

## CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN ECOLOGIA MARINA

Anno di corso	Corsi di insegnamento o Attività formative ai sensi del DM 270/2004	
I	Geologia Marina e Sedimentologia	X
I	Chimica ambiente marino	X
I	Fitoecologia marina	
I	Ecologia marina	X
I	Microbiologia marina	X
I	Zoologia applicata	
I	Conservazione marina e gestione della fascia costiera	X
I	Ecologia applicata	X
II	Ecologia e Tecnologia della Pesca e dell'Acquacoltura	
II	VIA e certificazione ambientale	
II	C.I. di Statistica applicata ai sistemi ecologici e Analisi sistemi ecologici	X

**Gli insegnamenti del II anno attivi ai sensi del DM 509/1999 sono mutuati dal II anno attivo ai sensi del DM 270/2004**

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM FF NN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia Marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Microbiologia Marina
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Settore Biomolecolare
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13836
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/19 Microbiologia
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Paola Quatrini Ricercatore Confermato SSD BIO/19 Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito del CdS: <a href="http://www.unipa.it/scienzebiologiche/">http://www.unipa.it/scienzebiologiche/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Test in itinere a risposte multiple e Prova Orale finale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Giorni e orario delle lezioni Lunedì, Mercoledì e Venerdì dalle 10 alle 11.30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giorni e orari di ricevimento Giovedì dalle 15 alle 17. Per gli altri giorni contattare il docente: <a href="mailto:quatrini@unipa.it">quatrini@unipa.it</a> Tel 23897320

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

#### *Conoscenza e capacità di comprensione*

Il corso sarà orientato all'acquisizione di competenze teoriche di microbiologia marina ed ecologia microbica. In particolare verranno approfondite le conoscenze sui processi naturali che avvengono ad opera dei microrganismi marini, sulle loro interazioni con il comparto biotico ed abiotico e sulla influenza che le attività antropiche esercitano sulle comunità microbiche marine.

Le competenze e abilità di comprensione sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, allo studio di articoli scientifici e all'analisi di casi studio. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene con test in itinere e a fine corso, attraverso un esame orale.

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

Il laureato magistrale in Ecologia marina dovrà acquisire capacità applicative multidisciplinari per il monitoraggio dell'ambiente marino, che tengano conto anche della componente microbica sia per l'istituzione e la gestione di aree marine protette e di aree di ripopolamento e pesca, sia per la

gestione di impianti di acquacoltura. La conoscenza delle potenzialità metaboliche dei microrganismi potrà essere applicata anche in interventi di biorisanamento.

*Autonomia di giudizio*

Il corso svilupperà competenze riguardo alla valutazione ed interpretazione di dati sperimentali riguardanti analisi microbiologiche effettuate con tecniche tradizionali e molecolari. A tal fine, sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse, considerando la componente microbica tra le principali variabili di qualità.

*Abilità comunicative*

Il corso di Microbiologia marina offrirà strumenti per la comunicazione in lingua inglese analizzando direttamente articoli di ricerca scientifica nell'ambito della microbiologia marina.

*Capacità di apprendimento*

Il corso svilupperà la capacità per l'approfondimento autonomo di competenze, con riferimento a: ricerca e consultazione di materiale bibliografico, consultazione di banche dati biologiche e strumenti bioinformatici in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Test in itinere avranno come scopo di verificare l'apprendimento durante il corso.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Consolidare la preparazione culturale nell'ambito della microbiologia di base ed acquisire una preparazione specifica della microbiologia marina ed ecologia microbica; raggiungere una buona conoscenza dei meccanismi e dei processi a carico dei microrganismi marini e degli adattamenti ai diversi ambienti. Conoscere la biodiversità microbica degli ecosistemi acquatici ed acquisire competenze dei metodi microbiologici convenzionali e degli approcci molecolari di analisi delle comunità microbiche marine.

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8	Introduzione alla microbiologia marina Tematiche della microbiologia marina, storia e obiettivi. Caratteristiche chimico fisiche dell'ambiente marino. Richiami alla classificazione dei microorganismi. Esigenze nutrizionali e diversità dei metabolismi microbici. Diversità dei microrganismi marini: Funghi, protozoi, alghe Batteri e Archea marini; Virus marini. Studio della diversità microbica. Concetto di specie procariotica. Filogenesi e cronometri molecolari.
8	L'ambiente marino e i microrganismi. Principali fattori abiotici che influenzano la vita dei microrganismi. Il ruolo dei microrganismi nei cicli biogeochimici. Produzione primaria e produzione di energia nei procarioti. Colonizzazione di superfici, biofilm microbici. Ambienti estremi e microrganismi estremofili.
8	Ecologia microbica. Rete trofica microbica. DOM e POM Microbial e viral loop (circuiti microbici). interazioni tra microrganismi e organismi pluricellulari marini.
8	I metodi della microbiologia marina. Metodi colturali. Terreni di coltura isolamento, coltivazione e identificazione di microrganismi. Batteri vitali non coltivabili. "The great plate count anomaly". Metodi per la determinazione quantitativa dei microrganismi marini: MPN e fluorescenza. Metodi biomolecolari e applicazioni alla microbiologia marina. Vettori di clonaggio, trasformazione e selezione dei ricombinanti. Screening di librerie genomiche. Librerie di cloni di geni 16S. Concetto di metagenoma. Librerie metagenomiche dal mare.

	Identificazione di specie batteriche <i>in situ</i> : FISH. Fingerprint molecolari per lo studio delle comunità microbiche marine: RISA, ARISA, DGGE, TGGE, SSCP, LH-PCR, T-RFLP.
8	Monitoraggio dei microrganismi marini. Patologie da microrganismi marini. Analisi della Qualità delle acque. Microrganismi indicatori. Ricerca di coliformi, enterobatteri streptococchi fecali. Ricerca diretta di patogeni.
8	Microrganismi marini e uomo. Biofouling e biodeterioramento. Risorse microbiologiche marine: molecole metabolicamente attive dal mare. Biorisanamento e degradazione di idrocarburi: i batteri marini idrocarburoclasti.
	.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Marine Microbiology: Ecology &amp; Applications C.B. Munn 2004 Garland Science / Bios scientific Publishers</p> <p>Wiley M. Sherwood M Woolverton J Prescott vol 2 Microbiologia sistematica, Ambientale, Industriale. Mc Graw-Hill 2009</p> <p>Articoli scientifici segnalati durante il corso.</p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia Marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Chimica ambiente marino
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Attività affini
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13793
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	CHIM/12
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Santino Orecchio Professore Associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE</b>	Palermo, Via Archirafi
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali: Via Archirafi
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Test risposte multiple ed esercizi Presentazione e discussione di un elaborato (tesina)
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	5 ottobre 2009 – 22 gennaio 2010
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. Santino Orecchio Contattare preliminarmente il docente T-mail: <a href="mailto:orecchio@unipa.it">orecchio@unipa.it</a> Telefono studio: 091 6451777 Cellulare: 3392029903

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Le conoscenze e le capacità di comprensione dei laureati magistrali in Ecologia marina saranno orientate all'acquisizione di competenze teoriche, sperimentali e gestionali, con particolare riferimento a: biologia ed ecologia marina, analisi dei sistemi ecologici marini, gestione della fascia costiera, gestione delle risorse alieutiche, gestione dei dati provenienti da monitoraggi. Inoltre, il laureato magistrale deve possedere conoscenze integrate sui processi naturali che avvengono nei comparti biotico (componenti, struttura e processi della componente vivente, animale e vegetale) e abiotico (processi geologici e chimici) e sulla influenza che le attività antropiche esercitano su specie, popolazioni, comunità e paesaggi marini.

Le competenze e abilità di comprensione sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, alle esercitazioni numeriche, alle escursioni sul territorio 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 principalmente a

fine corso attraverso gli esami, consistenti in una prova scritta ed sulla presentazione e discussione di un argomento specifico concordato con il docente.

In particolare, saranno forniti i concetti di base per la definizione della composizione e delle caratteristiche chimiche degli ecosistemi naturali (acqua, aria, suolo, sedimenti). I concetti saranno elaborati nell'ottica dei cicli biogeochimici, al fine di individuare e definire i processi di inquinamento ambientale. Inoltre gli studenti devono acquisire gli strumenti per la progettazione e la redazione di una ricerca ambientale, a partire dalle operazioni di campionamento fino all'elaborazione ed interpretazione dei risultati ed, eventualmente proporre soluzioni ed idee per la bonifica ambientale.

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

Lo studente, alla fine del corso di Chimica dell'Ambiente Marino dovrà acquisire capacità applicative multidisciplinari per il monitoraggio dei sistemi marini, anche attraverso sistemi di analisi avanzata, sia con strumentazione da campo che di laboratorio; per l'istituzione e la gestione di aree marine protette e di aree di ripopolamento e pesca, per la gestione di impianti di acquacoltura.

In particolare, lo studente, sulla base di specifiche conoscenze acquisite, integrate da esperienze condotte in campo e simulazione delle attività di laboratorio, deve essere in grado di progettare, dal punto di vista chimico, piani di conservazione e di gestione delle risorse naturali marine.

In particolare, lo studente deve essere in grado di definire le caratteristiche chimiche principali di un ecosistema naturale, in particolare delle acque marine, in termini di composizione e reattività.

La verifica del raggiungimento di tali capacità avviene attraverso il test e la trattazione dell'argomento specifico.

### **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 ed in mare; 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) di laboratorio ed in campo, deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse, e di coordinare il monitoraggio ambientale delle principali variabili di qualità.

L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso le esercitazioni, i rilevamenti in campo, la stesura di elaborati e relazioni, ecc.. La verifica dell'autonomia di giudizio avviene attraverso la valutazione degli elaborati che lo studente deve presentare nell'ambito del corso.

### **Abilità comunicative**

Essere in grado di esporre i concetti di base della chimica dei sistemi marini e ambientale, integrandoli con il concetto di ciclo naturale (o biogeochimico) e di inquinamento dei vari comparti ambientali.

### **Capacità d'apprendimento**

Gli studenti del corso di Chimica degli ambienti marini 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**

Il corso si propone come obiettivo di fornire i concetti di base per la definizione della

composizione e delle caratteristiche chimiche degli ecosistemi naturali (acqua, aria, suolo). I concetti saranno rielaborati nell'ottica dei cicli biogeochimici, al fine di definire i processi di inquinamento ambientale.

<b>MODULO 1</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Fasi salienti di una ricerca ambientale
6	Campionamento in ambienti naturali; Campionamento acque; Campionamento sedimenti e organismi.
6	Cicli biogeochimici della biosfera: 1. Ciclo del carbonio; 2. Ciclo dell'ossigeno; 3. Ciclo dell'azoto; 4. Ciclo dello zolfo.
9	Chimica delle acque: Caratteristiche chimico fisiche; 1. Ciclo dell'acqua; 2. Acque superficiali; 3. Acque sotterranee; 4. Acque di mare; 5. Acque per usi vari.
8	Parametri che caratterizzano i sistemi idrici: Caratteristiche organolettiche; 1. Caratteristiche Chimico-fisiche (pH, temperatura, conducibilità) 2. Acidità; 3. Alcalinità; 4. Durezza (totale, temporanea, permanente); 5. Cloruri; 6. Solfati; 7. Metodologie analitiche per le acque.
6	Inquinamento delle acque: 1. Ossigeno disciolto; 2. BOD; 3. COD; 4. Oli e grassi; 5. Pesticidi (clorurati, fosforati, carbammati, triazinici), erbicidi; 6. Detergenti (anionici, cationici, non ionici, anfolitici, coadiuvanti, ecc); 7. Solventi; 8. Metalli pesanti (piombo, mercurio, cadmio, cromo, stagno ecc.).
3	Trattamento delle acque:
6	Metodi analitici per le acque Metodi analitici per gli organismi marini Metodi analitici per i sedimenti
	<b>ESERCITAZIONI</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Appunti di lezione S.E. Manahan – Chimica dell'Ambiente - Piccin

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009-2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Conservazione marina e gestione della fascia costiera
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13917
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Renato Chemello Professore associato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	1°
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito del CdS: <a href="http://www.unipa.it/scienzebiologiche/">http://www.unipa.it/scienzebiologiche/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta, prova orale e la presentazione di una tesina
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	01/03/2010-04/06/2010
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mercoledì-giovedì, 10.30-13 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-23862862 e-mail: chemello@unipa.it

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Le conoscenze e le capacità di comprensione saranno orientate all'acquisizione di competenze teoriche, sperimentali e gestionali, con particolare riferimento alla gestione ed alla conservazione della fascia costiera e dei sistemi marini in genere. Lo studente dovrà ottenere, inoltre, conoscenze integrate sui processi naturali che avvengono nel comparto biotico (componenti, struttura e processi della componente vivente, animale e vegetale) da correlare all'abiotico (processi geologici e chimici) e all'influenza che le attività antropiche esercitano su specie, popolazioni, comunità e paesaggi marini.

Le competenze e abilità di comprensione sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, alle esercitazioni numeriche, alle escursioni sul territorio 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 principalmente a fine corso attraverso gli esami, consistenti in una prova scritta ed alla presentazione e discussione

di un argomento specifico concordato con il docente.

Gli studenti dovranno, infine, acquisire gli strumenti per la progettazione e la redazione di una ricerca ambientale, a partire dalle operazioni di campionamento fino all'elaborazione ed interpretazione dei risultati ed, eventualmente, proporre soluzioni ed idee per un'efficace conservazione marina.

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

Lo studente, alla fine del corso, dovrà acquisire capacità applicative multidisciplinari per lo studio ed il monitoraggio dei sistemi marini, finalizzato all'istituzione ed alla gestione di aree marine protette. In particolare, lo studente, sulla base di specifiche conoscenze acquisite, integrate da esperienze condotte in campo e simulazione delle attività di laboratorio, deve essere in grado di progettare piani di conservazione e di gestione delle risorse naturali marine. La verifica del raggiungimento di tali capacità avviene attraverso il test e la trattazione dell'argomento specifico.

### **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 ed in mare; 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) di laboratorio ed in campo, deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse, e di coordinare il monitoraggio ambientale delle principali variabili di qualità.

L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso le esercitazioni, i rilevamenti in campo, la stesura di elaborati e relazioni, ecc.. La verifica dell'autonomia di giudizio avviene attraverso la valutazione degli elaborati che lo studente deve presentare nell'ambito del corso.

### **Abilità comunicative**

Essere in grado di esporre i concetti di base della moderna conservazione e gestione della fascia costiera, integrandoli con i concetti di variabilità naturale dei sistemi e di variazioni indotte dall'azione dell'uomo.

### **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**

Gli obiettivi del Corso di **Conservazione marina e gestione della fascia costiera** sono di fornire agli studenti una solida preparazione culturale e le basi sperimentali ed analitiche dell'ecologia della conservazione e i metodi principali di classificazione e gestione della fascia costiera.

<b>MODULO</b>	<b>Conservazione marina e gestione della fascia costiera</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8	NOZIONI GENERALI I problemi ambientali della crescita della popolazione umana lungo la fascia costiera. L'uso erosivo delle risorse naturali: pesca, turismo e modificazioni della fascia costiera. Definizione di fascia costiera: ambiti, limiti e convenzioni. Fascia costiera e cambiamento (variazioni): le variazioni del livello e della temperatura del mare. Valore economico ed importanza della fascia costiera: insediamenti

	umani; traffico marittimo e commercio; disponibilità di alimenti. I problemi per la fascia costiera: innalzamento del livello del mare; intrusioni saline in falda e subsidenza; alterazione ed erosione della linea di costa; spoliatura e destabilizzazione della costa; interrimento di zone umide e di delta; smaltimento di rifiuti chimici, fisici e biologici; uso della costa a fini energetici; alterazione della produttività e della biodiversità; aumento della popolazione umana. Relazioni tra fattori.
8	LE ESTINZIONI IN MARE E LE CAUSE DI ESTINZIONE Le cause naturali ed antropiche di estinzione. Le estinzioni documentate nell'ambiente marino. Estinzioni globali ed estinzioni locali. Il ruolo della pesca nelle estinzioni: il concetto di "near-extinction" e la pesca ai livelli trofici più bassi. Lo scarto di pesca (bycatch). L'"harvesting". Le introduzioni di specie.
8	LA CONSERVAZIONE DI SPECIE, POPOLAZIONI, COMUNITÀ E PAESAGGI Specie keystone, specie ombrello e specie bandiera. Specie indicatrici. Specie vulnerabili e minacciate di estinzione. Il caso del Mediterraneo (e le convenzioni di Barcellona e Berna). Le liste rosse dell'UICN. La biodiversità marina globale, regionale e locale. Endemismi e rarità. I gradienti nella biodiversità e gli "hot spots" in mare. Le minacce per la biodiversità marina e le esigenze della conservazione. La storia delle barriere coralline. La biodiversità del Mediterraneo: fattori storici ed ecologici. Conservazione e diversità: l'effetto riserva nelle AMP del Mediterraneo.
8	LA GESTIONE INTEGRATA DELLA FASCIA COSTIERA La gestione integrata della fascia costiera: concetti, definizioni e storia. Le scale degli interventi: i "large marine ecosystems"; i mari regionali; i mari nazionali. Gestione, protezione e sostenibilità (responsabilità). Il processo di integrazione. Il processo di gestione: visione, politica, strategia e tattica. Le diverse fasi del processo: la motivazione; l'avviamento; la preparazione; la pianificazione: la definizione delle strategie, la pianificazione in senso stretto (il master plan, i piani settoriali, i piani speciali ed i piani di pronto intervento, la zonazione); lo sviluppo; il monitoraggio e la valutazione del processo. Le aree marine protette: storia e modelli generali di conservazione. La scienza delle aree marine protette. Una classificazione delle AMP. Lo stato della conservazione dell'ambiente marino in Italia. Biotopi marini e costieri di interesse naturalistico in Sicilia.
16	LA CLASSIFICAZIONE COSTIERA La classificazione costiera: definizioni, concetti e metodi. Gli usi conflittuali. La selezione dei siti. I concetti di vulnerabilità e rappresentatività costiera. Definizione ed uso di criteri di selezione. I PROCESSI DI GESTIONE Le aree marine protette come sistemi di gestione della fascia costiera. Definizioni ed obiettivi di gestione. La situazione in Italia. Analisi critica del percorso realizzativo di un'area marina protetta. La procedura in Italia. Il modello MaREP. Le unità ambientali e le unità bionomiche. Il concetto di sensibilità. Il modello DPSIR e le regole della Comunità Europea. Il modello MARXAN.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
	Non sono al momento previste esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Carleton Ray G. & J. McCormick-Ray, 2004 – Coastal-marine conservation. Science and policy. Blackwell Publ.: 327 pp.

	<p>Gubbay S., 1995 – Marine protected areas. Principles and techniques for management. Chapman &amp; Hall, London: 232 pp.</p>
--	--

	<p>Salm R.V. &amp; J.R. Clark, and E. Siirila, 2000 – Marine and coastal protected areas: a guide for planners and managers. IUCN, Washington DC: 371 pp</p>
--	--

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009-2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Ecologia Applicata
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	02670
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Sebastiano Calvo Professore ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito del CdS: <a href="http://www.unipa.it/scienzebiologiche/">http://www.unipa.it/scienzebiologiche/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali ed attività di campo e di laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova in itinere, prova scritta e prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	05/10/2009-22/01/2010
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì-Mercoledì 8.30 – 10.30 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-23862872 e-mail: calvo@unipa.it

### **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 in campo ed in laboratorio, 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 ed in mare; 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) di laboratorio ed in campo, 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 le esercitazioni in laboratorio e le attività di campo. 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**

Essere in grado di esporre i concetti di base della valutazione, monitoraggio e gestione degli ecosistemi acquatici, integrandoli con i concetti di variabilità naturale dei sistemi e di variazioni indotte dall'azione dell'uomo.

#### **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**

Gli obiettivi del Corso di **Ecologia Applicata** sono di fornire agli studenti una solida preparazione culturale e le basi sperimentali ed analitiche di valutazioni, controllo e gestione degli ecosistemi acquatici.

<b>MODULO</b>	<b>Ecologia Applicata</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
8	NOZIONI GENERALI L'ambiente energetico ed il flusso di energia. La conversione biologica dell'energia solare. Produzione primaria e secondaria negli ecosistemi. Catene alimentari. Reti trofiche. Conversione microbica dei principali elementi nell'ambiente. Elementi di dinamica di popolazione. Sviluppo ed evoluzione degli ecosistemi. Meccanismi di controllo
8	APPROCCIO AGLI ECOSISTEMI ACQUATICI Proprietà ottiche, termiche e chimiche delle acque lentiche. I movimenti delle

	<p>acque lacustri. Lo stato meromittico Classificazione degli ecosistemi acquicoli ed analisi della componente biotica. Ruolo della predazione e della competizione nella dinamica delle comunità. Gli ecosistemi marini e di transizione: I piani del dominio Bentonico. Il sistema fitale. Le comunità fotofile di substrato duro. Le praterie di Posidonia oceanica: 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. Metodi cartografici e rappresentazione in scala. Interpretazione dei dati. Ambienti di transizione. Criteri di classificazione. Casi di studio relativi alla realtà siciliana.</p>
8	<p>EUTROFIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI E TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE 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. Corpi idrici significativi e di riferimento. Aree sensibili, vulnerabili e di salvaguardia delle risorse idriche. Caratteristiche dei bacini idrografici ed analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica. Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale. Monitoraggio e classificazione dei corpi idrici a specifica destinazione. Individuazione di acque a specifica destinazione funzionale (potabile, idonee alla vita dei pesci e dei molluschi; balneazione). Classificazione delle acque ai sensi del D.Legs. 152/99 e della direttiva 2000/60/CE.</p>
8	<p>INDICI E INDICATORI AMBIENTALI Parametri di macro e microripartizione e lepidocronologici in P. oceanica. 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.).</p>
8	<p>PROTEZIONE E SALVAGUARDIA DELLA FASCIA COSTIERA Le fanerogame marine: problemi di trapianto e di riforestazione Barriere artificiali a fini multipli - Gestione integrata della fascia costiera.</p>
	<p><b>ESERCITAZIONI E VISITE IN CAMPO ED ATTIVITÀ DI LABORATORIO</b></p>
8	<p>Indici biotici in Posidonia oceanica mediante analisi di microripartizione e lepidocronologiche. Misure in campo di macroripartizione. Visita ad impianti di trattamento acque reflue.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Roberto Marchetti - Ecologia applicata - CittàStudi Eugene P. ODUM - Basi di Ecologia - Piccin Appunti delle lezioni</p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia Marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Ecologia Marina
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13834
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Salvatrice Vizzini Ricercatrice Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE</b>	Aula A, Dipartimento di Biologia Animale
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	05/10/2009 – 22/01/2010
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì Ore 12-14

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Lo studente dovrà acquisire competenze teoriche, sperimentali e gestionali, con particolare riferimento alla ecologia marina e ai processi naturali che avvengono nei comparti biotico (componenti, struttura e processi della componente vivente, animale e vegetale) e abiotico (processi geologici e chimici) e sulla influenza che le attività antropiche esercitano su specie, popolazioni, comunità e paesaggi marini. Le competenze e abilità di comprensione sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, alle esercitazioni numeriche e di laboratorio, alle escursioni sul territorio ed alla partecipazione a seminari specifici. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente a fine corso attraverso gli esami consistenti in una prova orale.

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

Lo studente dovrà acquisire capacità applicative multidisciplinari per il monitoraggio e la gestione dell'ambiente marino. Il conseguimento dell'abilità di applicare conoscenza e comprensione avviene attraverso le lezioni teoriche e la verifica del raggiungimento di tali capacità avviene attraverso un esame orale.

##### **Autonomia di giudizio**

Lo studente dovrà sviluppare competenze riguardo alla valutazione ed interpretazione di dati sperimentali di laboratorio e di campo; valutazione della didattica; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche. In particolare lo studente, sulla base delle conoscenze acquisite deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse e degli effetti scaturiti dalle attività antropiche. L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso la frequentazione delle lezioni e di seminari di approfondimento.

##### **Abilità comunicative**

Lo studente dovrà acquisire adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a: comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale; elaborazione e presentazione dei dati; capacità di lavorare in gruppo; trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi inerenti l'oggetto delle lezioni. 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**

Lo studente dovrà 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 corso con particolare riferimento allo studio individuale e di gruppo e alla attività effettuata per la preparazione dell'esame finale.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

*Obiettivi formativi.* Il corso si propone di fornire agli studenti le informazioni necessarie per la formazione avanzata e specialistica nell'ambito dell'Ecologia Marina e del funzionamento degli ecosistemi marini. In particolare, si intende, attraverso lo studio di argomenti specifici e problemi concreti, mettere in luce la complessa rete di rapporti che legano gli organismi e l'ambiente marino con riferimento anche alle interazioni che scaturiscono dalle attività antropiche.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Obiettivi della disciplina ed organizzazione del corso.
2	Richiami ed approfondimenti sui processi di produzione primaria.
2	Richiami ed approfondimenti sui processi di decomposizione.
2	Richiami ed approfondimenti sulla struttura e le reti trofiche.
4	Strategie alimentari nei pesci: categorie trofiche; tecniche di alimentazione; metodi per lo studio delle preferenze alimentari.
8	Applicazioni di ecologia isotopica allo studio delle reti trofiche marine.
2	Gli ambienti profondi.
2	Il coralligeno in Mediterraneo.
2	Le sorgenti idrotermali sottomarine.
2	Gli ambienti polari.
2	Inquinamento: tipologie; impatti; indicatori biologici; modello DIPSIR.
6	Ecotossicologia.
8	Applicazioni di ecologia isotopica allo studio della contaminazione e dell'inquinamento organico.
3	Cambiamenti climatici.
2	La biodiversità in Mediterraneo: le migrazioni lessepsiane e l'invasione di specie aliene.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaiser M.J. et al., 2005 - Marine Ecology. Oxford University Press.</li> <li>• Mann K.H., 2000 - Ecology of coastal waters. Blackwell Science.</li> <li>• Gerking S.D., 1994 – Feeding ecology of fish. Academic Press.</li> <li>• Articoli su riviste scientifiche internazionali.</li> <li>• Appunti a lezione.</li> </ul>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Geologia marina e sedimentologia
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologia
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULI 1)</b>	Mauro Agate Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito del CdS: <a href="http://www.unipa.it/scienzebiologiche/">http://www.unipa.it/scienzebiologiche/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Lunedì - Venerdì
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì e Venerdì Ore 12:30 – 13:30

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Acquisizione delle conoscenze fondamentali ed avanzate sui processi geologici in ambiente marino con particolare riferimento ai processi sedimentari ed ai fattori globali e locali che li controllano.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Essere in grado di cogliere l'importanza e l'influenza dei processi geologici all'interno degli ecosistemi marini soprattutto negli ambienti poco profondi (neritico e litorale).</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Saper scegliere le più opportune indagini geologiche da eseguire nell'ambito di uno studio applicativo o di una ricerca ed essere in grado di valutare autonomamente i risultati e le indicazioni provenienti dai rilievi geologici marini eseguiti da specialisti del settore.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di rapportarsi in modo qualificato con i geologici marini utilizzando il linguaggio scientifico proprio di questa disciplina specialistica.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b> Attraverso le conoscenze acquisite durante il corso essere in grado di aggiornarsi mediante: consultazione di pubblicazioni scientifiche e manuali di approfondimento, la partecipazione a corsi</p>
---

di master di II livello ed a corsi e seminari specialistici.

**OBIETTIVI FORMATIVI PARTE “GEOLOGIA MARINA”**  
 Obiettivo di “Geologia marina” è quello di presentare agli studenti una panoramica dei processi geologici attivi nell’ambiente marino, in particolare in quello neritico e litorale ma anche, a livello più generale, dell’ambiente prettamente oceanico e della dinamica endogena che lo governa. Verranno dunque illustrati: i processi geologici globali che presiedono la nascita e lo sviluppo degli oceani; i principali lineamenti geologici che caratterizzano i fondali oceanici; la nascita e l’evoluzione degli oceani; le cause delle variazioni globali del livello del mare; i movimenti delle masse d’acqua oceaniche.

<b>GEOLOGIA MARINA</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Presentazione del corso e degli obiettivi dell’insegnamento
2	Cenni sulla composizione e la struttura dell’interno della Terra
1	Principi di stratigrafia
2	Cenni sui principali lineamenti e processi tettonici
1	Le zolle litosferiche e la tettonica delle placche
1	Storia delle esplorazioni dei fondali oceanici
1	Caratteristiche geologiche generali dei fondali oceanici
2	Origine ed evoluzione degli oceani
3	I margini continentali
2	Le variazioni globali del livello del mare: cause ed effetti
1	Le variazioni relative del livello del mare: cause ed effetti
3	I movimenti del mare: onde, maree, correnti
2	Principali lineamenti morfologici dei fondali marini: il sistema piattaforma-scarpata; il rialzo continentale; le piane abissali; le fosse oceaniche
1	Cenni sulla geologia dei mari italiani
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	A. Bosellini, M. Mutti & F. Ricci Lucchi: “ <i>Rocce e successioni sedimentarie</i> ” – UTET F. Ricci Lucchi: “ <i>Sedimentologia</i> ” – CLUE F. Ricci Lucchi: “ <i>Atlante di sedimento grafia</i> ” - ZANICHELLI H. G. Reading (Ed.): “ <i>Sedimentary Environments and Facies</i> ” – BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLICATIONS

**OBIETTIVI FORMATIVI DELLA PARTE “SEDIMENTOLOGIA”**  
 Dopo aver illustrato i principi generali che governano i processi sedimentari e la formazione delle rocce sedimentarie, verranno approfonditi gli ambienti sedimentari della piattaforma continentale e della fascia costiera sommersa, descrivendo i tipi di accumuli rocciosi e le strutture sedimentarie che si possono formare nei vari ambienti ed i fattori geologici che ne controllano l’evoluzione: tettonica, processi morfo-sedimentari, moto ondoso e correnti. Verranno inoltre illustrate le moderne metodologie d’indagine impiegate nei rilievi geologici marini e presentati alcuni esempi di interpretazione dei risultati ottenuti dai suddetti rilievi.

<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>	
<b>MODULO</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	
2	Principi di litologia; principali tipi di sedimenti e loro proprietà tessiturali
2	Flussi idraulici e strutture sedimentarie
2	Processi di trasporto in massa; processi gravitativi; correnti di torbida
2	La scarpata continentale
1	Le piattaforme carbonatiche
2	Le piattaforme ad alimentazione terrigena
2	La spiaggia
1	Le coste alte e le piattaforme costiere
1	Gli estuari
2	I delta
2	Il sistema barriera-laguna; i cordoni litorali
<b>ESERCITAZIONI</b>	
1	Esempi di programmazione di rilievi geologici marini

2	Metodologie d'indagine geofisiche per lo studio della fascia costiera sommersa e della piattaforma continentale
3	Esempi di interpretazione di rilievi sismo-acustici
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>James Kennett: "<i>Marine Geology</i>" – PRENTICE-HALL, 1982.</p> <p>E. Seibold &amp; W.H. Berger: "<i>The Sea Floor. An introduction to marine geology</i>" – SPRINGER, 1996.</p> <p>"<i>Side Scan Sonar Record Interpretation</i>" – KLEIN ASSOCIATES, 1985.</p> <p>M. Arnulfo &amp; A. Sulli "Appunti di Geologia Marina" - Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli Studi di Palermo</p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2009/2010
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Statistica applicata ai sistemi ecologici/ Analisi sistemi ecologici C.I.
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente e del settore biomedico
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13923
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07 Ecologia SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Marco Milazzo Ricercatore non confermato Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE</b>	Da definire
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito del CdS: <a href="http://www.unipa.it/scienzebiologiche/">http://www.unipa.it/scienzebiologiche/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Dott. M. Milazzo Lunedì Ore 9-11 Dott.ssa M. Sciandra martedì Ore 10-12

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Acquisizione di conoscenze avanzate per la realizzazione di uno studio ecologico e per la redazione di un disegno sperimentale. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico di questa disciplina.

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

Capacità di riconoscere i principi base delle elaborazioni necessarie per la realizzazione di uno studio di tipo ecologico.

##### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare criticamente le ricadute ed i risultati degli studi ecologici affrontati a

lezione.

**Abilità comunicative**

Capacità di esporre i risultati e le ricadute di studi ecologici di tipo sperimentale, anche ad un pubblico non esperto.

**Capacità d'apprendimento**

Capacità di elaborare un piano di campionamento per la realizzazione di uno studio ecologico. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore dell'ecologia e della statistica applicata all'ecologia.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 “ANALISI DEI SISTEMI ECOLOGICI”**

Obiettivo del modulo è approfondire alcune tematiche inerenti l'analisi dei sistemi ecologici marini con particolare riferimento alla realizzazione di esperimenti misurativi e manipolativi, nonché all'apprendimento delle basi sperimentali ed analitiche dell'ecologia marina.

Un ulteriore obiettivo è quello di introdurre lo studente alla conoscenza delle principali tecniche di campionamento e di analisi per la realizzazione di studi ecologici, acquisendo una buona padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere il lavoro in autonomia e la partecipazione alla progettazione ed interpretazione degli esperimenti. In particolare l'insegnamento esaminerà il concetto di variabilità ecologica, le analisi 'esplorative' di processi causali e le analisi sperimentali di rapporti causa-effetto. Saranno inoltre presi in esame alcuni casi di studio che riguardano le relazioni preda-predatore, le interazioni di competizione e la valutazione di impatti antropici.

<b>MODULO 1</b>	<b>ANALISI DEI SISTEMI ECOLOGICI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Obiettivi della disciplina e sua suddivisione.
2	Ecologia e sistemi ecologici; i livelli di popolazione, comunità, ecosistema
4	Componenti di variabilità; disturbi antropici e naturali; popolazione statistica ed ecologica; concetti di distribuzione statistica ed ecologica; stime di abbondanza; misure di localizzazione, di dispersione e di forma (esperimenti di Connell); variabili; distribuzioni di frequenza di variabili ecologiche; campionamento rappresentativo di variabili ecologiche; campionamento rappresentativo. ampiezza del campione; errore nel campionamento; stime statistiche dei campioni; esperimenti misurativi ed esperimenti manipolativi.
2	Come rappresentare la variabilità ecologica. Impostazione di un data-base. Metodi grafici: diagrammi x-y; istogrammi; barre di errore
4	Revisione delle principali tecniche di campionamento per l'analisi dei sistemi ecologici Campionamenti stratificati e sistematici
3	Ecologia descrittiva e sperimentale. Casi di studio e applicazioni
4	Struttura logica di una ricerca. Contesto logico per l'analisi di ipotesi in Ecologia. Componenti logiche di un programma di ricerca. Esperimenti in ecologia: misurativi e manipolativi. Disegno sperimentale, campionamento e analisi. Disegni BACI e loro evoluzioni
4	Disegni ortogonali e disegni gerarchizzati per l'analisi di ipotesi in ecologia; la confusione di variabili in esperimenti ecologici: confusione spaziale e temporale ed il concetto di pseudoreplicazione. Casi di studio
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	M BEGON, JL HARPER e CR TOWNSEND – Ecologia: individui, popolazioni e comunità. Zanichelli (1989) CJ KREBS – Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Benjamin/Cummings Science (1994) GP QUINN & MJ KEOUGH – Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press, Cambridge (2002) AJ UNDERWOOD – Experiments in ecology. Cambridge University Press, Cambridge (1997)

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2 “STATISTICA APPLICATA AI SISTEMI ECOLOGICI”**

Obiettivo del modulo è quello di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali di statistica finalizzate ad applicazioni in ambito ecologico. In particolare, il corso cercherà di guidare lo studente all'apprendimento delle nozioni necessarie per lo svolgimento di analisi ambientali quantitative.

A tale scopo verranno presentati i metodi principali della statistica inferenziale con particolare riferimento ai modelli lineari e ai modelli lineari generalizzati. Verranno inoltre affrontati due problemi spesso riscontrabili in ambito ecologico: il problema della selezione del modello e il problema della mancata indipendenza nell'analisi di osservazioni ripetute. Infine, verranno introdotte le metodologie standard di statistica multivariata, spesso utilizzate per l'analisi di sistemi ecologici complessi.

<b>MODULO 2</b>	<b>STATISTICA APPLICATA AI SISTEMI ECOLOGICI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Obiettivi del modulo e sua suddivisione.
5	Introduzione all'inferenza statistica: stima puntuale, intervallare e verifica d'ipotesi
4	Il modello di regressione lineare classica: verifica degli assunti. Normalità, omoschedasticità, linearità., indipendenza. Il problema della selezione del modello: AIC. Casi di studio e applicazioni.
4	Limiti in ambito ecologico del modello lineare classico. Introduzione ai modelli lineari generalizzati (GLM). Analisi di modelli correlativi. Casi di studio e applicazioni.
4	Modelli statistici per osservazioni ripetute. Rappresentazioni grafiche di dati longitudinali I modelli ad effetti casuali. Casi di studio e applicazioni.
6	Approccio multivariato allo studio dei sistemi ecologici: analisi dei gruppi, analisi in componenti principali, analisi discriminante. Casi di studio e applicazioni.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	GOTELLI & ALLISON: <i>A primer in ecological statistics</i> , Sinauer Ass. Inc. (2004) ZUUR AF, IENO EN SMITH GM – <i>Analysing Ecological Data</i> . Springer. (2007) V. MUGGEO, G. FERRARA: <i>Il linguaggio R: concetti introduttivi ed esempi</i> (2005), <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>