACI evoluti Analisi di ambienti chiave e studio di impatti esistenti Problemi pratici nella conduzione di programmi di monitoraggio sperimentale

Testi di riferimento Gambi, MC & Dappiano, M. (2003) Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. Società Italiana di Biologia Marina

Obiettivi formativi	<p>Conoscere le principali tecniche di campionamento delle matrici ambientali e biologiche e apprendere le basi dello studio sperimentale dei sistemi marini</p> <p>Conoscenza e comprensione: conoscere gli elementi fondamentali dei metodi di campionamento della fauna e flora marine e delle tecniche di analisi dei campioni biologici ed ambientali.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di applicare le principali tecniche di raccolta di campioni, i principi del designo sperimentale, e l'analisi di base del fitoplancton e benthos marini.</p> <p>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 alla biologia ed ecologia marina; dovranno anche essere in grado di sintetizzare, esaminare criticamente le evidenze, e supportare con un approccio scientifico i risultati ottenuti nello svolgimento di un'attività professionale o di ricerca.</p> <p>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 nel campo della biologia ed ecologia marina ad esperti e operatori del settore, ma anche ad un pubblico non specializzato.</p> <p>Capacità di apprendimento: alla fine del corso gli studenti saranno in grado di approfondire lo studio delle componenti degli ecosistemi marini in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del settore e affrontare corsi di specializzazione più complessi nell'ambito della biologia ed ecologia marina.</p>
Prerequisiti	Conoscenze di base di biologia e ecologia marina
Metodi didattici	Lezioni frontali con utilizzo di presentazioni Power-point, esercitazioni pratiche sul campo e di laboratorio
Altre informazioni	Il corso potrà essere integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Esame scritto. Gli studenti, anche in gruppi di lavoro presenteranno con approccio critico la stesura di un elaborato tecnico scientifico sugli esperimenti condotti durante il corso.</p> <p>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.</p>
Programma esteso	<p>MODULO 2: CARATTERIZZAZIONE E CAMPIONAMENTO DI POPOLAMENTI MARINI</p> <p>Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it)Disegno sperimentale ed analisi di ipotesi in ecologia Introduzione al disegno sperimentaleAnalisi formale di ipotesi: la trattazione statistica dei datiApplicazioni ed esempiCampionamento delle comunità macrobentonicheAspetti generali dei campionamenti in immersione subacqueaRappresentatività del campionamentoScelta dell'unità di campionamentoMetodi di campionamentoAnalisi quantitativa dei popolamenti macrobentonicilndici di diversitàIndicatori di stato ecologicoStime di alfa, beta e gamma diversitàOttimizzazione delle procedure di monitoraggioMetodi sperimentali per la valutazione di impatti antropici su popolamenti mariniCriteri logici per la valutazione di effetti antropiciDisegni BACI (Before/After-Control/Impact) e loro evoluzioneMetodi analitici per l'analisi dei disegni BACI evolutiAnalisi di ambienti chiave e studio di impatti esistentiProblemi pratici nella conduzione di programmi di monitoraggio sperimentale</p>



Testi in inglese

	Italian
	<p>The course explores main issue in experimental marine biology and ecology</p> <p>PART 2: MONITORING AND ASSESSMENT OF MARINE ASSEMBLAGES Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it) Experimental designs and hypothesis testing in ecology Introduction to experimental design Formal hypothesis testing: statistical analysis of data Applications and examples Sampling of macrobenthic communities General aspects of sampling by diving Representativeness of sampling Choice of the sampling unit Sampling methods Quantitative analysis of macrobenthic assemblages Diversity indices Indicators of the ecological status Estimates of alfa, beta, and gamma diversity Optimization procedures for monitoring Experimental methods for the assessment of human impacts on marine assemblages The logic underlying environmental assessment and monitoring BACI (Before/After-Control/Impact) and beyond-BACI designs Analysis of key habitats and studies of current impacts Practical issues for experimental monitoring programs</p>
	Gambi, MC & Dappiano, M. (2004) Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study. Società Italiana di Biologia Marina
	<p>Knowledge of experimental set-up and practice of main sampling methods for environmental and biological variables in marine systems Knowledge and understanding: to know basic elements of sampling methods of marine fauna and flora, and of biological and environmental sample analysis. Applying knowledge and understanding: by the end of the course students will be able to apply the basic methodologies for sample collection, the basis of experimental designs, and sample analysis of marine phytoplankton and benthos. 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 marine ecology and biology and related matters; they will be also able to synthetize and to critically evaluate evidence, and support the results of research or professional activity with a sound, rigorous, and scientific approach. Communication skills: by the end of the course students will be able to communicate, with appropriate and rigorous scientific terms, results, theories, concepts in marine biology and 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 main components of marine ecosystems in their own, to read and understand the scientific literature in the field, and to deal with courses of specialization in marine biology and ecology.</p>
	Basic knowledge of marine biology and ecology
	Talks with use of Power-point presentations and field and laboratory training
	The course can be supplemented by seminars given by experts
	Students, also in working groups, will present, with a critical approach, a technical-scientific written piece of work on experiments carried out 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.

PART 2: MONITORING AND ASSESSMENT OF MARINE ASSEMBLAGES
Dr. Stanislao Bevilacqua (sbevilacqua@units.it)
Experimental designs and hypothesis testing in ecology
Introduction to experimental design
Formal hypothesis testing: statistical analysis of data
Applications and examples
Sampling of macrobenthic communities
General aspects of sampling by diving
Representativeness of sampling
Choice of the sampling unit
Sampling methods
Quantitative analysis of macrobenthic assemblages
Diversity indices
Indicators of the ecological status
Estimates of alfa, beta, and gamma diversity
Optimization procedures for monitoring
Experimental methods for the assessment of human impacts on marine assemblages
The logic underlying environmental assessment and monitoring
BACI (Before/After-Control/Impact) and beyond-BACI designs
Analysis of key habitats and studies of current impacts
Practical issues for experimental monitoring programs

Testi del Syllabus

Resp. Did.	MUGGIA LUCIA	Matricola: 018148
Docente	MUGGIA LUCIA, 6 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	633SM-2 - CLADISTICA E FILOGEOGRAFIA	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2019	
CFU:	6	
Settore:	BIO/01	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	2	
Periodo:	Primo Semestre	
Sede:	TRIESTE	

Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti (Dipl.Sup.)	<ul style="list-style-type: none">-Filogenetica e cladistica-Concetti di species-Generazione ed analisi di sequenze di DNA ed allineamenti di sequenze-Sistematica molecolare-Modelli di evoluzione molecolare-Analisi filogenetiche: approcci ML, MP, MrBayes-Grafici a rete: reti aplo-tipiche e reti "split"-Analisi di ricostruzione di caratteri ancestrali-Analisi di coalescenza-Cronogrammi e datazione di alberi filogenetici
Testi di riferimento	Non ci sono testi di riferimento per questo insegnamento. Il docente provvede a fornire regolarmente il materiale di studio che viene recuperato da letteratura scientifica online aggiornata.
Obiettivi formativi	<p>CONOSCENZA E COMPrensIONE: Lo studente apprenderà tramite lezioni frontali, seminari e esercizi al computer ad analizzare ed interpretare dati molecolari genetici per analisi di genetica di popolazione e filogenesi. Attraverso lezioni di laboratorio (esercitazioni) verranno apprese le tecniche base di analisi di sequenze di DNA. Le conoscenze teoriche sono necessarie per la comprensione della parte di esercizio pratico al computer.</p> <p>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Questa capacità verrà sviluppata sia tramite lo studio del programma teorico da fonti bibliografiche aggiornate sia dall'applicazione delle nozioni così ottenute nell'attività pratica delle esercitazioni al computer. Lo studente sarà dunque messo in grado di preparare ed elaborare</p>

datasets di dati molecolari (sequenze di DNA, RNA o proteine).

ABILITA' COMUNICATIVE:

Gli studenti verranno stimolati ad interagire con il docente attraverso domande che gli verranno rivolte durante il corso al fine di rafforzare l'apprendimento e l'uso di un corretto linguaggio di sistematica molecolare. L'esame teorico scritto sarà organizzato a domande aperte in modo da stimolare lo studente a rielaborare i concetti teorici per la stesura delle risposte. Durante le esercitazioni sarà incoraggiata la formulazione di domande al docente e la collaborazione tra studenti per la corretta esecuzione degli esercizi.

Prerequisiti

Conoscenze base di biologia molecolare e genetica

Metodi didattici

Lezione frontale, esercitazioni al computer e simulazioni di analisi dati molecolari, seminari.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto, 15 domande aperte in inglese (ciascuna con un punteggio massimo di 2 punti), da rispondere in inglese o in italiano, durata 2 ore, possibilità di migliorare il voto con 1-2 domande orali successivamente alla presa visione dell' esame scritto.

Programma esteso

- Filogenetica e cladistica
- Concetti di species
- Generazione ed analisi di sequenze di DNA ed allineamenti di sequenze
- Sistematica molecolare
- Modelli di evoluzione molecolare
- Analisi filogenetiche: approcci ML, MP, MrBayes
- Grafici a rete: reti aplotipiche e reti "split"



Testi in inglese

English

- Phylogenetic and cladistic
- Species concepts
- Generation and analysis of sequence data and sequence alignments
- Molecular systematics
- Models of sequence evolution
- Phylogenetic analyses : ML, MP, MrBayes approaches
- Network graphs: haplotype networks and split networks
- Ancestral state reconstruction analysis
- Coalescence analysis
- Chronograms and dating tree analysis

There are no textbook for this course. The teacher gives and makes available the literature to study, which is retrieved from updated, scientific publications available online.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

The student will learn through lectures, seminars and exercises at the computer how to perform and interpret analyses based on genetic sequence data (molecular data) to perform population studies and phylogenetics. Theoretical knowledge will be useful for the fully comprehension and applications of the analysis methods.

CAPACITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

This ability will be developed by both i) studying the theoretical program from different bibliographic, up-to-date sources and ii) applying the theoretical concepts to exercises at the computer. The student will therefore be able to prepare and elaborate datasets based on molecular (genetic) data (i.e. sequenze di DNA, RNA o proteine).

COMMUNICATION SKILLS:

Students will be encouraged to interact with the teacher during the course, who will make questions addressed to strengthen the correct use of the molecular systematic lexicon. The written exam will be organized in open questions to stimulate the student the re-working of theoretical concepts for

drafting the answers. During the practical exercises at the computer collaboration and interaction between students will be enhanced for the correct execution of the exercises.

Basic background in molecular biology and genetics

Lessons, bioinformatic exercises with simulation of molecular data analyses, seminars.

Written exam, 15 open questions given in English (each weighting a maximum of 2 points), to be answered in Italian or in English, 2 hours time to complete the exam and possibility to improve the note with 1-2 oral questions to be taken after having received the note of the written exam.

- Phylogenetic and cladistic
- Species concepts
- Generation and analysis of sequence data and sequence alignments
- Molecular systematics
- Models of sequence evolution
- Phylogenetic analyses : ML, MP, MrBayes approaches
- Network graphs: haplotype networks and split networks
- Ancestral state reconstruction analysis
- Coalescence analysis
- Chronograms and dating tree analysis

Testi del Syllabus

Resp. Did. **GIULIANINI PIERO GIULIO** **Matricola: 004971**

Docente **GIULIANINI PIERO GIULIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **599SM - ECOFISIOLOGIA ANIMALE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/05**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso affronta le risposte adattative dei vari taxa animali alle sfide ambientali. Vengono illustrati i principali adattamenti fisiologici, comportamentali e biochimici per l'omeostasi della temperatura, dei gas disciolti nei fluidi corporei e dell'equilibrio idrico-salino. Vengono illustrate le risposte neuroendocrine a stress generici dei Vertebrati e di alcuni taxa di Invertebrati.

Testi di riferimento Environmental Physiology of Animals - 2nd Edition
Pat Willmer, Graham Stone, Ian Johnston
ISBN: 978-1-405-10724-2
December 2004, Wiley-Blackwell, 768 Pages

Animal Physiology - Fourth Edition
Richard W. Hill, Gordon A. Wyse, and Margaret Anderson
ISBN: 9781605354712
April 2016, Oxford University Press, 828 pages

Obiettivi formativi CONOSCENZA E COMPRESIONE
- Conoscere gli adattamenti strutturali e fisiologici degli animali ai vari ambienti.
- Comprendere le risposte genetiche, metaboliche e comportamentali degli animali alle variazioni abiotiche e biotiche presenti in ambienti acquatici e terrestri.
CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE
- Sapere descrivere le risposte comportamentali e fisiologiche dei principali taxa animali alle sfide poste dagli ambienti acquatici e terrestri.
AUTONOMIA DI GIUDIZIO
L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la preparazione all'esame orale. Lo studente deve inoltre cercare e proporre un articolo

scientifico recente sugli argomenti del corso per presentarlo agli altri studenti. Durante la presentazione viene chiesto di analizzare criticamente i risultati del lavoro scelto.

ABILITÀ COMUNICATIVE

La presentazione individuale dei risultati di un articolo scientifico recente sugli argomenti del corso stimola l'uso di un lessico scientifico appropriato. Le domande del docente e degli altri studenti durante la presentazione permettono di capire la capacità di rielaborazione critica delle nozioni esposte.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

La capacità di apprendimento è stimolata dall'approfondimento delle conoscenze apprese durante le lezioni e durante le presentazioni di articoli scientifici recenti che risultano estremamente variegati sia per diversità di taxa che di ambienti trattati.

Prerequisiti	Conoscenze di base di biologia animale.
Metodi didattici	Lezioni frontali con l'ausilio di presentazioni multimediali.
Altre informazioni	Il programma dettagliato, le presentazioni multimediali e il materiale di studio saranno caricati nel sito Moodle del corso.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Colloquio orale e presentazione individuale di un articolo scientifico.
Programma esteso	<p>Ambienti stabili ed instabili: energia e competizione interspecifica. Ambienti "facili" e "difficili". Selezioni di tipo r, A e K. La risposta fisiologica a diverse scale. Diversi livelli funzionali: evasori, conformi e regolatori. Dimensioni e conseguenze strutturali e funzionali. Endoscheletro e struttura ossea. Crescita isometrica e allometrica. Grandezza e tasso metabolico assoluto e specifico. Effetti della dimensione sul movimento. Costi netto specifico e secondari del movimento. Comparazione tra i vari sistemi di movimento. Effetti sui fenomeni migratori. Il torpore giornaliero nei colibrì. Calore latente di fusione nell'acqua. Proprietà colligative. Le acquaporine. Regolazione del volume cellulare: permeabilità della membrana e osmoliti compensatori. Bilancio idrico, osmoregolazione ed escrezione. Animali marini stenoalini conformi e eurialini regolatori. Regolatori iposmotici (<i>Artemia</i> sp.). Animali terrestri come regolatori osmotici e ionici obbligati. Adattamenti ad ambienti estremi: estivazione. Assorbimento di sali nella regolazione iperosmotica. Secrezione di sali nella regolazione iposmotica. Assorbimento di acqua dall'ambiente. Organi osmoregolatori. Protonefridi e Metanefridi. Rene dei Vertebrati, il nefrone. Tubuli malpighiani, ghiandola rettale e "membrana perinefrica". Animali idrici, mesici e xerici. Animali ammoniotelici, ureotelici e uricotelici. Regolazione dell'acqua negli scambi respiratori. Acqua metabolica. La regolazione della temperatura. Influenza della temperatura sulla cinetica enzimatica. Effetti a breve, medio e lungo termine del calo della temperatura. K_{cat} e K_m. Allozimi e isozimi: adattamento enzimatico a breve e lungo termine. Acclimatazione di Anfibi e Teleostei nelle regioni temperate. Contrazione muscolare e freddo, catene leggere e pesanti della miosina. Adattamento enzimatico a lungo termine. Adattamento omeoviscoso delle membrane plasmatiche (HVA). Le desaturasi. Le heat shock proteins. Tolleranza al congelamento. Sostanze crioprotettive. Animali intolleranti al congelamento. Fenomeno del sopraraffusione dell'acqua. Nototenioidi con proteine e glicopeptidi antigelo. Endotermi ed ectotermi. Tachimetabolici e bradimetabolici. L'eterocefalo glabro. Animali euritermi e stenotermi. Scambi termici tra animali ed ambiente: conduzione, convezione ed irraggiamento. Sistemi di isolamento. Assorbanza e riflettanza dei corpi. Perdita di calore per evaporazione. Temperatura critica superiore ed inferiore. Il poligono di tolleranza termica. Termogenesi non da brivido. Il tessuto adiposo bruno. Ruolo della digestione nella produzione di calore. Sistemi di scambio controcorrente del calore. Sudorazione, ansimazione e</p>

vibrazione golare per la perdita di calore. Ipotermia, torpore, ibernazione. Evoluzione dell'endotermia con temperature corporee alte. Effetti della neuroregolazione: scatenanti, omeostatici e di controllo sintetico. Strutture neuroendocrine negli Invertebrati. Corpora allata, cardiaca e ghiandole protoraciche. Complesso organo X - ghiandola del seno. Strutture neuroendocrine dei Vertebrati. Controllo ipotalamo-ipofisi. La ghiandola surrenale e le risposte da stress. Il pancreas endocrino: l'omeostasi glicemica. Il controllo del bilancio idrico salino negli Invertebrati: Molluschi e Crostacei. Ruolo della prolattina e degli ADH nei Vertebrati. Il controllo del pH e della calcemia. Controllo di sviluppo e crescita. Habitat e biota marini. Adattamento ionico e osmotico nel mare. L'ambiente termico marino. Migrazioni diurne. Endotermia regionale in grandi Vertebrati ectotermi. sistema di scambio controcorrente nei muscoli del tronco dei tonni. Endotermia regionale nel cervello dei marlin. Adattamento respiratorio. Scambi controcorrente nelle branchie dei Teleostei. Pigmenti respiratori.



Testi in inglese

Italian

The course deals with the adaptive responses of various animal taxa to environmental challenges. The major physiological, behavioral and biochemical adaptations for the homeostasis of temperature, gases dissolved in the body fluids and water-salt balance will be illustrated. The neuroendocrine responses to generic stress in vertebrates and in some invertebrates taxa will be illustrated.

Environmental Physiology of Animals - 2nd Edition
Pat Willmer, Graham Stone, Ian Johnston
ISBN: 978-1-405-10724-2
December 2004, Wiley-Blackwell, 768 Pages

Animal Physiology - Fourth Edition
Richard W. Hill, Gordon A. Wyse, and Margaret Anderson
ISBN: 9781605354712
April 2016, Oxford University Press, 828 pages

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

- To know the structural and physiological adaptations of the animals to the various environments.
- Understanding the genetic, metabolic and behavioral responses of animals to abiotic and biotic variations in aquatic and terrestrial environments.

ABILITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

- Know how to describe the behavioral and physiological responses of the main animal taxa to the challenges posed by aquatic and terrestrial environments.

JUDGMENT AUTONOMY

The autonomy of judgment is developed through the preparation for the oral exam. The student must also seek and propose a recent scientific article on the topics of the course to present it to other students. During the presentation you are asked to critically analyze the results of the chosen work.

COMMUNICATION SKILLS

The individual presentation of the results of a recent scientific article on the course topics stimulates the use of an appropriate scientific vocabulary. The questions of the teacher and of the other students during the presentation allow us to understand the capacity for critical re-evaluation of the concepts presented.

LEARNING ABILITY

The ability to learn is stimulated by the deepening of the knowledge learned during the lessons and during the presentations of recent scientific articles that are extremely varied both for differences in taxa

and in the environments treated.

Basic knowledge of animal biology.

Frontal lessons with multimedia presentations.

The detailed syllabus, multimedia presentations and study material will be loaded in the Moodle site of the course.

Oral exam and individual presentation of a scientific paper.

Stable and unstable environments: interspecific energy and competition. "Easy" and "difficult" environments. Selections of type r, A and K. The physiological response at different scales. Different functional levels: avoiders, conformers and regulators. Scaling, structural and functional consequences. Endoskeleton and bone structure. Isometric and allometric growth. Size and absolute and specific metabolic rate. Effects of size on movement. Specific and secondary net costs of the movement. Comparison between the various movement systems. Effects on migratory phenomena. The daily torpor in the hummingbirds. Latent heat of melting in water. Colligative properties. The aquaporins. Cell volume regulation: membrane permeability and compensating osmolytes. Water balance, osmoregulation and excretion. Sea animals conforming stenohalines and regulatory euryhalines. Hypospasm regulators (Artemia sp.). Land animals as obligatory osmotic and ionic regulators. Adaptations to extreme environments: summation. Absorption of salts in hyperosmotic regulation. Secretion of salts in hypo-osmotic regulation. Absorption of water from the environment. Osmo-regulatory organs. Protonephridia and Metanephridia. Kidney of Vertebrates, the nephron. Malpighian tubules, rectal gland and cryptonephridial system. Water, mesic and xeric animals. Ammoniotelic, ureotelic and uricotelic animals. Water regulation in respiratory exchanges. Metabolic water. Temperature regulation. Influence of temperature on enzymatic kinetics. Short, medium and long-term effects of temperature drop. K_{cat} and K_m . Allozymes and isozymes: short and long-term enzymatic adaptation. Acclimatization of amphibians and teleosts in temperate regions. Muscle and cold contraction, light and heavy chains of myosin. Long-term enzymatic adaptation. Homeoviscous adaptation of plasma membranes (HVA). The desaturases. Heat shock proteins. Tolerance to freezing. Cryoprotective substances. Animals intolerant to freezing. Phenomenon of water supercooling. Nototenioides with proteins and antifreeze glycopeptides. Endotherms and ectotherms. Tachymetabolics and bradimetabolic. The hairless heterocephalus. eurythermic and stenothermic animals. Thermal exchanges between animals and the environment: conduction, convection and radiation. Insulation systems. Absorbance and reflectance of bodies. Heat loss by evaporation. Upper and lower critical temperature. The thermal tolerance polygon. Nonshivering thermogenesis. Brown adipose tissue. Role of digestion in the production of heat. Counter-current heat exchange systems. Sweating, panting and gular flutter for heat loss. Hypothermia, torpor, hibernation. Evolution of endothermia with high body temperatures. Effects of neuro-regulation: triggering, homeostatic and synthetic control. Neuro-endocrine structures in Invertebrates. Corpora allata, cardiac and prothoracic glands. Organ complex X - breast gland. Neuro-endocrine structures of Vertebrates. Hypothalamus-hypophysis control. The adrenal gland and stress responses. The endocrine pancreas: glycemic homeostasis. The control of the salt water balance in Invertebrates: Molluscs and Crustaceans. Role of prolactin and ADH in Vertebrates. The control of pH and calcium. Control of development and growth. Habitat

and marine biota. Ionic and osmotic adaptation in the sea. The marine thermal environment. Daytime migration. Regional endotherm in large Vertebrate ectotherms. counter-current exchange system in the tuna trunk muscles. Regional endothermic in the marlin's brain. Respiratory adaptation. Counter-current exchanges in the gills of teleosts. Respiratory pigments.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **NARDINI ANDREA** **Matricola: 006561**

Docente **NARDINI ANDREA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **636SM - ECOFISIOLOGIA DELLO STRESS NELLE PIANTE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/04**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti (Dipl.Sup.)	CAMBIAMENTI GLOBALI: CO2, TEMPERATURA, ACQUA STRESS IDRICO STRESS TERMICO: CALDO, FREDDO, GELO CAMBIAMENTI GLOBALI E FOTOSINTESI
Testi di riferimento	Plant Physiological Ecology, 3rd Ed., H. Lambers, R.S. Oliveira, 2019, SPRINGER Plant Ecology, ED. Schulze et al., 2019, SPRINGER
Obiettivi formativi	Conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà sviluppare una adeguata conoscenza e comprensione delle basi funzionali dell'adattamento/acclimatazione delle piante agli stress ambientali, nonché degli impatti dei principali fattori di cambiamento globale sulla fisiologia delle piante. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà sviluppare la capacità di sviluppare ipotesi relative all'impatto dei cambiamenti globali sulla fisiologia ed ecologia delle piante, nonché una avanzata capacità di analisi della letteratura scientifica relativa alle basi funzionali della risposta della vegetazione ai cambiamenti globali.
Prerequisiti	Conoscenze di base di Fisiologia Vegetale
Metodi didattici	Lezioni frontali 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

Altre informazioni	Grafici e immagini proiettate durante le lezioni, nonché materiale didattico integrativo, saranno disponibili sulla piattaforma moodle.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Programma esteso	Stato idrico di piante e suoli - Ecofisiologia dell'assorbimento di acqua - Isotopi stabili nello studio delle relazioni idriche - Trasporto a lunga distanza - Embolia xilematica e adattamento - Relazioni idrauliche fogliari - Traspirazione e movimenti stomatici - Bilancio idrico della pianta e della vegetazione - Aridità e declino delle foreste: cause e conseguenze - Stress termico - Fotosintesi e fotorespirazione - Cicli C3, C4 CAM - Impatto dei fattori ambientali sulla fotosintesi - Bilancio del carbonio, aumento di CO2 in atmosfera ed effetti su fotosintesi, produttività e distribuzione delle piante - Nutrienti nei suoli e nelle piante - Prelievo di nutrienti - Suoli tossici e estremi - Alofite - Fitodepurazione - Accrescimento e sviluppo - Germinazione e dormienza del seme - Impatto dei fattori ambientali sull'accrescimento.



Testi in inglese

	English
	GLOBAL CHANGE: CO2, TEMPERATURE, WATER WATER STRESS TEMPERATURE STRESS: HEAT, CHILLING, FREEZING GLOBAL CHANGE CHALLENGE TO PHOTOSYNTHESIS
	Plant Physiological Ecology, 3rd Ed., H. Lambers, R.S. Oliveira, 2019, SPRINGER Plant Ecology, ED. Schulze et al., 2019, SPRINGER
	Students will gain understanding of functional determinants of plants adaptation/acclimation to environmental stress, and how plants respond to global change. Students will develop specific skills related to formulation of experimental hypotheses on plant responses to global change, and advanced capacity to analyze and understand scientific literature addressing the functional bases of vegetation responses to global change.
	Basic knowledge of Plant Physiology
	Lectures in classroom Eventual changes related to the Covid19 emergency will be communicated on the web site of the Dept. Life Sciences
	Slides shown during lessons, as well as additional study material, will be made available on moodle.
	Oral exam

Water status of plants and soils - Ecology of plant water uptake - Stable isotopes in plant ecophysiology - Long-distance water transport in plants - Xylem embolism and drought adaptation - Leaf hydraulics - Transpiration and stomatal movements - Water balance of plants and vegetation - Global change-type droughts and forest mortality: causes and consequences - Temperature stress: heat, chilling, freezing - Photosynthesis/photorespiration: C3, C4 and CAM alternatives - Impact of environmental parameters - Carbon balance of plants and vegetation - Atmospheric CO₂ enrichment and its effects on photosynthesis, productivity and plant distribution.

Nutrients in soils and plants - Nutrient uptake at root level - Toxic and extreme soils - Allophytes - Phytoremediation.

Plant development: seed dormancy and germination - Vegetative phase and growth - Impact of environmental factors on plant growth and development.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PALLAVICINI ALBERTO** **Matricola: 008042**

Docente **PALLAVICINI ALBERTO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **633SM-1 - ECOLOGIA MOLECOLARE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/18**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano e/ Inglese

Contenuti (Dipl.Sup.) The course will provide the background to perform molecular analyses on diverse groups of organisms and to assess molecular and evolutionary changes. A first part is dedicated to the basic knowledge of molecular biology, genetics and genomics. Main topics will be: analyses of biodiversity and gene expression, reconstruction of phylogenetic relationships, and interpretation of evolutionary changes.

Testi di riferimento An Introduction to Molecular Ecology 3rd Edition
by Trevor Beebee, Graham Rowe
ISBN-10: 0198716990 ISBN-13: 978-0198716990

#####

Introduction to Ecological Genomics 2nd Edition
by Nico M. van Straalen, Dick Roelofs

ISBN-13: 978-0199594696
ISBN-10: 0199594694

Obiettivi formativi Knowledge and understanding: Knowledge of key questions in molecular ecology, a field that employs molecular tools to investigate ecological processes within natural populations and communities. Understanding why genetic techniques are central to this discipline, the course will not be a methods class per se. Knowledge of the fundamental principles and predictions from ecological and evolutionary theory, as well as historical approaches and precedents. Applying knowledge and understanding: Exploring current case studies from a range of organisms (e.g., bacteria, plants, animals, fungi), and across diverse environments

aquatic, and marine). Understanding recent controversies in areas of applied importance (e.g., GMO's, adaptation to a changing climate, antibiotic resistance, conservation genetics).

Making judgements

The autonomy of judgment is developed in the individual preparation for the examination through the assimilation and re-elaboration of the contents covered in the course.

Communication skills

The student must be able to express his / her knowledge about the

course contents using appropriate terms and an appropriate genetic language. The written test includes open questions in which the student must demonstrate the ability to rework and communicate the knowledge learned.

Learning skills

Learning skills will be assessed during the course by involving students in the discussion of the topics covered

Prerequisiti

Basic Knowledge of Genetics and Molecular Biology

Metodi didattici

The format will include interactive presentations, student-led discussions of the primary literature, team-based work, and computer analysis of real datasets. Any changes these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page

Altre informazioni

Slides and additional material is available on the moodle platform

Modalità di verifica dell'apprendimento

Written or Oral exam (on demand).

Any changes these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page

Programma esteso

Molecular Genetics in Ecology 1h
Molecular Biology for Dummies 6h
Molecular Markers in Ecology 4h
Population Genetics 6h
Conservation Genetics 2h
DNA Sequencing and Analysis 4h
Comparing Genomes 2h
Structure and Function in Communities 4h
Stress Responses 4h
Variation and Adaptation 2h
Studying Ecologically Important Traits: QTL Analysis, and Reverse Genetics 2h



Testi in inglese

English and/or Italian

The course will provide the background to perform molecular analyses on diverse groups of organisms and to assess molecular and evolutionary changes. A first part is dedicated to the basic knowledge of molecular biology, genetics and genomics. Main topics will be: analyses of biodiversity and gene expression, reconstruction of phylogenetic relationships, and interpretation of evolutionary changes.

An Introduction to Molecular Ecology 3rd Edition
by Trevor Beebee, Graham Rowe
ISBN-10: 0198716990 ISBN-13: 978-0198716990

#####

Introduction to Ecological Genomics 2nd Edition
by Nico M. van Straalen, Dick Roelofs

ISBN-13: 978-0199594696
ISBN-10: 0199594694

Knowledge and understanding: Knowledge of key questions in molecular ecology, a field that employs molecular tools to investigate ecological processes within natural populations and communities. Understanding why genetic techniques are central to this discipline, the course will not be a methods class per se. Knowledge of the fundamental principles and predictions from ecological and evolutionary theory, as well as historical approaches and precedents. Applying knowledge and understanding: Exploring current case studies from a range of organisms (e.g., bacteria, plants, animals, fungi), and across diverse environments (e.g., terrestrial, aquatic, and marine). Understanding recent controversies in areas of applied importance (e.g., GMO's, adaptation to a changing climate, antibiotic resistance, conservation genetics).

Making judgements

The autonomy of judgment is developed in the individual preparation for the examination through the assimilation and re-elaboration of the contents covered in the course.

Communication skills

The student must be able to express his / her knowledge about the course contents using appropriate terms and an appropriate genetic language. The written test includes open questions in which the student must demonstrate the ability to rework and communicate the knowledge learned.

Learning skills

Learning skills will be assessed during the course by involving students in the discussion of the topics covered

Basic Knowledge of Genetics and Molecular Biology

The format will include interactive presentations, student-led discussions of the primary literature, team-based work, and computer analysis of real datasets. Any changes these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page

.Slides and additional material is available on the moodle platform

Written or Oral exam (on demand).

Any changes these indications, which may become necessary to ensure the application of safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the Department's and Degree Course websites and Lecture course Moodle page

Molecular Genetics in Ecology 1h
Molecular Biology for Dummies 6h
Molecular Markers in Ecology 4h
Population Genetics 6h
Conservation Genetics 2h
DNA Sequencing and Analysis 4h
Comparing Genomes 2h
Structure and Function in Communities 4h
Stress Responses 4h

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BOGONI PAOLO** **Matricola: 004286**

Docente **BOGONI PAOLO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **619SM - ECONOMIA E CAMBIAMENTI GLOBALI**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **SECS-P/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.)

1. Il concetto di energia, trasformazioni e rendimenti. Cenni di termodinamica. Classificazione e utilizzo delle fonti energetiche. Risorse e riserve. Gli indici EPT ed EROEI.
2. I combustibili fossili. Potere calorifico. Origine, composizione, caratteristiche merceologiche e qualità. Giacimenti, produzione e consumo. Il picco del petrolio. Principali prodotti/impieghi.
3. Aspetti ambientali: SO_x e NO_x. Energia e cambiamento climatico, l'Impronta Carbonica. Cattura e sequestro del carbonio.
4. Energie rinnovabili: l'energia solare e la sua conversione in calore, elettricità e biomassa. Il solare termico, il fotovoltaico e l'eolico, i biocarburanti.
5. Energia e sostenibilità ambientale: introduzione all'analisi del ciclo di vita (LCA). Definizione degli obiettivi e del campo di applicazione, analisi di inventario, valutazione di impatto, interpretazione. Casi di studio.

Testi di riferimento

N. Armaroli e V. Balzani
Energy for a Sustainable World
Wiley-VCH, Weinheim (D) 2011

G. L. Baldo, M. Marino e S. Rossi
Analisi del ciclo di vita LCA
Edizioni Ambiente, Milano 2008

Ulteriore materiale in formato PDF (slide delle lezioni, lavori scientifici e report) sarà fornito durante le lezioni sulla piattaforma Moodle 2.

Obiettivi formativi	<p>Il corso (attraverso l'uso di modalità didattiche tra loro differenti) si propone di fornire agli studenti gli strumenti di base per essere in grado di:</p> <p>D1 (CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE) conoscere e comprendere pienamente il rapporto esistente tra economia e ambiente, affrontando in particolare il tema dello sfruttamento delle risorse energetiche e delle conseguenze ambientali</p> <p>D2 (CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE APPLICATE) di applicare le conoscenze acquisite all'utilizzo consapevole di metodologie che si basano sul concetto di "Life Cycle Thinking" ed a proficue interazioni interdisciplinari</p> <p>D3 (AUTONOMIA DI GIUDIZIO) di effettuare autonomamente un'analisi critica di articoli scientifici riguardanti la valutazione del ciclo di vita</p> <p>D4 (ABILITÀ COMUNICATIVE) di descrivere i concetti appresi durante il corso in modo appropriato e con linguaggio tecnico specifico</p> <p>D5 (CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO) di essere in grado, al termine del corso, di applicare quanto previsto nel presente Syllabus anche in corsi di studio specialistici</p>
Prerequisiti	<p>Non è richiesto obbligatoriamente alcun prerequisito. Sono sufficienti le conoscenze di base acquisite durante il corso di laurea triennale.</p>
Metodi didattici	<p>Lezione frontale. Lettura e discussione di alcuni articoli scientifici. Lavori di gruppo. Viaggio di istruzione. La piattaforma moodle sarà utilizzata per alcuni test di autovalutazione intermedi. 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.</p>
Altre informazioni	<p>In caso di lavori di gruppo in classe, è richiesto l'uso del computer portatile o del tablet (almeno uno ogni quattro studenti)</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame finale consiste in una verifica orale sui temi trattati durante il corso. I risultati di un lavoro di gruppo sono oggetto di discussione e di valutazione durante l'esame orale. La durata media dell'esame è di 20-30 minuti. 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.</p>
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il concetto di energia, trasformazioni e rendimenti. Cenni di termodinamica. Classificazione e utilizzo delle fonti energetiche. Risorse e riserve. Gli indici EPT ed EROEI. 2. I combustibili fossili. Potere calorifico. Origine, composizione, caratteristiche merceologiche e qualità. Giacimenti, produzione e consumo. Il picco del petrolio. Principali prodotti/impieghi. 3. Aspetti ambientali: SO_x e NO_x. Energia e cambiamento climatico, l'Impronta Carbonica. Cattura e sequestro del carbonio. 4. Energie rinnovabili: l'energia solare e la sua conversione in calore, elettricità e biomassa. Il solare termico, il fotovoltaico e l'eolico, i biocarburanti. 5. Energia e sostenibilità ambientale: introduzione all'analisi del ciclo di vita (LCA). Definizione degli obiettivi e del campo di applicazione, analisi di inventario, valutazione di impatto, interpretazione. Casi di studio.



Testi in inglese

Italian

1. The concept of energy. Energy and thermodynamics. Transformations and yields. The availability, the production procedures and the distribution of the energy resources. Resources and reserves. EROEI and EPT indexes.
2. Fossil fuels. The calorific power of fuels. Origins, composition and properties. Deposits, production and consumption. Oil peak. Main products/uses.
3. SO_x and NO_x emissions. Energy and climate change: Carbon Footprint. Carbon capture and storage.
4. Renewable energy: solar energy conversion to heat, electricity and biomass. Solar thermal energy, photovoltaic and wind energy, biofuels.
5. Energy and environmental sustainability: introduction to LCA Methodology. Goal and scope, inventory, impact assessment interpretation.
Case studies.

N. Armaroli e V. Balzani
Energy for a Sustainable World
Wiley-VCH, Weinheim (D) 2011

G. L. Baldo, M. Marino e S. Rossi
Analisi del ciclo di vita LCA
Edizioni Ambiente, Milano 2008

Additional readings and support material (lecture slides, scientific papers and reports in PDF format) will be posted on Moodle 2 during the course.

The course (by means different teaching methods) aims at providing students with basic tools

D1 (KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING)

to know and understand the economics-environment relationship, by addressing particularly the issue of energy use and the environmental consequences

D2 (APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING)

to apply the acquired knowledge to the aware use of methods based on life cycle thinking and to profitable cross-disciplinary interactions

D3 (MAKING JUDGEMENTS)

to carry out autonomously an analysis of scientific papers dealing with Life Cycle Assessment

D4 (COMMUNICATION SKILLS)

to use specific technical language to describe appropriately the concepts learned in the course

D5 (LEARNING SKILLS)

to be able, at the end of the course, to apply the learned knowledge and skills also in specialized courses of study

No mandatory prerequisite is required. Only the basic knowledge acquired during the degree course is required.

Lectures. Critical reading and discussion of scientific papers. Working group sessions. Educational visit. Intermediate self assessment tests will be carried out by means of Moodle platform. Any changes to the procedures above described, necessary to ensure the application of COVID-19 safety protocols, will be communicated on the Department's website.

During working group sessions, the use of tablet or laptop is required (at least one each for four students)

The final exam consists of an oral discussion about the topics treated in the course. Students are asked to discuss the results of a working group session during the oral exam. The examination lasts an average of 20-30 minutes. Any changes to the procedures above described, necessary to ensure the application of COVID-19 safety protocols, will be communicated on the Department's website.

1. The concept of energy. Energy and thermodynamics. Transformations and yields. The availability, the production procedures and the distribution of the energy resources. Resources and reserves. EROEI and EPT indexes.
 2. Fossil fuels. The calorific power of fuels. Origins, composition and properties. Deposits, production and consumption. Oil peak. Main products/uses.
 3. SO_x and NO_x emissions. Energy and climate change: Carbon Footprint. Carbon capture and storage.
 4. Renewable energy: solar energy conversion to heat, electricity and biomass. Solar thermal energy, photovoltaic and wind energy, biofuels.
 5. Energy and environmental sustainability: introduction to LCA Methodology. Goal and scope, inventory , impact assessment interpretation.
- Case studies.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	RENZI MONIA	Matricola: 034166
Docente	RENZI MONIA, 6 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	950SV - ECOTOSSICOLOGIA	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/07	
Tipo Attività:	D - A scelta dello studente	
Anno corso:	1	
Periodo:	Primo Semestre	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Contenuti (Dipl.Sup.)	<p>1) Introduzione all'ecotossicologia: Evoluzione storica, Concetti generali introduttivi allo studio della disciplina, metodi, strategie e obiettivi, ambiti e differenze con tossicologia classica, tossicologia ambientale, ecologia. Effetti ecotossicologici a vari livelli di complessità bioecologica; scale spaziali, dimensionali e temporali di manifestazione degli effetti. L'ecotossicologia nelle normative ambientali nazionali e sovranazionali. L'ecotossicologia applicata in ambito marino: situazione attuale ed evoluzione storica in Italia.</p> <p>2) Studio dell'esposizione e destino ambientale dei contaminanti: Inquinamento e contaminazione. Fattori di inquinamento di atmosfera, acque, suolo, sedimento. Sostanze naturali, contaminanti emergenti, xenobiotici, interferenti endocrini: definizioni, differenze, rilevanze ecotossicologiche. Principali caratteristiche chimico-fisiche, molecolari, cicli biogeochimici. Persistenza e degradabilità (fotodegradazione e biodegradazione). Contaminazione globale e in aree remote. Meccanismi di ripartizione e coefficienti di ripartizione bifasici (Kow, Koc, Kaw). La legge di Henry. Effetto matrice.</p> <p>3) Interazioni contaminanti/biota: Processi di assorbimento cellulare, meccanismi attivi e passivi. Meccanismi di distribuzione all'interno degli organismi. Metabolismo ed escrezione. I sistemi di detossificazione. Metaboliti e cataboliti: rilevanza ambientale. Bioconcentrazione, bioaccumulo, biomagnificazione: definizioni e fattori che li influenzano. Interferenti endocrini: modulatori e distruttori endocrini, meccanismi d'azione, finestre di sensibilità, effetti transgenerazionali.</p> <p>4) Effetti dovuti all'esposizione: Tossicità acuta e cronica. La relazione concentrazione/riposta. Effetti di sostanze tossiche su organismi, popolazioni e comunità. I saggi ecotossicologici e la normativa ambientale. La valutazione del rischio ecotossicologico e tossicologico</p>

(NOEL, ADI, PEC). Saggi di tossicità di laboratorio (tossicità acquatica e terrestre): le matrici di saggio, stato dell'arte, protocolli operativi. Le scale di tossicità. Le batterie di saggi e gli indici di tossicità. Tossicità acuta, cronica, sub-cronica. Curve di tossicità e parametri ecotossicologici. Fattori che influenzano la tossicità. Ripetibilità vs rappresentatività. Effetti sperimentali, effetti corretti, LCx, ECx, LOEC, NOEC significato, determinazione, limiti applicativi. Saggi su singola specie con organismi modello d'acqua salata, salmastra e dolce previsti dalla normativa nazionale e internazionale (batteri, alghe fitoplanctoniche, crostacei, rotiferi, specie ittiche, insetti, oligocheti, piante superiori). I test sugli stadi precoci del ciclo vitale (spermiotossicità, embriotossicità). QA/QC nelle analisi ecotossicologiche. Accreditamento: normative, problematiche e significato. Lo studio delle miscele di inquinanti. Test in situ. Test su comunità ed ecosistemi controllati.

5) Previsione dell'esposizione e stima del rischio: Il monitoraggio ambientale e la necessità di previsione. Resistenza alla degradazione (modelli qualitativi e quantitativi). Tempo di residenza. Gli indicatori biologici. Indici Biotici (acque dolci), Bioindicatori (animale e vegetali) e Biomarcatori (di esposizione e di effetto, specifici e aspecifici). Bioaccumulo dai sedimenti. Ecotossicologia genetica. Approcci integrati nella biovalutazione e nel biomonitoraggio. Valutazione di pericolo e analisi del rischio. Rischio reale e percepito Logica della valutazione del rischio. Approcci predittivi e retrospettivi. Rapporto PEC/PNEC. Modello di MacKay e di Hansch (QSARs). Modello di fugacità, formulazione di criteri e obiettivi di qualità ambientale. Regolamento REACH, classificazione CLP, SediquaSoft®.

6) Casi di studio ed esempi concreti.

Testi di riferimento

Ecotossicologia - Marco Vighi e Eros Bacci - UTET, 1998.
Tossicologia - Galli, Corsini, Marinovich - PICCIN
Dispense del docente e articoli scientifici forniti.

Obiettivi formativi

Il corso approfondirà i principi e i concetti fondamentali dell'ecotossicologia, con particolare riferimento alle relazioni tra esposizione a sostanze tossiche e/o miscele e risposte biologiche. Saranno affrontate le principali tecniche di determinazione degli effetti e delle risposte biologiche.

Conoscenze: strumenti diagnostici in campo ecotossicologico, conoscenza dei principali fondamenti della disciplina.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di comprendere l'applicazione dei principi ecotossicologici negli studi ambientali, esaminare in modo critico elaborati scientifici in campo ecotossicologico e orientarsi consapevolmente nella scelta degli strumenti ecotossicologici 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'ecotossicologia.

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 ecotossicologico 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'ecotossicologia in autonomia, consultare e comprendere la letteratura scientifica del settore e affrontare corsi di specializzazione più complessi.

Prerequisiti

Conoscenza di base di Matematica, Fisica, Biologia, Chimica generale e organica, ecologia, Zoologia, Botanica

Metodi didattici

Lezioni frontali con uso di Power-point e contenuti multimediali. Discussione di articoli scientifici proposti dal docente, lavoro di gruppo e/o individuale su casi di studio reali.

Altre informazioni

Il programma dettagliato, le modalità d'esame, e il materiale di supporto saranno forniti agli studenti durante le lezioni, o pubblicati su 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 prova consiste in un colloquio orale.

Il colloquio sarà sviluppato partendo da un argomento a scelta del candidato tra quelli trattati a lezione. La seconda parte del colloquio verterà su un esercizio/ prova pratica proposta dal docente. L'ultima parte dell'esame sarà la discussione di un argomento a scelta del docente tra quelli trattati nel corso con la possibilità di discussione anche di uno tra i lavori scientifici proposti a lezione per approfondimento. A questo schema di base, 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.

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

1) Introduzione all'ecotossicologia: Evoluzione storica, Concetti generali introduttivi allo studio della disciplina, metodi, strategie e obiettivi, ambiti e differenze con tossicologia classica, tossicologia ambientale, ecologia. Effetti ecotossicologici a vari livelli di complessità bioecologica; scale spaziali, dimensionali e temporali di manifestazione degli effetti. L'ecotossicologia nelle normative ambientali nazionali e sovranazionali. L'ecotossicologia applicata in ambito marino: situazione attuale ed evoluzione storica in Italia.

2) Studio dell'esposizione e destino ambientale dei contaminanti: Inquinamento e contaminazione. Fattori di inquinamento di atmosfera, acque, suolo, sedimento. Sostanze naturali, contaminanti emergenti, xenobiotici, interferenti endocrini: definizioni, differenze, rilevanze ecotossicologiche. Principali caratteristiche chimico-fisiche, molecolari, cicli biogeochimici. Persistenza e degradabilità (fotodegradazione e biodegradazione). Contaminazione globale e in aree remote. Meccanismi di ripartizione e coefficienti di ripartizione bifasici (Kow, Koc, Kaw). La legge di Henry. Effetto matrice.

3) Interazioni contaminanti/biota: Processi di assorbimento cellulare, meccanismi attivi e passivi. Meccanismi di distribuzione all'interno degli organismi. Metabolismo ed escrezione. I sistemi di detossificazione. Metaboliti e cataboliti: rilevanza ambientale. Bioconcentrazione, bioaccumulo, biomagnificazione: definizioni e fattori che li influenzano. Interferenti endocrini: modulatori e distruttori endocrini, meccanismi d'azione, finestre di sensibilità, effetti transgenerazionali.

4) Effetti dovuti all'esposizione: Tossicità acuta e cronica. La relazione concentrazione/risposta. Effetti di sostanze tossiche su organismi, popolazioni e comunità. I saggi ecotossicologici e la normativa ambientale. La valutazione del rischio ecotossicologico e tossicologico (NOEL, ADI, PEC). Saggi di tossicità di laboratorio (tossicità acquatica e terrestre): le matrici di saggio, stato dell'arte, protocolli operativi. Le scale di tossicità. Le batterie di saggi e gli indici di tossicità. Tossicità acuta, cronica, sub-cronica. Curve di tossicità e parametri ecotossicologici. Fattori che influenzano la tossicità. Ripetibilità vs rappresentatività. Effetti sperimentali, effetti corretti, LCx, ECx, LOEC, NOEC significato, determinazione, limiti applicativi. Saggi su singola specie con organismi modello d'acqua salata, salmastra e dolce previsti dalla normativa nazionale e internazionale (batteri, alghe fitoplanctoniche, crostacei, rotiferi, specie ittiche, insetti, oligocheti, piante superiori). I test sugli stadi precoci del ciclo vitale (spermiotossicità, embriotossicità). QA/QC nelle analisi ecotossicologiche. Accreditamento: normative, problematiche e significato. Lo studio delle miscele di inquinanti. Test in situ. Test su comunità ed ecosistemi controllati.

5) Previsione dell'esposizione e stima del rischio: Il monitoraggio ambientale e la necessità di previsione. Resistenza alla degradazione (modelli qualitativi e quantitativi). Tempo di residenza. Gli indicatori

biologici. Indici Biotici (acque dolci), Bioindicatori (animale e vegetali) e Biomarcatori (di esposizione e di effetto, specifici e aspecifici). Bioaccumulo dai sedimenti. Ecotossicologia genetica. Approcci integrati nella biovalutazione e nel biomonitoraggio. Valutazione di pericolo e analisi del rischio. Rischio reale e percepito Logica della valutazione del rischio. Approcci predittivi e retrospettivi. Rapporto PEC/PNEC. Modello di MacKay e di Hansch (QSARs). Modello di fugacità, formulazione di criteri e obiettivi di qualità ambientale. Regolamento REACH, classificazione CLP, SediquaSoft®.

6) Casi di studio ed esempi concreti.



Testi in inglese

Italian

1) Introduction to ecotoxicology: historical evolution, general introductory concepts to the study of the discipline, methods, strategies and objectives, areas and differences with classical toxicology, environmental toxicology, ecology. Ecotoxicological effects at various levels of bioecological complexity; spatial, dimensional and temporal scales of manifestation of the effects. Ecotoxicology in national and supranational environmental regulations. Ecotoxicology applied in the marine environment: current situation and historical evolution in Italy.

2) Study of the exposure and environmental fate of contaminants: Pollution and contamination. Pollution factors of atmosphere, water, soil, sediment. Natural substances, emerging contaminants, xenobiotics, endocrine disruptors: definitions, differences, ecotoxicological relevances. Main chemical-physical, molecular, biogeochemical cycles characteristics. Persistence and degradability (photodegradation and biodegradation). Global and remote contamination. Partition mechanisms and biphasic partition coefficients (K_{ow} , K_{oc} , K_{aw}). Henry's law. Matrix effect. Contaminant / biota interactions: Cellular absorption processes, active and passive mechanisms. Distribution mechanisms within the bodies. Metabolism and excretion. Detoxification systems. Metabolites and catabolites: environmental relevance. Bioconcentration, bioaccumulation, biomagnification: definitions and factors that influence them. Endocrine disruptors: endocrine modulators and destroyers, mechanisms of action, sensitivity windows, transgenerational effects.

4) Effects due to exposure: Acute and chronic toxicity. The concentration / response relationship. Effects of toxic substances on organisms, populations and communities. Ecotoxicological tests and environmental legislation. The evaluation of the ecotoxicological and toxicological risk (NOEL, ADI, PEC). Laboratory toxicity tests (aquatic and terrestrial toxicity): the test matrices, state of the art, operational protocols. Toxicity scales. The batteries of essays and the toxicity indexes. Acute, chronic, sub-chronic toxicity. Toxicity curves and ecotoxicological parameters. Factors that influence toxicity. Repeatability vs representativeness. Experimental effects, corrected effects, LC_{50} , EC_{50} , $LOEC$, $NOEC$ meaning, determination, application limits. Single species tests with salt, brackish and fresh water model organisms required by national and international regulations (bacteria, phytoplanktonic algae, crustaceans, rotifers, fish species, insects, oligochaetes, higher plants). Tests on the early stages of the life cycle (spermotoxicity, embryotoxicity). QA / QC in ecotoxicological analyzes Accreditation: regulations, problems and meaning. The study of mixtures of pollutants. In situ tests Test on controlled communities and ecosystems.

5) Exposure forecast and risk assessment: Environmental monitoring and the need for forecasting. Resistance to degradation (qualitative and quantitative models). Time of residence. Biological indicators. Biotic indices (fresh water), Bioindicatori (animal and vegetable) and Biomarkers (exposure and effect, specific and non-specific). Bioaccumulation from sediments. Genetic ecotoxicology. Integrated

approaches in bio-evaluation and biomonitoring. Hazard assessment and risk analysis. Real and perceived risk Logic of risk assessment. Predictive and retrospective approaches. PEC / PNEC report. MacKay and Hansch model (QSARs). Fugacity model, formulation of environmental quality criteria and objectives. REACH regulation, CLP classification, SediquaSoft®.

6) Case studies and concrete examples.

I testi consigliati per la preparazione dell'esame sono:
Ecotossicologia - Marco Vighi e Eros Bacci - UTET, 1998.
Tossicologia - Galli, Corsini, Marinovich - PICCIN.
Teacher's didactic materials and scientific papers selected.

The course will deepen the fundamental principles and concepts of ecotoxicology, with particular reference to the relationships between exposure to toxic substances and / or mixtures and biological responses. The main techniques for determining biological effects and responses will be addressed.

Knowledge: diagnostic tools in the ecotoxicological field, knowledge of the main foundations of the discipline.

Ability to apply knowledge and understanding: at the end of the course students will be able to understand the application of ecotoxicological principles in environmental studies, critically examine scientific papers in the ecotoxicological field and consciously orient themselves in the choice of ecotoxicological tools in application studies.

Autonomy of judgment: at the end of the course, students must be able to evaluate and process information deriving from scientific articles, technical-scientific reports and other sources of information on topics related to ecotoxicology.

Communication skills: at the end of the course, students must have acquired the ability to communicate results, theories and concepts in the ecotoxicological field to experts and operators in the sector, but also to a non-specialized public.

Learning skills: at the end of the course students will be able to study the study of ecotoxicology independently, consult and understand the scientific literature of the sector and face more complex specialization courses.

Basic knowledge of maths, biology, botany, zoology, physics, inorganic and organic chemistry, ecology.

Frontal lessons with use of Power-point and multimedia contents. Discussion of scientific articles proposed by the teacher, group and / or individual work on real case studies.

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

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

The test consists of an oral interview.

The interview will be developed starting from a topic chosen by the candidate from those discussed in class. The second part of the interview will focus on an exercise / practical test proposed by the teacher. The last part of the exam will be the discussion of a topic chosen by the teacher among those covered in the course with the possibility of discussing even one of the scientific papers proposed in class for further study. This basic scheme will be followed by requests for further study 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.

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.

1) Introduction to ecotoxicology: historical evolution, general introductory concepts to the study of the discipline, methods, strategies and objectives, areas and differences with classical toxicology, environmental toxicology, ecology. Ecotoxicological effects at various levels of bioecological complexity; spatial, dimensional and temporal scales of manifestation of the effects. Ecotoxicology in national and supranational environmental regulations. Ecotoxicology applied in the marine environment: current situation and historical evolution in Italy.

2) Study of the exposure and environmental fate of contaminants: Pollution and contamination. Pollution factors of atmosphere, water, soil, sediment. Natural substances, emerging contaminants, xenobiotics, endocrine disruptors: definitions, differences, ecotoxicological relevances. Main chemical-physical, molecular, biogeochemical cycles characteristics. Persistence and degradability (photodegradation and biodegradation). Global and remote contamination. Partition mechanisms and biphasic partition coefficients (Kow, Koc, Kaw). Henry's law. Matrix effect. Contaminant / biota interactions: Cellular absorption processes, active and passive mechanisms. Distribution mechanisms within the bodies. Metabolism and excretion. Detoxification systems. Metabolites and catabolites: environmental relevance. Bioconcentration, bioaccumulation, biomagnification: definitions and factors that influence them. Endocrine disruptors: endocrine modulators and destroyers, mechanisms of action, sensitivity windows, transgenerational effects.

4) Effects due to exposure: Acute and chronic toxicity. The concentration / response relationship. Effects of toxic substances on organisms, populations and communities. Ecotoxicological tests and environmental legislation. The evaluation of the ecotoxicological and toxicological risk (NOEL, ADI, PEC). Laboratory toxicity tests (aquatic and terrestrial toxicity): the test matrices, state of the art, operational protocols. Toxicity scales. The batteries of essays and the toxicity indexes. Acute, chronic, sub-chronic toxicity. Toxicity curves and ecotoxicological parameters. Factors that influence toxicity. Repeatability vs representativeness. Experimental effects, corrected effects, LCx, ECx, LOEC, NOEC meaning, determination, application limits. Single species tests with salt, brackish and fresh water model organisms required by national and international regulations (bacteria, phytoplanktonic algae, crustaceans, rotifers, fish species, insects, oligochaetes, higher plants). Tests on the early stages of the life cycle (spermotoxicity, embryotoxicity). QA / QC in ecotoxicological analyzes Accreditation: regulations, problems and meaning. The study of mixtures of pollutants. In situ tests Test on controlled communities and ecosystems.

5) Exposure forecast and risk assessment: Environmental monitoring and the need for forecasting. Resistance to degradation (qualitative and quantitative models). Time of residence. Biological indicators. Biotic indices (fresh water), Bioindicators (animal and vegetable) and Biomarkers (exposure and effect, specific and non-specific). Bioaccumulation from sediments. Genetic ecotoxicology. Integrated approaches in bio-evaluation and biomonitoring. Hazard assessment and risk analysis. Real and perceived risk Logic of risk assessment. Predictive and retrospective approaches. PEC / PNEC report. MacKay and Hansch model (QSARs). Fugacity model, formulation of environmental quality criteria and objectives. REACH regulation, CLP classification, SediquaSoft®.

6) Case studies and concrete examples.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MARTELLOS STEFANO** **Matricola: 007587**

Docente **MARTELLOS STEFANO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **656SM - INFORMATIZZAZIONE DELLA BIODIVERSITA'**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/02**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento INGLESE

Contenuti (Dipl.Sup.) Parte I) Nozioni di base su dati, database, logica ternaria dei database relazionali
Parte II) Dati primari, dati legati alle specie, collezioni di storia naturale
Parte III) Uso dei dati primari di biodiversità: modelli di nicchia
Parte IV) Altri dati: chiavi di identificazione digitali interattive
Parte V) Ricerca e Europrogettazione in Biodiversity Informatics

Testi di riferimento P. L. Nimis and R. Vignes Lebbe (eds.), 2010. Tools for Identifying Biodiversity: Progress and Problems. EUT Edizioni Università di Trieste. [Availabel at: <https://www.openstarts.units.it/handle/10077/5849>]
F. Recknagel, W.K. Michener (Eds.). 2018. Ecological Informatics. Data Management and Knowledge Discovery. Springer.

Obiettivi formativi Il corso si prefigge di fornire le conoscenze di base necessarie a organizzare, gestire e usare basi di dati di biodiversità, sia a livello gestionale che di ricerca. Inoltre, si prefigge di fornire conoscenze atte a supportare gli studenti nella redazione di proposte di ricerca e progettuali.

Conoscenza e comprensione

- conoscere le principali strutture di database moderni, e capire la logica che ne governa il funzionamento
- conoscere le diverse tipologie di dati che esistono nel campo della biodiversità
- comprendere il funzionamento dei modelli di nicchia
- conoscere le basi metodologiche per la generazione di modelli di nicchia
- conoscere i principali strumenti per la produzione di chiavi di identificazione digitali interattive, e capirne le logiche
- comprendere come sviluppare un progetto di ricerca nel campo della

biodiversity informatics, e come trasformarlo in una proposta progettuale

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti, alla fine del corso, saranno in grado di organizzare dati di biodiversità in database, e aggregarli in sistemi federati e/o interoperabili. Saranno inoltre in grado di usare i dati in diverse linee di ricerca, dalla modellistica alla tassonomia, e quindi saranno capaci di interagire con diversi gruppi di ricerca in approcci multidisciplinari. Saranno inoltre capaci di redigere proposte progettuali concrete e solide, spendibili sia presso atenei che in call competitive a livello internazionale.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio sarà sviluppata sia tramite

- a) la redazione di una proposta progettuale, che farà uso delle conoscenze apprese nel corso, che dovranno quindi essere analizzate in modo critico e personale,
- b) la preparazione all'esame, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale didattico;

Abilità comunicative

Parte delle attività del corso verranno svolte in gruppo, sviluppando la capacità di comunicazione dei singoli, e la capacità di interazione con gli altri. Gli studenti saranno stimolati a interagire con il docente per tutta la durata del corso, al fine di stimolarne l'approccio dialettico alla materia. La redazione di un elaborato finale, di tipo progettuale, infine, stimolerà la capacità di trasferire in forma scritta in modo logico e lineare quanto appreso durante il corso.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento è stimolata dall'uso per lo studio non solo dei testi, ma anche di molti articoli scientifici, che spingono naturalmente ad un apprendimento più critico e approfondito. Il processo dialettico adottato in tutto il corso, inoltre, spinge i discenti a uscire dalla comfort zone dell'apprendimento passivo, spingendoli a confrontarsi continuamente tra di loro e con il docente, sviluppando un processo critico che li aiuterà anche nel prosieguo degli studi e nelle loro attività di ricerca o lavorative future.

Prerequisiti

zoologia e botanica di base, ecologia

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula, lavoro di gruppo con la supervisione del docente

Altre informazioni

Sito personale del docente (su cui saranno resi disponibili materiali aggiuntivi per il corso): <http://dryades.units.it/SM/>

Modalità di verifica dell'apprendimento

esame orale su tutto il programma, e valutazione dell'elaborato finale. Il voto deriva anche dalla valutazione delle capacità critiche del discente dimostrate durante il corso.

Programma esteso

Parte I) Dati e database. Storia dei database. Tipologia principali di database. Database relazionali e logica ternaria. Database system, database distribuiti e federati.

Parte II) Dati di biodiversità: loro complessità e digitalizzazione. Progetti nazionali e internazionali sui dati di biodiversità. Organizzazione di dati primari in database centralizzati e federati. Protocolli di comunicazione nei database federati: DIGIR, TAPIR e BioCASE. Data standard: DarwinCore e ABCD. Collezioni di storia naturale e loro digitalizzazione. Dati legati alle specie: complessità e problemi. Network federati di dati legati alle specie.

Part III) Modelli di nicchia ecologica e distribuzionali: strategie, approcci e problematiche. Uso di strumenti digitali per la generazione di modelli di nicchia ecologica.

Part IV) Chiavi di identificazione digitali: storia dell'approccio e moderne

declinazioni.. DELTA e IntKey. FRIDA (FRiendly IdentificAtion). Strutture e interfacce nelle chiavi di identificazione digitali Applicazioni per la Citizen Science della Biodiversity Informatics.

Part V) Il Network Nazionale della Biodiversità e Lifewatch. Euro-progettazione nel campo della biodiversity informatics: nozioni di base delle call competitive e scrittura di proposte progettuali.



Testi in inglese

English

Part I) Data, databases, and ternary logic in relational databases
Part II) Primary Biodiversity data, species related data, natural history collections
Part III) Use of primary biodiversity data: ecological niche modelling
Part IV) Use of species related data: digital identification tools
Part V) Research and European projects in Biodiversity Informatics

P. L. Nimis and R. Vignes Lebbe (eds.), 2010. Tools for Identifying Biodiversity: Progress and Problems. EUT Edizioni Università di Trieste. [Available at: <https://www.openstarts.units.it/handle/10077/5849>]
F. Recknagel, W.K. Michener (Eds.). 2018. Ecological Informatics. Data Management and Knowledge Discovery. Springer.

The course aims at providing basic knowledge to organize, manage, and use biodiversity databases, both at management and research level. Furthermore, it aims at providing knowledge to support students in the drafting of research projects and proposals.

Learning and understanding

- knowledge of main modern database structures, and understanding of the logic beneath their functioning
- knowledge of the different types of data that exist in the field of biodiversity
- understanding of the functioning of niche models
- knowledge of the methodological basis for the generation of niche models
- knowledge of the main tools for the production of interactive digital identification keys, and understanding of their logic
- understanding on how to develop a research project in the field of biodiversity informatics, and how to turn it into a project proposal

Ability to apply knowledge and understanding

At the end of the course, students will be able to organize biodiversity data in databases, and aggregate them in federated and / or interoperable systems. They will also be able to use data in different lines of research, from ecological niche modelling to taxonomy, and therefore will be able to interact with different research groups in multidisciplinary approaches. They will also be able to draw up solid and sound project proposals, which can be spent in research, and in competitive calls for funding.

Making judgments

Making judgments skill will be developed through

- a) the drafting of a project proposal, which will make use of the knowledge achieved during the course,
- b) preparation for the exam, which requires individual re-elaboration and assimilation of educational material

Communication skills

Part of the activities of the course will be carried out as groupwork, developing the ability of the individual to communicate, and to interact with others. Students will be encouraged to interact with the teacher during the whole course, in order to stimulate a dialectical approach to

the subject. Finally, the writing of a final project will stimulate the ability to transfer in a logical and linear way what has been learned during the course.

Learning skills

Learning skills are stimulated by the use not only of the text books, but also of many scientific papers and other materials. This approach naturally lead to a more critical and in-depth learning. The dialectical process adopted throughout the course will also push the learners to exit from the comfort zone of passive learning, forcing them to continually confront with each other and the teacher, developing a critical process which will be useful to them in the continuation of their studies, and in their future research or work activities.

basic zoology e botany, ecology

classes, groupwork

Taecher's personal web page (will host additional materials for the course): <http://dryades.units.it/SM/>

oral test on the whole program, and evaluation of the final written elaborate. The evaluation will also take into account the participation of the student to the class' activities.

Part I) Data and databases. History of databases. Principal database types. Relational databases and ternary logic. Database systems, distributed DBMS and federated DBMS.

Part II) Biodiversity data: complexity and digitalisation. Internationl and National projects on biodiversity data. Organisation of primary data in centralised,distributed and federated databases. Protocols in federated database systems::DIGIR, TAPIR and BioCASE. Data standards: DarwinCore and ABCD. Natural History collections and their digitalisation. Species realted data::complexity and problems. Federated networks of species related data.

Part III) Ecological and distributional niche modelling: strategies, approaches and problems. Use of digital tools for the development of EN models.

Part IV) Digital identification keys: history andcurrent developments. DELTA and IntKey. FRIDA (FRiendly IdentificAtion). Digital identification keys: structures and interfaces. Biodiversity Infomatics and Citizen Science.

Part V) The Italian Network for Biodiversity and Lifewatch.. European projects: basic understanding of competitive calls and proposal writing.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MARTELLOS STEFANO** **Matricola: 007587**

Docente **MARTELLOS STEFANO, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **985SV - MODELLI DI DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE: DALLA TEORIA ALLA PRATICA**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/02**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento INGLESE

Contenuti (Dipl.Sup.) Parte I) I modelli distribuzionali e di nicchia. Applicazioni principali.
Parte II) Sorgenti di dati primari, climatici, e di tratti funzionali
Parte III) Qualità dei dati, gereferanziazione a posteriori
Parte IV) I principali algoritmi
Parte V) Generazione di modelli

Testi di riferimento F. Recknagel, W.K. Michener (Eds.). 2018. Ecological Informatics. Data Management and Knowledge Discovery. Springer.

Obiettivi formativi Il corso si prefigge di fornire le conoscenze di base necessarie a un uso critico e scientificamente corretto dei modelli distribuzionali e di nicchia. Inoltre, si prefigge anche di fornire la capacità di sviluppare una ipotesi di ricerca, e di portarla a termine passo dopo passo, fino alla redazione di un lavoro scientifico.

Conoscenza e comprensione

- conoscere i concetti di base che soggiacciono allo sviluppo di modelli di nicchia
- conoscere i principali algoritmi per lo sviluppo di modelli
- conoscere le basi metodologiche per la generazione di modelli di nicchia
- comprendere come sviluppare una domanda iniziale, trasformandola in un progetto di ricerca, e quindi in un lavoro scientifico

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti, alla fine del corso, saranno in grado di sviluppare un progetto di ricerca che porti alla realizzazione di un lavoro scientifico. Saranno in grado di ottenere dati dalle principali sorgenti di dati primari,

climatici, e di tratti funzionali. Saranno in grado di organizzare questi dati, e di utilizzarli per ottenere dei modelli di nicchia. Acquisiranno inoltre la capacità di analizzare i modelli, discuterli, e utilizzarli nella redazione di un lavoro scientifico.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio sarà sviluppata sia tramite

- a) la redazione di un lavoro scientifico, che farà uso del lavoro anche pratico svolto durante il corso, che dovrà quindi essere organizzato in modo critico e personale,
- b) la preparazione all'esame, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale didattico.

Abilità comunicative

Parte delle attività del corso verranno svolte in gruppo, sviluppando la capacità di comunicazione dei singoli, e la capacità di interazione con gli altri. Gli studenti saranno stimolati a interagire con il docente per tutta la durata del corso, al fine di stimolarne l'approccio dialettico alla materia. La redazione di un elaborato finale, nella forma di un articolo scientifico, infine, stimolerà la capacità di trasferire in forma scritta in modo logico e lineare quanto appreso durante il corso.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento è stimolata dall'uso per lo studio non solo del testo consigliato, ma anche di molti articoli scientifici, che spingono ad un apprendimento più critico e approfondito. Il processo dialettico adottato in tutto il corso, inoltre, spinge i discenti a uscire dalla comfort zone dell'apprendimento passivo, spingendoli a confrontarsi continuamente tra di loro e con il docente, sviluppando un processo critico che li aiuterà anche nel prosieguo degli studi e nelle loro attività di ricerca o lavorative future.

Prerequisiti

zoologia e botanica di base, ecologia, informatizzazione della biodiversità

Metodi didattici

Lezioni frontali, laboratori didattici

Altre informazioni

Sito personale del docente (su cui saranno resi disponibili materiali aggiuntivi per il corso): <http://dryades.units.it/SM/>

Modalità di verifica dell'apprendimento

esame orale su tutto il programma, e valutazione dell'elaborato finale. Il voto deriva anche dalla valutazione delle capacità critiche del discente dimostrate durante il corso.

Programma esteso

Parte I) Verranno analizzate le principali applicazioni dei modelli distribuzionali e di nicchia nei diversi campi della ricerca in cui vengono usati, dalla tassonomia all'ecologia, con un focus sulla evoluzione delle applicazioni.

Parte II) Le principali fonti dei dati necessari a produrre modelli distribuzionali saranno analizzate, comparandone l'affidabilità, e mettendo in evidenza i punti di forza e le eventuali debolezze. Saranno svolte esercitazioni di data retrieval da diverse fonti.

Part III) Verranno fornite le competenze per valutare la qualità dei dati, al fine di rendere possibile una selezione oculata di quali usare nella generazione di modelli. Particolare importanza verrà data alla qualità della georeferenziazione, ed al processo di georeferenziazione a posteriori, anche tramite attività pratica.

Part IV) Saranno discussi i principali algoritmi correntemente utilizzati nel campo della ricerca: Maxent, Random Forest, GLM.

Part V) Verrà pianificata una attività di ricerca da svolgere come laboratorio didattico, che parta dall'ottenimento dei dati, e arrivi alla produzione di modelli di nicchia climatica, e alla stesura di una relazione in forma di articolo scientifico.



Testi in inglese

	English
	Part I) Distributional and niche models. Most common uses Part II) Primary biodiversity and climatic data, and functional traits sources Part III) Data quality, georeferencing Part IV) Principal modelling algorithms Part V) Models development
	F. Recknagel, W.K. Michener (Eds.). 2018. Ecological Informatics. Data Management and Knowledge Discovery. Springer.
	<p>The course aims at providing basic knowledge to use niche models in science. Furthermore, it aims at providing the knowledge to develop a research hypothesis, up to its elaboration in a scientific paper.</p> <p>Learning and understanding</p> <ul style="list-style-type: none">- knowledge of basic concepts necessary to the development of niche models- knowledge of the more used algorithms for the development of niche models- knowledge of the methodological basis for the generation of niche models- understanding on how to develop a scientific hypothesis, transforming it into a research activity, up to the writing of a scientific paper <p>Ability to apply knowledge and understanding</p> <p>At the end of the course, students will be able to develop a research activity up to the writing of a scientific paper. They will also be able to obtain primary biodiversity and climate data, and functional traits from different sources. They will be able to critically analyse and organise the data, and to use them to develop niche models. They will also be able to discuss the models, and to use them in a scientific paper.</p> <p>Making judgments</p> <p>Making judgments skill will be developed through</p> <ol style="list-style-type: none">a) the drafting of a scientific paper, which will make use of the activities carried on during the course,b) preparation for the exam, which requires individual re-elaboration and assimilation of educational material <p>Communication skills</p> <p>Part of the activities of the course will be carried out as groupwork, developing the ability of the individual to communicate, and to interact with others. Students will be encouraged to interact with the teacher during the whole course, in order to stimulate a dialectical approach to the subject. Finally, the writing of a scientific paper will stimulate the ability to transfer in a logical and linear way what has been learned during the course.</p> <p>Learning skills</p> <p>Learning skills are stimulated by the use not only of the text book, but also of many scientific papers and other materials. This approach naturally leads to a more critical and in-depth learning. The dialectical process adopted throughout the course will also push the learners to exit from the comfort zone of passive learning, forcing them to continually confront with each other and the teacher, developing a critical process which will be useful to them in the continuation of their studies, and in their future research or work activities.</p>

	basic zoology e botany, ecology, biodiversity informatics
	Classes, laboratories
	Taecher's personal web page (will host additional materials for the course): http://dryades.units.it/SM/
	oral test on the whole program, and evaluation of the final written elaborate. The evaluation will also take into account the participation of the student to the class' activities.
	<p>Part I) The main applications of distribution and niche models in the fields of research in which they are used, from taxonomy to ecology, will be analyzed, with a focus on the evolution of these applications.</p> <p>Part II) The main sources of data required to produce distribution models will be analyzed, their reliability compared, and their strengths and weaknesses highlighted. Data retrieval exercises will be carried out from different data sources.</p> <p>Part III) Parameters and competences to evaluate the quality of the data will be provided, so that a careful selection of which data to use in model generation will be possible. Particular importance will be given to georeferencing quality, and to the process of georeferencing a posteriori, also through practical activity.</p> <p>Part IV) Main algorithms currently used in niche and distribution modelling will be discussed: Maxent, Random Forest, GLM.</p> <p>Part V) A research activity will be planned, and will be carried out during the course, starting from data gathering, up to the production of climatic niche models, eventually with the production of report in the form of a scientific paper.</p>

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BEVILACQUA STANISLAO** **Matricola: 029853**

Docente **BEVILACQUA STANISLAO, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **953SV - PRINCIPI DI GESTIONE DELLE AREE MARINE PROTETTE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/07**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Principi della conservazione e gestione degli ambienti marini. Aree Marine Protette. Restauro degli ecosistemi marini. Pianificazione spaziale marittima e impatti cumulativi. Legislazione ambientale italiana ed europea.

1. Le Aree Marine Protette (AMP): tipologie, zonazione e distribuzione globale.
2. Le AMP in Mediterraneo e in Italia
3. Principi ecologici alla base della conservazione degli ambienti marini.
4. Effetti della protezione sulle popolazioni e sulla struttura dei popolamenti marini.
5. Effetti della protezione a livello ecosistemico
6. Socio-economia della conservazione.
7. Monitoraggio dell'efficacia di protezione nelle AMP.
8. AMP e impatti antropici.
9. Connettività e network di AMP.
10. Il piano di gestione nelle AMP.
11. Legislazione nazionale e comunitaria sulla conservazione a mare (Marine Strategy, Direttiva Habitat, Marine Spatial Planning).
12. Marine Restoration.

Testi di riferimento Marine Protected Areas - A multidisciplinary approach. Claudet, J. Ed. Cambridge University Press.

Obiettivi formativi Il corso approfondirà i principi di base della conservazione della biodiversità marina e il ruolo delle Aree Marine Protette nel preservare le popolazioni, comunità e ecosistemi marini.

Conoscenza e comprensione: conoscere gli elementi fondamentali della gestione e conservazione degli ambienti marini; maturare la consapevolezza del legame tra società, attività umane e sostenibilità ambientale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di comprendere i meccanismi fondamentali alla base della conservazione degli ambienti marini, la strutturazione di network di aree marine protette, e identificare criticità ambientali collegate alle attività umane e soluzioni per mitigarne le conseguenze.

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 della conservazione; dovranno anche essere in grado di sintetizzare, esaminare criticamente le evidenze, e supportare con un approccio scientifico i risultati ottenuti nello svolgimento di un'attività professionale o di ricerca.

Abilità comunicative: alla fine del corso gli studenti dovranno aver acquisito la capacità di comunicare con proprietà di termini e rigore scientifico risultati ad esperti e operatori del settore, ma anche di sensibilizzare alle tematiche della conservazione marina il pubblico non specializzato.

Capacità di apprendimento: alla fine del corso gli studenti saranno in grado di approfondire lo studio dell'ecologia della conservazione in ambiente marino, consultare e comprendere la letteratura scientifica e affrontare corsi di specializzazione più complessi in ambito conservazionistico.

Prerequisiti	Conoscenza di base di biologia ed ecologia marina.
Metodi didattici	Lezioni frontali con uso di powerpoint e contenuti multimediali. Seminari condotti da studiosi e operatori della conservazione a mare. Laboratori sul campo.
Altre informazioni	Il programma dettagliato, le modalità d'esame, e il materiale di supporto saranno forniti agli studenti durante le lezioni, o pubblicati su Moodle.
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Esame orale. Gli studenti presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta trattata durante il corso e inerente la conservazione e le aree marine protette.</p> <p>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.</p>
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none">1. Le Aree Marine Protette (AMP): tipologie, zonazione e distribuzione globale.2. Le AMP in Mediterraneo e in Italia3. Principi ecologici alla base della conservazione degli ambienti marini.4. Effetti della protezione sulle popolazioni e sulla struttura dei popolamenti marini.5. Effetti della protezione a livello ecosistemico6. Socio-economia della conservazione.7. Monitoraggio dell'efficacia di protezione nelle AMP.8. AMP e impatti antropici.9. Connettività e network di AMP.10. Il piano di gestione nelle AMP.11. Legislazione nazionale e comunitaria sulla conservazione a mare (Marine Strategy, Direttiva Habitat, Marine Spatial Planning).12. Marine Restoration.



Testi in inglese

	Italian
	<p>Principles of management and conservation of marine environments. Marine Protected Areas. Restoration of marine ecosystems. Maritime spatial planning and cumulative impacts. Environmental legislation in Italy and EU.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marine Protected Areas (MPA): type, zonation and global distribution. 2. MPAs in the Mediterranean Sea and Italy. 3. Ecological principles underlying marine conservation. 4. Effect of protection on marine populations and assemblage structure. 5. Ecosystem effect of protection. 6. Socio-economy and marine conservation. 7. Monitoring the effectiveness of protection in MPAs. 8. MPAs and human impacts. 9. Connectivity and networks of MPAs. 10. Management Plan of MPAs. 11. Legislation at national and EU scale on marine conservation (Marine Strategy, Direttiva Habitat, Marine Spatial Planning). 12. Marine Restoration.
	<p>Marine Protected Areas - A multidisciplinary approach. Claudet, J. Ed. Cambridge University Press.</p>
	<p>The course will provide insights into the basic principles marine biodiversity conservation and the role of Marine Protected Areas in preserving marine species populations, communities and ecosystems. Knowledge and understanding: to know basic elements of conservation and management of marine environments; to increase the awareness of the relations among human society, human activity and environmental sustainability.</p> <p>Applying knowledge and understanding: by the end of the course students will be able to understand the ecological mechanisms underlying marine conservation, the implementation of networks of marine protected areas, and to identifying critical threats to marine biodiversity and potential solution for their mitigation.</p> <p>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 conservation ecology and related matters; they will be also able to synthesize and to critically evaluate evidence, and support the results of research or professional activity with a sound, rigorous, and scientific approach.</p> <p>Communication skills: by the end of the course students will be able to communicate, with appropriate and rigorous scientific terms, results of scientific research in marine conservation to scientists and practitioners and also to the general public.</p> <p>Learning skills: by the end of the course students will be able to delve into the study of marine conservation ecology in their own, to read and understand the scientific literature in the field, and to deal with course of specialization in conservation science.</p>
	<p>Basic knowledge of marine biology and ecology.</p>
	<p>Talks with the help of Power-point presentations and multimedia. Seminars from experts and marine conservation practitioners. Field works.</p>
	<p>The detailed program, and supporting information will be provided during the lesson, or uploaded on Moodle.</p>

Oral examination. Students will present with a critical approach the review of recent scientific articles on topics of the course related to marine conservation and marine protected areas.

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.

1. Marine Protected Areas (MPA): type, zonation and global distribution.
2. MPAs in the Mediterranean Sea and Italy.
3. Ecological principles underlying marine conservation.
4. Effect of protection on marine populations and assemblage structure.
5. Ecosystem effect of protection.
6. Socio-economy and marine conservation.
7. Monitoring the effectiveness of protection in MPAs.
8. MPAs and human impacts.
9. Connectivity and networks of MPAs.
10. Management Plan of MPAs.
11. Legislation at national and EU scale on marine conservation (Marine Strategy, Direttiva Habitat, Marine Spatial Planning).
12. Marine Restoration.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BACARO GIOVANNI** **Matricola: 022774**

Docente **BACARO GIOVANNI, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **632SM - PROGETTAZIONE E ANALISI DI MONITORAGGI AMBIENTALI ED ESPERIMENTI**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/03**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti (Dipl.Sup.)	Il corso è suddiviso in una parte introduttiva in cui verranno esaminati i principali disegni di campionamento e i disegni sperimentali. La parte centrale del corso sviluppa ed esplora le principali tecniche di analisi univariata e multivariata utili ad analizzare ed interpretare le fonti di variabilità dovuta ad elementi endogeni ed esogeni, e le relazioni di causa-effetto tra variabili. Infine, la parte conclusiva del corso sarà dedicata alle modalità di presentazione dei risultati e alle loro discussioni
Testi di riferimento	Elzinga et al. 2001 "Measuring and Monitoring Plant Populations- A Handbook for Field Biologists" Wiley-Blackwell Sutherland 2010 "Ecological Census Techniques: A Handbook" Wiley-Blackwell Dispense ed appunti
Obiettivi formativi	Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente gli strumenti analitici utili a progettare uno studio scientifico, a partire dal programma di campionamento per la raccolta dei dati, fino all'analisi e all'interpretazione degli stessi.
Prerequisiti	E' richiesta una conoscenza di base di statistica descrittiva ed inferenziale, in particolare relativa al test d'ipotesi
Metodi didattici	Il corso viene svolto attraverso classiche lezioni frontali e attività pratiche in laboratorio di informatica (analisi dati con il software open source R). 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.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Il corso prevede lo svolgimento di una prova pratica di analisi di dati ambientali/ecologici utilizzando il software R. Il superamento della prova pratica è obbligatorio per accedere alla prova orale che prevede la discussione delle principali tecniche di analisi dei dati trattate 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

- Introduzione al Campionamento;
- Metodi di Campionamento;
- Inferenza statistica;
- Test d'Ipotesi;
- Modelli statistici;
- Indici ed analisi di biodiversità;
- Metodi di Analisi Multivariata;
- Introduzione all'utilizzo del Software R, Rcommander, Rstudio e cenni di programmazione



Testi in inglese

English

The course is divided into an introductory part in which both sampling designs and experimental designs techniques will be examined. The central part of the course will describe and explore the most important univariate and multivariate techniques useful to analyze and interpret sources of variability caused by endogenous and exogenous factors, and cause-effect relationships among variables. Finally, the concluding part of the course will be devoted to presentation of the results and their discussion

Elzinga et al. 2001 "Measuring and Monitoring Plant Populations- A Handbook for Field Biologists" Wiley-Blackwell

Sutherland 2010 "Ecological Census Techniques: A Handbook" Wiley-Blackwell

Handouts and notes

The course aims to providing students with the analytical tools to design a scientific study, from planning the sampling program for data collection, to the analysis and interpretation of the collected information.

The course requires a basic knowledge of descriptive and inferential statistics, in particular on the hypothesis testing procedure

The course is conducted through class lectures and practical work in the computer lab (data analysis with the R open-source software). 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.

The course foresees a practical exam related with the analysis of environmental/ecological data using the R software. To pass the practical exam is required for access to the oral exam which includes the discussion of the main data analysis techniques discussed 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.

- Introduction to sampling;
- Sampling Methods;
- Statistical inference;
- Hypothesis Testing;
- Statistical models;
- Indices and analysis of biodiversity;
- Multivariate Analysis techniques;
- Introduction to the R Software, R Commander, Rstudio and programming hints

Testi del Syllabus

Resp. Did. **DEL MISSIER FABIO** **Matricola: 005936**

Docente **DEL MISSIER FABIO, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **992SV - PSICOLOGIA AMBIENTALE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **M-PSI/01**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) FINALITA' E CONTENUTI
Il corso ha due obiettivi:
(1) fornire un'introduzione alla psicologia ambientale e ai suoi metodi di ricerca, con particolare attenzione agli aspetti più rilevanti per gli studenti e le studentesse di ecologia dei cambiamenti globali;
(2) approfondire il tema del riscaldamento climatico globale dal punto di vista psicologico: comunicazione, percezione, rappresentazione mentale, atteggiamenti.

Contenuti specifici: Elementi di psicologia cognitiva e sociale e metodologia della ricerca in ambito psicologico (propedeutici); cenni all'evoluzione della psicologia ambientale; metodi per la rilevazione delle percezioni, delle rappresentazioni e degli atteggiamenti in ambito ambientale; percezione, valutazione e rappresentazione dei paesaggi naturali; aspetti psicologici dell'interazione tra persone e ambiente; percezione e rappresentazione dei rischi ambientali e atteggiamenti nei confronti di tali rischi; percezione e rappresentazione dei cambiamenti climatici globali (in particolare del riscaldamento globale) e atteggiamenti nei confronti di tali cambiamenti; comunicazione dei cambiamenti climatici globali; giudizi e decisioni relative all'ambiente; interventi psicologicamente fondati per cambiare percezioni, rappresentazioni e decisioni che coinvolgono l'ambiente.

Testi di riferimento Materiali obbligatori per tutti:

1. Parte generale:
• Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. Annual Review of Psychology, 65, 541-79.

• Sundstrom, E., Bell, P. A., Busby, P. L., & Asmus, C. (1996). Environmental Psychology 1989-1994. Annual Review of Psychology, 47(1), 485-512.

• de Bruin, W. B., & Bostrom, A. (2013). Assessing what to address in science communication. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(Supplement 3), 14062-14068.

2. Psicologia del cambiamento climatico:

• Evans, G. W. (2018). Projected behavioral impacts of global climate change. Annual Review of Psychology. in press. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103023>

• Van Lange, P. A., Joireman, J., & Milinski, M. (2018). Climate change: What psychology can offer in terms of insights and solutions. Current Directions in Psychological Science, 27(4), 269-274.

• Shome, D., Marx, S., Appelt, K., Arora, P., Balstad, R., Broad, K., ... & Leiserowitz, A. (2009). The psychology of climate change communication: A guide for scientists, journalists, educators, political aides, and the interested public. The Trustees of Columbia University in the City of New York.

• Taylor, A. L., Dessai, S., & de Bruin, W. B. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: a review of the literature. Climate Risk Management, 4, 1-16.

• Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. American Psychologist, 66, 290-302.

3. Slide e materiali del corso (da integrare eventualmente con i manuali integrativi)

• le slide e i materiali saranno disponibili sul sito web del corso - piattaforma Moodle di Ateneo

• la chiave d'accesso va richiesta via e-mail al titolare del corso (delmisfa@units.it)

Materiali integrativi facoltativi (per eventuale consultazione)

• Baroni, M. R. (2008). Psicologia ambientale. Bologna: Il Mulino.

• Zammunier, V. L. (2008). Tecniche dell'intervista e del questionario. Bologna: Il Mulino.

• Lotto, L., & Rumiati, R. (2013). Introduzione alla psicologia della comunicazione. Bologna: Il Mulino.

Obiettivi formativi

FINALITA' E CONTENUTI

Il corso ha due obiettivi:

(1) fornire un'introduzione alla psicologia ambientale e ai suoi metodi di ricerca, con particolare attenzione agli aspetti più rilevanti per gli studenti e le studentesse di ecologia dei cambiamenti globali;

(2) approfondire il tema del riscaldamento climatico globale dal punto di vista psicologico: comunicazione, percezione, rappresentazione mentale, atteggiamenti.

COMPETENZE DISCIPLINARI ACQUISITE

Comprensione e apprendimento dei contenuti proposti nel corso. Conoscenza delle teorie, dei principali risultati e dei metodi utilizzati nello studio della psicologia ambientale, con particolare riferimento al tema del riscaldamento climatico globale.

COMPETENZE TRASVERSALI ACQUISITE

GIUDIZIO. Capacità di identificare criticamente i principali problemi di progettazione nella comunicazione relative a tematiche ambientali. Capacità di individuare le violazioni di principi fondamentali di progettazione della comunicazione e di concepire una riprogettazione concettuale. Capacità di strutturare un progetto di valutazione di alternative progettuali attraverso i metodi empirici illustrati.

COMUNICAZIONE. Capacità di esprimere le conoscenze apprese. Capacità di formulare l'analisi critica dei problemi di progettazione della comunicazione e di esplicitare i principi seguiti nell'analisi e nella riprogettazione. Capacità di presentare un progetto di valutazione.

APPRENDIMENTO. Il corso mira a far apprendere non solo competenze specifiche ma anche a fornire una più generale prospettiva psicologica di

osservazione e di analisi della comunicazione relativa all'ambiente.

Prerequisiti

Nessuno

Metodi didattici

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni integrate da studi di caso rappresentativi, anche grazie al contributo di qualificati esperti provenienti dal mondo accademico, professionale e dell'associazionismo. Discussione in classe sui temi affrontati e sugli esempi presentati. Attività di esercitazione consistente (1) nell'individuazione e valutazione di esempi di comunicazione su specifiche tematiche ambientali, (2) nella riprogettazione concettuale su basi psicologicamente fondate della comunicazione stessa, (3) nella valutazione di alternative progettuali attraverso i metodi empirici illustrati.

COMPETENZE DISCIPLINARI ACQUISITE

Comprensione e apprendimento dei contenuti proposti nel corso. Conoscenza delle teorie, dei principali risultati e dei metodi utilizzati nello studio della psicologia ambientale, con particolare riferimento al tema del riscaldamento climatico globale.

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.

Altre informazioni

Nessuna

Modalità di verifica dell'apprendimento

MODALITA' DI VALUTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE DEL PUNTEGGIO

COMPETENZE DISCIPLINARI ACQUISITE. Prova scritta sulla totalità del programma con 3 domande a risposta aperta. Il punteggio allo scritto è attribuito in base alla qualità e alla completezza delle risposte alle domande aperte. Il punteggio allo scritto (che pesa per $\frac{3}{4}$) viene integrato grazie alla valutazione dell'attività di esercitazione per gli studenti frequentanti (che pesa per $\frac{1}{4}$) oppure alla valutazione di un'ulteriore domanda aperta per gli studenti non frequentanti (che pesa per $\frac{1}{4}$). E' inoltre integrato con l'esito dell'orale (facoltativo).

COMPETENZE TRASVERSALI ACQUISITE. La capacità di giudizio si esprime attraverso lo scritto, l'attività di esercitazione e l'orale facoltativo. Le capacità di comunicazione vengono esplicitate sia durante il corso (discussioni, attività di esercitazione) sia durante l'orale facoltativo. Le capacità di apprendimento si manifestano durante il corso (discussioni, attività di esercitazione) e possono essere rilevate anche in occasione della valutazione (scritto e orale facoltativo).

Programma esteso

FINALITA' E CONTENUTI

Il corso ha due obiettivi:

- (1) fornire un'introduzione alla psicologia ambientale e ai suoi metodi di ricerca;
- (2) approfondire il tema del riscaldamento climatico globale dal punto di vista psicologico.

Contenuti specifici: Elementi di psicologia cognitiva e sociale e metodologia della ricerca in ambito psicologico (propedeutici); cenni all'evoluzione della psicologia ambientale; metodi per la rilevazione delle percezioni, delle rappresentazioni e degli atteggiamenti in ambito ambientale; percezione, valutazione e rappresentazione dei paesaggi naturali; aspetti psicologici dell'interazione tra persone e ambiente; percezione e rappresentazione dei rischi ambientali e atteggiamenti nei confronti di tali rischi; percezione e rappresentazione dei cambiamenti climatici globali (in particolare del riscaldamento globale) e atteggiamenti nei confronti di tali cambiamenti; comunicazione dei cambiamenti

climatici globali; giudizi e decisioni relative all'ambiente; interventi psicologicamente fondati per cambiare percezioni, rappresentazioni e decisioni che coinvolgono l'ambiente.

Materiali obbligatori per tutti:

1. Parte generale:

- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Annual Review of Psychology*, 65, 541-79.
- Sundstrom, E., Bell, P. A., Busby, P. L., & Asmus, C. (1996). Environmental Psychology 1989-1994. *Annual Review of Psychology*, 47(1), 485-512.
- de Bruin, W. B., & Bostrom, A. (2013). Assessing what to address in science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement 3), 14062-14068.

2. Psicologia del cambiamento climatico:

- Evans, G. W. (2018). Projected behavioral impacts of global climate change. *Annual Review of Psychology*. in press. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103023>
- Van Lange, P. A., Joireman, J., & Milinski, M. (2018). Climate change: What psychology can offer in terms of insights and solutions. *Current Directions in Psychological Science*, 27(4), 269-274.
- Shome, D., Marx, S., Appelt, K., Arora, P., Balstad, R., Broad, K., ... & Leiserowitz, A. (2009). The psychology of climate change communication: A guide for scientists, journalists, educators, political aides, and the interested public. The Trustees of Columbia University in the City of New York.
- Taylor, A. L., Dessai, S., & de Bruin, W. B. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: a review of the literature. *Climate Risk Management*, 4, 1-16.
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *American Psychologist*, 66, 290-302.

3. Slide e materiali del corso (da integrare eventualmente con i manuali integrativi)

- le slide saranno disponibili sul sito web del corso - piattaforma Moodle di Ateneo
- la chiave d'accesso va richiesta via e-mail al titolare del corso (delmisfa@units.it)

Materiali integrativi facoltativi (per eventuale consultazione)

- Baroni, M. R. (2008). *Psicologia ambientale*. Bologna: Il Mulino.
- Zammuner, V. L. (2008). *Tecniche dell'intervista e del questionario*. Bologna: Il Mulino.
- Lotto, L., & Rumiati, R. (2013). *Introduzione alla psicologia della comunicazione*. Bologna: Il Mulino.



Testi in inglese

ITALIAN

AIMS AND TOPICS

The course has two main aims:

1. to provide an introduction to environmental psychology and its research methods, with specific attention to the most relevant aspects for the students of the Global Change Ecology Program;
2. to provide a deeper account of global warming from the psychological viewpoint: perception, mental representation, attitudes, and communication issues.

Specific Topics: basic notions of cognitive and social psychology and research methods in psychology; basic notions of environmental

psychology and its development; methods for assessing perceptions, representations, and attitudes in psychological research on the environment; perception and evaluation of natural landscapes; psychological aspects of the relationship between the individual and the environment; perception and representation of environmental risks and attitudes towards these risks; perception and representation of global climate changes (in particular, global warming) and attitudes towards such changes; judgments and decisions about the environment; psychologically-grounded interventions to change perceptions, representations and decisions involving the environment.

Mandatory:

1. General Topics:

- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Annual Review of Psychology*, 65, 541-79.
- Sundstrom, E., Bell, P. A., Busby, P. L., & Asmus, C. (1996). Environmental Psychology 1989-1994. *Annual Review of Psychology*, 47, 485-512.
- de Bruin, W. B., & Bostrom, A. (2013). Assessing what to address in science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement 3), 14062-14068.

2. Psychology of global warming:

- Evans, G. W. (2018). Projected behavioral impacts of global climate change. *Annual Review of Psychology*. in press. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103023>
- Van Lange, P. A., Joireman, J., & Milinski, M. (2018). Climate change: What psychology can offer in terms of insights and solutions. *Current Directions in Psychological Science*, 27, 269-274.
- Shome, D., Marx, S., Appelt, K., Arora, P., Balstad, R., Broad, K., ... & Leiserowitz, A. (2009). The psychology of climate change communication: A guide for scientists, journalists, educators, political aides, and the interested public. The Trustees of Columbia University in the City of New York.
- Taylor, A. L., Dessai, S., & de Bruin, W. B. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: a review of the literature. *Climate Risk Management*, 4, 1-16.
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *American Psychologist*, 66, 290-302.

3. Course slides and materials (can be integrated with nonmandatory reference books)

- Slides and materials will be made available on the course website - Moodle platform
- Access key to be requested via e-mail to the teacher (delmisfa@units.it)

Nonmandatory reference books:

- Baroni, M. R. (2008). *Psicologia ambientale*. Bologna: Il Mulino.
- Zammuner, V. L. (2008). *Tecniche dell'intervista e del questionario*. Bologna: Il Mulino.
- Lotto, L., & Rumiati, R. (2013). *Introduzione alla psicologia della comunicazione*. Bologna: Il Mulino.

AIMS AND TOPICS

The course has two main aims:

1. to provide an introduction to environmental psychology and its research methods, with specific attention to the most relevant aspects for the students of the Global Change Ecology Program;
2. to provide a deeper account of global warming from the psychological viewpoint: perception, mental representation, attitudes, and communication issues.

GENERAL COMPETENCIES ACQUIRED

JUDGMENT. Ability to identify of the main problems in communication of environmental topics. Ability to identify of violations of basic communication principles and ability to carry out a conceptual redesign.

Ability to design a plan for the evaluation of communication alternatives via the empirical methods presented.

COMMUNICATION. Ability to communicate learned topics. Ability to express a critical analysis of communication problems and to make explicit the principles followed in the analysis and redesign. Ability to communicate an evaluation plan.

LEARNING. The course aims at making students learn not only specific contents, but also at fostering a more general psychological perspective in observing and analyzing environment-related communication.

None

TEACHING METHODS

Classes integrated with case studies and with contribution from other academics, professionals, and representatives of environmental associations. Class discussions about specific topics and case studies. Hands-on activities: (1) finding and evaluating examples of effective/ineffective communication on environmental issues; (2) redesigning ineffective communication in a psychologically-grounded way; (3) evaluating project alternatives via empirical methods.

Any change related to COVID19 will be communicated via the Department and course websites.

Nessuna

EVALUATION AND SCORING

SPECIFIC COMPETENCIES ACQUIRED. Written exam on the whole program with three open questions. The score will depend on the quality and completeness of the answers to the open questions. The written exam score (weighted $\frac{3}{4}$) will be integrated with the evaluation of the hands-on activities for students attending the classes (weighted $\frac{1}{4}$) or with the evaluation of a further open question for students NOT attending the classes (weighted $\frac{1}{4}$). The final score can be integrated with the outcome of an (nonmandatory) oral examination.

GENERAL COMPETENCIES ACQUIRED. Judgment skills are evaluated via the answers to the written examination, the hands-on activities, and the nonmandatory oral examination. Communication skills (as well as learning skills) are evaluated both during the classes and during the examinations.

AIMS AND TOPICS

The course has two main aims:

1. to provide an introduction to environmental psychology and its research methods, with specific attention to the most relevant aspects for the students of the Global Change Ecology Program;
2. to provide a deeper account of global warming from the psychological viewpoint: perception, mental representation, attitudes, and communication issues.

Specific Topics: basic notions of cognitive and social psychology and research methods in psychology; basic notions of environmental psychology and its development; methods for assessing perceptions, representations, and attitudes in psychological research on the environment; perception and evaluation of natural landscapes; psychological aspects of the relationship between the individual and the environment; perception and representation of environmental risks and attitudes towards these risks; perception and representation of global climate changes (in particular, global warming) and attitudes towards such changes; judgments and decisions about the environment; psychologically-grounded interventions to change perceptions, representations and decisions involving the environment.

PROGRAM

Mandatory:

1. General Topics:

- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Annual Review of Psychology*, 65, 541-79.
- Sundstrom, E., Bell, P. A., Busby, P. L., & Asmus, C. (1996). Environmental Psychology 1989-1994. *Annual Review of Psychology*, 47, 485-512.
- de Bruin, W. B., & Bostrom, A. (2013). Assessing what to address in science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement 3), 14062-14068.

2. Psychology of global warming:

- Evans, G. W. (2018). Projected behavioral impacts of global climate change. *Annual Review of Psychology*. in press. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103023>
- Van Lange, P. A., Joireman, J., & Milinski, M. (2018). Climate change: What psychology can offer in terms of insights and solutions. *Current Directions in Psychological Science*, 27, 269-274.
- Shome, D., Marx, S., Appelt, K., Arora, P., Balstad, R., Broad, K., ... & Leiserowitz, A. (2009). The psychology of climate change communication: A guide for scientists, journalists, educators, political aides, and the interested public. The Trustees of Columbia University in the City of New York.
- Taylor, A. L., Dessai, S., & de Bruin, W. B. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: a review of the literature. *Climate Risk Management*, 4, 1-16.
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *American Psychologist*, 66, 290-302.

3. Course slides and materials (can be integrated with nonmandatory reference books)

- Slides will be made available on the course website - Moodle platform
- Access key to be requested via e-mail to the teacher (delmisfa@units.it)

Nonmandatory reference books:

- Baroni, M. R. (2008). *Psicologia ambientale*. Bologna: Il Mulino.
- Zammuner, V. L. (2008). *Tecniche dell'intervista e del questionario*. Bologna: Il Mulino.
- Lotto, L., & Rumiati, R. (2013). *Introduzione alla psicologia della comunicazione*. Bologna: Il Mulino.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	NIMIS PIERLUIGI	Matricola: 003064
Docente	NIMIS PIERLUIGI, 6 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	630SM - SCRITTURA SCIENTIFICA	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/02	
Tipo Attività:	D - A scelta dello studente	
Anno corso:	1	
Periodo:	Primo Semestre	
Sede:	TRIESTE	

Testi in italiano

Lingua insegnamento	INGLESE
Contenuti (Dipl.Sup.)	The main purpose of the course is to teach students how to write a scientific article in a formally and stylistically correct way. Each year, an open scientific problem will be chosen, whose precise formulation will be discussed in a collegial manner, as well as the construction of a rigorous sampling project and the acquisition of data by the students. The next step is focused on data processing. In this part, when necessary, the basics of multivariate analysis, classical statistics, and computer mapping will be provided. Students will need to learn how to use different packets of data processing programs. They will also be introduced to the writing style appropriate to a scientific article and will learn the basics of structuring a scientific article correctly. Finally, students will have to write individually a complete scientific article in English. The individual articles will be subjected to critical review by the whole group of students under the guidance of the teacher.
Testi di riferimento	variable, depending on the scientific problems which will be decided upon together with the students
Obiettivi formativi	The course aims at acquiring the basic skills to autonomously write a scientific paper. Knowledge and understanding The students are expected to: - acquire the basic information and skills (including the use of statistical analyses) which will be necessary to solve a scientific problem (to be decided at the beginning of the course). - acquire the capacity of structuring a scientific paper in a correct way; - acquire the capacity of writing a scientific paper with a correct style.

- acquire the capacity of presenting the results of their work in an engaging and efficient way;

Ability to apply knowledge and understanding

Students will learn:

- how to autonomously plan the solution of a scientific problem, by designing experimental procedures and carrying out data analysis in a correct way;
- how to consult databases and sites dedicated to biodiversity informatics;
- how to write a scientific paper in a formally correct way;
- how to write a scientific paper in a stilistically correct way.

Autonomy of judgment

The autonomy of judgment will be developed trough all phases of the work; this goal will also be achieved through laboratory activities and group work, mainly devoted to data analysis.

Communication skills

Students will be encouraged to interact in order to improve their scientific vocabulary, to structure their texts in a correct way, to improve their writing skills, and to efficiently present the result of their work (also in the form of a mini-lecture). Group work, both in the lab and in the field, will stimulate discussion and interaction skills.

Learning ability

The ability to learn will be stimulated by the application of knowledge learned during the lectures for problem-solving during all phases of the work, through a continuous interaction with the teacher in solving problems related to the preparation of the scientific paper.

Prerequisiti	A good knowledge of the English language
Metodi didattici	Lessons, group work, laboratories of data analysis, seminars on specific topics
Altre informazioni	The attendance at the course is indispensable.
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>The exam will be based on the discussion and correction of each individual scientific paper, whose main results also have to be presented orally by the student. The discussion and correction of the first version will be public, and will involve all students. If further modifications will be needed on the second version, these will be discussed individually between teacher and student.</p> <p>The final mark will be based on the evaluation of the following parameters concerning each individual scientific paper: 1) Completeness, 2) Correctness of content, 3) Formal correctness, 4) Writing style, 5) Efficacy of the oral presentation of the paper.</p>
Programma esteso	<ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction to scientific writing 2) The International system of scientific publishing: a historical perspective 3) Impact Factor and Bibliometric Evaluations 4) Open Access Journals 5) General structure of a standard scientific paper 6) How to structure the Introduction and discussion sections 7) How to structure the Study area and Data and Methods sections 8) How to structure the Results section 9) How to Structure the Discussion section 10) How to structure Title, abstract and keywords 11) References 12) Style of scientific writing, with discussion of examples. 13) Choice of a scientific problem to be solved: discussion. 14) Data mining 15) Data analysis (at least multivariate analysis: classification and ordination and classical statistics) 16) Individual writing of a scientific paper, which will be corrected and discussed during the exam.



Testi in inglese

	English
	<p>The main purpose of the course is to teach students how to write a scientific article in a formally and stylistically correct way. Each year, an open scientific problem will be chosen, whose precise formulation will be discussed in a collegial manner, as well as the construction of a rigorous sampling project and the acquisition of data by the students. The next step is focused on data processing. In this part, when necessary, the basics of multivariate analysis, classical statistics, and computer mapping will be provided. Students will need to learn how to use different packets of data processing programs. They will also be introduced to the writing style appropriate to a scientific article and will learn the basics of structuring a scientific article correctly. Finally, students will have to write individually a complete scientific article in English. The individual articles will be subjected to critical review by the whole group of students under the guidance of the teacher.</p>
	variable, depending on the scientific problems which will be decided upon together with the students
	<p>The course aims at acquiring the basic skills to autonomously write a scientific paper.</p> <p>Knowledge and understanding The students are expected to:</p> <ul style="list-style-type: none">- acquire the basic information and skills (including the use of statistical analyses) which will be necessary to solve a scientific problem (to be decided at the beginning of the course).- acquire the capacity of structuring a scientific paper in a correct way;- acquire the capacity of writing a scientific paper with a correct style.- acquire the capacity of presenting the results of their work in an engaging and efficient way; <p>Ability to apply knowledge and understanding Students will learn:</p> <ul style="list-style-type: none">- how to autonomously plan the solution of a scientific problem, by designing experimental procedures and carrying out data analysis in a correct way;- how to consult databases and sites dedicated to biodiversity informatics;- how to write a scientific paper in a formally correct way;- how to write a scientific paper in a stilistically correct way. <p>Autonomy of judgment The autonomy of judgment will be developed trough all phases of the work; this goal will also be achieved through laboratory activities and group work, mainly devoted to data analysis.</p> <p>Communication skills Students will be encouraged to interact in order to improve their scientific vocabulary, to structure their texts in a correct way, to improve their writing skills, and to efficiently present the result of their work (also in the form of a mini-lecture). Group work, both in the lab and in the field, will stimulate discussion and interaction skills.</p> <p>Learning ability The ability to learn will be stimulated by the application of knowledge learned during the lectures for problem-solving duringall phases of the work, through a continuous interaction with the teacher in solving problems related to the preparation of the scientific paper.</p>
	A good knowledge of the English language

Lessons, group work, laboratories of data analysis, seminars on specific topics

The attendance at the course is indispensable.

The exam will be based on the discussion and correction of each individual scientific paper, whose main results also have to be presented orally by the student. The discussion and correction of the first version will be public, and will involve all students. If further modifications will be needed on the second version, these will be discussed individually between teacher and student.

The final mark will be based on the evaluation of the following parameters concerning each individual scientific paper: 1) Completeness, 2) Correctness of content, 3) Formal correctness, 4) Writing style, 5) Efficacy of the oral presentation of the paper.

- 1) Introduction to scientific writing
- 2) The International system of scientific publishing: a historical perspective
- 3) Impact Factor and Bibliometric Evaluations
- 4) Open Access Journals
- 5) General structure of a standard scientific paper
- 6) How to structure the Introduction and discussion sections
- 7) How to structure the Study area and Data and Methods sections
- 8) How to structure the Results section
- 9) How to Structure the Discussion section
- 10) How to structure Title, abstract and keywords
- 11) References
- 12) Style of scientific writing, with discussion of examples.
- 13) Choice of a scientific problem to be solved: discussion.
- 14) Data mining
- 15) Data analysis (at least multivariate analysis: classification and ordination and classical statistics)
- 16) Individual writing of a scientific paper, which will be corrected and discussed during the exam.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PIZZUL ELISABETTA** **Matricola: 005266**

Docente **PIZZUL ELISABETTA, 3 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **626SM - SCUOLA ESTIVA DI BIOMONITORAGGIO DELLE ACQUE DOLCI**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **3**

Settore: **BIO/07**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.)

Campionamento quali-quantitativo della fauna ittica, delle comunità macrozoobentoniche, delle macrofite acquatiche
Applicazione sul campo dei seguenti Indici Biotici: Nuovo indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI), Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), RQE_IBMR, previsti da D.M. 260/2010 per la valutazione dello Stato Ecologico degli ambienti lotici.
Applicazione in campo dell'Indice di Funzionalità Fluviale.
Rilevazione dei principali parametri chimico fisici.
Relazione riguardante lo stato ecologico del corso d'acqua in oggetto di indagine

Testi di riferimento

ISPRA, 2014 - Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale Delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. Manuali e linee guida 111/2014.

SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2007 - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento, Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.

Obiettivi formativi

L'obiettivo della scuola estiva è di dare allo studente una conoscenza di base circa l'applicazione pratica dei principali indici utilizzati per la valutazione dello stato ecologico degli ambienti lotici, con particolare riferimento alle acque italiane. Lo studente acquisirà la capacità di

valutare lo stato ecologico di un corso d'acqua imparando ad analizzare lo stato del territorio circostante, lo stato dell'ambiente periferuale; inoltre analizzerà le principali comunità animali e vegetali utilizzate, mediante applicazione di indici biotici, in veste di bioindicatori. Metterà in pratica le tecniche di monitoraggio e di riconoscimento sistematico a livello di specie per pesci, macroinvertebrati bentonici e macrofite acquatiche e applicherà i diversi indici attualmente in uso ai sensi del D.M. 270/2010. Alla fine elaborerà una relazione nella quale definirà lo stato complessivo del tratto di corso d'acqua analizzato, giustificando il giudizio elaborato con le osservazioni condotte sul campo.

Prerequisiti	Nessuno
Metodi didattici	Lezioni su campo e in laboratorio
Altre informazioni	Nessuna
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Programma esteso	<p>Misura dei principali parametri chimico-fisici delle acque Raccolta di informazioni circa le caratteristiche morfologiche del corso d'acqua Identificazione delle potenziali pressioni antropiche e degli impatti Scelta di una stazione di campionamento (una per gruppo) Campionamento a carico della comunità macrozoobentonica mediante uso di reti Surber (approccio multihabitat proporzionale) Smistamento e prima determinazione in campo Determinazione dettagliata in laboratorio Applicazione dell'indice STAR_ICMi, basato sulle comunità macrozoobentoniche Campionamento ittico (elettropesca) Identificazione tassonomica delle specie ittiche Raccolta di dati di lunghezza e peso, prelievo delle scaglie; rilascio degli esemplari presso il sito di cattura (senza conseguenze per la vitalità) Determinazione delle età in laboratorio mediante analisi delle scaglie (in laboratorio) Definizione delle strutture di popolazione per le specie presenti Applicazione dell'indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI) Analisi delle macrofite acquatiche Applicazione dell'indice IBMR (Index Biologique Macrofitique en Riviere) Applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF); sebbene non previsto dalla normativa vigente è un indice ecologico che ha una ampissima applicazione nello studio degli ambienti fluviali Definizione dello stato ecologico del tratto fluviale analizzato (che corrisponde al peggiore tra i giudizi rilevati dall'analisi dei diversi bioindicatori) e sua analisi critica</p>



Testi in inglese

	Italian
	<p>Qualitative/quantitative samplings for fish communities, macrobenthic invertebrate communities, aquatic macrophytes Field application of the New Index of the Ecological Status for Fish Communities, Intercalibration Common Multimetric Index (STAR_ICMi)</p>

and RQE_IBMR requested by the D.M. 260/2010 in order to define the Ecological State of the lotic environments.
Field application of the Functionality River Index.
Measurements of the main chemical and physical parameters
Report about the ecological status of the analyzed river stretch

ISPRA, 2014 - Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del CONsiglio Federale Delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. Manuali e linee guida 111/2014.

SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2007 - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento, Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.

The aim of the course is to provide to the students the basic knowledge about the field application of the main indices used to define the ecological state of the lotic environments, with particular regard to the Italian ecosystems. Students will gain capacity to evaluate the watercourse ecological status learning to analyze conditions of the area nearby and perfluvial zone; in addition, students will analyze the main animal and vegetal communities (used as bioindicators in the application of biotic indices) and they will use biomonitoring techniques and perform taxonomical identification of fish, macrobenthic invertebrates and aquatic macrophytes. Moreover, they will apply indices used nowadays and in agreement with current laws (D.M. 260/2010). Finally, students will develop a short report defining global status of the analyzed watercourse stretch, justifying and discussing results with field observations.

None

Field and laboratory lessons

None

Oral exam

Measurements of the main chemical and physical water parameters
Survey of the main morphological characteristics of the watercourse
Detection of potential anthropic pressures and impacts
Choice of a sampling station (for each group)
Samplings on macrobenthic invertebrate communities with Surber nets (multihabitat sampling approach)
Field sorting and first taxonomical determination
Detailed taxonomical determination in laboratory
Application of the STAR_ICMi index based on the macrobenthic invertebrate communities
Samplings on the fish communities (electrofishing)
Taxonomical identification of fish species
Survey of length and weight data; scales samplings; release of fish specimens at the same site (without consequences for their vitality)
Age determination by scale analysis (in laboratory)
Definition of the population structures for each sampled species
Application of the New Ecological State of Fish Communities Index (NISECI)
Analysis of the aquatic macrophytes communities
Application of the IBMR (Index Biologique Macrofitique en Riviere)
Application of the Index of River Functionality (IFF) (not included in

current laws but important due to the wide application in river ecosystems)

Definition of the ecological state of the analyzed river section (defined by the worst result among the applied indices) and critical analysis.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TERLIZZI ANTONIO	Matricola: 026740
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	993SV - SCUOLA ESTIVA DI MONITORAGGIO E CAMPIONAMENTO DEGLI AMBIENTI MARINO-COSTIERI	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Anno corso:	1	
Periodo:	Secondo Semestre	
Sede:	TRIESTE	

Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Contenuti (Dipl.Sup.)	<p>Modulo prof.ssa Falace: - Principali Gruppi di Macroalghe. - Coralligeno e fondi a rodoliti: definizione, caratteristiche, metodi di studio. - Fanerogame marine (aspetti tassonomici, morfo-funzionali ed ecologici); - Indici ecologici applicati alle macroalghe ambienti di transizione e marini - Tecniche e metodi di campionamento delle macroalghe in ambiente marino</p> <p>Modulo Prof. Terlizzi: Il corso approfondisce con dimostrazioni pratiche in campo, le modalità tecniche di campionamento e studio della fauna marina in sistemi marino-costieri.</p>
Testi di riferimento	<p>Mod. Prof.ssa Falace: Power points alla fine del corso</p> <p>Mod. Prof. Terlizzi: Gambi MC, Dappiano M. (Eds) , Manuale di etologie del campionamento e studio del benthos marino Mediterraneo. Biologia Marina Mediterranea 10 (Suppl. 1)</p>
Obiettivi formativi	<p>Mod. Prof.ssa Falace: CONOSCENZA E COMPrensIONE: Conoscenze dei principali habitat costieri; conoscenza dei principali metodi di campionamento del fitobentos; conoscenza di base dei principali ranghi tassonomici delle macroalghe;</p> <p>- CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: capacità di utilizzo dei metodi utili all'identificazione delle macroalghe; capacità di campionare e di individuare i caratteri diacritici utili al riconoscimento delle specie</p> <p>- AUTONOMIA DI GIUDIZIO: l'autonomia di giudizio viene sviluppata durante le lezioni e rielaborando attraverso lavori di gruppo.</p> <p>- ABILITÀ COMUNICATIVE: le lezioni e le attività di laboratorio avranno lo scopo di migliorare il lessico scientifico e la capacità di discussione e interazione con il docente e i colleghi</p> <p>- CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: la capacità di apprendimento sarà stimolata dal docente durante le lezioni frontali e verificata in fase di valutazione finale</p> <p>Mod. Prof. Terlizzi: Comprendere i metodi quantitativi di studio e analisi della biodiversità animale in mare.</p>

Prerequisiti	Mod. Prof. Terlizzi: conoscenze di base di ecologia, zoologia, botanica, fisica e chimica
Metodi didattici	Mod. Prof.ssa Falace: Lezioni frontali Mod. Prof. Terlizzi: Lezioni frontali con utilizzo di presentazioni Power - point e lavoro di campo.
Altre informazioni	Mod. Prof. Terlizzi: Il corso sarà integrato da seminari specialistici da parte di esperti su invito del docente.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Mod. Prof.ssa Falace: Colloquio orale Mod. Prof. Terlizzi: Esame orale. Gli studenti, anche in gruppi di lavoro, presenteranno con approccio critico la revisione di articoli scientifici recenti su una tematica a scelta inerente la biodiversità ed il funzionamento di sistemi marini, anche e soprattutto in relazione all'impatto di azioni antropiche.
Programma esteso	<p>Mod. Prof.ssa Falace: - Introduzione al corso. Principi di bionomia bentonica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rhodophyta (classificazione, caratteristiche morfologiche e funzionali). - Corallinales (tassonomia ecologia). - Chlorophyceae, Phaeophyceae (classificazione, caratteristiche morfologiche e funzioni). - Habitat forming species. - Coralligeno: definizione, caratteristiche, metodi di studio. Il coralligeno dell'alto Adriatico (trezze e tegnae). - Acidificazione: problematiche, metodi valutazione, danni all' ecosistema coralligeno - Key species; - Fanerogame marine (aspetti tassonomici, morfo-funzionali ed ecologici); - Marine Framework Directive. Marine Strategy - Indici ecologici applicati alle macroalghe ambienti di transizione e marini - Tecniche e metodi di campionamento delle macroalghe in ambiente marino <p>Mod. Prof. Terlizzi: Disegno sperimentale ed analisi di ipotesi in ecologia Introduzione al disegno sperimentale Analisi formale di ipotesi: la trattazione statistica dei dati Applicazioni ed esempi</p> <p>Metodi sperimentali per la valutazione di influenze antropiche su popolamenti ed ambienti marini costieri Criteri logici per la valutazione di effetti antropici Disegni BACI (Before/After-Control/Impact) e loro evoluzione Metodi analitici per l'analisi dei disegni BACI evoluti Analisi di ambienti chiave e studio di impatti esistenti Problemi pratici nella conduzione di programmi di monitoraggio sperimentale</p> <p>Principi di bionomia Criteri di identificazione delle biocenosi Zonazione del benthos marino Il concetto di habitat Descrittori tassonomici</p> <p>Meiofauna Metodologie e strumenti di campionamento Conservazione ed estrazione dei campioni Sorting ed identificazione dei taxa meiobentonici</p> <p>Macrobenthos di fondo molle Importanza del macrobenthos di fondi molli nel monitoraggio ambientale Metodologie e strumenti di campionamento Trattamento dei campioni in laboratorio</p>

I sistemi a fanerogame marine
Fanerogame marine mediterranee
Campionamento della fauna associata alle praterie di fanerogame

I fondi duri
Aspetti generali dei campionamenti in immersione subacquea
Rappresentatività del campionamento
Scelta dell'unità di campionamento
Descrittori numerici
Metodi di campionamento
Endobenthos perforante

Il biofouling
Principali specie ed associazioni del macrofouling mediterraneo
Sistemi antifouling
Metodi per il campionamento e lo studio del macrofouling

La fauna ittica bentonica
Individuazione riconoscimento delle specie
Panoramica introduttiva dei metodi di studio
Composizione, densità e struttura di popolazione
Distribuzione spaziale e temporale delle specie e scelta dell'habitat
Aspetti eco-etologici durante le fasi di insediamento e reclutamento dei giovanili
Abitudini trofiche e comportamento riproduttivo

Indagini ecotossicologiche sugli organismi del benthos
Inquinamento marino ed ecotossicologia
Bioindicatori
Saggi di tossicità
Biomarkers
Applicazioni e limiti nell'uso dei bioindicatori



Testi in inglese

	Italian
	<p>Prof. Falace's Unit: - Principals Macroalgal Groups - Coralligenous and Rhodolith beds - Marine seagrasses - Ecological Indices applied to macroalgae - Techniques of sample and methods to study macroalgae</p> <p>Prof. Terlizzi's Unit: The course is aimed to demonstrate, in the field, the techniques for sampling the marine fauna in coastal marine systems.</p>
	<p>Prof. Falace's Unit: Powerpoint lessons at the end of the course</p> <p>Prof. Terlizzi's Unit: Gambi MC, Dappiano M. (eds), Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study. Biologia Marina Mediterranea 11 (Suppl. 1)</p>
	<p>Prof. Falace's Unit: Knowledge of key coastal habitat and of their ecological monitoring</p> <p>Prof. Terlizzi's Unit: Understanding the quantitative methods for the collection and analysis of marinen biodiversity in marine systems.</p>
	<p>Prof. Terlizzi's Unit: Basic knowledge of ecology, zoology, botany, physics and chemistry.</p>

Prof. Falace's Unit: Frontal classes

Mod. Prof. Terlizzi: Talks with use of Power-point presentation and field work.

Prof. Terlizzi's Unit: The course will be supplemented by seminars given by experts.

Prof. Falace's Unit: Oral examination

Prof. Terlizzi's Unit: Oral examination. Students, also in working groups, will present, with a critical approach, through the review of recent scientific articles a chosen theme on the biodiversity and the functioning of marine systems, also and especially in relation to the impact of anthropic actions.

Prof. Falace's Unit: - Introduction to the course. The marine benthos.

- Rhodophyta (classification, morphological and functional characteristics). Corallinales.

- Chlorophyceae, Phaeophyceae (classification, morphological and functional characteristics). Habitat forming species.

- Coralligenous: definition, sampling and monitoring methods. The Northern Adriatic coralligenous (trezze e tegnae). Acidification: problematic, monitoring methods, threats to coralligenous.

- Key species;

- Seagrasses (taxonomy, morphology and ecology).

- Artificial reefs.

- Marine Framework Directive. Marine Strategy

- Macroalgal ecological indicators and indices

- Macroalgal samplings techniques.

Prof. Terlizzi's Unit:

Experimental designs and hypothesis testing in ecology

Introduction to experimental design

Formal hypothesis testing: statistical analysis of data

Applications and examples

Experimental methods for the assessment of anthropogenic impact on assemblages and coastal marine Environments

BACI (Before/After-Control/Impact) and beyond-BACI designs

Analysis of key habitats and studies of current impacts

Practical issues for experimental monitoring programs

Principles of benthic bionomy

Criteria for the identification of biocoenoses

The zonation of marine benthos

The concept of marine habitats

Taxonomic descriptors

Meiofauna

Methods and sampling tools

Conservation and extraction of samples

Sorted and identification of meiobenthic taxa

Soft bottoms Macrobenthos

The importance of soft bottoms macrobenthos in environmental monitoring

Methods and sampling tools

Sample treatment in the laboratory

Seagrasses

The importance of seagrass systems in the Mediterranean

Sampling of fauna associated to seagrass prairies

Hard bottoms

General aspects of sampling by diving

Representativity of sampling

Choice of the sampling unit

Numerical descriptors

Sampling methods
Endobenthos boring

Biofouling

Main species and associations of Mediterranean macrofouling

Antifouling systems and environmental issues

Methods for sampling and studying macrofouling

Benthic fish fauna

Identification of species

Overview of study methods

Composition, density and population structure

Spatial and temporal distribution of the species and habitat choice

Eco-etological aspects

Trophic habits and reproductive behaviour

Ecotoxicology in marine organisms

Marine pollution and ecotoxicology

Bioindicators

Toxicity tests

Biomarkers

Applications and limits in the use of bioindicators

Testi del Syllabus

Resp. Did.	CASTELLO MIRIS	Matricola: 005856
Docente	CASTELLO MIRIS, 3 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	951SV - TECNICHE DI ANALISI DELLA VEGETAZIONE	
Corso di studio:	SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	3	
Settore:	BIO/02	
Tipo Attività:	D - A scelta dello studente	
Anno corso:	1	
Periodo:	Secondo Semestre	
Sede:	TRIESTE	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Contenuti (Dipl.Sup.)	<p>Il corso è dedicato alle principali strategie di campionamento di popolazioni e comunità vegetali che vengono impiegate nell'inquadramento, analisi e monitoraggio degli habitat terrestri e delle acque interne. Il corso presenta metodiche di campionamento utilizzate per il riconoscimento e la valutazione degli ecosistemi naturali ed antropizzati alla base delle strategie per la conservazione ed il ripristino ambientale.</p> <p>Il corso è suddiviso in una parte di lezioni in aula ed una parte di escursioni ed attività pratiche in campo.</p>
Testi di riferimento	<p>Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W., 1998. Measuring and Monitoring Plant Populations. BLM Technical Reference 1730-1, U.S. Bureau of Land Management, Denver, Colorado.</p> <p>Cristea V., Gafta D., Pedrotti F., 2015. Fitosociologia. TEMI, Trento.</p> <p>Dispense e appunti</p>
Obiettivi formativi	<p>Il corso si propone di fornire agli studenti una base di conoscenze sulle metodiche di analisi della diversità vegetale per la valutazione, monitoraggio, gestione delle risorse ambientali, di sviluppare la capacità di osservazione ed analisi degli habitat, di sviluppare la capacità di individuare problematiche ambientali e possibili interventi di conservazione e gestione attraverso lo studio della componente vegetale.</p> <p>CONOSCENZA E COMPrensIONE:</p> <p>- acquisire conoscenze su metodiche di rilevamento delle popolazioni e comunità vegetali utilizzate per l'analisi ambientale e il monitoraggio dello stato degli habitat, con particolare riferimento agli habitat di tipo terrestre e acque interne;</p>

- acquisire una base di conoscenze per interventi di gestione e conservazione.

Al termine del corso, gli studenti avranno una visione complessiva degli habitat a diverso grado di naturalità, descritti mediante caratteri della vegetazione e sui metodi da adottare per la loro analisi, con riferimento alle normative europee.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:

Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di:

- progettare e realizzare autonomamente ricerche sulla vegetazione di un territorio, attività di monitoraggio della diversità vegetale a fini di conservazione o gestione ambientale;
- raccogliere, sintetizzare ed interpretare criticamente dati nello svolgimento di un'attività professionale;
- applicare un pensiero critico e capacità analitiche nel campo dell'analisi e conservazione ambientale.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:

L'autonomia di giudizio verrà sviluppata durante le varie parti del corso ed in particolare attraverso attività pratiche di gruppo di raccolta ed analisi dei dati.

ABILITÀ COMUNICATIVE:

Le attività permetteranno la discussione, l'interazione e lo sviluppo delle capacità di presentare dati o risultati di ricerche correttamente e con proprietà di linguaggio a specialisti e non specialisti.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:

Le capacità di apprendimento saranno favorite dall'applicazione delle conoscenze durante le attività pratiche di gruppo. Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di consultare siti e letteratura di settore, per l'individuazione delle soluzioni adatte per l'analisi di diverse situazioni e l'aggiornamento delle loro conoscenze/abilità.

Prerequisiti

Botanica generale, botanica sistematica, ecologia, ecologia vegetale. Il corso propone contenuti e attività complementari al corso "Progettazione e analisi di monitoraggi ambientali ed esperimenti" (ECG).

Metodi didattici

Lezioni frontali in aula mediante presentazioni Power Point, escursioni, lezioni ed attività pratiche in campo.

Altre informazioni

Programma dettagliato e materiali di supporto del corso disponibili su Moodle.

Contatti del docente, orari di ricevimento, modalità di iscrizione all'esame e registrazione del voto pubblicati su Moodle.

La frequenza alle lezioni è fortemente consigliata.

Come per qualsiasi attività in campo è consigliata la vaccinazione contro la TBE.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale su tutto il programma del corso; le modalità di esame saranno spiegate a lezione e disponibili su Moodle.

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

LA VEGETAZIONE. La vegetazione, i fattori di controllo, la struttura delle comunità vegetali. Il rilevamento della vegetazione: principi base.

STUDIO DELLA VEGETAZIONE. Tipi di vegetazione: approccio fisionomico e floristico.

Il metodo fitosociologico, l'associazione vegetale, il rilievo fitosociologico. Sistematica delle comunità vegetali; cenni di sintassonomia della vegetazione italiana: principali classi di vegetazione e loro significato ecologico.

Il paesaggio vegetale: contatti dinamici e catenali, serie e geoserie di vegetazione. Vegetazione reale e potenziale.

Principali sistemi di classificazioni degli habitat a livello europeo: CORINE, EUNIS.

Cartografia della vegetazione e degli habitat.

ANALISI E MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE. Strategie di campionamento; tecniche per stimare la presenza/abbondanza delle specie vegetali; tecniche di campionamento delle comunità vegetali. CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ. Lo studio della vegetazione e la gestione e conservazione ambientale, monitoraggio degli habitat di interesse conservazionistico; il recupero ambientale. Direttiva Habitat, Rete Natura 2000 e gli Habitat di Allegato I. LABORATORIO DI ANALISI DELLA VEGETAZIONE. Attività pratiche per l'identificazione, la valutazione e il monitoraggio delle comunità vegetali: escursioni per analizzare le caratteristiche di diversi tipi di vegetazione e le problematiche conservazionistiche; attività di gruppo focalizzate su una attività di ricerca pianificata per utilizzare in campo strategie e tecniche di campionamento, analizzare i dati e discutere i risultati.



Testi in inglese

	Italian
	<p>The course is focused on the main sampling strategies of plant populations and communities that are used for the identification, analysis and monitoring of terrestrial and inland water habitats. The course presents sampling methods used for the identification and the assessment of natural and human-related ecosystems, which are at the basis of strategies for environmental conservation and restoration. The course is organized in a part of classroom lessons and a part of excursions and practical activities in the field.</p>
	<p>Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W., 1998. Measuring and Monitoring Plant Populations. BLM Technical Reference 1730-1, U.S. Bureau of Land Management, Denver, Colorado. Cristea V., Gafta D., Pedrotti F., 2015. Fitosociologia. TEMI, Trento.</p> <p>Handouts and notes</p>
	<p>The course aims to familiarise students with methods of analysis of plant diversity used for the assessment, monitoring and management of environmental resources, to develop the ability to observe and analyse habitats, to develop the ability to identify environmental problems and possible conservation and management interventions through the study of the plant component.</p> <p>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students are expected to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acquire knowledge on sampling methods of plant populations and communities used for environmental analysis and monitoring of habitat status, with particular reference to terrestrial and inland water habitats; - acquire a knowledge base for management and conservation interventions. <p>At the end of the course students will have an overall view of habitats with different degrees of naturalness, described by means of vegetation characteristics, and of the methods to be adopted for their analysis, with reference to European regulations.</p> <p>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of the course students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - autonomously plan and carry out research on the vegetation of an area, monitoring activities of plant diversity for environmental conservation or management; - collect, synthesize and critically interpret data in a professional activity; - apply critical thinking and analytical skills in the field of environmental analysis and conservation. <p>MAKING JUDGEMENTS: The autonomy of judgment will be developed during the various parts of</p>

the course and in particular through practical group activities of data collection and analysis.

COMMUNICATION SKILLS:

The activities will allow discussions, interactions and the development of the skills to present properly, with correct use of terms and concepts, research data or results to specialists and non-specialists.

LEARNING SKILLS:

Learning skills will be favoured by the application of knowledge during practical group activities. At the end of the course students will be able to consult websites and literature of the field, to identify solutions for analysing different situations and to update their knowledge/skills.

General botany, systematic botany, ecology, plant ecology. The course offers contents and activities complementary to the course "Design and analysis of environmental monitoring and experiments (GCE).

Frontal lessons with Power Point slides, excursions, lectures and practical activities in the field.

Detailed syllabus and support materials of the course available on Moodle.

Teacher's contacts, office hours, exam registration and grade registration procedures available on Moodle.

The attendance at the course is highly recommended.

Like any field activity vaccination against TBE is recommended.

Oral exam on the whole course program: exam methods explained in class and available on Moodle

Any changes to the methods described, which become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the websites of the Department, GCE and course.

VEGETATION. Vegetation, controlling factors, the structure of plant communities. Vegetation sampling: basics.

VEGETATION STUDY. Vegetation types: physiognomic and floristic approach.

The phytosociological method, the plant association, the phytosociological relevé. Systematics of plant communities; elements of the syntaxonomy of Italian plant communities: main vegetation classes and their ecological significance.

The vegetation landscape: dynamic and catenal contacts, series and geoserries of vegetation. Actual and potential vegetation.

Main habitat classification systems at European level: CORINE, EUNIS.

Vegetation and habitat mapping.

VEGETATION ANALYSIS AND MONITORING. Sampling strategies; techniques for measuring plant populations; sampling techniques of plant communities.

BIODIVERSITY CONSERVATION. Vegetation science and environmental management and conservation, monitoring of habitats of conservation interest; environmental restoration. Habitats Directive 92/43/EEC, Natura 2000 Network and the Habitats of Annex I.

LABS. Practical activities for the identification, assessment and monitoring of plant communities: local field trips to analyse the characteristics of different vegetation types and their conservation issues; group activities focused on a research activity planned to practice sampling strategies and techniques in the field, analyse the data and discuss the results.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **ALTOBELLI ALFREDO** **Matricola: 005811**

Docente **ALTOBELLI ALFREDO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **625SM - TELERILEVAMENTO DEI CAMBIAMENTI AMBIENTALI**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/07**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**

Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) I PARTE: Sistemi Informativi Geografici (GIS) come strumenti nella gestione dei dati ambientali. Software GIS libero e open source.
II PARTE: Tipologie di satelliti e sensori per l'osservazione della Terra. Dati satellitari scaricabili liberamente.
III PARTE: Acquisizione dei dati satellitari. Importazione in ambiente GIS e interpretazione visiva.
IV PARTE: Metodologie per l'interpretazione ed elaborazione delle immagini satellitari.
Esercitazioni in laboratorio di informatica. Presentazione di un lavoro di gruppo.

Testi di riferimento Campbell J.B., 2002. Introduction to Remote Sensing, Taylor & Francis.
Horning N., Robinson J.A., Sterling E. J. and Turner W., 2010. Remote Sensing for Ecology and Conservation. Oxford University Press.
Brivio P.A., Lechi E. e Zilioli E., 2006. Principi e metodi di telerilevamento. Città Studi.

Materiali e link indicati sul sito Moodle del corso.

Obiettivi formativi Il corso si prefigge di fornire le basi metodologiche per l'impiego dei dati satellitari in ambiente GIS.

Prerequisiti Conoscenze delle tecniche base GIS.

Metodi didattici	Lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio di informatica, lavoro di gruppo con la supervisione del docente.
Altre informazioni	Informazioni dettagliate sono presenti sul sito Moodle del corso.
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame prevede la presentazione collettiva del lavoro di gruppo e per ciascun studente la prova orale sulle conoscenze teoriche e la prova pratica al computer. Il voto finale si basa sulle seguenti regole: 25% sul lavoro di gruppo, 50% sulla prova orale e 25% sulla prova pratica. 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	<ul style="list-style-type: none"> - Telerilevamento, GIS ed ecologia del paesaggio - concetti di ecologia del paesaggio; - software libero and open source e accessibilità ai dati geografici; - liberalizzazione del dato satellitare Landsat; - GRASS GIS, QGIS e SNAP: cenni storici, differenze e potenzialità; - download del software e procedura di installazione; - definizione di GIS. Caratteristiche dei dati geografici; - definizione di sistema geodetico-cartografico - modello di rappresentazione dei dati spaziali: modello vettoriale, modello raster; - layers e databases; - principali operazioni dei GIS (selezione, trasformazione, creazione di buffer, map dissolve, unione. intersezione, clip); - indagini a terra e GPS; - analisi multitemporale. <p>Principi fisici del telerilevamento</p> <ul style="list-style-type: none"> - definizione di telerilevamento per l'osservazione della Terra; - suddivisione delle spettro elettromagnetico; - grandezze radiometriche; - trasparenza dell'atmosfera (finestre atmosferiche); - emissione della radiazione da parte della superficie terrestre; - interazione della radiazione con l'atmosfera - le firme spettrali. <p>Sistemi di ripresa satellitari</p> <ul style="list-style-type: none"> - piattaforme per il telerilevamento; - sensori attivi e passivi; - componenti di un sistema di telerilevamento; - conversione analogico-digitale; - concetto di immagine digitale; - risoluzione dei sensori: geometrica, spettrale, radiometrica, temporale; - ampiezza della ripresa; - bande spettrali (immagine multispettrale); - serie di satelliti Landsat e Sentinel; - Shuttle Radar Topography Mission (STRM); - modello digitale del terreno (DEM). <p>Elaborazione delle immagini da telerilevamento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pre-elaborazioni: correzioni radiometriche e atmosferiche; - istogramma e scatterogramma; - brevi cenni sulla teoria dei colori; - miglioramento delle immagini in bianco-nero (Miglioramento mediante operatori puntuali e locali); - le composizioni a veri e falsi colori (RGB); - operazione algebriche fra bande spettrali: indici di vegetazione; - calcolo della temperatura superficiale satellitare; - analisi delle componenti principali (PCA); - fusione dei dati satellitari (pan-sharpening). <p>Classificazione delle immagini multispettrali</p> <ul style="list-style-type: none"> -Classificazione non supervisionata (non guidata); - classificazione supervisionata (guidata); - classificazione con le reti neurali. <p>Telerilevamento applicato: elaborazione di casi di studio con verifica sul</p>

luogo.



Testi in inglese

	Italian
	<p>PART I: Geographic Information Systems (GIS) as tools for managing environmental data. Free and open source GIS software. PART II: Types of satellites and sensors for Earth observation. Satellite data freely downloadable. PART III: Acquisition of satellite data. Import in GIS environment and visual interpretation. PART IV: Methodologies for the interpretation and processing of satellite images. Computer lab exercises. Presentation of group work.</p>
	<p>Campbell J.B., 2002. Introduction to Remote Sensing, Taylor & Francis. Horning N., Robinson J.A., Sterling E. J. and Turner W., 2010. Remote Sensing for Ecology and Conservation. Oxford University Press. Brivio P.A., Lechi E. e Zilioli E., 2006. Principi e metodi di telerilevamento. Città Studi.</p> <p>Materials and links indicated on the course Moodle website.</p>
	<p>The course aims to provide the methodological basis for the use of satellite data in the GIS environment.</p>
	<p>Knowledge of basic GIS techniques.</p>
	<p>Lectures, exercises in the computer lab, group work supervised by the teacher.</p>
	<p>Detailed information is available on the course Moodle platform.</p>
	<p>The exam includes the collective presentation of the group work and for each student an oral test on theoretical knowledge and a practical computer test. The final grade awarded as follows: 25% on group work, 50% on the oral exam and 25% on the practical test. 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.</p>
	<p>Remote sensing, GIS and landscape ecology;</p> <ul style="list-style-type: none">- Landscape Ecology Concepts;- free and open source software and accessibility to geographic data;- free source of Landsat satellite data;- GRASS GIS, QGIS and SNAP: history, differences and potential;- software download and installation procedure;- definition of GIS. Characteristics of geographic data;- definition of geodetic-cartographic system;- spatial data representation model: vector model, raster model;- layers e databases;- main GIS operations (selection, transformation, buffering, map dissolve, merge, intersection, clip);- land surveys and GPS;- multitemporal analysis.

Physical principles of remote sensing

- Definition of Remote Sensing for Earth Observation;
- subdivision of electromagnetic spectrum
- radiometric dimensions;
- transparency of the atmosphere (atmosphere windows);
- emission of radiation by the Earth's surface;
- interaction of radiation with the atmosphere;
- spectral signatures.

Satellite acquisition systems

- remote sensing platforms;
- active and passive sensors;
- components of a remote sensing system;
- analog-digital conversion;
- digital image concept;
- sensor resolution: geometric, spectral, radiometric, temporal;
- satellite swath;
- spectral Bands (Multispectral Image)
- Landsat and Sentinel satellite series;
- Shuttle Radar Topographic Mission (STRM);
- Digital Elevation Model (DEM).

Processing remote sensing images

- Pre-processing: radiometric and atmospheric corrections;
- histogram and scatterplot;
- short notes on color theory;
- enhancement of black and white images; (Improvement by local and local operators);
- true and false colors composition (RGB);
- arithmetic operations between spectral bands;
- calculation of satellite surface temperature
- principal Component Analysis (PCA);
- pan-sharpening.

Multispectral image classification

- Unsupervised classification;
- supervised classification;
- neural network classification.

Remote sensing applications: case studies elaboration with site verification.