

Dottorato di ricerca in Biodiversità, Agricoltura e Ambiente - XXXIX ciclo - didattica approvata - I anno

Comuni a tutti i curricula / For all curricula

Insegnamento/ <i>Discipline</i>	Docente/ <i>Teacher</i>	ore/ <i>hours</i>	Declaratoria	Contents
Inglese*/ <i>English</i>	Christopher Sarah	25	Oltre ad approfondire le conoscenze della grammatica e della comunicazione orale e scritta in inglese, lo scopo del corso (livello intermedio e avanzato) è di sviluppare le conoscenze dell'inglese formale e l'approfondimento dell'inglese quotidiano. Il corso prevede la lettura e analisi di testi, la stesura di brevi testi e attività comunicative in piccoli gruppi. Risultati di apprendimento attesi: - Saper utilizzare un inglese formale e impersonale; - Saper riassumere efficacemente il contenuto di un testo; - Saper esprimere la propria opinione in forma scritta.	<i>In addition to deepening knowledge of grammar and both oral and written communication in English, the aim of course (intermediate and advanced level) is to develop knowledge of formal English and to deepen the English used in everyday life. The course involves students reading and analysing texts, writing short texts, as well as communicative activities in small groups. Expected learning outcomes: - To be able to use formal and impersonal English; - To be able to effectively summarise the content of a text; - To be able to express one's opinion in written form.</i>
Inglese tecnico*/ <i>Advanced English</i>	Christopher Sarah	15	Obiettivo del corso di Inglese tecnico è fornire una panoramica sulla caratteristiche della lingua inglese per scopi di ricerca, con un focus su testi e presentazioni orali. Per i testi, saranno discusse le caratteristiche di abstract e documenti di ricerca al fine di massimizzare le capacità di lettura attiva dei partecipanti e aumentare la loro autonomia nella stesura in inglese. Per quanto riguarda le presentazioni orali, il corso si concentrerà anche sul parlare in pubblico in modo da migliorare le competenze richieste in occasione di conferenze, convegni e workshop e si concentrerà sugli aspetti relativi alle tecniche di impatto, aiuti visivi, pronuncia e capacità di discutere con moderatori e pubblico. Gli studenti partecipanti sapranno produrre una breve relazione formale, descrivere oralmente la propria attività di ricerca, e discutere e scambiare idee con i colleghi su una varietà di temi di natura scientifica.	<i>The aim of this course is to provide an overview of the characteristics of English for research purposes, with a focus on texts and oral presentations. With regard to texts, the characteristics of abstracts and research papers will be discussed in order to maximise participants' active reading skills and increase their autonomy in writing texts in English. As far as oral presentations are concerned, the course will also focus on public speaking in order to improve the skills required in presentations at conferences, conventions and workshops, and will concentrate on aspects of impact techniques, visual aids, pronunciation and debating skills with moderators and the audience. Participating students will be able to produce a short formal report, orally describe their research activities, and discuss and exchange ideas with colleagues on a variety of scientific topics.</i>
Statistica applicata alle bioscienze*/ <i>Statistics applied to Biosciences</i>	Vivaldi Gaetano Alessandro	20	Lo scopo del corso è quello di trasferire le conoscenze di base di programmazione in R per un'efficace analisi dei dati. Il corso tratta gli aspetti pratici del calcolo statistico che include la programmazione in R, la lettura dei dati in R, l'accesso ai pacchetti e la corretta scrittura, mantenimento ed esecuzione di uno script. Risultati di apprendimento attesi: - Acquisire familiarità con l'interfaccia e la lingua di R; - Manipolazione ed esplorazione di dataset; - Eseguire i test di analisi statistica parametrica e non parametrica; - Correlazione e matrici di correlazione; - Regressione lineare, multipla e logistica in R; - Grafici con R.	<i>The course is aimed to transfer the basic knowledge of programming in R for effective data analysis. The course covers the practical aspects of statistical computing including programming in R, reading data in R, accessing packages and correctly writing, maintaining and executing a script. Expected learning outcomes: - Becoming familiar with the interface and language of R; - Manipulating and exploring datasets; - Performing parametric and non-parametric statistical analysis tests; - Correlation and correlation matrices; - Linear, multiple and logistic regression in R; - Graphs with R.</i>
Comunicazione della scienza e pubblicazioni scientifiche*/ <i>Science Communication and Scientific Publications</i>	Renna Massimiliano	20	Il corso intende fornire le conoscenze essenziali per acquisire una parte degli strumenti necessari per il ricercatore. Gli obiettivi sono: fornire le basi necessarie per un'efficace comunicazione scientifica; illustrare come si scrive una pubblicazione scientifica; esporre i criteri di valutazione delle pubblicazioni scientifiche; esemplificare le tecniche di comunicazione orale. Argomenti delle lezioni: Comunicazione scientifica. Come si scrive un lavoro (titolo e riassunto, introduzione e materiali e metodi, risultati, interazione, discussione e conclusioni, Bibliografia). Ricerca bibliografica. Riviste non peer-referee e peer-referee. Indici oggettivi di valutazione delle pubblicazioni scientifiche. Presentazioni ai convegni. Ecologia di PowerPoint.	<i>This course aims to provide the essential knowledge to acquire some of the tools needed to a researcher. The objectives are: - to provide the necessary bases for effective scientific communication; - to illustrate how to write a scientific publication; - to explain the criteria for evaluating scientific publications; - to exemplify oral communication techniques. Lesson topics: Scientific communication. How to write a paper (title and abstract, introduction and materials and methods, results, interaction, discussion and conclusions, Bibliography). Bibliographic research. Non-peer-referenced and peer-referenced journals. Objective indices for evaluating scientific publications. Presentations at conferences. PowerPoint ecology.</i>

Project management*	Bazok Renata (Università di Zagabria, Croazia)	15	<p>Il corso, tenuto in lingua Inglese da un visiting professor, mira a trasferire conoscenza e comprensione dei principi sui sistemi di finanziamento della ricerca nelle scienze della vita: come trovare finanziamenti, panoramica su come pianificare un progetto, come scrivere una proposta di progetto di alta qualità e come gestire un progetto durante il suo ciclo di vita. Gli studenti acquisiranno conoscenze sulla gestione dei dati e sulla protezione dei diritti di proprietà intellettuale. Risultati di apprendimento attesi: - Identificare e descrivere i principi dei sistemi di finanziamento della ricerca; - Riconoscere come trovare fonti di finanziamento e identificare l'ammissibilità in relazione ai requisiti di base di un particolare bando; - Utilizzare strategie appropriate per sviluppare l'applicazione del progetto e definire gli obiettivi del progetto, i risultati del progetto e i risultati del progetto che sono conformi alla chiamata; - Sviluppare tutti gli elementi di base necessari per un'applicazione di successo del progetto; - Proporre un budget effettivo in conformità alle regole di finanziamento del bando; - Scegliere e utilizzare un software di gestione del progetto appropriato; - Identificare il tipo di proprietà intellettuale e scegliere il modo appropriato per proteggere la proprietà intellettuale.</p>	<p><i>This course will be taught in English by a visiting professor; it is aimed to transfer knowledge and understanding of the principles of research funding systems in the life sciences: how to find funding, an overview of how to plan a project, how to write a high-quality project proposal and how to manage a project during its life cycle. Students will gain knowledge about data management and the protection of intellectual property rights.</i></p> <p><i>Expected learning outcomes: - Identify and describe the principles of research funding systems; - Recognise how to find sources of funding and identify eligibility in relation to the basic requirements of a particular call; - Use appropriate strategies to develop the project application and define project objectives, project outputs and project outcomes that conform to the call; - Develop all the basic elements necessary for a successful project application; - Propose an effective budget in accordance with the funding rules of the call; - Choose and use appropriate project management software; - Identify the type of intellectual property and choose the appropriate way to protect the intellectual property.</i></p>
Sicurezza e gestione del laboratorio*/ <i>Laboratory safety and management</i>	Nigro Franco	10	<p>Il corso si propone di fornire le competenze e gli strumenti di base per operare in sicurezza e secondo le normative vigenti nei laboratori di ricerca. Le attività formative sono svolte mediante lezioni frontali e attività esercitative. I contenuti del corso riguardano gli aspetti normativi generali della sicurezza negli ambienti di lavoro, l'organizzazione e il funzionamento del sistema di protezione e prevenzione nell'istituzione universitaria, la manipolazione di organismi geneticamente modificati, la gestione e la manipolazione secondo la normativa vigente dei rifiuti delle attività di ricerca. In particolare, gli argomenti trattati nelle attività frontali sono: il D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81 e s.m.i.; le figure incaricate della gestione della sicurezza; il D.V.R.; le misure di prevenzione e di protezione; i rischi biologici, chimici, fisici, ergonomici, infortunistici e comportamentali; le schede di sicurezza dei reagenti; DPI e DPC; la normativa e le procedure per la manipolazione di microrganismi geneticamente modificati; il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sulle norme ambientali; gestione dei rifiuti; codificazione dei rifiuti; rifiuti speciali, rifiuti speciali pericolosi; le norme le procedure per lo stoccaggio temporaneo e lo smaltimento dei rifiuti speciali e pericolosi. Nelle attività esercitative vengono affrontati esempi pratici relativi a: raccolta, lettura e catalogazione di schede di sicurezza di un reagente chimico; codificazione dei rifiuti; simulazione di procedure di valutazione del rischio in laboratorio.</p>	<p><i>The course aims to provide basic skills and tools to work safely and in accordance with current regulations in research laboratories. The course contents cover the general regulatory aspects of safety in the workplace, the organisation and functioning of the protection and prevention system in the university institution, the handling of genetically modified organisms, and the management and handling of research waste in accordance with current regulations. In particular, the topics covered in the frontal activities are: the L.D. 9 April 2008 no. 81 and subsequent amendments and additions; the figures in charge of safety management; the D.V.R.; prevention and protection measures; biological, chemical, physical, ergonomic, accident and behavioural risks; safety data sheets for reagents; PPE and DPC; regulations and procedures for handling genetically modified microorganisms; L.D. 152/2006 as amended on environmental regulations; waste management; waste coding; special waste, special hazardous waste; regulations and procedures for temporary storage and disposal of special and hazardous waste. In the exercise activities, practical examples are dealt with in relation to: collection, reading and cataloguing of safety data sheets of a chemical reagent; waste coding; simulation of risk assessment procedures in the laboratory.</i></p>

<p>Applicazioni bioinformatiche per lo studio di sistemi biologici/<i>Bioinformatics applications for the study of biological systems</i></p>	<p>De Miccolis Angelini Rita Milvia</p>	<p>20</p>	<p>Applicazione dei principali e più moderni strumenti bioinformatici per dati omici e tecniche di genotipizzazione per lo studio di organismi dannosi (patogeni delle piante) e benefici (componenti utili delle comunità microbiche e agenti di biocontrollo), sistemi di diagnosi molecolare, indagini sulla diversità microbica, dinamica ed evoluzione di popolazioni, possibili effetti su ecosistema e gestione delle avversità delle piante, delle interazioni complesse tra ospite e patogeno e tra microrganismi, e studio dei metaboliti attivi prodotti da piante e microrganismi.</p> <p>Il corso in oggetto è volto a illustrare le basi teoriche e gli strumenti dell'analisi bioinformatica applicata ai principali apparati molecolari alla base dello sviluppo e del funzionamento dei sistemi biologici. In particolare, saranno esaminate le seguenti tematiche: - Sviluppo e applicazioni della bioinformatica nella biologia -omica alla luce delle tecnologie di Next Generation Sequencing (NGS). - Basi di dati, algoritmi e software alla base dei workflow di analisi bioinformatica. - Algoritmi di analisi comparativa di biosequenze per lo studio di evoluzione e biodiversità molecolari: strumenti per l'allineamento, il multi-allineamento e la ricerca di similarità in banca dati. Costruzione di alberi filogenetici. - Strumenti bioinformatici per l'analisi di dati NGS: assemblaggio de novo e guidato da sequenze di riferimento di nuovi genomi, identificazione degli elementi funzionali nei genomi procariotici ed eucariotici. - Cenni di analisi bioinformatica in approcci di metagenomica e DNA metabarcoding. - Algoritmi per lo studio bioinformatico di trascrittomi e proteomi Risultati di apprendimento attesi - Stato dell'arte dell'analisi bioinformatica alla luce della recente evoluzione delle tecnologie di sequenziamento di nuova generazione. - Banche dati e algoritmi bioinformatici di base per l'analisi molecolare dei principali sistemi biologici: assemblaggio e annotazione di genomi, caratterizzazione di trascrittomi e proteomi. - Strumenti per l'analisi comparativa delle biosequenze. - Algoritmi per l'analisi evolutiva delle biomolecole.</p>	<p><i>Application of the main and most modern bioinformatics tools for omics data and genotyping techniques for the study of noxious (plant pathogens) and beneficial (beneficial components of microbial communities and biocontrol agents) organisms, molecular diagnostics systems, investigations of microbial diversity, population dynamics and evolution, possible ecosystem effects and management of plant adversity, complex interactions between host and pathogen and between microorganisms, and the study of active metabolites produced by plants and microorganisms.</i></p> <p><i>This course aims to illustrate the theoretical foundations and tools of bioinformatic analysis applied to the main organisms underlying the development and functioning of biological systems, and in particular: - Development and applications of bioinformatics in biology -omics based on the Next Generation Sequencing (NGS) technologies; - Databases, algorithms and software underlying bioinformatics analysis workflows; - Algorithms for comparative biosequence analysis for the study of molecular evolution and biodiversity: tools for alignment, multi-alignment and similarity searching in databases. Construction of phylogenetic trees; - Bioinformatic tools for analysing NGS data: de novo and reference sequence-driven assembly of new genomes, identification of functional elements in prokaryotic and eukaryotic genomes; - Hints of bioinformatic analysis in metagenomics and DNA metabarcoding approaches; - Algorithms for the bioinformatic study of transcriptomes and proteomes. Expected learning outcomes: - State of the art of bioinformatics analysis in the light of the recent evolution of NGS technologies; - Basic bioinformatics databases and algorithms for molecular analysis of major biological systems: assembly and annotation of genomes, characterisation of transcriptomes and proteomes; - Tools for the comparative analysis of biosequences; - Algorithms for the evolutionary analysis of biomolecules.</i></p>
<p>Totale</p>		<p>120</p>		

* in comune con GST e SSA

per Genetica e Biotecnologie vegetali

<p>I marcatori molecolari nella genetica agraria/<i>Molecular markers in agricultural genetics</i></p>	<p>Fanelli Valentina</p>	<p>30</p>	<p>L'insegnamento si propone di fornire conoscenze teoriche avanzate relative alla tipologia e all'impiego dei marcatori molecolari nella genetica vegetale e agraria. Saranno prese in considerazione diverse tipologie di marcatori molecolari quali: RFLP, RAPD, ISSR, SSR, CAPS, AFLP e SNP. Per ogni tipologia di marcatore sarà illustrato il funzionamento, le applicazioni, i vantaggi e gli svantaggi della loro applicazione e le modalità di interpretazione dei risultati ottenuti, avendo cura di ottimizzare le applicazioni in funzione della tipologia di ricerca che s'intende eseguire.</p>	<p><i>The course aims to provide advanced theoretical knowledge related to the typology and use of molecular markers in plant and agricultural genetics. Different types of molecular markers will be considered such as: RFLP, RAPD, ISSR, SSR, CAPS, AFLP and SNP. For each type of marker, the functioning, applications, advantages and disadvantages of their application and how to interpret the results obtained will be illustrated, taking care to optimise the applications according to the type of research to be carried out.</i></p>
<p>Genetica quantitativa/<i>Quantitative genetics</i></p>	<p>Marcotuli Ilaria</p>	<p>30</p>	<p>L'insegnamento prevede di fornire elementi teorico pratici avanzati riguardanti: lo studio dei caratteri quali-quantitativi mediante l'analisi di popolazioni segreganti e collezioni di germoplasma di specie coltivate, l'utilizzo di parametri statistici e metodologie di analisi per l'associazione tra caratteri fenotipici e loci genetici.</p>	<p><i>The course will provide advanced theoretical and practical elements concerning: the study of qualitative and quantitative traits through the analysis of segregating populations and germplasm collections of cultivated species, the use of statistical parameters and analytical methodologies for the association between phenotypic traits and genetic loci.</i></p>
<p>Totale</p>		<p>60</p>		

Fitorimedia nella bonifica ambientale/ <i>Plant in environmental remediation</i>	Paciolla Costantino	10	L'insegnamento permetterà di comprendere come i processi funzionali delle piante possano essere alla base di un approccio sostenibile per il fitorimedia. Verranno presentate le diverse fitotecnologie utilizzate nella bonifica ambientale e i loro meccanismi d'azione. Verranno discussi aspetti legati alle fitotecnologie e prevenzione, fitotecnologie e sostenibilità ambientale ed i fattori che possono favorire o limitare l'applicabilità delle fitotecnologie. Saranno descritte le diverse metodologie di indagine tra cui phytoscreening, phytocapping, fitodisidratazione, fitobarriere e rizorimedia.	<i>The teaching will provide an understanding of how plant functional processes can form the basis of a sustainable phytoremediation approach. The various phytotechnologies used in environmental remediation and their mechanisms of action will be presented. Aspects of phytotechnology and prevention, phytotechnology and environmental sustainability will be discussed, as well as the factors that may favour or limit the applicability of phytotechnology. The different investigation methodologies including phytoscreening, phytocapping, phytodrying, phytobarriers and rhizoremediation will be described.</i>
Analisi d'immagine per lo studio dei sistemi ecologici/ <i>Image analysis for the study of ecological systems</i>	Chimienti Giovanni	10	Lo studio e il monitoraggio dei sistemi ecologici a diversa scala è stato storicamente realizzato con l'impiego di tecniche e strumenti determinanti impatti di vario tipo sugli organismi e sugli habitat. Le attuali tecnologie (video-camere ad alta risoluzione, droni, veicoli pilotati da remoto, ecc.) consentono invece di raccogliere una serie di informazioni e di dati in maniera non invasiva e a basso impatto. Il corso ha l'obiettivo di presentare le principali tecniche di analisi d'immagine attraverso alcuni software (e.g. ImageJ, Photoquad e Photoshop) per lo studio e il monitoraggio degli ecosistemi. Tali tecniche sono applicabili a diversi livelli, da quello microscopico a quello macroscopico, da quello riguardante la morfologia di singoli individui a quello relativo alla struttura e allo stato di salute di una popolazione, fino a quello che permette di valutare le condizioni degli habitat e delle comunità marine.	<i>The study and monitoring of ecological systems at different scales has historically been carried out with the use of techniques and instruments that have had various impacts on organisms and habitats. Current technologies (high-resolution video cameras, drones, remotely piloted vehicles, etc.), on the other hand, make it possible to collect a range of information and data in a non-invasive and low-impact manner. The course aims to present the main image analysis techniques using some software (e.g. ImageJ, Photoquad and Photoshop) for studying and monitoring ecosystems. These techniques can be applied at different levels, from the microscopic to the macroscopic, from the morphology of single individuals to the structure and health of a population, to the condition of habitats and marine communities.</i>
Monitoraggio di habitat e specie in ambiente marino/ <i>Monitoring marine habitats and species</i>	Mercurio Maria	10	L'ambiente marino costituisce un patrimonio prezioso che deve essere protetto, salvaguardato e, ove possibile, ripristinato al fine di mantenere la biodiversità. Per far fronte a tali esigenze, il Parlamento Europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno emanato la Direttiva 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino. La Direttiva stabilisce che gli Stati membri elaborino una strategia marina che si basi su una valutazione iniziale, sulla definizione del buono stato ambientale, sull'individuazione dei traguardi ambientali e sull'istituzione di programmi di monitoraggio. L'insegnamento si pone l'obiettivo di fornire le principali informazioni sulle tecniche e metodologie utilizzate in ambito marino per il monitoraggio di habitat e specie di rilevante interesse ecologico e conservazionistico nell'ambito dell'attuazione della Marine Strategy, con particolare riferimento all'habitat a coralligeno. Verranno quindi illustrate le principali attività svolte dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Bari nell'ambito della Marine Strategy con lo scopo di valutare la presenza, l'estensione e la condizione dell'habitat a coralligeno della Regione Puglia.	<i>The marine environment is a precious heritage that must be protected, safeguarded and, where possible, restored with the ultimate aim of maintaining biodiversity. To address these needs, the European Parliament and the Council of the European Union issued the Marine Strategy Framework Directive 2008/56/EC. The Directive requires Member States to develop a marine strategy based on an initial assessment, definition of good environmental status, identification of environmental targets and establishment of monitoring programmes. The proposed teaching aims to provide the main information on the techniques and methodologies used in the marine environment for the monitoring of habitats and species of relevant ecological and conservation interest within the implementation of the Marine Strategy, with particular reference to the coralligenous habitat. The main activities carried out by the Department of Biology of the University of Bari in the framework of the Marine Strategy with the aim of assessing the presence, extension and condition of the coralligenous habitat of the Apulia Region will be illustrated.</i>

<p>Modelli ecologici applicati al monitoraggio ecosistemico/<i>Ecological models applied to ecosystem monitoring</i></p>	<p>Ricci Pasquale</p>	<p>10</p>	<p>L'insegnamento vuole approfondire alcuni aspetti inerenti all'uso di modelli matematici per l'analisi dei sistemi ecologici, fornendo conoscenze teoriche di base per l'analisi e l'interpretazione dei dati. Saranno affrontati i seguenti argomenti: - Introduzione alla modellizzazione dei dati in ecologia; - analisi delle ipotesi in ecologia e disegno sperimentale; - costruzione di database per analisi e modellizzazione di dati ecologici; - breve panoramica sui test statistici univariati; - principi generali delle tecniche di ordinamento dei dati e di analisi multivariate; - breve presentazione di tecniche innovative di modellizzazione dei dati (es. reti neurali). Saranno introdotte le conoscenze basilari per l'uso del software open source PAST (PAleontological STatistics) e potranno essere illustrati ulteriori software di analisi e modellizzazione. Saranno presentati alcuni casi di modelli ecologici applicati allo studio dell'analisi delle comunità e alla modellizzazione delle reti trofiche. I risultati di apprendimento attesi prevedono l'acquisizione di conoscenze relative ai concetti di base della modellizzazione in ecologia, della costruzione di un database, della realizzazione di uno studio ecologico con l'applicazione di un disegno sperimentale, dell'uso del linguaggio specifico della disciplina e della capacità di esposizione a un pubblico non esperto.</p>	<p><i>The aim of the teaching is to deepen some topics related to the use of mathematical models for the analysis of ecological systems, providing basic theoretical knowledge for the analysis and interpretation of ecological data. The following topics will be discussed: - Introduction to data modelling in ecology; - Hypothesis analysis in ecology and experimental design; - Database construction for ecological data analysis and modelling; - Brief overview of univariate statistical tests; - General principles of data sorting techniques and multivariate analysis; - Brief presentation of innovative data modelling techniques (e.g. neural networks). Basic knowledge for the use of the open source software PAST (PAleontological STatistics) will be introduced and additional data analysis and modelling software may be presented. Case studies of ecological models applied to the study of community analysis and modelling of trophic networks will be presented. The expected learning outcomes include the acquisition of knowledge related to the basic concepts of modelling in ecology, the construction of a database, the realisation of an ecological study with the application of an experimental design, the use of discipline-specific language and the ability to expose to a non-expert audience.</i></p>
<p>Comunità batteriche e ambiente/<i>Bacterial communities and environment</i></p>	<p>Scrascia Maria e Calia Carla</p>	<p>15</p>	<p>Il corso si articolerà in una prima serie di lezioni finalizzate alla descrizione delle dinamiche evolutive delle popolazioni batteriche strutturate in comunità, con particolare riferimento a: 1) organizzazione dei biofilms batterici e loro significato ecologico; 2) ruolo dei biofilms nell'evoluzione dei batteri; 3) ruolo dei biofilms nell'evoluzione degli elementi genetici mobili e/o mobilizzabili (es. plasmidi e integroni); 4) sistemi di memoria immunitaria batterica CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat): struttura, funzionamento e ruolo nell'evoluzione batterica. La seconda serie di lezioni sarà focalizzata sul ruolo dei batteri e del trasferimento genico orizzontale nel circuito uomo-animale-ambiente e nell'ambito di problematiche attuali come l'antibiotico resistenza e l'inquinamento ambientale. In particolare, si farà riferimento a: 1) ruolo degli elementi genetici nella diffusione della resistenza antimicrobica e nell'insorgenza dei ceppi batterici multi-resistenti; 2) attività antropica e pressione selettiva nella diffusione dell'antibiotico resistenza; 3) metabolismo batterico come risorsa per rimuovere inquinanti chimici e/o solidi dall'ambiente (bioremediation) e/o per produrre biomolecole di interesse per l'uomo.</p>	<p><i>The course will consist of a first part aimed at describing the evolutionary dynamics of bacterial populations structured in communities, with particular reference to: 1) the organisation of bacterial biofilms and their ecological significance; 2) the role of biofilms in bacterial evolution; 3) the role of biofilms in the evolution of mobile and/or mobilisable genetic elements (e.g. plasmids and integrons); 4) CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat) bacterial immune memory systems: structure, functioning and role in bacterial evolution. The second part will focus on the role of bacteria and horizontal gene transfer in the human-animal-environment circuit and in the context of current issues such as antibiotic resistance and environmental pollution. In particular, reference will be made to: 1) the role of genetic elements in the spread of antimicrobial resistance and the emergence of multi-resistant bacterial strains; 2) anthropogenic activity and selective pressure in the spread of antibiotic resistance; 3) bacterial metabolism as a resource to remove chemical and/or solid pollutants from the environment (bioremediation) and/or to produce biomolecules of interest to humans.</i></p>
<p>Monitoraggio chimico dell'ambiente/<i>Chemical environmental monitoring</i></p>	<p>Di Gilio Alessia</p>	<p>15</p>	<p>Il corso si propone di fornire le basi teoriche per un'analisi sistemica dell'ambiente naturale. L'obiettivo formativo è di sviluppare conoscenze relative alla composizione chimica di ciascuna matrice ambientale (aria, acqua, suolo) e ai meccanismi chimici alla base dei processi ambientali e dei fenomeni d'inquinamento su scala locale e globale. Per ciascun comparto, saranno esaminati i principali inquinanti di natura antropogenica in termini di sorgenti e di modalità con cui si distribuiscono, trasformano, accumulano e infine trasferiscono da un comparto all'altro. Saranno valutati gli impatti che tali inquinanti, in particolare, quelli prioritari per persistenza e tossicità, determinano sull'ambiente e sulla salute umana e per ciascuno di essi, sarà approfondito il quadro normativo di riferimento. Infine, saranno studiati gli approcci convenzionali e le metodologie analitiche utilizzati per il monitoraggio, controllo e contenimento delle concentrazioni di inquinanti e saranno discussi i limiti di tali metodologie e le potenzialità di approcci innovativi e non convenzionali sviluppati all'uopo.</p>	<p><i>The course aims to provide theoretical bases for a systemic analysis of the natural environment. The objective is to develop knowledge of the chemical composition of each environmental matrix (air, water, soil) and the chemical mechanisms underlying environmental processes and pollution phenomena on a local and global scale. For each compartment, the main anthropogenic pollutants will be examined in terms of their sources and how they are distributed, transformed, accumulated and transferred from one compartment to another. The impacts that these pollutants and, in particular, the priority ones in terms of persistence and toxicity, determine on the environment and human health will be assessed, and for each of them, the reference regulatory framework will be explored. Finally, the conventional approaches and analytical methodologies used to monitor, control and contain pollutant concentrations will be studied, and the limitations of these methodologies and the potential of innovative and unconventional approaches developed for this purpose will be discussed.</i></p>
<p>Totale</p>		<p>70</p>		

<p>Coltura in vitro e micropropagazione per la salvaguardia della biodiversità vegetale/<i>In vitro culture and micropropagation for the preservation of plant biodiversity</i></p>	<p>Ruta Claudia</p>	<p>20</p>	<p>La coltura in vitro viene considerata di grande interesse per la collezione, la moltiplicazione e la conservazione del germoplasma vegetale, fornendo un'efficiente soluzione al problema dell'erosione della biodiversità in condizioni sicure e poco costose, consentendo il mantenimento in vitro del germoplasma. Questa tecnica è applicabile per la propagazione e riqualificazione di oltre 1000 specie vegetali di interesse agrario e medicinale, rare e in via di estinzione. I contenuti generali dell'insegnamento avranno come obiettivo la salvaguardia della biodiversità <i>ex situ</i> attraverso la coltura in vitro. Verranno analizzati e approfonditi i seguenti argomenti: tecniche di propagazione in vitro (micropropagazione; organogenesi; embriogenesi somatica); fasi del ciclo di propagazione in vitro e fattori che ne influenzano l'efficienza; il seme sintetico; principi e tecniche per la conservazione in crescita rallentata e per la crioconservazione delle colture. Ciascun processo e fase della coltura in vitro sarà supportato da attività pratiche di laboratorio.</p>	<p><i>In vitro culture is considered to be of great interest for the collection, multiplication and conservation of plant germplasm, providing an efficient solution to the problem of biodiversity erosion under safe and inexpensive conditions. This technique is currently applicable for the propagation and upgrading of more than 1000 rare and endangered plant species of agricultural and medicinal interest. The general teaching content will focus on the preservation of ex situ biodiversity through in vitro culture. The following topics will be analysed and explored in depth: in vitro propagation techniques (micropropagation; organogenesis; somatic embryogenesis); phases of the in vitro propagation cycle and factors influencing its efficiency; synthetic seed; principles and techniques for slow-growth and cryopreservation of cultures. Each process and stage of in vitro culture will be supported by practical laboratory activities.</i></p>
<p>Ecofisiologia delle colture mediterranee/<i>Ecophysiology of Mediterranean crops</i></p>	<p>Lopriore Giuseppe</p>	<p>10</p>	<p>Il corso affronterà alcuni fondamentali aspetti e dinamiche d'uso dell'acqua e della luce da parte delle colture in ambiente mediterraneo, e il loro strettissimo rapporto negli ambienti naturali così come negli agroecosistemi. Saranno introdotte delle metodologie di studio delle relazioni idriche e dell'attività fotosintetica in specie agrarie nei climi caldo-aridi e illustrati gli effetti della carenza idrica sulle specie agrarie e come esse mettano in atto differenti strategie di adattamento alla carenza idrica a seconda delle quali è necessario adeguare le tecniche di monitoraggio impiegate in campo e le tecniche irrigue applicate. Sarà, inoltre, discusso l'effetto delle caratteristiche (costituzionali e progettuali) degli agroecosistemi sui quali si fonda una efficace intercettazione della luce ai fini dell'ottimizzazione dell'attività fotosintetica e come quest'ultima viene influenzata da diversi parametri ambientali. Verranno introdotti il concetto di stress in generale e, in particolare, quello di stress idrico e quali conseguenze generalmente essi abbiano sulle piante e sulle loro produzioni agrarie, sia quantitativamente sia qualitativamente. Infine, si analizzerà il concetto di efficienza della chioma per considerare quanto esso consenta una valutazione del livello di espressione del potenziale agronomico di un particolare ambiente pedoclimatico da parte di un determinato agroecosistema.</p>	<p><i>The course will address some fundamental aspects and dynamics of water and light use by crops in the Mediterranean environment, as well as the very close relationship that these two macro-factors show in natural environments as well as in agro-ecosystems. Methodologies for studying water relations and photosynthetic activity in agricultural species in hot-arid climates will be introduced and the effects of water scarcity on agricultural species will be illustrated and how they implement different adaptation strategies to water scarcity according to which it is necessary to adapt the monitoring techniques used in the field and the irrigation techniques applied. The effect of the (constitutional and design) characteristics of agro-ecosystems on which effective light interception is based for the optimisation of photosynthetic activity and how this is influenced by different environmental parameters will also be discussed. The concept of stress in general and water stress in particular will be introduced and what consequences they generally have on plants and their agricultural production, both quantitatively and qualitatively. Finally, the concept of canopy efficiency will be analysed to consider to what extent it allows an evaluation of the level of expression of the agronomic potential of a particular agroecosystem in a particular soil and climate environment.</i></p>

Agricoltura 4.0 per la gestione delle colture in diversi areali produttivi/ <i>Agriculture 4.0 for crop management in different production areas</i>	Mazzeo	30	Il corso vuole fornire informazioni, nozioni e competenze in merito alle più innovative tecniche di gestione delle operazioni colturali e degli input utilizzati nel settore agricolo, al fine di migliorare l'efficienza dei processi produttivi, non solo sotto l'aspetto tecnico, ma soprattutto ambientale ed economico. Verranno approfondite tematiche relative all'utilizzo di tali tecnologie, anche in areali 'diversi' rispetto a quelli maggiormente vocati per l'agricoltura, definiti 'marginali', dove risulta spesso problematica la coltivazione, con una conseguente scarsa remunerazione. Infine, verrà approfondito il tema della biodiversità, intesa come possibilità di utilizzare specie/varietà che presentano un migliore adattamento proprio negli areali più difficili, anche con il ricorso alla sensoristica e/o a sistemi colturali innovativi (agrivoltaico), che permetterebbero l'ottimizzazione della risorsa idrica e nutrizionale, e anche l'aumento della fertilità del suolo. Saranno previste delle esercitazioni/dimostrazioni in collaborazione con aziende e tecnici che operano nel settore della sensoristica e piattaforme a controllo remoto (droni).	<i>The course aims to provide information, notions and skills on the most innovative techniques for managing cultivation operations and inputs used in the agricultural sector, in order to improve the efficiency of production processes, not only from a technical aspect, but above all from an environmental and economic one. Issues relating to the use of these technologies will be explored in depth, including in areas that are 'different' from those most suited to agriculture, defined as 'marginal', where cultivation is often problematic, resulting in poor remuneration. Finally, the topic of biodiversity will be explored in depth, understood as the possibility of using species/varieties that are better adapted precisely in the most difficult areas, also with the use of sensors and/or innovative cultivation systems (agri-voltaic), which would allow for the optimisation of water and nutritional resources, and also increase soil fertility. Exercises/demonstrations will be planned in cooperation with companies and technicians working in the field of sensor technology and remotely controlled platforms (drones).</i>
Totale		60		

per Protezione delle colture

Clinica fitopatologica	Pollastro Stefania	10	Attività didattico-formativa in campo sulla diagnosi delle malattie e di avversità delle piante mediante osservazione dei sintomi, loro distribuzione in campo e quantificazione del danno. L'insegnamento si propone di fornire conoscenze sulle più comuni problematiche fitosanitarie delle piante del territorio, mezzi e strumenti necessari per elaborare il percorso diagnostico attraverso una corretta anamnesi ed esame obiettivo dello stato di salute delle piante al fine di definire le analisi di laboratorio e strumentali richieste per finalizzare il processo diagnostico.	<i>Teaching and training activities on the diagnosis of plant diseases and adversities through the observation of the symptoms, their distribution and quantification of damage in the field. The teaching aims to provide knowledge on the most common phytosanitary problems of plants in the field, means and tools necessary to develop the diagnostic pathway through a correct anamnesis and objective examination of plant health status in order to define the laboratory and instrumental analyses required to finalise the diagnostic process.</i>
Decision Supporting System (DSS) per la protezione delle colture	Faretra Francesco	20	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche sui modelli previsionali e sistemi di supporto delle decisioni (DSS) per la gestione delle problematiche fitosanitarie e la definizione di strategie di protezione integrata (IPM) di interesse per le principali specie vegetali e la risoluzione di problemi in condizioni complesse e incerte. Saranno esaminati i principali sistemi di monitoraggio e valutazione del rischio di presenza e diffusione di patogeni e parassiti. Saranno fornite conoscenze dettagliate sui più comuni sistemi di supporto alle decisioni attualmente disponibili, analisi ed interpretazione dei dati e modelli predittivi.	<i>The course aims to provide theoretical and practical knowledge on forecasting models and decision support systems (DSS) for the management of phytosanitary problems and the definition of integrated protection strategies (IPM) of interest for the main plant species and problem solving under complex and uncertain conditions. The main monitoring and risk assessment systems for the presence and spread of pathogens and pests will be examined. Detailed knowledge of the most common currently available decision support systems, data analysis and interpretation, and predictive models will be provided.</i>
Applicazioni biotecnologiche per la protezione delle piante	Mascia Tiziana	15	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche sulle moderne tecniche biotecnologiche di editing del genoma come CRISPR-Cas9 e silenziamento genico come Host-Induced Gene Silencing (HIGS), Virus-Induced Gene Silencing (VIGS) e Spray-Induced Gene Silencing (SIGS), applicate per la caratterizzazione funzionale di geni di interesse in piante e microrganismi associati, per lo studio dei meccanismi di risposta a stress di tipo biotico e abiotico e il miglioramento genetico delle piante, e per la definizione di strategie innovative di protezione delle colture basate su sistemi di RNA interference (RNAi).	<i>The course aims to provide theoretical and practical knowledge on modern biotechnological techniques of genome editing such as CRISPR-Cas9 and gene silencing such as Host-Induced Gene Silencing (HIGS), Virus-Induced Gene Silencing (VIGS) and Spray-Induced Gene Silencing (SIGS), applied for the functional characterisation of genes of interest in plants and associated microorganisms, the study of biotic and abiotic stress response mechanisms and plant breeding, and the definition of innovative crop protection strategies based on RNA interference (RNAi) systems.</i>
Pratica di laboratorio per la protezione delle colture	Sanzani Simona Marianna	10	L'insegnamento si propone di fornire le competenze organizzative e operative per un corretto uso e gestione della strumentazione, dei dispositivi, dei reagenti e dei software digitali a corredo di un laboratorio fitopatologico. L'attività formativa riguarderà la pianificazione di esperimenti biologici e molecolari in laboratorio attraverso l'applicazione contestualizzata di conoscenze teoriche nello svolgimento pratico delle attività di ricerca, nonché la cura e manutenzione delle apparecchiature a disposizione del ricercatore.	<i>The course aims to provide the organisational and operational skills for the correct use and management of the instrumentation, devices, reagents and digital software accompanying a phytopathology laboratory. The training activity will cover the planning of biological and molecular experiments in the laboratory through the contextualised application of theoretical knowledge in the practical performance of research activities, as well as the care and maintenance of the equipment available to the researcher.</i>
Totale		55		