

**Università degli Studi di Trieste**  
**Dipartimento di Scienze della Vita**  
Regolamento didattico del Corso di Studio in  
**GLOBAL CHANGE ECOLOGY**  
**ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**  
(LM-6 Classe delle Lauree in Biologia)

*Allegato 2*

**Obiettivi formativi degli insegnamenti**

**Global and regional climate change**

This course addresses the scientific foundations of anthropogenic climate change by focusing on fundamental physical processes shaping the Earth's climate and its response to external drivers. The course first provides basic notions of the general behaviour of the atmosphere, oceans and land surface, along with the models used to describe them. It then reviews current evidence for past and present climate change and related drivers. Direct consequences of climate change, including sea level change, variations in precipitation regimes, storminess, etc. are also addressed.

**Design and analysis of environmental monitoring and experiments**

The course provides tools for designing effective and useful ecological studies including: definition of measurable objectives, application of field techniques, use of sampling design tools, identification of correct approaches of analysis, monitoring by reporting, and using results. Other topics are: linear and logistic regression, simple and complex ANOVA models and log-linear models, multivariate techniques, including classification and ordination, and non parametric methods.

**Genetics and molecular biology for environmental analysis**

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.

**Ecofisiologia dello stress animale**

Il corso affronta le risposte adattative dei vari taxa animali agli stress 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. Durante il corso verranno discussi alcuni test ecotossicologici previsti dalle norme che utilizzano bioindicatori animali.

**Plant stress ecophysiology**

The course is focused on plant-environment interactions, with special reference to physiological responses of plants to water and temperature stresses. Particular attention is given to plant and vegetation responses to global change-type drought and heat waves, as well as to the impact of rising CO<sub>2</sub> concentration and temperature on plant and vegetation functioning.

**Conservazione delle risorse naturali**

Il corso analizza le principali alterazioni provocate dalle attività umane a carico di ambienti terrestri e marini e l'analisi di possibili rimedi per una loro riqualificazione, con particolare riferimento alle tecniche agricole, all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, al corretto smaltimento dei rifiuti, alle tecniche di conservazione della biodiversità, e infine alla gestione delle aree protette e dei paesaggi.

**Biomonitoraggio dei cambiamenti ambientali**

Il corso è organizzato in due moduli. Nel primo modulo vengono descritte le attuali politiche per il monitoraggio ambientale degli inquinanti persistenti aero-dispersi, le metodiche di biomonitoraggio basate sull'uso di bioindicatori e bioaccumulatori, con particolare riguardo agli aspetti fisiologici ed ecologici degli organismi-target, e le problematiche legate ai campionamenti in aree eterogenee. Nel secondo modulo si descrivono le caratteristiche degli ambienti di acqua dolce e delle comunità in essi presenti. Vengono inoltre descritte le comunità utilizzate ai sensi delle Direttive Europee per la definizione dello Stato Ecologico di tali

ambientali.

### **Marine ecosystems and global change**

Major physical constraints of the regulation of marine ecosystem dynamics. Effects of their variations and fluctuations on marine ecosystems. Dissolved gases in the marine environment: oxygen (hypoxia and anoxia causes) carbon dioxide (atmospheric increases, buffer potential of the ocean, acidification). Macro- and micronutrient dynamics (change in availability due to warming). Structure and efficiency of marine food webs (changes of structure due to NIS, fisheries, eutrophication, etc.).

### **Telerilevamento dei cambiamenti ambientali**

L'obiettivo del corso è fornire una conoscenza di base del telerilevamento satellitare, basato su sensori passivi e attivi, per l'osservazione della superficie terrestre e marina. Viene sperimentata la possibilità di accedere liberamente (open data) ad archivi di dati satellitari per valutare i cambiamenti in atto nel territorio. La parte pratica del corso viene svolta in aula informatica mediante l'utilizzo di software libero e a codice aperto.

### **Biodiversity informatics**

The course aims at providing the students with a deep knowledge of: the complexity and diversity of biodiversity data; the most relevant issues related to their digitalisation; the most relevant national and international efforts for their aggregation; their use in ecological and distributional modelling algorithms, the development of digital identification keys, and other approaches. The course also provides some insight in databases and their management.

### **Economia e cambiamenti globali**

Il corso affronta il tema della sostenibilità, economica e ambientale, dello sfruttamento delle risorse naturali a fini energetici. Nella prima parte vengono esaminate le fonti energetiche fossili, carbone, petrolio e gas naturale. Nella seconda parte vengono analizzate le principali fonti rinnovabili (con uno specifico approfondimento per le biomasse). Ai fini di una corretta valutazione degli impatti ambientali relativi alle diverse filiere energetiche, viene inoltre discussa la metodologia dell'analisi del ciclo di vita.

### **Summer school of plant physiological ecology**

Field and laboratory activities focused on measurements of micro-climatic parameters, water status and gas exchange of woody plants, relationships between morpho-anatomical and functional plant traits.

### **Scuola estiva di biomonitoraggio delle acque dolci**

Il corso ha carattere tecnico-pratico e si svolge sul campo e in laboratorio, permettendo di acquisire tecniche e metodi per definire la qualità di un ambiente fluviale e quantificare il suo stato di funzionalità mediante applicazione di indici biotici ed ecologici.

### **Scuola estiva di ecologia marina**

Tassonomia di base di fitoplancton, microzooplancton e mesozooplancton. Attività in campo di raccolta, primo trattamento dei campioni e riconoscimento degli organismi campionati.

### **Plant identification**

This is a monographic course devoted to the identification of plants and lichenised fungi, carried out at the Biological Station of Passo Pura in the Carnic Alps, based on modern techniques of identification such as the use of computer-aided identification keys available online and on mobile devices.

### **Scientific writing**

The course aims at providing students with the necessary skills to write scientific papers. It starts from the planning of an original research, followed by data gathering, management and analysis, ending with the redaction of a well-structured scientific paper.

### **Biomonitoraggio e gestione degli ambienti costieri**

Principali ecosistemi marini (fondi rocciosi intertidali e subtidali, praterie di fanerogame marine, reef biogenici). Ambienti di transizione. Habitat artificiali. Stato e funzionamento dei diversi habitat costieri. Servizi ecosistemici. Valutazione della qualità dell'ambiente marino costiero e lagunare. Conservazione dell'ambiente marino.

### **Marine Fisheries ecology and management**

Characteristics of exploited populations from invertebrates to fishes, recruitment and growth dynamics, sampling techniques, limits of the assessment and management tools, large-scale fisheries crashes and recovery, looking from local to large-scale factors (e.g. hydrography changes in selected basins).

### **Dinamica degli ecosistemi, modellistica ecologica e sostenibilità ambientale**

Il corso fornisce i principi fondamentali di modellistica ecologica e di sostenibilità ambientale, la conoscenza teorica e pratica necessaria a generare, analizzare, usare semplici modelli ecologici ed ad interpretare criticamente i risultati di modelli più complessi. Il corso si articola in lezioni ed esercitazioni, con applicazioni su: sfruttamento sostenibile delle risorse ambientali, impatto dei cambiamenti climatici, valutazione dei servizi ecosistemici, gestione di sistemi socio-ecologici complessi.

### **Botanica per i beni culturali**

Il corso affronta temi legati all'archeobotanica, con lo studio dei resti vegetali come traccia di paleo-ambienti e delle attività umane. Si occupa poi del riconoscimento di materiali vegetali di interesse storico-artistico e archeologico, attraverso lo studio di oggetti lignei, semi, polline rinvenuti in scavi archeologici. opere d'arte, ecc... Viene affrontato anche il tema del biodeterioramento dei beni culturali.

### **Environmental toxicology**

The course will focus on the toxicological effects of environmental pollutants on organisms, incl. pesticides, heavy metals, endocrine disruptors, and natural toxins. Specifically, the toxicological effects of both chemical substances and natural toxins will be studied both in humans and non-humans organism.