

FACOLTÀ	Scienze MM. FF. NN.
ANNO ACCADEMICO	2013/2014
CORSO DI LAUREA	Scienze Ambientali
INSEGNAMENTO	Bioindicatori Ambientali
TIPO DI ATTIVITÀ	A scelta dello studente
AMBITO DISCIPLINARE	
CODICE INSEGNAMENTO	17240
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	BIO/03
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Luigi Naselli Flores Professore Associato Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	III
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Via Archirafi 28
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	II semestre (marzo-giugno)
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Lunedì, mercoledì, giovedì ore 15.00-17.00
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì, martedì, mercoledì, giovedì, venerdì 10.30-11.30

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione degli strumenti critici (i) per l'individuazione e selezione dei bioindicatori più idonei nei diversi ecosistemi, (ii) per lo studio delle risposte fornite dai diversi bioindicatori e (iii) per la selezione delle tecniche di campionamento più idonee in relazione alla tipologia del bioindicatore. Elaborazione di protocolli di indagine ambientale in relazione alle caratteristiche ecologiche dei bioindicatori selezionati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di progettare in autonomia un protocollo di campionamento ed analisi dei bioindicatori calibrato in relazione alle caratteristiche ambientali di interesse specifico. Capacità di elaborare ed illustrare sia graficamente che verbalmente i risultati ottenuti.

Autonomia di giudizio

Acquisizione della capacità critica minima per valutare le implicazioni della scelta del bioindicatore e dei risultati ottenuti dal monitoraggio. Capacità di analisi dei risultati di un programma di studio ambientale basato sulla bioindicazione.

Abilità comunicative

Capacità di esporre e motivare le scelte operative, in relazione al contesto legislativo ed alle caratteristiche ambientali. Capacità di sostenere l'importanza e la necessità di tenere sotto controllo le caratteristiche ambientali anche in ambienti non ancora impattati da attività umane.

Capacità d'apprendimento

Capacità di analisi critica della letteratura di settore e di aggiornamento attraverso la consultazione della letteratura scientifica periodica relativa al biomonitoraggio e alla conservazione ambientale. Capacità di affrontare lo studio nei corsi di laurea di secondo livello e/o di master:

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

In relazione al manifesto degli studi del corso di laurea in Scienze della Natura e dell'Ambiente, l'obiettivo del corso "Bioindicatori Ambientali" è quello di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di contenuti e metodi scientifici generali per la messa a punto di un protocollo di biomonitoraggio mirato alle caratteristiche dei diversi ecosistemi/habitat, attraverso l'identificazione dei bioindicatori più significativi in relazione alla tipologia di ecosistema/habitat indagato. Il corso si propone di fornire le basi culturali e tecniche per diventare esperti di livello tecnico-operativo nel campo dello studio e della gestione degli ecosistemi naturali e antropici.

MODULO	BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Introduzione al corso. Definizione di bioindicatore; protocolli di campionamento e analisi dei dati. Tipologie di monitoraggio ambientale: aria, suolo, acqua. Analisi delle caratteristiche emergenti di un ecosistema.
4	Individuazione dei fattori di eterogeneità spaziale e temporale. Elaborazione di un protocollo di selezione del bioindicatore in relazione alle proprietà emergenti di un dato ecosistema.
4	Raccolta e trattamento dei dati: trasformazione e normalizzazione dei dati numerici. Rappresentazione ed interpretazione grafica dei dati. Serie temporali e grafici XY. Tipologia di correlazione, coefficienti di correlazione e loro significatività. Analisi della variabilità dei dati.

4	Definizione di stato ecologico di un ecosistema. Inquadramento nella normativa ambientale vigente a livello nazionale e internazionale con particolare riferimento alle Direttive UE. Principali parametri descrittivi dello stato ecologico. Scelta dei criteri tramite analisi degli eigenvalori.
4	Zonazione spaziale di un ecosistema. Introduzione ai fattori di eterogeneità spaziale in un ecosistema. Clima e vegetazione come elementi strutturanti gli ecosistemi. Classificazione di Grime. Effetti della luce e della temperatura sulla struttura dell'ecosistema acquatico. Peculiarità degli ecosistemi acquatici Mediterranei.
4	Strategie di crescita di una popolazione. Strategie C-S-R nella vegetazione terrestre e acquatica. Interpretazione dei tratti funzionali di una popolazione. Esempi: misura dei principali descrittori morfologici del fitoplancton utili al biomonitoraggio. Approccio morfo-funzionale. Relazioni tra morfologia degli organismi e variazioni delle caratteristiche ambientali.
4	Gli ecosistemi acquatici: relazioni tra disponibilità di luce e nutrienti e forme dominanti nel fitoplancton. Descrittori ambientali sintetici: rapporti z_{mix}/z_{eu} . Relazioni tra morfologia del fitoplancton e parametri ambientali.
4	Tecniche di campionamento. Elaborazione di un protocollo di campionamento. Rilevamento di dati ambientali utili all'interpretazione dei dati biologici. Metodi di utilizzo dei descrittori morfo-funzionali nella valutazione dello stato ecologico di un ecosistema.
4	Introduzione al concetto di biodiversità e utilizzo della biodiversità nel biomonitoraggio ambientale. Ipotesi del disturbo intermedio. Metodi di quantificazione della diversità biologica: alfa, beta, gamma, diversità. Indici di similarità. Indici di diversità per popolazioni finite e per popolazioni infinite. Indice di Shannon e suo significato ecologico.
4	Rilevamento di una comunità naturale, elenchi specifici. Errori di campionamento e di stima delle densità. Calcolo dell'indice di Shannon sui dati raccolti in campo.
4	Principi di biomonitoraggio per la determinazione di "early warning procedures". Casi di studio su ecosistemi siciliani.
4	Elementi di ecologia fluviale. River Continuum Concept. Autotrofia ed eterotrofia degli ecosistemi lotici. Classificazione ecologica ed uso dei macroinvertebrati come bioindicatori. Le diatomee bentoniche come indicatori ecologici. Indice biotico esteso e sua applicabilità. Indice di Integrità Fluviale.
ESERCITAZIONI	
TESTI CONSIGLIATI	Sartori, F. (a cura di), 1998. Bioindicatori ambientali. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano, pp. 376. Ottaviani, M., Bonadonna, L. (a cura di), 2000. Metodi analitici per le acque destinate al consumo umano. Volume II. Metodi microbiologici. Rapporti ISTISAN 14. Istituto Superiore di Sanità, Roma, pp. 34 Dispense a cura del docente