ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO

LM-6 BIOLOGIA MARINA

Sede di Ravenna

INDICE

ART. 1 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO 2
ART. 2 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI 3
ART. 3 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DI CIASCUNA ATTIVITÀ FORMATIVA E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE 3
ART. 4 FREQUENZA E PROPEDEUTICITÀ 4
ART. 5 PERCORSO FLESSIBILE 4
ART. 6 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE 4
ART. 7 ATTIVITÀ FORMATIVE AUTONOMAMENTE SCELTE DALLO STUDENTE 5
ART. 8 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN CORSI DI STUDIO DELLA STESSA CLASSE 5
ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN CORSI DI STUDIO DI DIVERSA CLASSE, PRESSO UNIVERSITÀ TELEMATICHE E IN UNIVERSITÀ ESTERE 5
ART. 10 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE 5
ART. 11 TIROCINIO CURRICULARE 6
ART. 12 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROVA FINALE 6

Qualora, unicamente a scopo di sintesi, nel presente regolamento sia usata la sola forma maschile, questa è da intendersi riferita in maniera inclusiva a tutte le persone che operano nell'ambito della comunità stessa.

ART. 1 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO

a. Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Biologia Marina, occorre essere in possesso di una laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.
Occorre inoltre la padronanza di nozioni e strumenti di base delle scienze matematiche, chimiche e fisiche e conoscenze fondamentali nelle discipline biologiche negli ambiti di botanica, zoologia, ecologia e fisiologia.
Occorre, altresì, il possesso di requisiti curriculari e il superamento di una verifica dell'adeguatezza della personale preparazione.

Requisiti curriculari

A. ***Avere conseguito la Laurea o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in una delle seguenti classi:***

ex D.M. 270:

- L-13 Scienze biologiche
- L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura
- L-2 Biotecnologie
- L-38 Scienze zootecniche e tecnologie delle produzioni animali

ex. D.M. 509/99:

- 12 - Scienze biologiche
- 27 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura
- 1 - Biotecnologie
- 40 - Scienze e tecnologie zootecniche e delle produzioni animali

Previgente ordinamento:

- Scienze biologiche
- Scienze naturali
- Scienze ambientali
- Scienze veterinarie

oppure

B. ***Essere in possesso di una Laurea in una delle classi di Laurea ai sensi D.M. 270/04, del D.M. 509/99, della L. 508/99 oppure possedere una Laurea di ordinamenti previgenti oppure un titolo di studio equivalente anche conseguito all'estero ed avere acquisito almeno 56 crediti formativi universitari nei seguenti settori scientifico-disciplinari:***

- MAT/01-09, INF/01 almeno 6 CFU
- FIS/01-08 almeno 6 CFU
- CHIM/01/02/03/06/12 almeno 10 CFU
- BIO/01-19 almeno 34 CFU

Verifica dell'adeguatezza della personale preparazione

L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata al superamento di una verifica dell'adeguatezza della personale preparazione che avverrà secondo le modalità definite nel punto modalità di ammissione.

b. Modalità di ammissione

Verifica dell'adeguatezza della personale preparazione

La valutazione di ammissione o non ammissione al corso di studio è formulata con giudizio insindacabile della Commissione esaminatrice, una volta verificata l'adeguatezza della personale preparazione sulle conoscenze a livello universitario di biologia generale, botanica, zoologia, microbiologia, biochimica, fisiologia, biologia cellulare, genetica, ecologia, matematica, fisica, chimica generale ed organica attraverso l'analisi della documentazione presentata dai candidati e tramite colloquio.

In particolare, la verifica della personale preparazione si ritiene assolta se il laureato è in possesso di una laurea di cui al punto **A** dei requisiti curriculari e ha ottenuto un voto di laurea uguale o superiore a **96/110** o, nel caso di laureandi nelle classi di laurea elencate, con media ponderata uguale o superiore a **25,00/30**. Con votazioni inferiori e per tutti i casi di cui al punto **B** dei requisiti curriculari i candidati dovranno sostenere il colloquio secondo le modalità stabilite annualmente dal Corso di Studio in sede di presentazione della programmazione didattica e rese note agli studenti tramite il Portale di Ateneo.
Nel caso di mancato superamento della verifica è preclusa l'iscrizione al corso.

Note:

1. Per l'ottenimento della media ponderata la votazione 30 e Lode verrà equiparata a 30 e nel calcolo verranno considerate due cifre decimali.
2. Per i titoli acquisiti all'estero i voti di laurea (o le media ponderata per i laureandi) saranno convertiti secondo la formula:

$$\text{Voto} = \frac{\text{V-Vmin}}{\text{Vmax-Vmin}} * (\text{Imax} - \text{Imin}) + \text{Imin}$$

dove:
V = Voto da convertire
Vmin = Voto minimo per la sufficienza nell'Università di provenienza
Vmax = Voto massimo nell'Università di provenienza
Imin = Voto minimo per la sufficienza nelle Università Italiane (= 66 su 110 oppure 18 su 30)
Imax = Voto massimo nelle Università Italiane (= 110 su 110 oppure 30 su 30)

ART. 2 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

È prevista la possibilità di presentazione di piani di studio individuali con le modalità, i criteri e i termini resi noti tramite il Portale di Ateneo.
I piani di studio individuali, approvati dal Consiglio di corso di studi, non possono comunque prescindere dal rispetto dell'ordinamento didattico.
Qualora il piano di studio preveda la scelta di attività formative attivate presso corsi di studio a numero programmato, l'ammissione alle stesse deve essere previamente approvata anche dal Consiglio di corso di studio a numero programmato sulla base di criteri da questo preventivamente individuati.

ART. 3 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DI CIASCUNA ATTIVITÀ FORMATIVA E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

Il piano didattico allegato indica le modalità di svolgimento di ciascuna attività formativa e la relativa suddivisione in ore di didattica frontale, di esercitazioni pratiche, laboratorio o di tirocinio, nonché la tipologia delle forme didattiche.

Eventuali ulteriori informazioni ad esse relative saranno rese note annualmente tramite il Portale di Ateneo.

ART. 4 FREQUENZA E PROPEDEUTICITÀ

L'obbligo di frequenza alle attività didattiche è indicato nel piano didattico allegato, così come le eventuali propedeuticità delle singole attività formative. Le modalità e la verifica dell'obbligo di frequenza, ove previsto, sono stabilite annualmente dal Corso di Studio in sede di presentazione della programmazione didattica e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni tramite il Portale di Ateneo.

ART. 5 PERCORSO FLESSIBILE

Lo studente può optare per il percorso flessibile che consente di completare il corso di studio in un tempo superiore o inferiore alla durata normale secondo le modalità definite nel Regolamento Studenti.
Le attività formative previste dal percorso di studio, in caso di necessaria disattivazione, potranno essere sostituite, per garantire la qualità e la sostenibilità dell'offerta didattica.

ART. 6 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

Il piano didattico allegato prevede i casi in cui le attività formative si concludono con un esame con votazione in trentesimi ovvero con un giudizio di idoneità.
Le modalità di svolgimento delle verifiche (forma orale, scritta o pratica ed eventuali loro combinazioni; verifiche individuali ovvero di gruppo) sono stabilite annualmente dal Corso di Studio in sede di presentazione della programmazione didattica e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni tramite il Portale di Ateneo.

ART. 7 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE

Lo studente può scegliere tra le attività formative attivate in Ateneo purché coerenti con il percorso formativo. Il corso di studio considera coerenti con il progetto formativo le attività formative previste nell'allegato piano didattico.
Se lo studente sceglie un'attività formativa diversa da quelle considerate coerenti, secondo i sopraindicati criteri predeterminati, deve fare richiesta al Consiglio di corso di studio nei termini previsti annualmente e resi noti tramite pubblicazione sul Portale di Ateneo. Il Consiglio valuterà la coerenza della scelta con il percorso formativo dello studente.

ART. 8 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN CORSI DI STUDIO DELLA STESSA CLASSE

Il riconoscimento dei crediti acquisiti nei precedenti studi universitari è determinato, su istanza dello studente, dal Consiglio di corso di studio.
I crediti formativi universitari acquisiti sono riconosciuti per non meno della metà e fino a concorrenza dei crediti dello stesso settore scientifico disciplinare previsti dal piano didattico allegato.
Qualora, effettuati i riconoscimenti in base alle norme del presente regolamento, residuino crediti non utilizzati, il Consiglio di corso di studio può riconoscerli valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.

ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN CORSI DI STUDIO DI DIVERSA CLASSE, PRESSO UNIVERSITÀ TELEMATICHE E IN UNIVERSITÀ ESTERE

Il riconoscimento dei crediti acquisiti nei precedenti studi universitari è determinato, su istanza dello studente, dal Consiglio di corso di studio.
I crediti formativi universitari acquisiti sono riconosciuti dal Consiglio di corso di studio sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto;
- valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dal piano didattico allegato.
Qualora, effettuati i riconoscimenti in base alle norme del presente regolamento, residuino crediti non utilizzati, il Consiglio di corso di studio può riconoscerli valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.

ART. 10 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE

Possono essere riconosciute competenze acquisite fuori dall'Università nei casi previsti dalla normativa vigente. La richiesta di riconoscimento sarà valutata dal Consiglio di corso di studio tenendo conto del numero massimo di crediti riconoscibili fissato nell'ordinamento didattico del corso.
Il riconoscimento potrà avvenire qualora l'attività sia ritenuta coerente con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio. Il riconoscimento potrà avvenire qualora l'attività sia coerente con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e delle attività formative che si riconoscono, visti anche il contenuto e la durata

in ore dell'attività svolta.

ART. 11 TIROCINIO CURRICULARE

Il Corso di studio prevede, a richiesta dello studente, la possibilità di svolgere un tirocinio curriculare secondo le procedure stabilite dal Regolamento generale di Ateneo per lo svolgimento dei tirocini o dai programmi internazionali di mobilità per tirocinio, e in conformità alle norme dell'Unione Europea, lo svolgimento di un tirocinio finalizzato alla preparazione della prova finale o comunque collegato ad un progetto formativo mirato ad affinare il suo processo di apprendimento e formazione.
Tali esperienze formative della durata massima di 12 mesi, che dovranno concludersi entro la data del conseguimento del titolo di studio, potranno essere svolte prevedendo l'attribuzione di crediti formativi:

- per attività a scelta dello studente configurabili come tirocinio, anche qualora i cui crediti risultino oltre il numero previsto per il conseguimento del titolo di studio;
- nell'ambito di quelli attribuiti alla prova finale;

Il TIROCINIO A SCELTA è un'esperienza finalizzata ad integrare la formazione universitaria e avvicinare gli studenti al mondo del lavoro mediante la realizzazione di attività pratiche in strutture esterne all'Università, in Italia e all'estero. Questa opportunità rientra nelle attività formativa a libera scelta dello studente, previste dal piano di studi della Laurea Magistrale in Biologia, ed equivale a 3 CFU.
Il TIROCINIO IN PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE (anche ALL'ESTERO) riguarda attività svolte presso enti ed aziende che richiedono uno specifico accordo di tirocinio, ed equivale a 15 CFU riconosciuti nell'ambito della preparazione della prova finale.

ART. 12 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROVA FINALE

a. Caratteristiche della prova finale

La prova finale comprende un'attività di ricerca individuale, con carattere di originalità, condotta sotto la guida di un docente relatore e che si conclude con la preparazione e la discussione di una tesi che dimostri padronanza degli argomenti, capacità di comunicazione, di operare in modo autonomo e di analizzare criticamente i risultati ottenuti.

b. Modalità di svolgimento della prova finale

Per ogni tesi di laurea il Consiglio di Corso di Studio individuerà un **relatore** ed un **controrelatore**, docenti del Corso di Studio o responsabili di attività formative previste nella programmazione didattica dell'Ateneo ritenute coerenti con il progetto e con gli obiettivi formativi del corso di studio, inoltre potrà individuare uno o più correlatori, anche esterni all'Ateneo.

Lo studente svolge il proprio lavoro di preparazione della tesi sotto la supervisione del relatore, dandone opportuna comunicazione agli uffici competenti. Il relatore vigila e supporta l'attività dello studente e verifica l'adeguatezza dell'elaborato per l'ammissione alla discussione, nonché la sua originalità, anche mediante applicativi informatici. Gli eventuali correlatori coadiuvano il relatore nel supportare l'attività dello studente e partecipano alla definizione degli obiettivi della tesi. Il controrelatore, oltre a fornire una valutazione alla Commissione di Laurea, è informato dei progressi dell'attività e può fornire pareri in merito, a tale scopo prende visione della relazione conclusiva dell'attività di preparazione prova finale o tirocinio per tesi.

La tesi verrà valutata con un massimo di otto punti, da sommare alla media ponderata degli esami di profitto (su 110) per la formazione del voto finale di Laurea. Il punteggio verrà attribuito in sede di discussione della tesi secondo il seguente schema: massimo 3 punti a giudizio del relatore e/o correlatori (se presenti) sulla base dell'intero percorso di preparazione della prova finale, dell'elaborato di tesi e della discussione; massimo 3 punti a giudizio del Controrelatore sulla base dell'elaborato di tesi e della discussione; massimo 2 punti a giudizio della Commissione di Laurea sulla base della discussione.
Inoltre, Lo studente che abbia partecipato in presenza a 12 seminari svolti nella sede di Ravenna o ad altre attività formative riconosciute idonee dal Consiglio del Corso di Studio, ha diritto a 0,50 punti aggiuntivi sul voto finale dell'esame di laurea. La certificazione della partecipazione ai seminari è fatta attraverso l'apposito modulo da far firmare in occasione dei seminari. Prima dell'Esame di Laurea lo studente consegnerà il modulo firmato o il certificato del CCdS al proprio Relatore di tesi che provvederà a segnalare al Presidente della Commissione di Laurea il diritto ad ottenere il punto aggiuntivo. Tuttavia, non si terrà conto di questo punteggio aggiuntivo ai fini del superamento del voto massimo per l'eventuale assegnazione della lode.

***

La Commissione Paritetica docenti-studenti ha espresso parere favorevole sulla coerenza dei crediti assegnati alle singole attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati previsti nel piano didattico, ai sensi dell'articolo 12 comma 3 del DM 270/04 e ss.mm.ii.

Anno Accademico **2026/2027**
Classe **LM-6 R-BIOLOGIA**
Corso **6772-BIOLOGIA MARINA**

Primo Anno di Corso

Gruppo: Attività formative obbligatorie

TAF: **Ambito:**

Cfu min: **Cfu max:**
Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6772 000 000 37645 - 0 - ADATTAMENTI DEGLI ANIMALI ALL'AMBIENTE MARINO	CON	BIO/09	BIOS-06/A	B	6	40/0/12/0	No	Voto

Ambito: 016 - Biomedico

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.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has advanced knowledge on the integrated regulation of the physiological systems of marine animals and on the biochemical, molecular and cellular processes on which this is based. In particular, he is able to identify and describe organism-environment relationships, knows the mechanisms of perception of the environment and communication in water, the integration of responses to environmental variations typical of coastal waters and estuaries or encountered during migrations , the adaptation strategies of marine mammals to the aquatic environment.

6772 000 000 96665 - 0 - BIODIVERSITA' ANIMALE MARINA: DALLE SPECIE ALLE POPOLAZIONI	CON	BIO/05	BIOS-03/A	B	6	32/0/24/0	No	Voto

Ambito: 2086 - Biodiversità e ambiente

Obiettivi: L’insegnamento si pone l’obiettivo formativo di fornire allo studente conoscenze approfondite e avanzate in chiave evolutiva nelle discipline zoologiche, zoogeografiche e dei life-history traits dei taxa animali marini rilevanti per la biodiversità, lo gestione sostenibile e la conservazione degli ecosistemi marini, nonché sui cicli vitali e sulla strutturazione biologica delle popolazioni di specie animali marine “bandiera” e “iconiche” per la diversità e la gestione sostenibile degli ecosistemi marini. In particolare, al termine del corso lo studente è in grado di:

descrivere la diversità organismica e le relazioni sistematiche intra- e tra taxa animali marini;
descrivere e analizzare criticamente e in chiave evolutiva-comparativa le principali caratteristiche biologiche, ecologiche e riproduttive dei taxa animali marini;
individuare e criticamente analizzare la struttura biologica, i cicli vitali e la diversità delle popolazioni di specie animali marine, target per la pesca e per la conservazione biologica.

Obiettivi inglese: The course deals with to provide fundamental and advanced knowledges and skills in zoology, zoogeography and life-history traits of marine animal taxa which are relevant for the biodiversity, sustainable use and conservation of the marine ecosystems. Furthermore, it aims to provide specialistic competences on bio-ecological, zoogeographic and reproductive features of flag- and key-species and populations for the ocean biodiversity, sustainability and health of marine ecosystems. The course will promote the abilities of MSc undergraduate students: to describe marine animal diversity and systematics, at multiple taxonomic levels; to describe and comparatively analyse the bio-ecological and reproductive features of marine animal taxa; to critically analyse and describe life-cycles, ecological and biological diversity of marine species and populations which are of priority for biological conservation and fishery.

6772 000 000 28309 - 0 - BOTANICA MARINA APPLICATA	CON	BIO/01	BIOS-01/A	6	40/0/12/0	No	Voto

Ambito: 2086 - 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 dacqua.

Obiettivi inglese: After attending the course the student will have acquired knowledge on the role of the photosynthetic organisms in organic matter production, in the relationships between photosynthesis and primary production and on the different environmental abiotic factors as well as biotic interactions, climate changes and pollution effects influencing such production. The student will have acquired expertise in methods of study of phytoplankton which are applied in cultures or in the field (biomass, growth rate, photosynthetic eficciency) and on methods used in oceanography strictly related to phytoplankton physiology (chlorophyll analysis and fluorescence, global primary production evaluation, remote sensing). The student will also know the organic matter flux dynamics and the influence of phytoplankton ecophysiology on biogeochemical cycles and on common water column measurements.

6772 000 000 28335 - 0 - DIRITTO DELL'AMBIENTE MARINO	CON	IUS/10	GIUR-06/A	6	48/0/0/0	No	Voto

Ambito: 2167 - 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 tutela rispetto alle diverse possibili forme di inquinamento marino.

Lo studente inoltre possiede conoscenze avanzate sulla legislazione in tema di difesa del mare e di disciplina della pesca nonché sui relativi procedimenti amministrativi. Infine lo studente è in grado di conoscere l'iter di istituzione e gestione di un'area marina protetta anche con riferimento alle adeguata tutela delle risorse biologiche marine ivi presenti.

Obiettivi inglese: At the end of the course the student knows the most important environmental's legal rules, at international, European and national level.

6772 000 000 66756 - 0 - DISEGNI SPERIMENTALI E ANALISI DATI	CON	BIO/07	BIOS-05/A	6	32/12/12/0	No	Voto

Ambito: 2086 - Biodiversità e ambiente B

Obiettivi: Obiettivo del corso è quello di fornire i criteri logici e metodologici necessari per pianificare efficienti disegni sperimentali 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 acquisirà, inoltre, competenze per la gestione e per l'analisi di matrici di dati e di analizzarle mediante tecniche statistiche univariate, bivariate e multivariate.

Obiettivi inglese: At the end of this course the student knows the principal concepts of experimental design to plan and to analyse results from field and laboratory experiments. The student should be able to discriminate natural variability and anthropogenic impacts on different marine populations and communities. Moreover he/she should able to manage data matrices by using uni- and multivariate statistical techniques.

6772 000 000 76272 - 0 - ECOSISTEMI MARINI: STRUTTURA E PROCESSI	CON	BIO/07	BIOS-05/A	6	40/0/12/0	No	Voto

Ambito: 2086 - Biodiversità 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 artificali, lagune costiere e fondi mobili), le comunità che li caratterizzano, il funzionamento di questi sistemi, e su come i processi ecologici si traducano in importanti beneni e 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.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student will have conceptual and practical knowledge of the main marine ecosystems, natural and anthropogenic (such as those created by artificial infrastrutures) and their associated communities (algal canopies, saltmarshes, seagrass beds, biogenic and artificial reefs, coastal lagoons, and soft-bottom), and the basic methodologies for mapping their biotic and abiotic features. The student will have specialist knowledge on the ecology and functioning of these systems, and how the ecological processes result in important ecosystem services to humans. In particular, the student will be able to: i) describe the status and functioning of the various coastal habitats; ii) describe the profound changes induced by man over the centuries, iii) simulate ecological research, through the acquisition of ecological data in the marine communities.

6772 000 000 75613 - 0 - FONDAMENTI DI SCIENZE MARINE	CON	GEO/02	GEOS-02/B	6	48/0/0/0	No	Giudizio

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative C

Obiettivi: Vengono fornite le conoscenze di base che permettono allo studente di inquadrare l'ambiente marino in termini geologici, oceanografici, chimici e di elaborare i dati relativi ad organismi ed ecosistemi marini con metodi statistici. Al termine del corso, lo studente possiede le nozioni di chimica, fisica, geologia marina e statistica applicata 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; agli aspetti fisiografici ed evolutivi dei fondali marini; ai fondamenti della statistica, tra cui i metodi statistici di stima e i test di significatività.

Obiettivi inglese: The course introduces to the principles of marine sciences in terms of geology, oceanography and chemistry. In detail, students will learn on physiographyic and evolutive characteristics of the marine environment, physical and chemical characteristics of water masses. Furthermore, fundamentals of statistics will be provided as basic information necessary to continue with other disciplines of the MSc.

CLIR 000 000 26337 - 6 - IDONEITA' LINGUA INGLESE B - 2	CON			6	0/0/0/0	No	Giudizio

Ambito: 1007 - Ulteriori conoscenze linguistiche F

6772 000 000 37675 - 0 - LABORATORIO SPERIMENTALE IN MARE	CON	BIO/07	BIOS-05/A	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.

Obiettivi inglese: At the end of the activity carried out at the marine biology laboratory, the student gains familiarity with the problems and methods of sampling at sea and the data treatment in the laboratory. He/She can use appropriate techniques for the study of different habitats, adopting the appropriate conservation and treatment techniques according to the purposes of the study, and to analyze them. He/She becomes familiar with the creation of databases and with data analysis techniques.

6772 000 000 66759 - 0 - MICROBIOLOGIA MARINA E CICLI BIOGEOCHIMICI	CON	BIO/19	BIOS-15/A	6	48/0/0/0	No	Voto

Ambito: 2069 - 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.

Obiettivi inglese: At the end of the course the student has gained knowledge of the main energy metabolisms of marine microorganisms and the way they take part in the biogeochemical cycles. Furthermore, the student has reached a good knowledge of the role microorganisms play in the structuring of marine environments, particularly idrothermal vents and sediments.

Secondo Anno di Corso

Gruppo: 1) Corsi Opzionali

TAF: C Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative

Cfu min: 12 Cfu max: 12

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.

6772 000 000 B5624 - 0 - BLUE BIOTECHNOLOGY: PRODUCTION AND USE OF MARINE MOLECULES	CON	BIO/01	BIOS-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative C

Obiettivi: The aim of the course is to provide skills on marine, animal and plant organisms, which can represent a source of bioactive compounds, thus leading to the economic enhancement of sea resources. The student will acquire skills on the most relevant organisms for these applications, on the biological functions of bioactive molecules already identified and on their industrial and / or biomedical application, on the methodologies for the compatible production of biomass from which to extract the molecules, on the bioactive molecules already in production and on possible innovative developments.

Obiettivi inglese: The aim of the course is to provide skills on marine, animal and plant organisms, which can represent a source of bioactive compounds, thus leading to the economic enhancement of sea resources. The student will acquire skills on the most relevant organisms for these applications, on the biological functions of bioactive molecules already identified and on their industrial and / or biomedical application, on the methodologies for the compatible production of biomass from which to extract the molecules, on the bioactive molecules already in production and on possible innovative developments.

6772 000 000 B5625 - 0 - MARINE POLLUTION AND BIOINDICATORS	CON	CHIM/01	CHEM-01/A	6	48/0/0/0	No	Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative C

Obiettivi: At the end of the course the student knows the definition of pollution and the main classes of pollutants in the marine environment. For each class of pollutants studied, it is able to assess the extent of contamination and the type of environmental impact of the pollution. Knows the main methodologies used to study the effects of pollutants on marine organisms at the molecular, cellular and individual level. On this basis, it is able to define the best chemical and biological monitoring strategies (through the use of sentinel organisms and stress indices, biomarkers) for assessing the quality of coastal marine environments.

Obiettivi inglese: At the end of the course the student knows the definition of pollution and the main classes of pollutants in the marine environment. For each class of pollutants studied, it is able to assess the extent of contamination and the type of environmental impact of the pollution. Knows the main methodologies used to study the effects of pollutants on marine organisms at the molecular, cellular and individual level. On this basis, it is able to define the best chemical and biological monitoring strategies (through the use of sentinel organisms and stress indices, biomarkers) for assessing the quality of coastal marine environments.

6772 000 000 96666 - 0 - MONITORAGGIO E CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA' MARINA	CON	BIO/07	BIOS-05/A	6	40/12/0/0	No	Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative C

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze relative alla descrizione e allo studio della biodiversità in ambiente marino e alle tecniche più innovative per il suo monitoraggio e conservazione con particolare attenzione al bacino Mediterraneo. Lo studente acquisisce conoscenze sui principi di biologia e genetica della conservazione, sulle minacce alla biodiversità marina (perdita e frammentazione degli habitat, sovra sfruttamento delle risorse, invasioni marine, cambiamenti climatici) e agli approcci ecologici per monitorarla e conservarla (conservazione in situ, ex situ, ripristino e Citizen science). Grazie anche all'utilizzo di tecniche genetico-molecolari sarà in grado di - valutare gli effetti che i cambiamenti climatici e gli impatti antropici hanno sulla struttura e dinamica delle popolazioni - stimare la capacità di resilienza degli organismi - implementare programmi per la prevenzione e controllo della diffusione di specie invasive – monitorare i cambiamenti delle popolazioni, comunità ed ecosistemi nello spazio e nel tempo. Inoltre, avrà acquisito competenze metodologiche (disegni sperimentali, scale spaziali), ecologiche (caratteristiche biologiche e ecologiche delle specie) e di analisi dei dati genetici e genomici (marcatori molecolari, genetica di popolazione, barcoding e metabarcoding, software, programmi dedicati, pipeline bioinformatiche) per impostare piani di gestione, monitoraggio e di conservazione delle specie e degli ecosistemi marini. Alla fine del corso, lo studente possiede la conoscenza per progettare, realizzare e valutare l'efficacia degli interventi di protezione dell'ambiente marino.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student possesses the knowledge related to the description and study of biodiversity in the marine environment and the most innovative techniques for its monitoring and conservation with particular attention to the Mediterranean basin. The student acquires knowledge on the principles of conservation biology and genetics, on threats to marine biodiversity (habitat loss and fragmentation, over-exploitation of resources, marine invasions, climate change) and ecological approaches to monitor and preserve it (conservation in situ, ex situ, restoration and Citizen science). Thanks also to the use of genetic-molecular techniques, he will be able to - evaluate the effects that climate change and anthropogenic impacts have on the structure and dynamics of populations - estimate the resilience capacity of organisms - implement programs for the prevention and control of spread of invasive species - monitor changes in populations, communities and ecosystems in space and time. Furthermore, they will have acquired methodological skills (experimental designs, spatial scales), ecological (biological and ecological characteristics of the species) and genetic and genomic data analysis (molecular markers, population genetics, barcoding and metabarcoding, software, dedicated programs, bioinformatics pipelines) to set up management, monitoring and conservation plans for marine species and ecosystems. At the end of the course, the student possesses the knowledge to design, implement and evaluate the effectiveness of marine environmental protection interventions.

6772 000 000 B5626 - 0 - SCIENTIFIC DIVING	CON	BIO/07	BIOS-05/A	6	16/12/36/0	No	Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative C

Obiettivi: At the end of the course, the student learns the theoretical and practical methods for the study of the marine environment by SCUBA diving. The student learns the methods and techniques for studying the morphological and ecological characteristics of the seabed; for the analysis of marine communities and their dynamics; for the experimental study and analysis of ecological hypotheses in the field. During the exercises at sea, the student applies the different study methods.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student learns the theoretical and practical methods for the study of the marine environment by SCUBA diving. The student learns the methods and techniques for studying the morphological and ecological characteristics of the seabed; for the analysis of marine communities and their dynamics; for the experimental study and analysis of ecological hypotheses in the field. During the exercises at sea, the student applies the different study methods.

6772 000 000 C9094 - 2 - TECNOLOGIE PER LO STUDIO DELLE POPOLAZIONI MARINE E DEGLI STOCK DA PESCA	CON	BIO/05	BIOS-03/A	6	16/24/24/0	No	Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative C

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente sarà in grado di applicare in modo consapevole e critico le tecnologie, i metodi e gli strumenti di monitoraggio e analisi delle popolazioni marine e degli stock da pesca, basati sia su caratteri bio-ecologici che su marcatori bio-molecolari. Lo studente acquisirà le conoscenze biologiche, metodologiche e analitiche necessarie per 1) valutare lo stato delle risorse marine e contribuire al loro sfruttamento sostenibile secondo le normative europee; e 2) identificare i fattori evolutivi e ambientali che influenzano la biodiversità delle popolazioni marine, distinguendo i tratti adattativi da quelli neutrali e valutandone il ruolo funzionale negli ecosistemi marini.
Lo studente sarà in grado di:
1)descrivere gli aspetti biologici che regolano la dinamica delle popolazioni;
2)valutare gli effetti delle pressioni antropiche e naturali su popolazioni ed ecosistemi;
3)applicare metodi di monitoraggio e tecniche di analisi di laboratorio;
4)utilizzare metodologie analitiche per la valutazione delle risorse biologiche;
5)analizzare criticamente le strategie di gestione della pesca in un'ottica di sostenibilità;
6)stimare la connettività tra le popolazioni e comprendere la struttura genetica delle popolazioni marine;
7)ricostruire i processi evolutivi ed ecologici che la determinano nelle dimensioni spaziali e temporali e i principali parametri demografici correlati.
8)individuare tratti adattativi tramite l'analisi di marcatori molecolari potenzialmente sotto selezione nell'ambiente marino.

Obiettivi inglese: By the end of the course, students will be able to apply technologies, methods and tools for monitoring and analysing marine populations and fish stocks based on bio-ecological characteristics and biomolecular markers, both consciously and critically. Students will acquire the necessary biological, methodological and analytical knowledge to: 1) assess the status of marine resources and contribute to their sustainable exploitation in accordance with European regulations; and 2) identify the evolutionary and environmental factors that influence the biodiversity of marine populations. This involves distinguishing adaptive traits from neutral ones and assessing their functional role in marine ecosystems.
Students will be able to:
1)describe the biological aspects that regulate population dynamics;
2)assess the effects of anthropogenic and natural pressures on populations and ecosystems;
3)apply monitoring methods and laboratory analysis techniques;
4)use analytical methodologies for the assessment of biological resources;
5)critically analyse fisheries management strategies from a sustainability perspective;
6)estimate connectivity between populations and understand the genetic structure of marine populations;
7)reconstruct the evolutionary and ecological processes that determine this in spatial and temporal dimensions, as well as the main related demographic parameters;
8)Identify adaptive traits by analysing molecular markers that are potentially under selection in the marine environment.

Gruppo: 2) Attività formative obbligatorie

TAF: Ambito:

Cfu min: Cfu max:

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6772 000 000 99996 - 0 - HOT TOPICS IN MARINE RESEARCH	CON	BIO/07	BIOS-05/A	6	24/36/0/0	No	Voto

Ambito: 2086 - 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", "risorse biotiche e pesca" e le interazioni tra le componenti biotiche ed abiotiche negli ecosistemi marini, su scala regionale e globale. Lo studente è in grado di conoscere in modo analitico e critico i vari aspetti bio-ecologici, fisiografici, 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.

Obiettivi inglese: At the end of the course, the student has advanced knowledge on the main and most recent topics in marine sciences, and in particular those concerning the themes of "marine habitats", "biotic resources and fisheries" and the interactions between biotic and abiotic components in marine ecosystems on a regional and global scale. The student is able to address in an analytical and critical way the various biological, physiological, ecological, physiographic, legal and political-economic aspects of the problems, has the ability to synthesise and illustrate the analysed aspects, to design and plan experiments and to provide solutions.

6772 000 000 70020 - 0 - PROVA FINALE (15 CFU)	CON		15	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 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 negli ecosistemi marini nel loro complesso, con approfondimenti specialistici su problematiche legate allo sfruttamento delle risorse, alla gestione, protezione e ripristino di ambienti, comunità e popolazioni marine.

Obiettivi inglese: At the end of the final exam, the student has advanced knowledge of basic and applied marine biology with particular insights into the organisms that hinabit marine ecosystems.
In particular he/she is able to:
- apply the knowledge acquired on survey methodologies, analytical tools and sampling procedures for scientific research in the marine environment;
- develop specialist investigations by applying experimental research methodologies in the laboratory and at sea to marine species and populations;
- analyse the complex interactions between the biotic and abiotic components in the marine ecosystems as a whole, with specialist insights into issues related to the exploitation of resources, the management, protection and restoration of marine habitats, communities and populations.

Gruppo: 3) 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 le attività formative elencate.

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6772 000 000 44304 - 0 - PREPARAZIONE PROVA FINALE					15	0/0/0/0	No	Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale E

Obiettivi: Lo studente con questa attività acquisisce presso un ente di ricerca italiano le competenze, le metodologie e i dati per la preparazione della prova finale. Sviluppa capacità di giudizio e valutazione e acquisisce conoscenze nell'utilizzo e gestione degli strumenti software o hardware specifici necessari per il lavoro di ricerca oggetto della prova finale.

Obiettivi inglese: With this activity, the student acquires the skills, methodologies and data for the preparation of the final exam at an Italian research institution. He/she develop judgment and evaluation skills and acquire knowledge in the use and management of specific software or hardware tools necessary for the research work object of the final exam.

6772 000 000 81355 - 0 - PREPARAZIONE PROVA FINALE ALL'ESTERO					15	0/0/0/0	No	Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale E

Obiettivi: Lo studente con questa attività acquisisce presso un ente di ricerca estero le competenze, le metodologie e i dati per la preparazione della prova finale. Sviluppa capacità di giudizio e valutazione e acquisisce conoscenze nell'utilizzo e gestione degli strumenti software o hardware specifici necessari per il lavoro di ricerca oggetto della prova finale.

Obiettivi inglese: With this activity, the student acquires the skills, methodologies and data for the preparation of the final exam at a foreign research institution. He/she develop judgment and evaluation skills and acquire knowledge in the use and management of specific software or hardware tools necessary for the research work object of the final exam.

6772 000 000 70441 - 0 - TIROCINIO IN PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE					15	0/0/375/0	No	Giudizio

Ambito: 1018 - Per la prova finale E

Obiettivi: Lo studente con questa attività acquisisce presso un ente di ricerca italiano le competenze, le metodologie e i dati per la preparazione della prova finale. Sviluppa capacità di giudizio e valutazione e acquisisce conoscenze nell'utilizzo e gestione degli strumenti software o hardware specifici necessari per il lavoro di ricerca oggetto della prova finale.

Obiettivi inglese: With this activity, the student acquires the skills, methodologies and data for the preparation of the final exam at an Italian research institution. He/she develop judgment and evaluation skills and acquire knowledge in the use and management of specific software or hardware tools necessary for the research work object of the final exam.

6772 000 000 81354 - 0 - TIROCINIO IN PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE ALL'ESTERO	15	0/0/375/0	No	Giudizio	

Ambito: 1018 - Per la prova finale E

Obiettivi: Lo studente con questa attività acquisisce presso un ente di ricerca estero le competenze, le metodologie e i dati per la preparazione della prova finale. Sviluppa capacità di giudizio e valutazione e acquisisce conoscenze nell'utilizzo e gestione degli strumenti software o hardware specifici necessari per il lavoro di ricerca oggetto della prova finale.

Obiettivi inglese: With this activity, the student acquires the skills, methodologies and data for the preparation of the final exam at a foreign research institution. He/she develop judgment and evaluation skills and acquire knowledge in the use and management of specific software or hardware tools necessary for the research work object of the final exam.

Gruppo: 4) Corsi a libera scelta dello studente - regolamento

TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente

Cfu min: 12 Cfu max: 12

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	SSD 2024	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
Qualsiasi attività della Presidenza della Scuola di Scienze sede di Bologna								

Ambito:

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.