

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015-2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Corso di Laurea in Scienze Biologiche
<b>INSEGNAMENTO</b>	Ecologia generale ed Applicata con esercitazioni
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante/Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline botaniche, zoologiche ed ecologiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15958
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Antonio Mazzola Professore ordinario Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Sebastiano Calvo Professore ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>CFU (MODULO 1)</b>	6
<b>CFU (MODULO 2)</b>	5+1
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	$(25-8) \times 11 + (25-12) \times 1 = 17 \times 11 + 13 = 200$
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	$8 \times 11 + 12 \times 1 = 8 \times 11 + 12 = 100$
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	3°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula Mutolo Ed. 16 Viale delle Scienze
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali ed esercitazioni
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova in itinere, prova scritta e/o prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	09.00-11.00
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mod. 1: Lunedì 12.00 – 14.00 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-23862876 e-mail: <a href="mailto:amazzola@unipa.it">amazzola@unipa.it</a> Mod. 2: Lunedì-Venerdì 10.00 – 12.00 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-23862872 e-mail: <a href="mailto:sebastiano.calvo@unipa.it">sebastiano.calvo@unipa.it</a>

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Le conoscenze e le capacità di comprensione saranno orientate all'acquisizione di competenze teoriche, sperimentali, con particolare riferimento alla valutazione, al controllo ed alla gestione degli ecosistemi acquatici. In particolare, il Corso di Ecologia Applicata fornisce gli elementi essenziali di ecologia di base e delle sue conseguenze applicative. Particolare attenzione è

rivolta verso la conoscenza degli ecosistemi acquatici, delle cause di alterazione e dei metodi di controllo, risanamento e recupero.

Lo studente dovrà ottenere, inoltre, conoscenze integrate sui processi naturali che avvengono sia nel comparto biotico che abiotico, alle relative interazioni ed all'influenza che le attività antropiche esercitano sugli ecosistemi.

Le competenze e abilità di comprensione sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, alle escursioni in ambienti naturali, a visite in impianti di trattamento dei reflui, ed alla partecipazione a seminari e conferenze opportunamente organizzate dal corso di laurea su argomenti di attualità e di interesse generale. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene attraverso test in itinere ed esame finale, consistente in prove scritte ed orali. Gli studenti dovranno, infine, acquisire gli strumenti per la progettazione e la redazione di un intervento di recupero di un corpo idrico alterato da attività antropiche, individuando e valutando le pressioni e gli impatti e proponendo le soluzioni e gli interventi più idonei per il recupero ed il risanamento.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente, alla fine del corso, dovrà acquisire capacità applicative multidisciplinari per la valutazione il monitoraggio e la gestione di corpi idrici. In particolare, lo studente, sulla base di specifiche conoscenze acquisite, integrate da esperienze condotte nel corso di lezioni frontali ed esercitazioni, deve essere in grado di progettare interventi di recupero di corpi idrici alterati da attività antropiche. La verifica del raggiungimento di tali capacità avviene attraverso test su argomenti specifici.

### **Autonomia di giudizio**

In termini di acquisizione di consapevole autonomia di giudizio, lo studente dovrà sviluppare competenze riguardo a: valutazione ed interpretazione di dati sperimentali di laboratorio e di campo; sicurezza in laboratorio; valutazione della didattica; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche.

In particolare, sulla base delle conoscenze acquisite, integrate da esercitazioni o simulazioni, deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente, di coordinare il monitoraggio ambientale attraverso l'impiego di indici ed indicatori ambientali e di proporre ipotesi ed interventi di risanamento e recupero ambientale.

L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso lezioni frontali ed esercitazioni. La verifica dell'autonomia di giudizio avviene attraverso la valutazione della prova scritta e dell'orale e delle prove in itinere che lo studente deve effettuare nell'ambito del corso.

### **Abilità comunicative**

Lo studente dovrà acquisire adeguate competenze e strumenti per la comunicazione anche in inglese, dovrà essere in grado di elaborare e presentare dei dati, deve saper lavorare in gruppo. Deve essere in grado di esporre i concetti di base valutazione, monitoraggio e gestione degli ecosistemi acquatici, integrandoli con i concetti di variabilità naturale dei sistemi e di variazioni indotte dall'azione dell'uomo. Le capacità comunicative vengono sviluppate e stimolate durante tutto lo svolgimento del corso, incentivando lo studio di gruppo e le attività connesse alla preparazione dell'esame finale. La verifica del raggiungimento di dette capacità avviene attraverso la prova orale di esame in cui è valutata l'abilità, la correttezza e il rigore nell'esposizione.

### **Capacità d'apprendimento**

Gli studenti del corso dovranno sviluppare adeguate capacità per l'approfondimento autonomo di ulteriori competenze, con riferimento a: consultazione di materiale bibliografico, consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Le capacità di apprendimento vengono sviluppate durante tutto il percorso formativo con particolare riferimento allo studio individuale e di gruppo ed all'elaborazione di una ricerca.

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 “ ECOLOGIA”**

Il Corso si propone di fornire agli studenti una preparazione culturale e basi sperimentali ed analitiche per affrontare studi sull'ecologia di base e del funzionamento degli ecosistemi. In particolare si intende mettere in luce la rete di rapporti che legano gli organismi e l'ambiente con riferimento anche alle interazioni che scaturiscono dalle attività antropiche.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2 “APPLICAZIONI DI ECOLOGIA CON ESERCITAZIONI”**

Gli obiettivi del Corso di **Applicazioni di Ecologia con esercitazioni** sono di fornire agli studenti una preparazione culturale e basi sperimentali ed analitiche per affrontare attività di valutazione, controllo e gestione degli ecosistemi acquatici, con particolare attenzione alle praterie a fanerogame marine, agli interventi di rinaturazione di ambienti degradati ed alla valutazione e gestione dei processi di eutrofizzazione.

<b>MODULO 1</b>	<b>ECOLOGIA</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	<b>Generalità ed Ecologia teorica</b> - Introduzione agli studi ecologici - Interazione con altre discipline - Visione olistica e riduzionistica - Autoecologia e sinecologia - Livelli funzionali di organizzazione ecologica - Lessico ecologico - Scale temporali e spaziali - Sistemi - Sistemi ecologici - Proprietà emergenti - L'entropia e i sistemi - Diagrammi di flusso e modelli - <i>I feedback</i> - Omeostasi - Il metodo scientifico.
4	<b>Elementi generali sulla macchina climatica</b> - Generatori ed effetti del clima - Vegetazione e paesaggio - Bioclimi italiani - Il controllo della temperatura globale: albedo, effetto serra - Cambiamenti climatici - Inquinamento atmosferico - Ozono. <b>Suolo</b> - Composizione - Orizzonti - Erosione - Pedogenesi. <b>Fattori abiotici ed Organismi</b> - Legge del minimo - Legge della tolleranza - I fattori fisici che influenzano i sistemi ecologici - Adattamenti - Storie biologiche e variabilità ambientale - Allocazione di tempo e risorse - Il fuoco come fattore ecologico.
10	<b>Popolazioni</b> - Struttura, dimensione, dispersione e distribuzione - Areali di distribuzione - Modelli di crescita delle popolazioni e fattori di controllo - L'equazione logistica - Dinamica delle popolazioni - Piramidi di età - Metapopolazioni - Strategie <i>r</i> e <i>K</i> - Capacità portante - Interazioni fra gli organismi - modello di Lotka-Volterra.
10	<b>Generalità sugli Ecosistemi</b> - Meccanismi di controllo dell'ecosistema - Stabilità di resistenza e di resilienza - Struttura trofica. <b>L'energia negli ecosistemi</b> - Concetto termodinamico dell'ecosistema - La produzione primaria e i fattori limitanti - I flussi di energia nell'ecosistema - Catene alimentari di pascolo - Catene alimentari del detrito - Reti alimentari - Piramidi ecologiche - Magnificazione biologica. Rigenerazione dei nutrienti negli ecosistemi acquatici e terrestri. Cenni sui Cicli biogeochimici. Ciclo dell'acqua. Teoria ecologica della riciclaggio.
12	<b>Comunità</b> - Concetto olistico e individualista - Comunità a struttura chiusa e aperta - Concetto di <i>continuum</i> - Ecotoni - Interazioni tra specie: competizione, predazione e parassitismo, mimetismi, commensalismo, mutualismo - Nicchia ecologica. <b>Biodiversità.</b> Variazioni geografiche e diversità di specie - Indici di diversità - Curve di dominanza-diversità - Il valore della biodiversità - La conservazione della biodiversità - Specie autoctone ed alloctone.

	<b>Successioni ecologiche.</b> Successioni autotrofe ed eterotrofe - Successioni primarie e secondarie - Concetto di sere - Il fuoco e la successione - Comunità pioniera e comunità <i>climax</i> . Mosaico a chiazze e paesaggio
6	Biosfera. Evoluzione della biosfera - L'ipotesi Gaia. La Sostenibilità ambientale.
2	Esercitazioni di laboratorio.

MODULO 2	APPLICAZIONI DI ECOLOGIA CON ESERCITAZIONI
ORE	LEZIONI FRONTALI
4	<b>Concetti di base:</b> L'ambiente energetico ed il flusso di energia. La conversione biologica dell'energia solare. Produzione primaria e secondaria negli ecosistemi. Conversione microbica dei principali elementi nell'ambiente.
8	<b>Approccio agli ecosistemi acquatici:</b> <u>Elementi di limnologia:</u> La rete fluvio-lacustre. Morfologia e morfometria della conca lacustre. Proprietà ottiche dei laghi - Proprietà termiche dei laghi - Movimenti delle acque lacustri - Lo stato meromittico - Caratteristiche chimiche delle acque lacustri - Classificazione degli ecosistemi acquatici ed analisi della componente biotica. La predazione e la competizione nella dinamica delle comunità. <u>L'ecosistema marino:</u> Elementi di oceanografia fisica e chimica. Zonazione in Mediterraneo: piani e cinture nel sistema fitale - Comunità dell'ambiente marino lungo la fascia costiera: comunità di substrato duro (popolamenti a Cistoseire) e mobile (praterie a Fanerogame marine). <u>Ambienti di transizione:</u> Criteri di classificazione. Casi di studio relativi alla realtà siciliana.
12	<b>Eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali e tutela delle risorse idriche:</b> Cause e fattori responsabili. Individuazione e valutazione dei carichi provenienti da sorgenti puntiformi e diffuse. Stima dello stato trofico naturale (M.E.I.) - I modelli empirici carico-risposta trofica nella gestione delle acque. Il recupero dei corpi idrici eutrofizzati: misure di ordine preventivo e misure di ordine curativo. Classificazione delle acque interne e marine ai sensi del D.Legs. 152/99 e 152/06 e della direttiva 2000/60/CE.
8	<b>Praterie a fanerogame marine e gestione integrata della fascia costiera:</b> Dinamica ed evoluzione. Ruolo nell'equilibrio della fascia costiera. Importanza sotto l'aspetto energetico, dinamico-strutturale e nel mantenimento della biodiversità. Cause di regressione naturali e antropiche. Tecniche cartografiche. Analisi strutturale, fenologica, e lepidocronologica Variabili fenologiche e lepidocronologiche. Barriere artificiali a fini multipli - Recupero dei fondali mobili degradati - Interventi e problemi di trapianto e di riforestazione.
8	<b>Indici e indicatori ambientali:</b> Indicatori biotici in Posidonia. Indice Carlit. Indice Biotico Esteso (I.B.E.) e Indice STAR_ICMi. Indice Trofico (TRIX). Indice di Torbidità (TRBX). La gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue: analisi della microfauna a Ciliati. Indice Biotico del Fango (S.B.I.). I microrganismi filamentosi del fango attivo. Principali disfunzioni negli impianti di depurazione. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). Visita impianto di depurazione ( <b>esercitazione in campo</b> ).
	<b>ESERCITAZIONI ED ATTIVITÀ IN CAMPO</b>
12	Valutazione dei parametri di microripartizione e lepidocronologici in Posidonia oceanica ( <b>Esercitazione in laboratorio</b> ). Visita impianto di depurazione ( <b>esercitazione in campo</b> ).
<b>TESTI</b>	Bullini L., Pignatti S., De Santo V. (1998) Ecologia Generale. UTET

**CONSIGLIATI**

Miller G.T. (1997) Scienze ambientali. EdiSES

Odum E.P. Barrett G.W. (2006) Fondamenti di ecologia. Piccin

Ricklefs R. (1999) L'economia della natura. Zanichelli

Roberto Marchetti - Ecologia applicata - CittàStudi

Appunti delle lezioni