

## Corso di Laurea Magistrale in Ecologia Marina

Sito del CdS, calendario (orari, aule), recapiti docenti: <http://www.unipa.it/scienzebiologiche/>

Insegnamento			
I	Chimica Ambiente Marino		X
I	Ecologia Marina		X
I	Fitoecologia Marina		X
I	Geologia Marina e Sedimentologia		X
I	Analisi dei Sistemi Ecologici		X
I	Conservazione Marina e Gestione della Fascia Costiera		X
I	Microbiologia Marina		
I	Zoologia Applicata		X
II	Ecologia e Tecnologia della Pesca e dell'Acquacoltura		X
II	Ecologia Applicata e VIA - C.I.	Ecologia Applicata	X
II	Ecologia Applicata e VIA - C.I.	Valutazione di Impatto Ambientale	X
II	Statistica Applicata ai Sistemi Ecologici		

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia Marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Chimica Ambiente Marino
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	-
<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 (MODULO 1)</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>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE</b>	Palermo, Via Archirafi 28
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali: Via Archirafi 28, Aula E
<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>	ottobre 2011 – gennaio 2012
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. Santino Orecchio Contattare preliminarmente il docente E-mail: <a href="mailto:santino.orecchio@unipa.it">santino.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>CHIMICA AMBIENTE MARINO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
6	Fasi salienti di una ricerca ambientale
6	Campionamento in ambienti naturali: Campionamento acque; Campionamento sedimenti e organismi.
2	Cenni sui cicli biogeochimici della biosfera:
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. Metalli pesanti (piombo, mercurio, cadmio, cromo, stagno ecc.).
3	Trattamento delle acque:
4	Metodi analitici per le matrici ambientali
4	Esercitazioni numeriche
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Appunti di lezione S.E. Manahan – Chimica dell' Ambiente - Piccin

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<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 (MODULO 1)</b>	Salvatrice Vizzini 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>	Aula E via Archirafi 28
<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>	Da Lunedì a Venerdì ore 13.00-14.30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì, ore 11-13

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

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

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

Acquisizione di competenze teoriche, sperimentali e gestionali, relative agli ecosistemi marini, ai processi ecologici e all'influenza che le attività antropiche esercitano su specie, popolazioni, comunità e paesaggi marini. Acquisizione di un linguaggio scientifico specialistico.

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

Acquisizione di capacità applicative ai fini del monitoraggio e della gestione dell'ambiente marino.

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

Acquisizione di capacità di valutazione ed interpretazione di dati sperimentali; valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse e degli effetti scaturiti dalle attività antropiche.

##### **Abilità comunicative**

Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento all'esposizione dei risultati di studi ecologici, alla trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi inerenti l'oggetto delle lezioni.

##### **Capacità d'apprendimento**

Acquisizione di 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.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

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, attraverso lo studio di argomenti specifici e problemi concreti, si intende 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	Produzione primaria: fotosintesi e chemiosintesi, meccanismi di controllo e metodi di studio.
2	Decomposizione: fasi, meccanismi di controllo e metodi di studio.
6	Struttura trofica degli ecosistemi: catene e reti alimentari; metriche di rete.
6	Metodi di studio delle reti trofiche
4	Strategie alimentari nei pesci: categorie trofiche; tecniche di alimentazione; metodi per lo studio delle preferenze alimentari.
4	Gli ambienti profondi: caratteristiche, processi e fonti di alterazione.
4	Le sorgenti idrotermali sottomarine: caratteristiche e processi.
4	Gli ambienti polari: caratteristiche, processi e fonti di alterazione.
2	Fluttuazioni naturali e disturbo antropico, inquinamento ed indicatori biologici.
4	Applicazioni di ecologia isotopica allo studio della contaminazione e dell'inquinamento organico.
6	Cambiamenti climatici: fluttuazioni climatiche naturali; definizione, cause ed effetti del Global Change; cambiamenti climatici nel Mediterraneo. Acidificazione degli oceani ed effetti ecologici.
3	Esercizi al computer sulle reti trofiche.
	•
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaiser M.J. et al., 2005 - Marine Ecology. Oxford University Press.</li> <li>• Krebs C.J., 2001 – Ecology. Pearson; Benjamin-Cummings.</li> <li>• Gerking S.D., 1994 – Feeding ecology of fish. Academic Press.</li> <li>• Michener R. &amp; Lajtha K., 2007 - Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science. Wiley-Blackwell.</li> <li>• Articoli su riviste scientifiche internazionali.</li> <li>• Appunti a lezione.</li> </ul>

FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2011-2012
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Laurea Magistrale Ecologia Marina (2016)
INSEGNAMENTO	Fitoecologia marina
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline biologiche ed ecologiche
CODICE INSEGNAMENTO	03428
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	unico
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	SSD BIO 03
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Carla Orestano Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	48
PROPEDEUTICITÀ	
ANNO DI CORSO	1
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Nome: Aula E – Via Archirafi, 28.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale e/o prova pratica
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Giorni e orario delle lezioni: dal 07/11/2011 al 16/12/2011 – 09/01/2012 al 17/02/2012; ore 11.30-13.
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giorni e orari di ricevimento Tutti i giorni, 11,00-13,00, previo appuntamento. Tel. 091 23862866 orestano@unipa.it

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione – Le competenze e abilità di comprensione in Fitoecologia marina sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali riguardanti le comunità vegetali marine, alle escursioni sul territorio, alle lezioni pratiche per il riconoscimento delle principali fanerogame marine del Mediterraneo e delle macroalghe bentoniche più comuni nei piani superiori del sistema fitale. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente a fine corso attraverso gli esami.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione – Sulla base delle specifiche conoscenze acquisite durante il corso ed integrate dalle esperienze in campo e pratiche, lo studente deve essere in grado di conoscere le caratteristiche morfo-anatomiche e strutturali delle principali classi algali, di riconoscere le macroalghe bentoniche più comuni dei piani superiori del sistema fitale e di applicare i metodi di studio qualitativo e di ordinamento e classificazione della flora bentonica

marina. La verifica del raggiungimento di tali capacità avviene principalmente a fine corso attraverso la prova orale e/o prova pratica.

Autonomia di giudizio – Viene realizzata attraverso l’esperienza conseguita con la frequenza delle lezioni, i campionamenti in situ, le lezioni pratiche e la compilazione di schede con le caratteristiche morfo-anatomiche, strutturali e biologiche delle specie macro-algali più comuni.

La verifica dell’autonomia di giudizio avviene attraverso gli elaborati che lo studente deve presentare nell’ambito delle attività relative alle lezioni pratiche.

Abilità comunicative – Lo studente deve acquisire adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento soprattutto all’abilità di riconoscimento delle principali caratteristiche morfo-anatomiche, strutturali e biologiche delle specie macro-algali più comuni, all’elaborazione dei dati raccolti, alla capacità di lavoro di gruppo e la trasmissione dell’informazione. La verifica del raggiungimento di abilità avviene principalmente a fine corso attraverso la prova orale e/o prova pratica.

Capacità d’apprendimento – Lo studente deve dimostrare capacità di approfondimento autonomo con riferimento soprattutto alla consultazione di materiale bibliografico e di banche dati ed altre consultazioni in rete.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Le conoscenze e le capacità di comprensione saranno orientate all'acquisizione di competenze teoriche e sperimentali, con particolare riferimento alla fitoecologia marina. Lo studente dovrà ottenere, inoltre, conoscenze integrate sulla flora marina con particolare riferimento alle fanerogame marine del Mediterraneo, alle caratteristiche delle classi di macroalghe bentoniche che formano le comunità vegetali marine e sull’elaborazione ed utilizzazione dei dati raccolti.

MODULO	FITOEKOLOGIA MARINA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	<u>I VEGETALI ACQUATICI</u> : Alghe e Fanerogame. GENERALITÀ SULLE FANEROGAME MARINE DEL MEDITERRANEO. <u>GENERALITÀ SULLE ALGHE</u> : Origine, evoluzione e filogenesi; teoria endosimbiotica. Alghe procariotiche ed eucariotiche. CITOLOGIA: parete cellulare; flagelli; plastidi (morfologia, ultrastruttura, pirenoidi, stigma); pigmenti fotosintetici: clorofilla, carotenoidi, ficobiliproteine), nucleo. Nutrizione e prodotti del metabolismo e sostanze di riserva.
8	<u>GENERALITÀ SULLE ALGHE</u> : MORFOLOGIA E TIPI DI ORGANIZZAZIONE: alghe unicellulari, coloniali, filamentose, a struttura complessa (parenchimatose, pseudoparenchimatose, sifonali, sifonocladali); accrescimento e tipi di ramificazioni. RIPRODUZIONE: riproduzione asessuata e vegetativa, riproduzione sessuale, cicli biologici: modello zigotico, gametico e sporico.
8	Metodi di studio dei vegetali marini con particolare riferimento alle macroalghe bentoniche. CLASSIFICAZIONE ED ORDINAMENTO APPLICAZIONI ED USI <u>ALGHE PROCARIOTICHE</u> Generalità, citologia, metabolismo, morfologia ed organizzazione, riproduzione, ecologia, applicazioni ed usi, classificazione ed ordinamento. CYANOPHYTA (CYANOBACTERIA); PROCHLOROPHYTA.
8	<u>ALGHE EUCARIOTICHE</u> : Generalità, citologia, metabolismo, morfologia ed organizzazione, riproduzione, ecologia, applicazioni ed usi, classificazione ed ordinamento. GLAUCOPHYTA: Glaucophyceae; RHODOPHYTA: Rhodophyceae.
8	CHLOROPHYTA: Prasinophyceae, Chlorophyceae, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae, Charophyceae. CHLORARACHNIOPHYTA: Chlorarachniophyceae; CRYPTOPHYTA: Cryptophyceae; HAPTOPHYTA: Haptophyceae; DINOPHYTA: Dinophyceae; EUGLENOPHYTA: Euglenophyceae.
8	OCHROPHYTA (HETEROCONTOPHYTA): Chrysophyceae, Synurophyceae, Tribophyceae, Eustigmatophyceae, Raphidophyceae, Bacillariophyceae (Diatomee), Phaeophyceae

	(Fucophyceae).
	<b>ESERCITAZIONI</b>
	<b>Non sono al momento previste esercitazioni, ma solo lezioni frontali pratiche.</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Orestano Carla (2010-2011) Appunti delle lezioni (PDF):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Lezione Fitocenosi bentoniche- generalità</li> <li>II. Lezione Cyanophyta</li> <li>III. Lezione Rhodophyta</li> <li>IV. Lezione Chlorophyta</li> <li>V. Lezione altre divisioni alghe</li> <li>VI. Lezione Ochrophyta</li> </ol> <p>Mancuso Paolo (2011): Le Cistoseire  Bellissimo Giancarlo e Orestano Carla (2007) Guida al riconoscimento delle macroalghe bentoniche.  Cormaci Mario, (1996). Lezioni Biologia delle Alghe. Università di Catania.  BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE  <u>Bold H.C. e Wynne M.J.</u>,1985. Introduction to the algae. Prentice-Hall NJ.  <u>De Reviere B.</u>, 2003. Biologie et phylogenie des algues. Tomo 1 e 2, Belin.  <u>Graham L.E. e Wilcox L.W.</u>, 2000. Algae. Prentice-Hall NJ.  <u>Hoeck van den C., Mann D.G. e Jahns H.M.</u> 1995 Algae: an introduction to phycology. Cambridge University Press.  <u>Lee R.E.</u>, 1999. Phycology. 3°ed. Cambridge University Press.  <u>South G.R. e Whittick A.</u> 1987. Introduction to phycology. Blackwell Scientific Publications.  <u>Sze P.</u>, 1998 A biology of the algae.  N.B. Il suddetto programma ed i testi consigliati possono subire variazioni e/o aggiornamenti.</p>

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<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>	-
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	14430
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	GEO/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</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>	Aula E via Archirafi 28
<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 10-11.30
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì e Venerdì Ore 12:30 – 13:30

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

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

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.

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

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).

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

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.

##### **Abilità comunicative**

Capacità di rapportarsi in modo qualificato con i geologici marini utilizzando il linguaggio scientifico proprio di questa disciplina specialistica.

##### **Capacità d'apprendimento**

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

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 “GEOLOGIA MARINA”**

Obiettivo del corso 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; le proprietà fisico-chimiche delle acque oceaniche; i movimenti delle masse d’acqua oceaniche: onde, maree, correnti superficiali e profonde.

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>GEOLOGIA MARINA E SEDIMENTOLOGIA</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
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
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>	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 James Kennett: “ <i>Marine Geology</i> ” – PRENTICE-HALL, 1982. E. Seibold & W.H. Berger: “ <i>The Sea Floor. An introduction to marine geology</i> ” – SPRINGER, 1996. “ <i>Side Scan Sonar Record Interpretation</i> ” – KLEIN ASSOCIATES, 1985. M. Arnulfo & A. Sulli “ <i>Appunti di Geologia Marina</i> ” - Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli Studi di Palermo

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Analisi dei sistemi ecologici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	16177
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Marco Milazzo Ricercatore Università degli Studi 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 E via Archirafi 28
<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>	dal 26 marzo 2012 al 22 giugno 2012
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì dalle 10.00 alle 11.00

#### **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.

<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI DELL'INSEGNAMENTO "ANALISI DEI SISTEMI ECOLOGICI"</b></p> <p>Obiettivo dell'insegnamento 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.</p> <p>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.</p>
---

<b>ANALISI DEI SISTEMI ECOLOGICI</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Obiettivi della disciplina e sua suddivisione.
6	Ecologia e sistemi ecologici; i livelli di popolazione, comunità, ecosistema
10	Componenti di variabilità; disturbi antropici e naturali; popolazione statistica ed ecologica; concetti di distribuzione statistica ed ecologica; stime di abbondanza; misure di locazione, 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.
4	Come rappresentare la variabilità ecologica. Impostazione di un data-base. Metodi grafici: diagrammi x-y; istogrammi; barre di errore
8	Revisione delle principali tecniche di campionamento per l'analisi dei sistemi ecologici Campionamenti stratificati e sistematici
4	Ecologia descrittiva e sperimentale. Casi di studio e applicazioni
6	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
8	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)

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011-2012
<b>CORSO DI LAUREA</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>	Aula E via Archirafi 28
<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>	27 febbraio 2011 - 7 giugno 2012 Ore 11.30 - 13.00
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mercoledì-giovedì, 10.30-13 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-23862862 e-mail: renato.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	<p>NOZIONI GENERALI</p> <p>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.</p> <p>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; spoliazione 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.</p>
8	<p>LE ESTINZIONI IN MARE E LE CAUSE DI ESTINZIONE</p> <p>Le cause naturali ed antropiche di estinzione. Le estinzioni documentate nell'ambiente marino. Estinzioni globali ed estinzioni locali. Il ruolo della</p>

	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	<p>LA CONSERVAZIONE DI SPECIE, POPOLAZIONI, COMUNITÀ E PAESAGGI</p> <p>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.</p>
8	<p>LA GESTIONE INTEGRATA DELLA FASCIA COSTIERA</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
16	<p>LA CLASSIFICAZIONE COSTIERA</p> <p>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.</p> <p>I PROCESSI DI GESTIONE</p> <p>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.</p>
	<b>ESERCITAZIONI</b>
	Non sono al momento previste esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Carleton Ray G. &amp; J. McCormick-Ray, 2004 – Coastal-marine conservation. Science and policy. Blackwell Publ.: 327 pp.</p> <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 MMFFNN
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011-2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia Marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Zoologia Applicata
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07751
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/05
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Marco Arculeo Prof. Ordinario Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102 ore
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48 ore
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula E, Via Archirafi 28
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa, Obbligatoria
<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>	Dal 10 ottobre 2011- lunedì-venerdì dalle 08.30 alle 10.00
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì 13.00 – 14.30 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-238 91831 e-mail: marco.arculeo@unipa.it

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

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

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

Acquisizione di conoscenze teoriche e metodologiche di livello avanzato nel campo della zoologia dei vertebrati e degli invertebrati marini con particolare riferimento alle caratteristiche biologiche delle principali specie, ai meccanismi adattativi e alla loro distribuzione. Riconoscimento, attraverso l'uso di chiavi sistematiche specifiche, delle principali specie di vertebrati ed invertebrati marini di interesse commerciale per la pesca.

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

Capacità di utilizzare autonomamente le conoscenze acquisite ed elaborare dati faunistici, per descrivere lo stato dell'ambiente in funzione delle specie presenti.

Capacità di analizzare la biodiversità e valutare anche tematiche di interesse globale connesse con i cambiamenti climatici, l'invasione di specie aliene, lo sfruttamento delle risorse.

<p><b>Autonomia di giudizio</b> Capacità di interpretazione personale dei dati e di una consapevole valutazione del livello di integrità della componente animale nell'ecosistema marino.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di esporre con chiarezza e proprietà di linguaggio le competenze acquisite e di divulgarle con rigore scientifico. Acquisizione di capacità relazionali indispensabili per collaborare in studi multidisciplinari in campo marino.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b> Acquisita abilità di reperire informazioni dalla letteratura zoologica internazionale e di approfondire e aggiornare costantemente la materia. Capacità di poter intraprendere con preparazione scientifica e tecnica e con alto grado di autonomia ulteriori studi di sistematica e di biologia marina.</p>
--

<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO</b> La disciplina definisce gli strumenti necessari allo studio della zoologia applicata all'ambiente marino. Il corso fornisce una sintesi dei principali gruppi di invertebrati e vertebrati marini oggetto di pesca, della loro tassonomia e degli adattamenti. Lo studente acquisirà competenze relative alle principali caratteristiche biologiche ed ecologiche di vertebrati ed invertebrati marini nonché all'uso delle chiavi tassonomiche utili per l'identificazione delle principali specie della fauna marina mediterranea. Inoltre sarà in grado di valutare criticamente gli aspetti biologici-adattativi ed i cambiamenti della biodiversità animale in funzione dei cambiamenti climatici e delle specie aliene.</p>
--

<b>MODULO</b>	<b>DENOMINAZIONE DEL MODULO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
10	Organizzazione e Classificazione dei Vertebrati ed Invertebrati marini. Elementi di morfologia e biologia riproduttiva di Molluschi (gasteropodi, bivalvi e cefalopodi), Crostacei (decapodi e stomatopodi), Echinodermi (echinoidei), Pesci ossei e cartilaginei, Cheloni e Cetacei.
24	Uso di chiavi tassonomiche per la classificazione di gruppi di maggiore interesse commerciale: Molluschi (gasteropodi, bivalvi e cefalopodi) Crostacei (decapodi e stomatopodi), Echinodermi (echinoidei), Pesci ossei e cartilaginei, Cheloni e Cetacei.
14	Adattamenti ambientali e strategie di vita. Migrazioni. Distribuzione batimetria. Biodiversità e specie aliene.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Materiale didattico distribuito dal docente.

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2011/2012
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ecologia Marina
<b>INSEGNAMENTO</b>	Ecologia e Tecnologia della Pesca e Acquacoltura
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline del settore biodiversità e ambiente
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13918
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Antonio Mazzola 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>	Secondo
<b>SEDE</b>	Aula informatica Dipartimento DiSTeM
<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>	07/10/2009 – 22/01/2010
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Lunedì Ore 8.30-10.00

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

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

Lo studente dovrà acquisire competenze teoriche, sperimentali e gestionali, con particolare riferimento a biologia ed ecologia delle specie marine considerate risorse pescabili e d'acquacoltura. Le competenze e abilità di comprensione sono acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, alla partecipazione a seminari e conferenze e a qualche escursione presso impianti produttivi. 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 per l'analisi delle risorse marine per la gestione di aree di ripopolamento e pesca e per la gestione di impianti di acquicoltura ed essere in grado anche di progettare piani di gestione delle risorse. 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 a valutazione ed interpretazione di dati sperimentali di laboratorio e di campo, di valutazione della didattica, di principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche. In particolare l'allievo, sulla base delle conoscenze acquisite, deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse e di applicare principi di sostenibilità alla gestione delle risorse pescabili ed all'acquicoltura. L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso la frequentazione delle lezioni e delle visite in campo.

##### **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**

Fornire basi per la conoscenza dei processi che influenzano lo stato delle risorse; far conoscere i metodi principali di valutazione delle risorse da pesca della stima dello sforzo di pesca e delle catture per unità di sforzo; fornire esempi applicativi di gestione mirati alla protezione ed all'incremento delle risorse da pesca anche attraverso applicazioni di ingegneria ecologica; acquisizione della conoscenza delle diverse tipologie di pesca, della struttura e del funzionamento dei diversi attrezzi utilizzati; acquisire capacità di discriminazione dell'impatto degli attrezzi di pesca sull'ambiente; acquisire conoscenza dei principali metodi di acquicoltura sostenibile praticata in Mediterraneo; fornire basi di biologia della riproduzione e dell'allevamento di specie ittiche, crostacei e molluschi; acquisire capacità nell'analisi dell'impatto delle attività di maricoltura sull'ambiente e senso critico nel definire le potenzialità di sviluppo territoriale del comparto.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Definizione di pesca; tipologie di attività di pesca e dei sistemi adottati; pesca artigianale, industriale, sportiva; pesca demersale e pelagica; pesche speciali.
6	funzionamento e selettività degli attrezzi; impatto degli attrezzi sulle popolazioni, bycatch e discards; impatto degli attrezzi sull'habitat; tecniche di pesca distruttive; pesca e ingegneria ecologica, barriere artificiali, FAD, ripopolamenti.
4	Produzione e sfruttamento delle risorse aliutiche; la diversità di pesca; risorse bentoniche demersali e pelagiche; stima delle produzioni delle specie pescate; popolazioni, metapopolazioni, comunità, associazioni ittiche e concetto di stock; spawning, nursery and feeding areas.
6	Distribuzione delle risorse da pesca nello spazio e nel tempo, trasporto e dispersione delle larve; fattori che influenzano gli spostamenti dei pesci; selezione e uso dell'habitat; home range; metodi di studio degli spostamenti; demografia degli stock; età, accrescimento e mortalità; reclutamento, modelli predittivi ed analitici.
6	Metodi di valutazione delle risorse aliutiche; misure dello sforzo di pesca, catture per unità di sforzo di pesca; la stima delle biomasse degli stock demersali; la gestione delle risorse da pesca; i ripopolamenti, i divieti di pesca; la gestione razionale delle risorse marine rinnovabili, il concetto di pesca sostenibile.
4	Cenni di storia dell'acquacoltura nel mondo e in Italia; le produzioni dell'acquacoltura; il codice di condotta FAO e l'acquacoltura responsabile; l'acquacoltura e la sostenibilità ambientale; flusso dei processi in acquicoltura; basi conoscitive di biologia della riproduzione e dell'allevamento di pesci, molluschi e crostacei; la riproduzione controllata in acquicoltura; le specie allevate..
6	L'acquacoltura estensiva; la vallicoltura e la gestione delle aree costiere di pregio ambientale; l'acquacoltura intensiva; gli impianti per il ciclo forzato e il controllo dei parametri ambientali; acquacoltura continentale e maricoltura; l'allevamento in gabbie inshore ed offshore.
6	Flussi di energia nella maricoltura; sostenibilità in acquicoltura; l'acquacoltura e la gestione della fascia costiera; la pianificazione delle attività di acquicoltura; l'acquacoltura e i ripopolamenti; acquacoltura ed ambiente; impatto delle attività di acquicoltura sull'ambiente; l'acquacoltura biologica.
6	<b>CASE STUDY:</b> l'allevamento dei gamberi; l'allevamento della ricciola; l'allevamento in salina; le linee guida per la mitigazione degli impatti; visita ad un impianto di allevamento.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Jennings, Kaiser & Reynolds (2001). Marine Fisheries Ecology. Blackwell Science. Cataudella & Carrada (2000). Un mare di risorse. Consorzio Uniprom, Roma. <a href="http://www.fishbase.org/search.cfm">http://www.fishbase.org/search.cfm</a> AA.VV. (2001). Acquacoltura responsabile. Eds.: Cataudella & Bronzi. Uniprom Roma. Stickney & McVey (2002). Responsible Marine Aquaculture. CABI Publishing, NY USA. Ravagnan (1992). Vallicoltura integrata. Edagricole, Bologna. Bibliografia specifica. Appunti a lezione.

FACOLTÀ	Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
ANNO ACCADEMICO	2011-2012
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Laurea Magistrale in Ecologia marina
INSEGNAMENTO	Ecologia Applicata e VIA C.I.
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline biologiche ed ecologiche
CODICE INSEGNAMENTO	15497
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	BIO/07
DOCENTE RESPONSABILE	Sebastiano Calvo Professore Ordinario Università degli studi di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	$(25-8) \times \text{CFU} = 17 \times 12 = 204$
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	$8 \times \text{CFU} = 8 \times 12 = 96$
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	2°
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula informatica del Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare - Viale delle Scienze, Edificio 16
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed attività di campo
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova in itinere, prova scritta e prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	07/11/2011-17/02/2012
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì - Venerdì 10.00-12.00 Contattare preliminarmente il docente Tel: 091-23862865 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 e pratiche sulla impostazione e realizzazione di un S.I.A. (Studio di Impatto Ambientale) in ambienti marini costieri, in un contesto di V.I.A. (Valutazione di Impatto Ambientale), V.A.S. (Valutazione Ambientale Strategica) e V.Inca. (Valutazione di Incidenza) e con particolare riferimento all'impiego di strumenti acustici avanzati a controllo remoto nella caratterizzazione e qualificazione dell'ambiente e nella stima degli impatti.

In particolare, il corso inquadra preliminarmente le principali caratteristiche biotiche ed abiotiche dell'ambiente marino costiero, con riferimento alle comunità bentoniche presenti nel sistema fitale ed in particolare alle praterie a fanerogame marine, e gli strumenti tecnici utilizzati negli studi di impatto ambientale. Inoltre, vengono forniti i principali strumenti relativi alla normativa sulla valutazione ambientale in ambito V.I.A., V.A.S. e V.Inc.A., presentando e commentando casi di studio relativi ad opere marittime ed interventi lungo la fascia costiera.

Al fine di acquisire ulteriori strumenti di valutazione ambientale il corso fornisce elementi di acustica subacquea e presenta strumenti e metodi per l'esplorazione del fondale basati su sistemi acustici a controllo remoto quali ecoscandagli a fasci (Singlebeam e Multibeam), Side Scan Sonar (S.S.S.), Sub-Bottom Profilers, oltre che sistemi di posizionamento subacqueo (U.S.B.L.) e veicoli a Controllo Remoto (R.O.V.) in dotazione alla barca di ricerca "Antonino Borzi" di proprietà dell'Università di Palermo. In tale quadro sono previste esercitazioni in campo al fine di acquisire manualità e dimestichezza nella gestione delle suddette apparecchiature (pianificazione della survey, predisposizione della griglia di acquisizione, installazione della strumentazione, misura della velocità del suono, calibrazione ed acquisizione dei dati). Il corso fornisce, inoltre, gli strumenti per processare i dati acustici acquisiti nel corso delle survey ed elaborarli in ambiente GIS, al fine di produrre mappe e carte tematiche. Infine il corso si concluderà con un elaborato che gli studenti saranno chiamati a produrre in ambito V.I.A./V.A.S./V.Inc.A..

Lo studente dovrà ottenere strumenti e conoscenze che gli consentiranno caratterizzare e qualificare l'ambiente, valutare e quantificare gli impatti prodotti dalle opere, proporre adeguati interventi di mitigazione e compensare gli eventuali impatti non riducibili e gestire studi di compatibilità e sostenibilità ambientale di piani, programmi e progetti.

Le competenze e abilità di comprensione saranno acquisite attraverso la partecipazione alle lezioni frontali, analisi in aula di casi di studio 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 impostare e condurre uno studio di impatto ambientale.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine del corso lo studente, sulla base di specifiche conoscenze acquisite, integrate da esperienze derivanti dall'analisi di casi di studio, deve essere in grado di pianificare e coordinare uno studio di impatto ambientale. 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: individuazione, definizione dei livelli di qualità dell'ambiente interessato alle azioni di progetto, valutazione degli impatti prodotti, valutazione ed interpretazione di indici ed indicatori ambientali; valutazione della didattica; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche.

In particolare, sulla base delle conoscenze acquisite, integrate da analisi di casi di studio, lo studente deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente, di valutare gli impatti prodotti dai progetti, di individuare appropriati interventi di mitigazione e compensazione degli impatti, proporre e coordinare il monitoraggio delle componenti ambientali.

L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso le lezioni frontali e l'analisi dei casi di studio. 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 conoscere ed esporre i principali strumenti normativi nazionali ed europei in ambito V.I.A./V.A.S./V.Inc.A., di valutare l'ambiente e gli impatti prodotti dalle opere, di proporre gli opportuni strumenti di mitigazione e compensazione e di individuare un appropriato sistema di monitoraggio dell'opera, sia nella fase di cantiere che di esercizio.

#### 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 CORSO

Il corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze nel campo delle moderne tecnologie applicate al monitoraggio della fascia costiera e di supporto a studi d'impatto ambientale in ambiente marino. In tale quadro saranno fornite le conoscenze riguardanti l'uso di strumentazioni avanzate per la rappresentazione del fondale marino e saranno sviluppate le capacità di pianificare, condurre, elaborare e interpretare i dati raccolti con strumenti acustici remoti in ambito V.I.A., V.A.S. e V.Inca..

CORSO	ECOLOGIA APPLICATA E VIA C.I.
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	<u>Gli ambienti marini costieri</u> : Principali caratteristiche biotiche ed abiotiche. Le comunità bentoniche nel sistema fitale con particolare riferimento alle praterie a fanerogame marine. Strumenti tecnici utilizzati negli studi di impatto ambientale. Strumenti avanzati a controllo remoto nella caratterizzazione e qualificazione dell'ambiente e nella stima degli impatti. La Barca da Ricerca "Antonino Borzi": apparati e strumentazioni di bordo e capacità operative.
16	<u>Valutazione Ambientale Strategica e Valutazione di Incidenza</u> : Nascita ed evoluzione della normativa sulla valutazione ambientale. Evoluzione della normativa in Italia. Manuali e linee guida. Organizzazione degli elementi conoscitivi: il modello DPSIR. Rete Natura 2000. Direttiva 92/43/CEE. Direttiva 79/409/CEE. Valutazione di Incidenza Ambientale. La valutazione di Incidenza Ambientale nei piani/programmi/progetti.
8	<u>Elementi di acustica subacquea</u> : Basi di acustica e propagazione nell'acqua. Equazione del sonar. Parametri chimico-fisici che influenzano la velocità del suono in acqua. Scattering e rumore ambiente. <u>Strumentazione e metodi per l'esplorazione del fondale</u> : Ecoscandagli a fasci (singlebeam e multibeam). Side Scan Sonar (SSS). Sub-Bottom Profilers. Sistemi di posizionamento subacqueo (USBL) e Veicoli a Controllo Remoto (ROV). Sonde per la misura della velocità del suono. Sistemi di posizionamento GPS/DGPS.
16	<u>Cartografie e piattaforme GIS</u> : Elementi di cartografia. Struttura e applicazioni del GIS. Mappe in formato raster e vettoriale. I layer. Carte tematiche. Carte di riferimento (Reference Map). Restituzione cartografica. <u>Analisi GIS</u> : Importazione dei dati in un GIS. Organizzazione e creazione dei layer (DTM, batimetrie, modelli ombreggiati, TIN).
24	<u>Acquisizione dati sonar</u> : Pianificazione della survey. Predisposizione della griglia di acquisizione. Installazione della strumentazione. Misura della velocità del suono. Calibrazione. Acquisizione dei dati
16	<u>Elaborazione dati sonar</u> : Processing dei dati acustici. Correzione della escursione di marea. Realizzazione di un modello digitale del terreno (DTM). Esportazione dati.
8	<u>Casi di Studio</u> : elaborazione di un progetto/progetti VIA/VAS/VincA.
TESTI CONSIGLIATI	Paolo Schmidt di Friedberg e Sergio Malcevschi – Guida pratica agli studi di impatto ambientale. Il Sole 24 Ore s.p.a. Piero Garbelli – Valutazione di Impatto Ambientale, Pirola S.It.E. – Liste di controllo per la V.I.A. Atti 11

	<p>Alessandro G. Colombo Sergio Malcevschi (a cura di)- Manuale AAA degli indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale. Volumi 1-4. Appunti delle lezioni in formato digitale</p>
--	--