

**Anno Accademico** 2015/2016  
**Scuola** Scienze  
**Classe** LM-6-BIOLOGIA  
**Corso** 8857-BIOLOGIA MARINA

### Primo Anno di Corso

**Gruppo: Attività formative obbligatorie**

**TAF: Ambito:**

**Cfu min: Cfu max:**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
8857 000 000 37645 - 0 - ADATTAMENTI DEGLI ANIMALI ALL'AMBIENTE MARINO	CON	BIO/09		6	35/0/12/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1167 - Discipline del settore biomedico			B				
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sulla regolazione integrata dei sistemi fisiologici degli animali marini e sui processi biochimici, molecolari e cellulari su cui questa si basa. In particolare, è in grado di individuare e descrivere le relazioni organismo-ambiente, conosce i meccanismi di percezione dell'ambiente e della comunicazione in acqua, l'integrazione delle risposte alle variazioni ambientali tipiche delle acque costiere e degli estuari o incontrate durante le migrazioni, le strategie di adattamento dei mammiferi marini all'ambiente acquatico.							
8857 000 000 28309 - 0 - BOTANICA MARINA APPLICATA	CON	BIO/01		6	35/0/12/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversità e ambiente			B				
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze sul ruolo dei produttori primari nella formazione di sostanza organica, sulla relazione tra fotosintesi e produzione primaria e sui fattori che influenzano tale produzione quali parametri ambientali chimico-fisici, interazioni con altri organismi (batteri, organismi vegetali competitori, erbivori), cambiamenti climatici, eutrofizzazione e inquinamento. Lo studente possiede inoltre competenze sui metodi di studio del fitoplancton sia in coltura che in ambiente (misure di biomassa, di velocità di crescita, di efficienza fotosintetica) e sugli aspetti applicativi rappresentati da misurazioni oceanografiche basate su parametri fisiologici propri del fitoplancton (clorofilla, sonde multiparametriche, produzione primaria, remote sensing). Infine, lo studente conosce le dinamiche riguardanti il flusso di sostanza organica e sa in che modo le risposte ecofisiologiche del fitoplancton influiscono sui processi biogeochimici e su misure comuni della colonna d'acqua.							
8857 000 000 66756 - 0 - DISEGNI SPERIMENTALI E ANALISI DATI	CON	BIO/07		6	35/0/12/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversità e ambiente			B				
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce i concetti di disegno sperimentale utili per l'impostazione degli esperimenti e per l'analisi dei risultati di ricerche svolte in campo o in laboratorio, con riferimento alla ricerca di base ed applicata nei diversi sistemi marini. Lo studente possiede inoltre gli strumenti per una corretta acquisizione ed analisi dei dati sull'ambiente e sui popolamenti marini, è in grado di gestire matrici di dati e di analizzarle mediante tecniche statistiche univariate e multivariate.							

8857 000 000 76272 - 0 - ECOSISTEMI MARINI: STRUTTURA E PROCESSI	CON	BIO/07	6	28/0/24/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze concettuali e pratiche sui principali ecosistemi marini (scogliere rocciose, zone umide costiere, praterie di fanerogame, reef biogenici e sedimenti mobili), le comunità che li caratterizzano, il funzionamento di questi sistemi, e su come questi processi si traducano in importanti servizi ecosistemici per l'uomo. In particolare, lo studente è in grado di:						
- descrivere lo stato ed il funzionamento dei diversi habitat costieri;						
- descrivere le profonde trasformazioni indotte dall'uomo nel corso dei secoli;						
- simulare una ricerca ecologica, attraverso l'acquisizione di dati ecologici nelle comunità marine.						
8857 000 000 75613 - 0 - FONDAMENTI DI SCIENZE MARINE	CON	GEO/02	6	42/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1144 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base che gli permettono di inquadrare l'ambiente marino in termini geologici, oceanografici, chimici e biologici. In particolare, conosce gli aspetti fisiografici ed evolutivi dei fondali marini, le caratteristiche fisiche e chimiche delle masse d'acqua e la biologia e diversità dei principali gruppi animali marini. Al termine del corso, lo studente possiede le nozioni di chimica, fisica, geologia e biologia animale del mare propedeutiche ai corsi specialistici della laurea magistrale. In particolare, lo studente acquisisce le conoscenze di base relative ai componenti dell'acqua di mare, gas disciolti ed acidificazione; alla temperatura, alla circolazione atmosferica e marina, al moto ondoso ed alle maree; alla struttura ed alla dinamica dei fondali e delle coste; ai tratti bio-ecologici e alla sistematica dei principali gruppi animali formanti il plancton, necton e benthos marini.						
CLIR 000 000 26337 - 6 - IDONEITA' LINGUA INGLESE B - 2	CON		6	0/0/0/0	No	Giudizio
<b>Ambito:</b> 1007 - Ulteriori conoscenze linguistiche						F
8857 000 000 66759 - 0 - MICROBIOLOGIA MARINA E CICLI BIOGEOCHIMICI	CON	BIO/19	6	42/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1169 - Discipline del settore biomolecolare						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base riguardanti i metodi microbiologici e molecolari di analisi delle popolazioni microbiche in ambiente marino con particolare riferimento al ruolo che hanno i diversi metabolismi batterici nel sostenere i principali cicli biogeochimici. Conosce i cicli dell'azoto e dello zolfo. Possiede inoltre le conoscenze di base sulla formazione dei sedimenti marini, soprattutto per quanto riguarda la componente biogenica. In particolare, conosce gli ambienti legati alla presenza dei camini idrotermali sottomarini, dei quali ha la base geochimica della struttura e della formazione, contestualmente all'analisi della composizione delle popolazioni microbiche e delle interazioni esistenti tra i microrganismi e la componente inorganica. Infine, lo studente acquisisce conoscenze sui diversi metabolismi energetici dei microrganismi marini e su come questi costituiscano parte integrante e fondamentale dei cicli biogeochimici. Lo studente, inoltre, ha una buona conoscenza del ruolo dei microrganismi nella strutturazione degli ambienti marini, in particolare quelli associati ai camini idrotermali e alla formazione dei sedimenti.						
8857 000 000 66758 - 0 - STRUTTURA E CONNETTIVITA' DELLE POPOLAZIONI MARINE	CON	BIO/05	6	28/0/24/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sui pattern, processi e strategie di dispersione degli organismi marini, sui meccanismi di selezione di tratti adattativi e neutrali nell'ambiente marino e sul ruolo funzionale di questi processi. In particolare, lo studente è in grado di:						
- stimare i livelli di connettività tra le popolazioni marine naturali e di individuazione di tratti adattativi attraverso lo studio comparativo della variazione di marcatori neutrali e sotto selezione;						
- individuare e descrivere criticamente il ruolo della connettività nel determinare struttura, distribuzione e abbondanza delle specie nello spazio e nel tempo;						
- analizzare i processi di dispersione in relazione alla struttura delle comunità marine, alla dinamica delle popolazioni locali e delle meta-popolazioni, ai pattern biogeografici ed alla resilienza delle popolazioni soggette a stress.						

**Gruppo: Percorso Formativo a Scelta****TAF: Ambito:****Cfu min: Cfu max:**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ. VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	------------

Percorso 1 - Biologia Marina e Habitat

12-12

8857 000 000 76273 - 0 - ALTERAZIONE E CONSERVAZIONE DEGLI HABITAT MARINI

CON

BIO/07

6

28/0/24/0

No

Voto

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze relative a

- principali tipi di alterazioni determinate dallo sfruttamento delle risorse del mare;
- strumenti tecnico-scientifici per la quantificazione delle alterazioni, per il controllo e per la gestione;
- principi e metodi per la conservazione e protezione degli ambienti marini.

Lo studente acquisisce le conoscenze metodologiche, ecologiche e di analisi dei dati per lo studio e la quantificazione delle alterazioni degli habitat marini e per valutarne lo stato di conservazione.

In particolare, lo studente è in grado di:

- individuare e caratterizzare le principali cause di alterazione degli habitat;
- individuare i fattori critici per un utilizzo eco-compatibile delle risorse;
- definire le strategie di valutazione e la loro applicazione per la salvaguardia degli habitat, dei popolamenti e dei processi ecosistemici.

C

8857 000 000 75626 - 0 - PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLO SVILUPPO COSTIERO

CON

BIO/07

6

35/0/12/0

No

Voto

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce la mappatura degli habitat, uno strumento importante per la gestione dell'ambiente marino, che permette di definire, monitorare e conservare ambienti di pregio naturalistico, regolamentarne lo sfruttamento e l'utilizzo da parte dell'uomo e quantificare le ricadute in termini di beni e servizi ecosistemici. Conosce le metodologie di base per la mappatura integrata delle caratteristiche biotiche ed abiotiche degli ambienti costieri ed i concetti introduttivi ai GIS e alla GIScience e principi teorici e pratici per la gestione, integrazione, interrogazione e analisi di dati geografici (dati biologici, geologici, oceanografici ecc.). E in grado di sperimentare praticamente l'acquisizione di dati spaziali e l'utilizzo di strumenti GIS, e di creare diversi tipi di mappe di habitat marini e delle pressioni antropiche cui essi sono soggetti.

Lo studente ha inoltre conoscenza che la Gestione Integrata delle Zone Costiere (ICZM) rappresenta un esercizio complesso sul quale occorre sempre più riversare conoscenze interdisciplinari, scienza e adeguate risorse. Sa che la contingenza delle problematiche esistenti già oggi pone la fascia costiera in una evidente condizione di precarietà ove conflitti sociali sempre più aspri caratterizzano i rapporti tra residenti e organi amministrativi preposti al governo e alla tutela del territorio. Possiede le conoscenze per creare le condizioni per un reale sviluppo responsabile, nel rispetto delle nuove disposizioni della Comunità Europea in materia di Strategia Marina. Conosce insieme di disposizioni sugli impatti generati dall'uomo, la loro quantificazione e le misure da mettere in atto per la mitigazione/soluzione dei guasti prodotti sul mare e sulle sue risorse.

C

Percorso 2 - Risorse Biotiche e Pesca

12-12

8857 000 000 72853 - 0 - BIOLOGIA DELLE RISORSE ALIEUTICHE

CON

BIO/05

6

28/0/24/0

No

Voto

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze di carattere generale sulla zoologia e sulla biologia degli organismi animali marini e di carattere specialistico sui life-traits, cicli vitali e riproduttivi dei gruppi animali di interesse per la pesca commerciale e per l'acquacoltura.

In particolare, lo studente è in grado di:

- descrivere e integrare le conoscenze biologiche dei singoli gruppi animali marini in chiave ecosistemica;
- utilizzare le conoscenze generali acquisite nell'ambito della gestione e della tutela dell'ecosistema marino;
- utilizzare le conoscenze specialistiche acquisite in chiave applicativa per una valutazione e gestione ecocompatibile delle risorse alieutiche.

C

8857 000 000 75627 - 0 - VALUTAZIONE E GESTIONE ECOCOMPATIBILE DELLE RISORSE ALIEUTICHE

CON

BIO/07

6

42/0/0/0

No

Voto

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sulla valutazione e la gestione sostenibile degli stock di popolazioni marine oggetto di sfruttamento da pesca.

In particolare è in grado di:

- applicare modelli matematici di dinamica delle popolazioni a struttura stabile d'età e/o a reclutamento costante al fine di valutare i tassi di accrescimento e il potenziale 'raccolto massimo sostenibile' delle stesse in condizioni naturali;
- applicare modelli matematici per la stima dell'effetto della mortalità aggiuntiva da pesca sugli stock di popolazioni marine, con accesso libero al loro sfruttamento, al fine di definire i limiti del loro sfruttamento anche in funzione delle differenti 'tecnologie' di pesca utilizzate;
- definire i criteri per la pianificazione della gestione ottimale, dal punto di vista bioeconomico, delle risorse alieutiche rinnovabili.

C

## Secondo Anno di Corso

## Gruppo: Attività formative obbligatorie

TAF: Ambito:

Cfu min: Cfu max:

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
8857 000 000 75630 - 0 - DIRITTO DELL'AMBIENTE MARINO E DELLA PESCA	CON	IUS/10		6	42/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1170 - Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni			B				
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le nozioni fondamentali riguardo alla legislazione internazionale, comunitaria, statale e regionale sulla difesa del mare e della fascia costiera con particolare riferimento alle aree marine protette e alla disciplina della pesca. Lo studente possiede infine conoscenze avanzate sulla legislazione in tema di difesa del mare e di disciplina della pesca nonché sui relativi procedimenti amministrativi. Lo studente è inoltre in grado di conoscere l'iter di istituzione e gestione di un'area marina protetta anche con riferimento alle risorse biologiche marine ivi presenti.							
8857 000 000 37675 - 0 - LABORATORIO SPERIMENTALE IN MARE				6	0/0/72/0	No	Voto
Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			F				
Obiettivi: Al termine dell'attività svolta presso un laboratorio di biologia marina, lo studente acquista dimestichezza con le problematiche e le metodiche di campionamento in mare e di trattamento in laboratorio. Sa utilizzare la strumentazione specifica per lo studio dei diversi habitat e per le diverse problematiche sperimentali. E' in grado di prelevare i campioni, adottando le opportune tecniche di conservazione e di trattamento in funzione delle finalità dello studio, e di analizzarli. Acquista dimestichezza con la creazione di banche dati e con le tecniche di analisi statistica dei dati.							
8857 000 000 75631 - 0 - PROVA FINALE				30	0/0/0/0	No	
Ambito: 1018 - Per la prova finale			E				
Obiettivi: Al termine della prova finale, lo studente possiede conoscenze avanzate di biologia marina di base ed applicata con particolari approfondimenti riguardanti gli organismi che popolano gli ecosistemi marini. In particolare è in grado di:							
- applicare alle ricerche in ambiente marino le approfondite conoscenze acquisite sulle metodologie di indagine, sugli strumenti analitici e sulle procedure di campionamento;							
- sviluppare indagini specialistiche applicando le metodologie della ricerca sperimentale in laboratorio ed in mare alle specie ed alle popolazioni marine;							
- analizzare le complesse interazioni tra le componenti biotiche ed abiotiche del sistema marino e degli ecosistemi marini nel loro complesso, con approfondimenti specialistici su problematiche legate allo sfruttamento delle risorse, alla gestione ed alla protezione dei popolamenti marini.							
8857 000 000 75632 - 0 - SYNTHESIS, CURRENT & HOT TOPICS IN MARINE SCIENCES	CON	BIO/05		6	42/0/0/0	No	Voto
Ambito: 1168 - Discipline del settore biodiversità e ambiente			B				
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate, aggiornate e di sintesi sulle principali e recenti problematiche delle scienze del mare ed in particolare quelle riguardanti le tematiche "habitat marini" e "risorse biotiche e pesca" su scala regionale e globale. Lo studente è in grado di conoscere in modo analitico e critico i vari aspetti bio-ecologici, giuridici e politico-economici delle problematiche, possiede capacità di sintesi e illustrazione degli aspetti analizzati e di progettare e pianificare esperimenti e interventi per la risoluzione delle problematiche.							

## Gruppo: Corsi a libera scelta dello studente

TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente

Cfu min: 12 Cfu max: 12

Num. Esami: 1 Num. Idoneità: 0

La Scuola garantisce che, ai fini del rispetto del limite massimo di 12 esami/5 idoneità i CFU a scelta saranno acquisibili con 1 esami e 0 idoneità

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	-------	------

8857 000 000 75633 - 0 - BIOTECNOLOGIE MARINE VEGETALI E TOSSINE ALGALI	CON	BIO/01	3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente				D		
Obiettivi: Al termine del corso lo studente avrà le conoscenze relative le specie algali rilevanti dal punto di vista ambientale ed economico attraverso la descrizione delle diverse tipologie di alghe dannose (specie produttrici di tossine o di altre sostanze indesiderate, organismi invasivi o caratterizzati da eccessiva proliferazione), le dinamiche con cui si instaurano effetti negativi sull'ambiente e sull'uomo, i metodi di monitoraggio e di controllo delle specie indesiderate e gli eventuali metodi di mitigazione, le principali applicazioni biotecnologiche che prevedono l'impiego della biomassa algale in applicazioni consolidate (coltivazioni di microalghe per l'estrazione di carotenoidi e per la produzione di integratori alimentari) e in quelle più recenti e innovative (alghe per la produzione di fonti di energia rinnovabile, per la fitodepurazione di acque reflue domestiche o industriali, metodi di miglioramento genetico). Lo studente possiede gli strumenti per affrontare problematiche ambientali legate alla presenza di specie algali dannose e pianificare e progettare i principali impieghi biotecnologici dei vegetali marini.						
8857 000 000 69438 - 0 - DISCIPLINA GIURIDICA DELLE AREE MARINE PROTETTE	CON	IUS/06	3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente				D		
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente è in grado di valutare le problematiche giuridiche relative all'istituzione e gestione delle aree protette marine. Possiede gli strumenti per sviluppare un progetto di protezione di un'area costiera ed elaborare un programma di valutazione dell'efficacia dell'intervento di protezione.						
8857 000 000 37673 - 0 - ECOLOGIA MICROBICA MARINA		BIO/07	3	14/10/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente				D		
Obiettivi: : Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sui processi che regolano il funzionamento della rete trofica microbica negli ecosistemi marini; le dinamiche d'interazione che modulano le relazioni trofiche e la biodiversità dei microrganismi della microbial food web (procarioti, flagellati e virus). In particolare, lo studente possiede strumenti di analisi per la valutazione dell'efficienza della microbial food web e delle sue alterazioni riconducibili ad impatto antropico e/o ai cambiamenti climatici. Lo studente inoltre possiede conoscenze atte alla valutazione di tipo predittivo e di prognosi sulle alterazioni delle vie di flusso della sostanza organica nell'ambiente marino.						
8857 000 000 72854 - 0 - ECONOMIA E POLITICA DELLA PESCA	CON	AGR/01	3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente				D		
Obiettivi: Al termine del corso lo studente sarà in grado di conoscere gli elementi di base dell'economia delle risorse rinnovabili con particolare riferimento alle problematiche legate al sistema economico della pesca. Lo studente disporrà le competenze per valutare con un approccio interdisciplinare i principali fenomeni relativi alle condizioni strutturali, ambientali e di mercato dei prodotti ittici e di applicare gli strumenti di base per l'analisi della gestione economica e delle forme di intervento delle politiche della pesca.						
8857 000 000 37671 - 0 - OCEANOGRAFIA CHIMICA	CON	CHIM/01	3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente				D		
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente acquisisce la conoscenza di base della chimica del mare, della composizione chimica degli oceani e dei fattori che la governano. E' in grado di descrivere la distribuzione degli elementi nell'ambiente marino e di interpretarla sulla base della loro reattività chimica e dell'interazione con i principali processi fisici e biologici.						
8857 000 000 37670 - 0 - RICERCA SCIENTIFICA SUBACQUEA	CON	BIO/07	6	14/20/24/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente				D		
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente acquisisce le conoscenze di base, teoriche e pratiche, per lo studio dell'ambiente marino in immersione autonoma. Lo studente acquisisce i metodi e le tecniche per lo studio delle caratteristiche morfologiche e ecologiche dei fondali; per l'analisi dei popolamenti e delle loro dinamiche; per lo studio sperimentale e l'analisi di ipotesi ecologiche in campo. Durante le esercitazioni in mare, lo studente applica le diverse metodiche di studio.						

8857 000 000 66764 - 0 - SEDIMENTOLOGIA DEGLI AMBIENTI MARINI CON GEO/02 3 14/0/12/0 No Voto

**Ambito:** 1008 - A scelta dello studente

D

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede una conoscenza delle principali caratteristiche degli ambienti sedimentari marini attuali e del passato e dei processi sedimentari che ne determinano l'evoluzione. E' in grado di applicare le conoscenze acquisite alle problematiche ambientali.

Qualsiasi attività della Presidenza della Scuola di Scienze sede di Bologna  
(it.unibo.dol.model.Vicepresidenza@77408ae6)

**Anno Accademico** 2016/2017  
**Scuola** Scienze  
**Classe** LM-6-BIOLOGIA  
**Corso** 8857-BIOLOGIA MARINA

### Primo Anno di Corso

**Gruppo: Attività formative obbligatorie**

**TAF: Ambito:**

**Cfu min: Cfu max:**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
8857 000 000 37645 - 0 - ADATTAMENTI DEGLI ANIMALI ALL'AMBIENTE MARINO	CON	BIO/09		6	35/0/12/0	No	Voto

**Ambito:** 1167 - Discipline del settore biomedico

B

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sulla regolazione integrata dei sistemi fisiologici degli animali marini e sui processi biochimici, molecolari e cellulari su cui questa si basa. In particolare, è in grado di individuare e descrivere le relazioni organismo-ambiente, conosce i meccanismi di percezione dell'ambiente e della comunicazione in acqua, l'integrazione delle risposte alle variazioni ambientali tipiche delle acque costiere e degli estuari o incontrate durante le migrazioni, le strategie di adattamento dei mammiferi marini all'ambiente acquatico.

8857 000 000 28309 - 0 - BOTANICA MARINA APPLICATA	CON	BIO/01	6	35/0/12/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze sul ruolo dei produttori primari nella formazione di sostanza organica, sulla relazione tra fotosintesi e produzione primaria e sui fattori che influenzano tale produzione quali parametri ambientali chimico-fisici, interazioni con altri organismi (batteri, organismi vegetali competitori, erbivori), cambiamenti climatici, eutrofizzazione e inquinamento. Lo studente possiede inoltre competenze sui metodi di studio del fitoplancton sia in coltura che in ambiente (misure di biomassa, di velocità di crescita, di efficienza fotosintetica) e sugli aspetti applicativi rappresentati da misurazioni oceanografiche basate su parametri fisiologici propri del fitoplancton (clorofilla, sonde multiparametriche, produzione primaria, remote sensing). Infine, lo studente conosce le dinamiche riguardanti il flusso di sostanza organica e sa in che modo le risposte ecofisiologiche del fitoplancton influiscono sui processi biogeochimici e su misure comuni della colonna d'acqua.						
8857 000 000 66756 - 0 - DISEGNI SPERIMENTALI E ANALISI DATI	CON	BIO/07	6	35/0/12/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce i concetti di disegno sperimentale utili per l'impostazione degli esperimenti e per l'analisi dei risultati di ricerche svolte in campo o in laboratorio, con riferimento alla ricerca di base ed applicata nei diversi sistemi marini. Lo studente possiede inoltre gli strumenti per una corretta acquisizione ed analisi dei dati sull'ambiente e sui popolamenti marini, è in grado di gestire matrici di dati e di analizzarle mediante tecniche statistiche univariate e multivariate.						
8857 000 000 76272 - 0 - ECOSISTEMI MARINI: STRUTTURA E PROCESSI	CON	BIO/07	6	28/0/24/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze concettuali e pratiche sui principali ecosistemi marini (scogliere rocciose, zone umide costiere, praterie di fanerogame, reef biogenici e sedimenti mobili), le comunità che li caratterizzano, il funzionamento di questi sistemi, e su come questi processi si traducano in importanti servizi ecosistemici per l'uomo. In particolare, lo studente è in grado di: - descrivere lo stato ed il funzionamento dei diversi habitat costieri; - descrivere le profonde trasformazioni indotte dall'uomo nel corso dei secoli; - simulare una ricerca ecologica, attraverso l'acquisizione di dati ecologici nelle comunità marine.						
8857 000 000 75613 - 0 - FONDAMENTI DI SCIENZE MARINE	CON	GEO/02	6	42/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1144 - Attività formative affini o integrative						C
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base che gli permettono di inquadrare l'ambiente marino in termini geologici, oceanografici, chimici e biologici. In particolare, conosce gli aspetti fisiografici ed evolutivi dei fondali marini, le caratteristiche fisiche e chimiche delle masse d'acqua e la biologia e diversità dei principali gruppi animali marini. Al termine del corso, lo studente possiede le nozioni di chimica, fisica, geologia e biologia animale del mare propedeutiche ai corsi specialistici della laurea magistrale. In particolare, lo studente acquisisce le conoscenze di base relative ai componenti dell'acqua di mare, gas disciolti ed acidificazione; alla temperatura, alla circolazione atmosferica e marina, al moto ondoso ed alle maree; alla struttura ed alla dinamica dei fondali e delle coste; ai tratti bio-ecologici e alla sistematica dei principali gruppi animali formanti il plancton, necton e benthos marini.						
CLIR 000 000 26337 - 6 - IDONEITA' LINGUA INGLESE B - 2	CON		6	0/0/0/0	No	Giudizio
<b>Ambito:</b> 1007 - Ulteriori conoscenze linguistiche						F
8857 000 000 66759 - 0 - MICROBIOLOGIA MARINA E CICLI BIOGEOCHIMICI	CON	BIO/19	6	42/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1169 - Discipline del settore biomolecolare						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base riguardanti i metodi microbiologici e molecolari di analisi delle popolazioni microbiche in ambiente marino con particolare riferimento al ruolo che hanno i diversi metabolismi batterici nel sostenere i principali cicli biogeochimici. Conosce i cicli dell'azoto e dello zolfo. Possiede inoltre le conoscenze di base sulla formazione dei sedimenti marini, soprattutto per quanto riguarda la componente biogenica. In particolare, conosce gli ambienti legati alla presenza dei camini idrotermali sottomarini, dei quali ha la base geochimica della struttura e della formazione, contestualmente all'analisi della composizione delle popolazioni microbiche e delle interazioni esistenti tra i microrganismi e la componente inorganica. Infine, lo studente acquisisce conoscenze sui diversi metabolismi energetici dei microrganismi marini e su come questi costituiscano parte integrante e fondamentale dei cicli biogeochimici. Lo studente, inoltre, ha una buona conoscenza del ruolo dei microrganismi nella strutturazione degli ambienti marini, in particolare quelli associati ai camini idrotermali e alla formazione dei sedimenti.						

8857 000 000 66758 - 0 - STRUTTURA E CONNETTIVITA' DELLE POPOLAZIONI MARINE CON BIO/05 6 28/0/24/0 No Voto

**Ambito:** 1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente

B

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sui pattern, processi e strategie di dispersione degli organismi marini, sui meccanismi di selezione di tratti adattativi e neutrali nell'ambiente marino e sul ruolo funzionale di questi processi. In particolare, lo studente è in grado di:

- stimare i livelli di connettività tra le popolazioni marine naturali e di individuazione di tratti adattativi attraverso lo studio comparativo della variazione di marcatori neutrali e sotto selezione;
- individuare e descrivere criticamente il ruolo della connettività nel determinare struttura, distribuzione e abbondanza delle specie nello spazio e nel tempo;
- analizzare i processi di dispersione in relazione alla struttura delle comunità marine, alla dinamica delle popolazioni locali e delle meta-popolazioni, ai pattern biogeografici ed alla resilienza delle popolazioni soggette a stress.

### Gruppo: Percorso Formativo a Scelta

**TAF: Ambito:**

**Cfu min: Cfu max:**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	-------	------

Percorso 1 - Biologia Marina e Habitat

12-12

8857 000 000 76273 - 0 - ALTERAZIONE E CONSERVAZIONE DEGLI HABITAT MARINI CON BIO/07 6 28/0/24/0 No Voto

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative

C

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze relative a

- principali tipi di alterazioni determinate dallo sfruttamento delle risorse del mare;
- strumenti tecnico-scientifici per la quantificazione delle alterazioni, per il controllo e per la gestione;
- principi e metodi per la conservazione e protezione degli ambienti marini.

Lo studente acquisisce le conoscenze metodologiche, ecologiche e di analisi dei dati per lo studio e la quantificazione delle alterazioni degli habitat marini e per valutarne lo stato di conservazione.

In particolare, lo studente è in grado di:

- individuare e caratterizzare le principali cause di alterazione degli habitat;
- individuare i fattori critici per un utilizzo eco-compatibile delle risorse;
- definire le strategie di valutazione e la loro applicazione per la salvaguardia degli habitat, dei popolamenti e dei processi ecosistemici.

8857 000 000 75626 - 0 - PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLO SVILUPPO COSTIERO CON BIO/07 6 35/0/12/0 No Voto

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative

C

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente conosce la mappatura degli habitat, uno strumento importante per la gestione dell'ambiente marino, che permette di definire, monitorare e conservare ambienti di pregio naturalistico, regolamentarne lo sfruttamento e l'utilizzo da parte dell'uomo e quantificare le ricadute in termini di beni e servizi ecosistemici. Conosce le metodologie di base per la mappatura integrata delle caratteristiche biotiche ed abiotiche degli ambienti costieri ed i concetti introduttivi ai GIS e alla GIScience e principi teorici e pratici per la gestione, integrazione, interrogazione e analisi di dati geografici (dati biologici, geologici, oceanografici ecc.). E in grado di sperimentare praticamente l'acquisizione di dati spaziali e l'utilizzo di strumenti GIS, e di creare diversi tipi di mappe di habitat marini e delle pressioni antropiche cui essi sono soggetti.

Lo studente ha inoltre conoscenza che la Gestione Integrata delle Zone Costiere (ICZM) rappresenta un esercizio complesso sul quale occorre sempre più riversare conoscenze interdisciplinari, scienza e adeguate risorse. Sa che la contingenza delle problematiche esistenti già oggi pone la fascia costiera in una evidente condizione di precarietà ove conflitti sociali sempre più aspri caratterizzano i rapporti tra residenti e organi amministrativi preposti al governo e alla tutela del territorio. Possiede le conoscenze per creare le condizioni per un reale sviluppo responsabile, nel rispetto delle nuove disposizioni della Comunità Europea in materia di Strategia Marina. Conosce linsieme di disposizioni sugli impatti generati dall'uomo, la loro quantificazione e le misure da mettere in atto per la mitigazione/soluzione dei guasti prodotti sul mare e sulle sue risorse.

Percorso 2 - Risorse Biotiche e Pesca

12-12

8857 000 000 72853 - 0 - BIOLOGIA DELLE RISORSE ALIEUTICHE	CON	BIO/05	6	28/0/24/0	No	Voto
--	-----	--------	---	-----------	----	------

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative C

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze di carattere generale sulla zoologia e sulla biologia degli organismi animali marini e di carattere specialistico sui life-traits, cicli vitali e riproduttivi dei gruppi animali di interesse per la pesca commerciale e per l'acquacoltura.

In particolare, lo studente è in grado di:

- descrivere e integrare le conoscenze biologiche dei singoli gruppi animali marini in chiave ecosistemica;
- utilizzare le conoscenze generali acquisite nell'ambito della gestione e della tutela dell'ecosistema marino;
- utilizzare le conoscenze specialistiche acquisite in chiave applicativa per una valutazione e gestione ecocompatibile delle risorse alieutiche.

8857 000 000 75627 - 0 - VALUTAZIONE E GESTIONE ECOCOMPATIBILE DELLE RISORSE ALIEUTICHE	CON	BIO/07	6	42/0/0/0	No	Voto
---	-----	--------	---	----------	----	------

**Ambito:** 1144 - Attività formative affini o integrative C

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sulla valutazione e la gestione sostenibile degli stock di popolazioni marine oggetto di sfruttamento da pesca.

In particolare è in grado di:

- applicare modelli matematici di dinamica delle popolazioni a struttura stabile d'età e/o a reclutamento costante al fine di valutare i tassi di accrescimento e il potenziale 'raccolto massimo sostenibile' delle stesse in condizioni naturali;
- applicare modelli matematici per la stima dell'effetto della mortalità aggiuntiva da pesca sugli stock di popolazioni marine, con accesso libero al loro sfruttamento, al fine di definire i limiti del loro sfruttamento anche in funzione delle differenti 'tecnologie' di pesca utilizzate;
- definire i criteri per la pianificazione della gestione ottimale, dal punto di vista bioeconomico, delle risorse alieutiche rinnovabili.

## Secondo Anno di Corso

### Gruppo: Attività formative obbligatorie

**TAF: Ambito:**

**Cfu min: Cfu max:**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	-------	------

8857 000 000 75630 - 0 - DIRITTO DELL'AMBIENTE MARINO E DELLA PESCA	CON	IUS/10		6	42/0/0/0	No	Voto
---	-----	--------	--	---	----------	----	------

**Ambito:** 1170 - Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni B

**Obiettivi:** Al termine del corso, lo studente possiede le nozioni fondamentali riguardo alla legislazione internazionale, comunitaria, statale e regionale sulla difesa del mare e della fascia costiera con particolare riferimento alle aree marine protette e alla disciplina della pesca. Lo studente possiede infine conoscenze avanzate sulla legislazione in tema di difesa del mare e di disciplina della pesca nonché sui relativi procedimenti amministrativi. Lo studente è inoltre in grado di conoscere l'iter di istituzione e gestione di un'area marina protetta anche con riferimento alle risorse biologiche marine ivi presenti.

8857 000 000 37675 - 0 - LABORATORIO SPERIMENTALE IN MARE				6	0/0/72/0	No	Voto
---	--	--	--	---	----------	----	------

**Ambito:** 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro F

**Obiettivi:** Al termine dell'attività svolta presso un laboratorio di biologia marina, lo studente acquista dimestichezza con le problematiche e le metodiche di campionamento in mare e di trattamento in laboratorio. Sa utilizzare la strumentazione specifica per lo studio dei diversi habitat e per le diverse problematiche sperimentali. E' in grado di prelevare i campioni, adottando le opportune tecniche di conservazione e di trattamento in funzione delle finalità dello studio, e di analizzarli. Acquista dimestichezza con la creazione di banche dati e con le tecniche di analisi statistica dei dati.

8857 000 000 70020 - 0 - PROVA FINALE (15 CFU)				15	0/0/0/0	No	
<b>Ambito:</b>	1018 - Per la prova finale						E
Obiettivi: Al termine della prova finale, lo studente possiede conoscenze avanzate di biologia marina di base ed applicata con particolari approfondimenti riguardanti gli organismi che popolano gli ecosistemi marini. In particolare è in grado di:							
- applicare alle ricerche in ambiente marino le approfondite conoscenze acquisite sulle metodologie di indagine, sugli strumenti analitici e sulle procedure di campionamento;							
- sviluppare indagini specialistiche applicando le metodologie della ricerca sperimentale in laboratorio ed in mare alle specie ed alle popolazioni marine;							
- analizzare le complesse interazioni tra le componenti biotiche ed abiotiche del sistema marino e degli ecosistemi marini nel loro complesso, con approfondimenti specialistici su problematiche legate allo sfruttamento delle risorse, alla gestione ed alla protezione dei popolamenti marini.							

8857 000 000 75632 - 0 - SYNTHESIS, CURRENT & HOT TOPICS IN MARINE SCIENCES	CON	BIO/05		6	42/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b>	1168 - Discipline del settore biodiversita' e ambiente						B
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate, aggiornate e di sintesi sulle principali e recenti problematiche delle scienze del mare ed in particolare quelle riguardanti le tematiche "habitat marini" e "risorse biotiche e pesca" su scala regionale e globale. Lo studente è in grado di conoscere in modo analitico e critico i vari aspetti bio-ecologici, giuridici e politico-economici delle problematiche, possiede capacità di sintesi e illustrazione degli aspetti analizzati e di progettare e pianificare esperimenti e interventi per la risoluzione delle problematiche.							

**Gruppo: Corsi a libera scelta dello studente****TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente**

**Cfu min: 12 Cfu max: 12** Num. Esami: 1 Num. Idoneità: 0  
 La Scuola garantisce che, ai fini del rispetto del limite massimo di 12 esami/5 idoneità i CFU a scelta saranno acquisibili con 1 esami e 0 idoneità

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
8857 000 000 75633 - 0 - BIOTECNOLOGIE MARINE VEGETALI E TOSSINE ALGALI	CON	BIO/01		3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b>	1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Al termine del corso lo studente avrà le conoscenze relative le specie algali rilevanti dal punto di vista ambientale ed economico attraverso la descrizione delle diverse tipologie di alghe dannose (specie produttrici di tossine o di altre sostanze indesiderate, organismi invasivi o caratterizzati da eccessiva proliferazione), le dinamiche con cui si instaurano effetti negativi sull'ambiente e sull'uomo, i metodi di monitoraggio e di controllo delle specie indesiderate e gli eventuali metodi di mitigazione, le principali applicazioni biotecnologiche che prevedono l'impiego della biomassa algale in applicazioni consolidate (coltivazioni di microalghe per lestrazione di carotenoidi e per la produzione di integratori alimentari) e in quelle più recenti e innovative (alghe per la produzione di fonti di energia rinnovabile, per la fitodepurazione di acque reflue domestiche o industriali, metodi di miglioramento genetico). Lo studente possiede gli strumenti per affrontare problematiche ambientali legate alla presenza di specie algali dannose e pianificare e progettare i principali impieghi biotecnologici dei vegetali marini.							
8857 000 000 69438 - 0 - DISCIPLINA GIURIDICA DELLE AREE MARINE PROTETTE	CON	IUS/06		3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b>	1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente è in grado di valutare le problematiche giuridiche relative all'istituzione e gestione delle aree protette marine. Possiede gli strumenti per sviluppare un progetto di protezione di un'area costiera ed elaborare un programma di valutazione dell'efficacia dell'intervento di protezione.							
8857 000 000 37673 - 0 - ECOLOGIA MICROBICA MARINA		BIO/07		3	14/10/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b>	1008 - A scelta dello studente						D
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate sui processi che regolano il funzionamento della rete trofica microbica negli ecosistemi marini; le dinamiche d'interazione che modulano le relazioni trofiche e la biodiversità dei microrganismi della microbial food web (procarioti, flagellati e virus). In particolare, lo studente possiede strumenti di analisi per la valutazione dell'efficienza della microbial food web e delle sue alterazioni riconducibili ad impatto antropico e/o ai cambiamenti climatici. Lo studente inoltre possiede conoscenze atte alla valutazione di tipo predittivo e di prognosi sulle alterazioni delle vie di flusso della sostanza organica nell'ambiente marino.							

8857 000 000 72854 - 0 - ECONOMIA E POLITICA DELLA PESCA	CON	AGR/01	3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente						
Obiettivi: Al termine del corso lo studente sarà in grado di conoscere gli elementi di base dell'economia delle risorse rinnovabili con particolare riferimento alle problematiche legate al sistema economico della pesca. Lo studente disporrà le competenze per valutare con un approccio interdisciplinare i principali fenomeni relativi alle condizioni strutturali, ambientali e di mercato dei prodotti ittici e di applicare gli strumenti di base per l'analisi della gestione economica e delle forme di intervento delle politiche della pesca.						
8857 000 000 37671 - 0 - OCEANOGRAFIA CHIMICA	CON	CHIM/01	3	21/0/0/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente acquisisce la conoscenza di base della chimica del mare, della composizione chimica degli oceani e dei fattori che la governano. E' in grado di descrivere la distribuzione degli elementi nell'ambiente marino e di interpretarla sulla base della loro reattività chimica e dell'interazione con i principali processi fisici e biologici.						
8857 000 000 37670 - 0 - RICERCA SCIENTIFICA SUBACQUEA	CON	BIO/07	6	14/20/24/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente acquisisce le conoscenze di base, teoriche e pratiche, per lo studio dell'ambiente marino in immersione autonoma. Lo studente acquisisce i metodi e le tecniche per lo studio delle caratteristiche morfologiche e ecologiche dei fondali; per l'analisi dei popolamenti e delle loro dinamiche; per lo studio sperimentale e l'analisi di ipotesi ecologiche in campo. Durante le esercitazioni in mare, lo studente applica le diverse metodiche di studio.						
8857 000 000 66764 - 0 - SEDIMENTOLOGIA DEGLI AMBIENTI MARINI	CON	GEO/02	3	14/0/12/0	No	Voto
<b>Ambito:</b> 1008 - A scelta dello studente						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede una conoscenza delle principali caratteristiche degli ambienti sedimentari marini attuali e del passato e dei processi sedimentari che ne determinano l'evoluzione. E' in grado di applicare le conoscenze acquisite alle problematiche ambientali.						

Qualsiasi attività della Presidenza della Scuola di Scienze sede di Bologna  
(it.unibo.dol.model.Vicepresidenza@77408ae6)

### Gruppo: Preparazione Prova Finale

**TAF: E Ambito: 1018 - Per la prova finale**

**Cfu min: 15 Cfu max: 15**

Note: Lo studente deve scegliere 15 CFU tra una delle due AF: Preparazione per la prova finale (44304) oppure Preparazione per la prova finale all'estero (81355)

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
8857 000 000 44304 - 0 - PREPARAZIONE PROVA FINALE				15	0/0/0/0	No	Giudizio
<b>Ambito:</b> 1018 - Per la prova finale			E				

8857 000 000 81355 - 0 - PREPARAZIONE PROVA FINALE ALL'ESTERO

15

0/0/0/0

No

Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale

E

**Legenda:**

CFU: crediti formativi universitari

TAF: tipologia attività formativa (A-di base; B-caratterizzanti; C-affini o integrative; F-ulteriori attività formative; D-a scelta autonoma dello studente; S- stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali; E-per la prova finale)

SSD: settore scientifico disciplinare

F/E/L/N: indica le ore Frontali/Esercitazioni/Laboratori/Ore di esercitazione e/o laboratorio tenute da non docenti

Freq.: segnala l'esistenza di un obbligo di frequenza

Ver.: indica la modalità di verifica del profitto finale

TIP.: indica la tipologia delle forme didattiche. Queste possono essere CON: convenzionali, E-L: in e-learning, MIX: miste, C/E: convenzionali e/o e-learning. Il corso di studio può definire annualmente una delle modalità.