

|   |   |
|---|---|
| <b>Università</b>   | Università degli Studi di Napoli Federico II  |
| <b>Classe</b>   | LM-6 - Biologia   |
| <b>Nome del corso in italiano</b>   | BIOLOGIA MARINA ED ACQUACOLTURA <i>modifica di: BIOLOGIA ED ECOLOGIA DELL' AMBIENTE MARINO ED USO SOSTENIBILE DELLE SUE RISORSE (1347572)</i>   |
| <b>Nome del corso in inglese</b>  | MARINE BIOLOGY AND AQUACULTURE  |
| <b>Lingua in cui si tiene il corso</b>  | inglese   |
| <b>Codice interno all'ateneo del corso</b>  | P59   |
| <b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>   | 29/07/2021  |
| <b>Data di approvazione della struttura didattica</b>   | 04/12/2020  |
| <b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>  | 22/12/2020  |
| <b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b> | 27/01/2010 - 09/07/2020   |
| <b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>   | 27/01/2011  |
| <b>Modalità di svolgimento</b>  | a. Corso di studio convenzionale  |
| <b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>   | <a href="http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-mare/">http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-mare/</a>   |
| <b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>   | Biologia  |
| <b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>   |   |
| <b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>  | DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>  |
| <b>Corsi della medesima classe</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BIOLOGY OF EXTREME ENVIRONMENTS</li> <li>• Biologia</li> <li>• Biologia delle Produzioni e degli Ambienti Acquatici</li> <li>• Corso di laurea magistrale in Biologia delle produzioni marine</li> <li>• Scienze Biologiche</li> </ul> |

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-6 Biologia**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

avere una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata e un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;

avere un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati;

avere un'avanzata conoscenza degli strumenti matematici ed informatici di supporto;

avere padronanza del metodo scientifico di indagine;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua

dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;

essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli manageriali che prevedano completa responsabilità di progetti, strutture e personale.

I laureati della classe possono svolgere attività professionali e manageriali riconosciute dalle normative vigenti come competenze della figura professionale del biologo in tutti gli specifici campi di applicazione che, pur rientrando fra quelli già previsti per il laureato triennale della Classe 12, richiedano il contributo di una figura di ampia formazione culturale e di alto profilo professionale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono quelli di seguito esposti, che comunque non esauriscono il quadro del potenziale mercato del lavoro, e si riferiscono a:

attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie;

attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, negli istituti di ricerca, pubblici e privati, nei settori dell'industria, della sanità e della pubblica amministrazione, con particolare riguardo alla conoscenza integrata e alla tutela degli organismi animali e vegetali, dei microrganismi, della biodiversità, dell'ambiente; allo studio e alla comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare; alle metodologie bioinformatiche; alla diffusione e divulgazione scientifica delle relative conoscenze; all'uso regolato e all'incremento delle risorse biotiche; ai laboratori di analisi biologiche e microbiologiche, di controllo biologico e di qualità dei prodotti di origine biologica; alla progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente ad aspetti biologici; alle applicazioni biologiche e biochimiche in campo industriale, sanitario, nutrizionistico, ambientale e dei beni culturali.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

comprendono attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze applicative, relativamente a biomolecole, cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali e biotici sugli esseri viventi; all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello biomolecolare e cellulare; al conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico settore della biologia di base o applicata;

prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;

prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;

prevedono l'espletamento di una prova finale con la produzione di un elaborato in cui vengano riportati i risultati di una ricerca scientifica o tecnologica originale per cui si richiede un'attività di lavoro.

Ai fini di cui all'art. 10, comma 3 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270, un Ateneo può attivare più Corsi di Laurea in questa Classe purché i loro ordinamenti didattici differiscano per almeno 40 crediti formativi.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Dall'analisi delle documentazione prodotta il Nucleo condivide le motivazioni a base della proposta avanzata e ritiene che la stessa sia correttamente progettata e valuta positivamente la collaborazione con la stazione Anton Dohrn. Si auspica che siano rinnovate a breve le consultazioni con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni.

Il Nucleo ritiene inoltre, sulla base dei dati a disposizione, adeguate le risorse di docenza e le strutture disponibili in Ateneo per l'attivazione di questo corso di Laurea.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

L'Ordine Nazionale dei Biologi è stato invitato ad esprimere un parere sull'istituzione del nuovo Corso di laurea Magistrale in "Biologia ed Ecologia dell'ambiente marino ed uso sostenibile delle sue risorse" da attivare presso l'Università di Napoli Federico II. Il Corso di laurea magistrale appare strutturato in modo da valorizzare le competenze esistenti nel sistema napoletano universitario e di enti di ricerca in tema di studi sull'ambiente marino, patrimonio culturale cittadino di particolare rilevanza. Il corso si propone di colmare una lacuna oggi esistente nell'erogazione di saperi di professionalità che riguardano il mare e la gestione delle sue risorse. Il livello culturale del corso proposto è senza dubbio di altissima valenza. La fruizione del corso appare rivolta ad un'utenza di nicchia. La struttura del Corso di Laurea è improntata ad un'effettiva internazionalizzazione attraverso l'erogazione di corsi in lingua inglese. Quest'aspetto appare particolarmente importante ai fini dell'attrattività dell'offerta formativa universitaria italiana verso studenti comunitari ed extracomunitari, anche in funzione della mobilità degli studenti nell'ambito del programma Erasmus.

L'Ordine dei Biologi esprime parere favorevole all'attivazione di detto Corso.

Nuove consultazioni con le parti sociali per le modifiche di ordinamento apportate per l'a.a. 2021/2022

Dall'anno accademico 2017-2018 (verbale n.2 del 28 marzo 2017) il Dipartimento di Biologia ha istituito un Comitato di Indirizzo (CI) comune per tutte le lauree in Biologia (L-13 e LM-6), considerato che la figura professionale è, in entrambi i casi, quella di "Biologo" e le differenze riguardano l'autonomia e i livelli di responsabilità. È composto da docenti dei CdS in Biologia, rappresentanti degli studenti e rappresentanti del mondo del lavoro, della ricerca e dell'Ordine Nazionale dei Biologi. L'ampia varietà di competenze rappresentate nel CI è adeguata a progettare e definire percorsi diversificati nell'ambito della possibile differenziazione della professionalità del biologo. Il CI del Dipartimento di Biologia si riunisce periodicamente per valutare l'adeguatezza dei progetti didattici anche nell'ottica dell'inserimento dei laureati, sia triennali che magistrali, nel mondo del lavoro.

Il CI si è riunito in data 14/09/2017. In tale riunione l'argomento principale è stata una proposta di revisione dell'Ordinamento delle lauree triennali della classe L13 afferenti al Dipartimento di Biologia, presentata dal Coordinatore del CdS triennale in Biologia Generale e Applicata. In tale riunione sono stati raccolti vari suggerimenti degli esponenti del mondo del lavoro e dell'Ordine professionale, che sono stati utilizzati per definire la proposta finale di cambio dell'Ordinamento e Regolamento della laurea triennale. Si è anche valutata la possibilità futura di un adeguamento dell'offerta formativa delle lauree magistrali della classe LM6 afferenti al Dipartimento di Biologia, nell'ottica delle nuove prospettive di lavoro ed attività professionali per i Biologi.

La composizione del CI delle lauree in Biologia (L-13 e LM-6) del Dipartimento di Biologia è stata aggiornata nel Consiglio del Dipartimento di Biologia del 28 maggio 2020 (verbale n.2/2020).

Il rinnovato CI, si è riunito in data 09/07/2020. A tale riunione hanno partecipato tutti i Coordinatori delle lauree della classe L-13 e LM-6 afferenti al Dipartimento di Biologia e i rappresentanti dell'Ordine nazionale dei Biologi, degli Enti di Ricerca (CNR), degli Enti Territoriali (Area Marina Protetta Regno di Nettuno) e delle aziende (Pfizer). L'argomento principale è stato l'analisi delle proposte di revisione dell'Ordinamento e del Regolamento delle lauree magistrali della classe LM-6 afferenti al Dipartimento di Biologia, presentate dai Coordinatori dei CdS Magistrali in "Biologia", "Scienze Biologiche" e "Biologia ed Ecologia dell'Ambiente Marino ed uso sostenibile delle sue risorse".

I rappresentanti del CI hanno valutato le proposte di cambio di ordinamento e regolamento per le tre LM. Nella riunione i componenti del CI hanno discusso e valutato: denominazione dei CdS, obiettivi formativi dei CdS, figure professionali e sbocchi previsti, risultati di apprendimento attesi e quadro delle attività formative. Tutti i presenti hanno espresso apprezzamento per il lavoro svolto dai Coordinatori e per l'impianto generale delle revisioni dell'offerta formativa. I rappresentanti del CI hanno inoltre redatto un questionario di gradimento per ciascun corso di studi. Da tali questionari è emerso, per quanto riguarda il CdS Magistrale in "Biologia ed Ecologia dell'Ambiente Marino ed uso sostenibile delle sue risorse", che le figure professionali che il corso propone sono rispondenti alle esigenze del mercato del lavoro attuali e del prossimo futuro e che gli obiettivi formativi del CdS nonché i risultati di apprendimento attesi e il quadro delle attività formative sono altamente congruenti con le figure professionali e gli sbocchi occupazionali previsti. Tutti i presenti hanno espresso apprezzamento per il lavoro svolto dai Coordinatori e per l'impianto generale delle revisioni dell'offerta formativa. I componenti del CI hanno inoltre valutato altamente congruenti gli obiettivi formativi dei CdS, le figure professionali e gli sbocchi occupazionali previsti, nonché i risultati di apprendimento attesi e il quadro delle attività formative. Il Dr Antonino Miccio, Direttore dell'Area Marina Protetta "Regno di Nettuno" ha dichiarato di aver compilato il questionario relativo al Corso di Laurea in Biologia ed Ecologia dell'ambiente marino ed uso sostenibile delle sue risorse in quanto competente nelle tematiche ambientali marine.

**Vedi allegato**

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Il Comitato, esaminata la documentazione, visti gli ordinamenti didattici dei corsi, all'unanimità esprime parere favorevole in merito all'istituzione dei corsi di studio proposti dall'Ateneo Federico II.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe di laurea LM-6, il corso di Laurea magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura- Marine Biology and Aquaculture, ha come obiettivi formativi qualificanti la preparazione di laureati magistrali che avranno:

- una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata all'ambiente marino
- un'approfondita conoscenza della biodiversità marina, sotto i profili morfofunzionale, evolutivo, biogeografico ed ecologico e delle sue strategie di gestione e conservazione e di conoscenza delle metodiche di biomonitoraggio dell'ambiente marino;
- un'adeguata conoscenza dei meccanismi che regolano le strategie vitali, incluse quelle riproduttive e comportamentali degli organismi marini, e di quelli che presidono alla struttura e alla dinamica di reti trofiche ed ecosistemi marini;
- una adeguata conoscenza dei fondamenti fisico-chimici e geologici delle dinamiche dell'ambiente marino, in particolare sotto l'aspetto delle loro interazioni con la componente biotica;

Inoltre, in base al curriculum scelto, i laureati magistrali avranno:

- adeguate competenze teorico-pratiche nelle applicazioni biomolecolari relative agli organismi marini;
- un'approfondita conoscenza dei meccanismi che regolano le strategie vitali, incluse quelle riproduttive e comportamentali, degli organismi marini e di quelli che presidono alla struttura e alla dinamica di reti trofiche
- una approfondita preparazione sugli adattamenti biochimici degli organismi nell'ambiente marino, con particolare attenzione ai meccanismi di bioremediation;
- adeguate competenze teorico-pratiche nelle applicazioni biomolecolari relative all'ambiente marino, in particolare nei campi della genomica marina

oppure:

- un'adeguata conoscenza della gestione sostenibile della pesca ;
- una avanzata conoscenza dei processi produttivi legati all'ambiente marino, delle acque interne e di transizione (acque costiere, lagunari e salmastre)
- competenze metodologiche specifiche nel campo della biologia applicata alle produzioni acquatiche, in relazione all'impatto e alla sostenibilità delle attività antropiche ad esse legate;
- solide conoscenze teoriche e sperimentali specifiche e adeguate competenze professionali, relative alla valutazione e gestione di tutti gli aspetti biologici ed ecologici dei processi produttivi legati all'ambiente acquatico.
- una profonda conoscenza delle risposte eco-fisiologiche ed eco-patologiche degli organismi marini, incluse le basi tossicologiche, in relazione alle modificazioni dell'ecosistema;

In particolare, il corso è volto a formare professionisti che in base al curriculum scelto saranno:

- a) esperti nella gestione sostenibile delle risorse marine impegnati nel fornire risposte e soluzioni attraverso l'utilizzo dei servizi ecosistemici
- b) specialisti della biodiversità marina impegnati nel monitoraggio degli organismi marini nei diversi habitat
- c) esperti dell'ambiente marino impegnati nel monitoraggio e protezione della risorsa
- d) esperti della conservazione dell'ambiente marino impegnati nella gestione delle aree marine protette oppure
- e) esperti nella direzione e gestione di impianti d'acquacoltura e maricoltura

- f) esperti nel controllo qualitativo dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura e loro trasformazione
- g) esperti nella direzione e gestione di impianti di trasformazione di prodotti ittici.

La Laurea Magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura è articolata in un blocco di insegnamenti caratterizzanti, che assicurano una preparazione solida nella biologia di base, e una serie di insegnamenti affini e integrativi, che garantiscono i necessari approfondimenti multidisciplinari e percorsi formativi individuali.

Il percorso didattico è organizzato per fornire conoscenze approfondite e competenze professionali nei campi della biologia marina o dell'acquacoltura.

Ai fini indicati, in base al curriculum scelto, il percorso comprende:

- 1) attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite delle conoscenze teoriche e delle metodologie strumentali, strumenti analitici e tecniche di acquisizione e analisi dei dati in tutti i campi della biologia, con particolare riguardo alle indagini sulla biodiversità, ecologia, eco-patologia, conservazione e recupero dell'ambiente marino;
- 2) conoscenze teoriche e metodologiche impiegate nella biochimica, bioinformatica, biologia molecolare, microbiologia, comprese la manipolazione e le analisi delle macromolecole biologiche, dei microrganismi, delle cellule e degli organismi complessi per indagini relative alla biodiversità, fisiologia, ecologia e qualità complessiva dell'ambiente marino, alla sua gestione e conservazione, all'impiego di sostanze naturali ottenute da organismi marini;
- 3) conoscenze teoriche e metodologiche strumentali e di acquisizione in campo e tecniche di analisi di laboratorio;

oppure:

- 1) conoscenze teoriche e metodologiche nel campo della nutrizione e del benessere animale in acquacoltura, delle patologie e dell'igiene delle produzioni acquatiche, della verifica, riduzione e adattamento dell'impatto ambientale nelle attività di acquacoltura;
- 2) conoscenze teoriche e metodologiche specifiche nel campo delle biotecnologie applicate alle produzioni acquatiche.

Parte rilevante del percorso formativo sarà lo svolgimento di attività pratiche svolte in laboratorio ed in campo, finalizzate soprattutto alla preparazione di una tesi sperimentale, e mirate all'applicazione e all'approfondimento di specifiche conoscenze acquisite che consentiranno di apprendere le corrette modalità con cui approcciarsi e risolvere le problematiche che il biologo si troverà ad affrontare nei vari ambiti lavorativi di pertinenza.

Grazie allo svolgimento di un tirocinio presso un laboratorio di ricerca biologica o un laboratorio analitico o di monitoraggio, o un'azienda produttiva in campo biologico ambientale, o un impianto di acquacoltura, o biotecnologico, o una struttura sanitaria preposta al benessere animale in acquacoltura, o un ente territoriale attivo in materia di ambiente

o di pratiche di conservazione, un parco o una riserva naturale, un area marina protetta o una struttura impegnata in attività di volontariato, o in alternativa tramite l'acquisizione di ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, lo studente acquisisce conoscenze del mondo complesso del lavoro nel settore biologico e consolida la propria percezione e consapevolezza della relazione fra preparazione universitaria e attività professionali.

Il laureato magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura sarà in possesso di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, e sarà in possesso delle conoscenze adeguate all'utilizzo degli strumenti informatici, necessari nello specifico ambito di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

## **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati magistrali:

- a) acquisiranno una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e in diversi settori della biologia applicata all'ambiente marino e all'acquacoltura;
- b) avranno la capacità di comprendere e spiegare i fenomeni biologici dal livello molecolare/cellulare, organismale/funzionale, al livello ecologico/sistemico; un'approfondita conoscenza dei problemi biologici, delle metodologie strumentali, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati in tutti i campi della biologia, con particolare riguardo alle indagini sulla biodiversità, ecologia, eco-patologia, conservazione e recupero dell'ambiente marino; alla nutrizione e al benessere animale in acquacoltura, nonché alle patologie e all'igiene delle produzioni acquatiche, alla riduzione e adattamento dell'impatto ambientale nelle attività di acquacoltura
- c) acquisiranno conoscenza e comprensione delle metodologie strumentali, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati in tutti i campi della biologia, con particolare riguardo alle indagini nel campo della biologia marina o dell'acquacoltura
- d) saranno in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese con riferimento anche ai lessici disciplinari. Particolarmente qualificante sarà il periodo trascorso in un laboratorio universitario o extra universitario, come presso i

laboratori di biologia marina della Stazione Zoologica Anton Dohrn, presso gli impianti e le aziende di acquacoltura, per la preparazione della prova finale che prevede, oltre alla parte pratica, la quotidiana consultazione della più recente letteratura scientifica internazionale inerente all'argomento della tesi. La possibilità di poter optare per attività didattiche a scelta in settori anche diversi da quelli previsti dall'ordinamento consente agli studenti di ampliare la loro formazione.

L'acquisizione delle conoscenze e comprensioni sarà perseguita e verificata attraverso prove d'esame e/o prove di verifica intermedie (esami orali e/o scritti, test, esposizioni orali) e la valutazione della prova finale.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale acquisirà una completa padronanza del metodo scientifico di indagine, che gli consentirà di:

- a. applicare in maniera qualificata le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite
- b. comprendere l'organizzazione e la gestione di progetti, indagini, laboratori, relativi alla biodiversità marina, alla valutazione degli stock di pesca, all'acquacoltura di specie ittiche di interesse economico, nel quadro della qualità complessiva dell'ambiente marino, della sua gestione e conservazione;
- c. utilizzare gli strumenti pratici per acquisizione ed elaborazione di dati e informazioni, anche con strumenti elettronici
- d. maturare una completa padronanza del metodo scientifico di indagine.

Gli studenti saranno inoltre in grado di:

- applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi attinenti al proprio settore di studi
- scrivere relazioni tecniche (in italiano ed in inglese) sui risultati ottenuti;
- presentare e discutere criticamente i propri risultati;
- applicare le conoscenze acquisite nel contesto lavorativo di laboratori di ricerca in ambito ambientale e delle produzioni di Enti di ricerca, Aree Marine Protette, Aziende pubbliche e private;
- leggere e comprendere elaborati scientifici, documenti e normative europee in lingua inglese.

Nei vari ambiti disciplinari il laureato magistrale acquisisce capacità applicative nelle analisi biologiche, nei metodi di indagine e nelle procedure strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica nei campi su menzionati.

L'acquisizione delle capacità di applicare conoscenza e comprensione sarà verificata: a) attraverso il superamento di prove e/o questionari scritti; b) mediante i

relativi esami di profitto; c) valutazione della prova finale. In particolare, per il superamento della prova finale sarà richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di apprendimento richieste attraverso la presentazione di un elaborato originale.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato magistrale in "Biologia Marina ed Acquacoltura" ha una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e in diversi settori della biologia applicata ed un'approfondita conoscenza dei problemi biologici, delle metodologie strumentali, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati in tutti i campi della biologia, con particolare riguardo alle indagini di biologia marina nel suo senso più ampio. Tale preparazione integrata gli consente di comprendere e gestire la complessità e fare ipotesi interpretative, anche in assenza di dati completi. Sarà in grado di formulare giudizi critici anche in relazione ai problemi sociali ed etici derivanti dall'applicazione delle proprie competenze.

L'autonomia di giudizio sarà acquisita mediante la responsabilità del progetto di tesi magistrale e la valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati in letteratura.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio e dello spirito critico avviene mediante: a) la valutazione sia della partecipazione alle attività di esercitazioni e di laboratorio, sia della preparazione e discussione di elaborati individuali e/o di gruppo su tematiche segnalate dal docente o proposte dallo studente; b) le prove di accertamento del profitto degli esami; c) la valutazione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati acquisiranno adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a:

- Capacità di comunicazione in lingua straniera (inglese)
- Elaborazione e presentazione dei dati mediante strumenti digitali
- Capacità di lavorare in gruppo per la risoluzione di problematiche scientifiche (team work for problem solving);
- Capacità di divulgazione delle informazioni acquisite su temi di Biologia Marina e delle Produzioni Acquatiche in un contesto sostenibile;
- Capacità di aggiornamenti su temi biologici di attualità. Questi obiettivi saranno perseguiti e verificati mediante:

1) Elaborazione, stesura e presentazione di relazioni scritte e/o orali durante i corsi

2) Prove d'esame

3) Prova finale, dove allo studente è richiesta l'acquisizione di abilità espositive e comunicative e un'adeguata proprietà di linguaggio.

L'abilità di comunicazione in lingua inglese è esercitata e valutata nelle prove di verifica finale, orali e scritte, nei test intercorso e nell'elaborazione e presentazione del lavoro di tesi. La capacità di lavorare in gruppo è sviluppata e valutata nelle attività pratiche in campo di laboratorio e durante il periodo di tirocinio e tesi. L'abilità nell'elaborazione e presentazione di dati e le abilità informatiche sono sviluppate e valutate principalmente durante la preparazione e presentazione della tesi.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati magistrali in Biologia Marina ed Acquacoltura devono acquisire adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, avendo acquisito la capacità di aggiornare il proprio sapere teorico e tecnologico. La solida cultura di base, sviluppata con i ragionamenti propri del metodo scientifico, offriranno sempre quella base concettuale sulla quale durante l'arco di attività professionale potranno essere aggiunti in modo autonomo tutti gli aggiornamenti teorici e tecnologici derivanti dal progresso delle conoscenze.

Le capacità di apprendimento su riportate sono sviluppate e verificate in tutte le unità didattiche che prevedono consultazioni di banche dati e informazioni presenti in rete web e/o consultazione di materiale bibliografico in special modo durante la stesura di elaborati in forma scritta e orale ma soprattutto durante il periodo di tirocinio e di tesi.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura devono essere in possesso della Laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Gli studenti devono inoltre essere in possesso dei requisiti curriculari minimi e di adeguata personale preparazione.

Per l'accesso al corso di laurea magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura sono richiesti i seguenti requisiti curriculari:

-lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito le conoscenze proprie della laurea triennale della classe L-13 (ovvero della classe 12 ex D.M. 509)

Gli studenti provenienti da altre classi di laurea, dovranno avere conoscenze nei SSD BIO/, CHIM/, FIS/, MAT/. Il possesso di requisiti curriculari è determinato dall'aver acquisito:

1) Almeno 18 CFU nei settori BIO/01-3, BIO/05, BIO/06, BIO/07.

2) Almeno 6 CFU nei settori BIO/04, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/18, BIO/19.

3) Almeno 6 CFU nei settori CHIM/01-06; almeno 12 CFU nei settori MAT/01-09, FIS/01-08;

Le modalità di verifica della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia sono definite anno per anno dalla CCD e rese note sul sito WEB del Dipartimento di Biologia.

Il corso è erogato in lingua inglese, per cui lo studente deve possedere una adeguata conoscenza della lingua inglese (livello B2).

Le modalità di verifica della personale preparazione e del livello B2 di Inglese per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sono riportate nel regolamento didattico del corso di studio e rese note sul sito WEB del Dipartimento di Biologia.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consisterà nella presentazione di un elaborato le cui modalità di esecuzione sono riportate nel Regolamento.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Nella medesima classe LM-6 (Classe delle lauree magistrali in Biologia) sono proposte tre Lauree: Biologia Marina ed Acquacoltura (in collaborazione con la Stazione zoologica Anton Dohrn Napoli), Scienze Biologiche e Biologia, che si differenziano tra loro per oltre i 30 CFU, sia per la prevalenza di ambito disciplinare sia per i pesi diversi dati ai settori disciplinari. I tre CdS hanno come obiettivo formativo qualificante formare laureati magistrali che possiedano una conoscenza avanzata di diversi settori della biologia e di discipline di base non strettamente biologiche differenziandosi per gli obiettivi formativi specifici come di seguito descritto.

La Laurea Magistrale in "Biologia Marina ed Acquacoltura", per la quale sarà previsto l'esclusivo impiego della lingua inglese, ha come obiettivo formativo qualificante

la preparazione di laureati magistrali con approfondita conoscenza della biologia marina e delle sue applicazioni. Rilevanza sarà riservata all'acquisizione di conoscenze integrate, teoriche ed applicative, sulla struttura e funzione della biodiversità, e sulle metodiche di biomonitoraggio dell'ambiente marino, al fine di affrontare adeguatamente le emergenze gestionali della risorsa, ed i processi produttivi legati all'ambiente marino, alle acque interne e di transizione (acqua costiere, lagunari e salmastre).

Un elemento distintivo di questa Laurea Magistrale è la possibilità di svolgere il percorso formativo usufruendo anche della rete di relazioni internazionali di cui è dotata la Stazione Zoologica "Anton Dohrn". La dimensione internazionale delle due Istituzioni coinvolte consentirà agli studenti di realizzare periodi di formazione all'estero, presso le strutture che hanno stipulato accordi con l'Università e/o con la Stazione Zoologica.

I due CdS in Biologia e Scienze Biologiche proposti riflettono l'impianto culturale delle preesistenti lauree specialistiche, "Biologia" e "Scienze biologiche", che approfondivano aree disciplinari diverse: "Biologia" (ambito molecolare, riproduzione e differenziamento e nutrizione) Scienze biologiche (ambito fisiopatologico, ecologico e biosicurezza).

I due CdS hanno come obiettivo formativo qualificante formare laureati magistrali che possiedano una conoscenza avanzata di diversi settori della biologia e di discipline di base non strettamente biologiche differenziandosi per gli obiettivi formativi specifici come di seguito descritto.

La laurea magistrale in "Biologia" intende formare laureati magistrali che estendano e rafforzino le conoscenze acquisite con la laurea triennale negli ambiti della biologia cellulare e molecolare, nonché della nutrizione e della riproduzione. Aspetto caratterizzante del CdS è inoltre la rilevanza riservata allo sviluppo di una approfondita conoscenza, sia teorica che applicativa, di metodologie innovative impiegate in biochimica, microbiologia, genetica, biologia molecolare, bioinformatica, ingegneria genetica e proteica, in analisi metaboliche e nutrizionali, nonché nell'analisi e manipolazione di macromolecole biologiche, cellule, microrganismi ed organismi complessi.

La laurea magistrale in "Scienze biologiche" intende formare laureati magistrali che estendano e rafforzino le conoscenze acquisite con la laurea triennale negli ambiti della bio-diagnostica, delle neuroscienze, dell'ambiente e della sicurezza biologica. Aspetto fortemente caratterizzante del CdS è la rilevanza riservata allo sviluppo di una approfondita conoscenza, sia teorica che applicativa, delle metodologie e delle tecnologie innovative impiegate negli studi biologici, con l'obiettivo della conoscenza integrata e della tutela degli organismi animali e vegetali, dei microrganismi, della biodiversità, dell'ambiente per l'uso regolato e per l'incremento delle risorse biotiche; per i laboratori di analisi cliniche, biologiche e microbiologiche, di controllo biologico e di qualità dei prodotti di origine biologica e delle filiere produttive; per la progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente ad aspetti biologici (es. impianti di depurazione); per le applicazioni biotico-molecolari in campo industriale, sanitario, alimentare, ambientale e dei beni culturali

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Nell'ambito di un processo di sostanziale riformulazione e razionalizzazione dell'offerta didattica del Dipartimento di Biologia dell'Università degli studi di Napoli Federico II è stata elaborata una proposta di revisione di ordinamento/regolamento per il Corso di Studi Magistrale in BIOLOGIA MARINA ED ACQUACOLTURA MARINE BIOLOGY AND AQUACULTURE.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

#### **Biologo**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati della classe potranno svolgere attività professionali riconosciute dalle normative vigenti come competenze della figura professionale del biologo (Sez A dell'albo professionale) in tutti gli specifici campi di applicazione come riportato nel comma 1 dell'articolo 31 del DPR 328 -5 giugno 2001 (Supplemento G.U. 190-17 giugno 2001) e nella legge 396 del 24/05/67 sull'ordinamento della professione di biologo.

Il corso prepara alla professione di biologo, come normata dalla Legge 24 maggio 1967, n. 396 e dal D.P.R. 5 giugno 2001, n. 328, previo superamento dell'Esame di Stato.

L'oggetto dell'attività professionale consiste nel rivestire ruoli di elevata responsabilità da svolgere in autonomia che, in funzione del curriculum scelto, riguarderanno:

attività di promozione e sviluppo e gestione dell'innovazione scientifica e tecnologica in ambiente marino in società di ricerca pubbliche e private;  
attività di ricerca di base e applicata in società pubbliche e private impegnate nella protezione e gestione delle risorse marine (regionali, provinciali e municipali, ARPA);  
attività professionali esercitate in soggetti pubblici impegnati nella gestione e nella protezione delle aree costiere, aree marine protette, e nel recupero di siti inquinati;  
attività professionali esercitate nei servizi ambientali ecosistemici e società di consulenza; attività di diffusione e divulgazione delle conoscenze acquisite;  
attività di partecipazione a concorsi per l'insegnamento nelle scuole medie inferiori e superiori.

Oppure:

attività di gestione delle aree destinate ad attività di acquacoltura;  
attività di cura e potenziamento delle attività produttive negli ambienti acquatici, naturali ed artificiali; attività di verifica, riduzione e adattamento dell'impatto ambientale nelle attività di acquacoltura;  
attività di valorizzazione delle attività artigianali, artistiche e culturali collegate alle produzioni acquatiche; attività di diffusione e divulgazione delle conoscenze acquisite;  
attività di partecipazione a concorsi per l'insegnamento nelle scuole medie inferiori e superiori.

**competenze associate alla funzione:**

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte il laureato magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura sarà in possesso delle specifiche capacità e abilità di seguito elencate:

solida preparazione culturale nella biologia di base e applicata all'ambiente marino;  
conoscenze di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano, nell'ambito specifico di competenza; adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

capacità di operare in ambito lavorativo in gruppo, in autonomia e di avere capacità di inserimento negli ambienti di lavoro; possesso di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze

Inoltre, a seconda del curriculum scelto, il laureato magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura sarà in possesso delle specifiche capacità e abilità di seguito elencate:

elevata preparazione scientifica ed operativa in settori dell'ambiente e biodiversità, nella gestione e tutela dell'ambiente marino e dei servizi ecosistemici;

solide competenze e abilità tecnologiche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, finalizzate sia ad attività di ricerca finalizzate al monitoraggio, conservazione e restauro;

oppure

conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine biologica indirizzata all'ambiente marino ed alle produzioni acquatiche;

competenze per la conduzione e gestione delle avannotterie e degli allevamenti ittici da acqua dolce, salmastra e marina, intensivi ed estensivi;

competenze nella gestione degli aspetti ambientali tecnici igienico-sanitari ed economici di imprese di acquacoltura e maricoltura anche per mezzo di sistemi innovativi nel rispetto del benessere animale.

**sbocchi occupazionali:**

Il laureato magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura potrà rivestire ruoli di elevata responsabilità come libero professionista (previa iscrizione all'Ordine Nazionale dei Biologi) o come dipendente, assumendo anche funzioni direttive, in aziende od Enti nei seguenti settori:

impiego nella pubblica amministrazione;

attività di ricerca scientifica presso università, CNR, ENEA, ed altri enti pubblici; formazione e divulgazione scientifica.

Inoltre, anche in relazione al curriculum scelto, il laureato magistrale in Biologia Marina ed Acquacoltura potrà rivestire ruoli di elevata responsabilità in:

direzione e gestione di società pubbliche e private impegnate nella protezione e gestione delle risorse marine (regionali, provinciali e municipali, ARPA);

direzione e gestione di soggetti pubblici impegnati nella gestione e nella protezione delle aree costiere, aree marine protette, e nel recupero di siti inquinati;

direzione e gestione di servizi ambientali ecosistemici e società di consulenza; impiego in stazioni di biologia marina; oppure

direzione e gestione di impianti d'acquacoltura e maricoltura incluso il controllo qualitativo dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura e loro trasformazione;

impiego in istituti zooprofilattici;

impiego in centri di biotecnologia acquatica;

impiego in centri di riproduzione di specie ornamentali.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biochimici - (2.3.1.1.2)
- Botanici - (2.3.1.1.5)
- Zoologi - (2.3.1.1.6)
- Ecologi - (2.3.1.1.7)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- biologo

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### Attività caratterizzanti

| ambito disciplinare   | settore  | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|-----|-----------------------------|
|   |  | min | max |                             |
| Discipline del settore biodiversità e ambiente                    | BIO/01 Botanica generale<br>BIO/02 Botanica sistematica<br>BIO/03 Botanica ambientale e applicata<br>BIO/05 Zoologia<br>BIO/06 Anatomia comparata e citologia<br>BIO/07 Ecologia | 36  | 48  | -                           |
| Discipline del settore biomolecolare                              | BIO/04 Fisiologia vegetale<br>BIO/10 Biochimica<br>BIO/11 Biologia molecolare<br>BIO/18 Genetica<br>BIO/19 Microbiologia   | 6   | 12  | -                           |
| Discipline del settore biomedico                                  | BIO/09 Fisiologia<br>MED/04 Patologia generale<br>MED/42 Igiene generale e applicata   | 6   | 12  | -                           |
| Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni | BIO/13 Biologia applicata<br>CHIM/10 Chimica degli alimenti<br>CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni<br>MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate               | 0   | 6   | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b> |  | 48  |     |                             |

|  |         |
|--|---------|
| <b>Totale Attività Caratterizzanti</b> | 48 - 78 |
|--|---------|

### Attività affini

| ambito disciplinare                     | settore   | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
|   |   | min | max |                             |
| Attività formative affini o integrative | AGR/20 - Zoocolture<br>BIO/11 - Biologia molecolare<br>GEO/03 - Geologia strutturale<br>GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera<br>ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia<br>ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>MAT/06 - Probabilità e statistica matematica<br>VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria | 12  | 18  | 12                          |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| <b>Totale Attività Affini</b> | 12 - 18 |
|-------------------------------|---------|

### Altre attività

| ambito disciplinare   |   | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente   |   | 12      | 15      |
| Per la prova finale   |   | 30      | 40      |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)                          | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 0       | 3       |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | 0       | 6       |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | 0       | 6       |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 3       | 6       |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d      |   | 3       |         |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali |   | -       | -       |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>Totale Altre Attività</b> | 45 - 76 |
|------------------------------|---------|

### Riepilogo CFU

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>120</b>       |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | <b>105 - 172</b> |

### **Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/11 )

Le attività affini e integrative si riferiscono in parte a SSD già previsti per attività caratterizzanti. La presenza, tra le attività affini e integrative, di SSD già previsti per attività caratterizzanti è dovuta al fatto che in questi ambiti disciplinari sono possibili ulteriori approfondimenti culturali, e l'acquisizione di strumenti metodologici e tecnologici, così come si evince dalle declaratorie dei SSD. Si ritiene opportuno l'inserimento di questi SSD come "Attività affini e integrative" in considerazione del fatto che essi comprendono al proprio interno uno spettro ampio e diversificato di ambiti culturali, di approcci teorici e metodologici e di tecniche d'indagine biologiche, che possono costituire un'ulteriore, solida integrazione al corso di studio. Inoltre, poter utilizzare settori caratterizzanti anche come attività affini e integrative permette una maggiore flessibilità nella costruzione di possibili percorsi alternativi tra i quali lo studente possa liberamente scegliere.

In particolare: l'inserimento del SSD BIO/11 Biologia Molecolare nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di favorire l'acquisizione di competenze teoriche e applicative nel campo della genomica marina.

Inoltre, il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti

### **Note relative alle altre attività**

### **Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 11/02/2021