

ORDINAMENTO DIDATTICO

BIOLOGIA DELLE PRODUZIONI E DEGLI AMBIENTI ACQUATICI (Bi.P.A.A.)

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 teorica e applicata 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 13, 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 nell'ambito delle produzioni acquatiche;
- 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.

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; lezioni ed attività pratiche di laboratorio, in particolare dedicate all'apprendimento di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati; in relazione al raggiungimento di obiettivi specifici, si prevedono 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;

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

Criteri seguiti nella trasformazione del corso Biologia delle Produzioni Marine (BPM) in corso interateneo BiPAA

Rispetto al percorso formativo di BPM sostenuto dall'Ateneo Federico II di Napoli, si è ritenuto essenziale proporre una collaborazione interateneo con l'Università Pathenope di Napoli al fine di integrare le competenze specifiche nell'ambito delle produzioni acquatiche della Federico II con quelle in campo ambientale della Parthenope. In tale contesto, si è provveduto alla riformulazione del percorso didattico e alla ridenominazione del CdS, in modo da estenderne le attività formative dall'ambito delle produzioni marine, a quello delle attività acquacolturali ecosostenibili delle acque interne e salmastre (c.d. acque di transizione), di rafforzarne il percorso didattico proposto e renderlo più aderente alle esigenze territoriali (Regionali e Nazionali). Scopo di tali modifiche è quello di fornire una preparazione di valenza adeguata ai corrispondenti e più impegnativi livelli di lavoro e di professionalità nell'ambito della gestione ecosostenibile degli ambienti acquatici, garantendo una decisa specializzazione delle conoscenze e delle competenze rispetto ai percorsi formativi del primo livello. La trasformazione in atto consentirà inoltre una maggiore sostenibilità del corso, in quanto i due atenei collaboreranno nella condivisione dei carichi didattici distribuendo gli impegni sui rispettivi corpi accademici.

QUADRO A1: Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale delle attività produttive, dei servizi, e delle professioni.

Preventivamente alla progettazione del corso, per determinare funzioni professionali e relative competenze, è stata condotta un'ampia indagine a livello sia nazionale, utilizzando il data base di Alma Laurea e gli studi MIPAAF (<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5164>), sia internazionale attraverso le analisi di contesto e le statistiche della FAO sullo stato delle risorse acquatiche e sulle figure professionali coinvolte nella loro gestione (The State of World Fisheries and Aquaculture; www.fao.org/3/a-i3720e.pdf). I risultati di apprendimento attesi sono stati inoltre confrontati con quelli di Corsi di Studio di altri Paesi Europei (Norvegia, Spagna e Regno Unito) per assicurare la possibilità di piena integrazione delle figure professionali proposte con le esigenze di formazione di partners Europei considerati punto di riferimento per l'ambito disciplinare del CdS:

<http://www.nmbu.no/en/studies/study-options/master/master-of-science-in-aquaculture/>

[https://www.stir.ac.uk/postgraduate/programme information/prospectus/aquaculture/aquaculture-sustainableaquaculture/](https://www.stir.ac.uk/postgraduate/programme%20information/prospectus/aquaculture/aquaculture-sustainableaquaculture/);

<http://www.ub.edu/estudis/mastersuniversitaris/aquicultura/>

Inoltre, in fase di organizzazione dei contenuti del Corso di studi sono state consultate anche le Società scientifiche e le Associazioni di categoria presenti sul territorio nazionale al fine di ottenere un parere sull'opportunità di modifica della figura professionale già formata dal corso BPM. In particolare, sono state consultate: Associazione Piscicoltori Italiani (API), FEDERCOOPESCA CONFCOOPERATIVE, Ordine dei Biologi, Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia (AIOL), Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), Società Italiana di Ecologia (SiTE), Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare

La discussione è stata effettuata prevalentemente per via telematica (via skype e via telefonica) incentrandosi sulla formazione della nuova figura professionale da proporre e sul percorso formativo indirizzato ad estendere le conoscenze dal solo ambito delle produzioni marine a quello più ampio delle attività ecosostenibili anche in acque interne e di transizione. La discussione è durata due mesi.

La Comunità scientifica e le Organizzazioni professionali consultate hanno risposto molto positivamente, suggerendo ambiti di approfondimento in merito alle funzioni e alle competenze professionali relative alla nuova figura di Biologo proposta; del loro parere si è tenuto conto nella strutturazione del percorso formativo anche in merito ai risultati di apprendimento atteso, sia generici, sia specifici, nell'attuale contesto nazionale e internazionale (in coerenza con i descrittori di Dublino).

Infine, tutti i consultati hanno sottolineato che la nuova figura di laureato magistrale potrà andare a colmare segmenti di professionalità ancora non sufficientemente rappresentati sul territorio poiché approccia in maniera trasversale ed integrata tematiche produttive inerenti i diversi ambienti acquatici. A sostegno di quanto sopra dichiarato si allegano le lettere di accredito delle Associazioni Scientifiche e di categoria sopra citate (**Allegati 1,2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8**).

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Nella medesima classe LM-6 (Classe delle lauree magistrali in Biologia) sono proposte quattro Lauree: "Biologia", "Bi.P.A.A.", "Scienze biologiche", "Biologia ed Ecologia degli organismi marini ed uso sostenibile della risorsa mare" (sinteticamente MARE) che, in accordo con la normativa, si differenziano tra loro per ben oltre i 30 CFU previsti dalla normativa, sia per l'ambito disciplinare prevalente che per i contenuti e il peso differenziato attribuito a stessi settori della biologia. I CdS riflettono un diverso impianto culturale approfondendo aree tematiche affini ma diverse: ambito Biologia marina (MARE), Biologia delle acque interne e di transizione (Bi.P.A.A.), ambito molecolare-cellulare e nutrizione (Biologia) e ambito fisiopatologico, ecologico e biosicurezza (Scienze biologiche). Pertanto essi 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 "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. 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 "Bi.P.A.A." ha come obiettivo formativo la preparazione di laureati magistrali che abbiano uno specifico ed elevato livello di preparazione biologica che consenta loro di svolgere attività qualificata nell'ambito dei processi produttivi legati all'ambiente acquatico. Aspetto caratterizzante del CdS è inoltre la particolare rilevanza riservata allo sviluppo di competenze metodologiche specifiche nel campo della biologia e delle biotecnologie applicate alle produzioni acquatiche delle acque interne e di transizione anche in relazione all'impatto e alla sostenibilità delle attività antropiche ad esse legate.

La laurea magistrale "Scienze biologiche" intende formare laureati magistrali che estendano e rafforzino le conoscenze acquisite con la laurea triennale negli ambiti della fisiologia, della patologia, dell'ecologia 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 biologico-molecolari in campo industriale, sanitario, alimentare, ambientale e dei beni culturali.

La laurea magistrale "Biologia ed Ecologia degli organismi marini ed uso sostenibile della risorsa mare" in convenzione con la Stazione Zoologica Anton Dorn di Napoli, prevede il numero

programmato e l'esclusivo impiego della lingua inglese in tutte le attività didattiche, test d'accesso incluso. Essa ha come obiettivo formativo qualificante la preparazione di laureati magistrali con approfondita conoscenza dell'ambiente marino, in grado di svolgere la propria attività nella ricerca di base e nella gestione dell'ambiente marino e delle risorse naturali con lo scopo di sviluppare adeguate strategie di protezione e conservazione ed uso eco-sostenibile della risorsa mare.

QUADRO A2.a La laurea magistrale Bi.P. A.A. ha come obiettivo formativo la preparazione di livello avanzato di laureati magistrali con elevata qualificazione per l'esercizio di attività di Biologo nell'ambito dei processi produttivi legati all'ambiente acquatico, in particolare delle acque interne e di transizione (acqua costiere, lagunari e salmastre). Aspetto caratterizzante del CdS è inoltre la particolare rilevanza riservata allo sviluppo di competenze metodologiche specifiche nel campo della biologia e delle biotecnologie applicate alle produzioni acquatiche, anche in relazione all'impatto e alla sostenibilità delle attività antropiche ad esse legate. L'acquisizione di solide conoscenze teoriche e sperimentali specifiche e di adeguate competenze professionali, relative alla valutazione e gestione di tutti gli aspetti biologici ed ecologici dei processi produttivi legati all'ambiente acquatico, sarà garantito dalla continua interazione con aziende e centri di ricerca del settore, al fine di formare un laureato versatile, flessibile e capace di inserirsi validamente nel mondo del lavoro e della ricerca.

Funzione in un contesto di lavoro:

La preparazione acquisita consentirà al laureato magistrale Bi.A.P.A. di svolgere le attività previste dalla legge istitutiva dell'ordinamento della professione del biologo, relativamente alla sezione A del relativo albo professionale (D.P.R. n°328 del 5/6/2001), con particolare riferimento a funzioni di controllo e di gestione di tutti gli aspetti biologici legati alle produzioni acquatiche.

Competenze associate alla funzione:

Il laureato magistrale Bi.P. A.A. potrà svolgere funzioni di operatore nei seguenti ambiti:

Gestione delle aree destinate ad attività di acquacoltura;
Cura e potenziamento delle attività produttive negli ambienti acquatici, naturali ed artificiali;
Verifica, riduzione e adattamento dell'impatto ambientale nelle attività di acquacoltura;
Valorizzazione delle attività artigianali, artistiche e culturali collegate alle produzioni acquatiche.

Sbocchi professionali:

La laurea magistrale Bi.P. A.A. prepara Biologi in grado di operare sia nel settore pubblico che privato, anche in qualità di libero professionista.

Gli sbocchi professionali possono essere i seguenti:

direzione e gestione di impianti d'acquacoltura e maricoltura;
controllo qualitativo dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura e loro trasformazione;
direzione e gestione di impianti di trasformazione di prodotti ittici;
impiego nella pubblica amministrazione;
funzione di ricerca scientifica in: università, CNR, ENEA, ed altri enti pubblici; istituti zooprofilattici; stazioni di biologia marina;
centri di biotecnologia acquatica; centri di riproduzione di specie ornamentali.

QUADRO A2.b: Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

Biochimici - (2.3.1.1.2)

Biofisici - (2.3.1.1.3)

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).

QUADRO A3 Requisiti di ammissione

Possono accedere alla laurea magistrale **“Biologia delle produzioni e degli ambienti acquatici”** i laureati triennali in possesso degli strumenti conoscitivi di base necessari ad affrontare studi specialistici nell'ambito della Biologia delle produzioni e degli ambienti acquatici.. In particolare, sono necessarie conoscenze di base nell'ambito della biologia, della zoologia, della fisiologia, dell'ecologia, della patologia degli organismi marini. Sono previste specifiche modalità di verifica del possesso di tali requisiti curriculari e della preparazione dei singoli studenti, i quali dovranno comunque possedere le seguenti competenze:

Conoscenza / Capacità di Comprensione

Nozioni di matematica ed informatica finalizzate all'apprendimento delle discipline del CdS. Fondamenti di statistica per l'analisi e valutazione di dati sperimentali. Leggi fondamentali della fisica con particolare riguardo alla loro applicazione in campo biologico. Trasformazioni chimiche dal punto di vista cinetico e termodinamico. Stechiometria. Relazioni tra struttura e reattività delle molecole. Classificazione e biologia degli animali e delle piante e dei microrganismi. Meccanismi riproduttivi. Organizzazione cellulare del vivente. Basi molecolari e citologiche dei tessuti.

Organizzazione strutturale e funzionale delle biomolecole. Principali processi metabolici e loro regolazione. Metabolismo microbico. Tecniche di biologia molecolare. Modalità e applicazioni dell'analisi genetica sia formale sia molecolare. Biodiversità. Morfogenesi embrionale e meccanismi di differenziamento. Evoluzione biologica. Interrelazioni tra organismi e ambiente. Ciclo della materia nelle comunità naturali. Metodiche di colture cellulari. Principali tecniche di ingegneria genetica. Approcci di bioinformatica, fattori di rischio biologico e prevenzione. Basi molecolari del sistema immunitario. Meccanismi e fisiologia della digestione. Regolazione del bilancio energetico. Conoscenza della lingua inglese per la lettura e comprensione critica di un testo scientifico, esperienza pratica sulle competenze acquisite.

Capacità/abilità

Campionamento, osservazione e riconoscimento di cellule e tessuti animali e vegetali. Analisi di sistemi biologici con particolare riguardo alle analisi citologiche, molecolari e metaboliche.

Capacità di elaborazione di dati analitici e presentazione dei risultati anche tramite l'uso di strumenti informatici.

Capacità di lavorare in gruppo e in maniera autonoma, capacità di aggiornamento.

Comportamenti

Consapevolezza dei rischi connessi alle strumentazioni utilizzate ed all'uso dei prodotti chimici e radioattivi e degli organismi geneticamente modificati.

Consapevolezza delle norme di comportamento nei laboratori chimici, biologici e microbiologici, degli aspetti legati alla sicurezza e delle problematiche ambientali.

Le richieste di immatricolazioni sono preventivamente valutate da una Commissione, nominata dal CCD ed attualmente costituita dai Proff. Gionata De Vico, Olga Mangoni e Claudio Agnisola, che sulla base del percorso formativo completato può :1) esprimere parere positivo senza riserve in quanto il richiedente è in possesso delle conoscenze richieste per l'accesso; 2) esprimere parere positivo dopo che lo studente dimostri di aver colmato un numero limitato di debiti formativi fondamentali; 3) esprimere parere negativo in presenza di numerosi e fondamentali debiti formativi,

Le modalità saranno opportunamente definite nel regolamento didattico del Corso di Studi.

QUADRO A4a: Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo.

Secondo stime della FAO circa il 25% della produzione ittica mondiale deriva dall'acquacoltura. Il consumo annuo di pesci, molluschi e crostacei è in costante aumento, mentre il prelievo della pesca sta portando a rischio di estinzione il 70% delle popolazioni delle 200 specie ittiche di maggior valore commerciale, sollevando fondamentali questioni di sostenibilità. In Italia il 50% circa del pesce consumato viene importato ed è evidente che il settore della produzione ittica, soprattutto quella derivata dall'acquacoltura, offre ancora ampi margini di sviluppo che richiedono inevitabilmente una elevata competenza e professionalità degli operatori. L'acquacoltura italiana ha radici molto antiche (AA.VV., 2001), ed è cresciuta come attività fortemente diversificata grazie alla elevata variabilità ambientale che caratterizza il nostro territorio. Essa è, infatti, il risultato di una forte interazione tra potenzialità degli ambienti e capacità di trasformazione degli stessi da parte delle comunità locali e, in tempi più moderni, da parte delle imprese. È soprattutto la gestione ittica delle lagune costiere e delle acque interne che nel nostro Paese vanta una tradizione antica e consolidata come si evidenzia dai dati MIPAAF relativi al censimento delle imprese acquacolturali italiane, che al 2009 riferiscono di 997 impianti, di cui 877 attivi e 120 inattivi. Di questi, 491 impianti, pari al 48,7% sono dedicati alla produzione di pesci (434 risultano attivi e 57 non attivi e di quelli attivi 323 - circa 75% del totale - sono alimentati da acque dolci e 111 da acque salate); 8 impianti, pari allo 0,8%, si dedicano alla produzione di crostacei, tutti attivi e in acqua salata; 510 impianti, pari al 50,5%, sono dedicati alla produzione di molluschi e di questi 447 risultano attivi e 63 non attivi, tutti alimentati da acqua salata o salmastra.

Come si evince dai dati sopra riportati, l'acquacoltura italiana è ancora largamente una acquacoltura di acque dolci e/o di transizione, e le aree marino-costiere, lagunari e i bacini idrografici di fiumi e laghi rappresentano il naturale ambiente di sviluppo di questa attività economica. La scelta di siti adatti è stata sempre ed è tutt'ora l'arma vincente del successo in acquacoltura, naturalmente se accompagnata dalla corretta capacità di gestione degli ambienti acquatici, dei processi di produzione e di definizione del destino dei prodotti.

In questo processo, come accade in ogni settore produttivo, occorrono basi scientifiche solide che supportino la tecnologia, anche al fine di mantenere un rapporto equilibrato fra la spinta allo sviluppo, conservazione delle risorse e rispetto per l'ambiente. Una laurea magistrale finalizzata alla formazione qualificata di "addetti ai lavori" nell'ambito delle produzioni acquatiche consente l'aggancio ai processi formativi già ampiamente sviluppati a livello internazionale. La laurea magistrale Bi.P. A.A. ha come obiettivo formativo la preparazione di livello avanzato di laureati con elevata qualificazione per l'esercizio di attività nell'ambito dei processi produttivi legati all'ambiente acquatico, in particolare delle acque interne e di transizione.

Il corso di laurea magistrale potrà essere articolato in curricula funzionali a specifiche esigenze formative. Il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è superiore al 60% dell'impegno orario complessivo previsto per le attività di didattica frontale ed al 50% delle attività formative ad elevato contenuto sperimentale e pratico.

Le principali tematiche trattate dal corso di laurea hanno rilevanza applicativa in campi diversi tra cui:

- (1) la valutazione della qualità dell'ambiente acquatico al fine di contribuire alla prevenzione di effetti avversi dovuti all'impatto di attività produttive;
- (2) la gestione integrata delle acque interne e di transizione al fine di una integrazione ecosostenibile tra ambiente e produzioni;
- (3) lo sviluppo delle produzioni acquatiche attraverso l'attuazione di programmi di alimentazione, miglioramento genetico e di intervento biotecnologico sulle specie allevate, il controllo di qualità e sicurezza delle produzioni;

Sono elementi caratterizzanti dell'attività formativa:

- la valutazione delle variazioni delle popolazioni ittiche in rapporto a modificazioni nell'ambiente (aspetti quantitativi, fisiologici, genetici e patologici);
- l'individuazione ed il monitoraggio degli "stock" di specie acquatiche di interesse acquacolturale;
- l'applicazione in specie ittiche di allevamento di tecniche di riproduzione controllata e di metodologie biotecnologiche al fine di migliorare la qualità e la quantità delle produzioni;
- la conoscenza dei complessi rapporti tra tecnologie di allevamento, ambiente e patologie delle specie ittiche ai fini della valutazione e prevenzione del danno per le specie allevate sia a salvaguardia della qualità del prodotto che per la sicurezza del consumatore.

Il laureato magistrale in **Biologia delle Produzioni e degli Ambienti Acquatici** dovrà possedere la capacità di svolgere compiti operativi ed attività professionali autonome e di supporto, nei limiti indicati dalla legge istitutiva dell'ordinamento della professione di biologo.

QUADRO A4.B: Risultati di apprendimento attesi, Conoscenza e comprensione, Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

AREA GENERICA

Conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Bi.P.A.A. acquisiscono una solida preparazione scientifica e professionale nell'ambito delle discipline della biologia di base, nei diversi settori della biologia applicata, con particolare riferimento ai processi biologici ed ecologici pertinenti alle problematiche relative ai concetti, di *biodiversità* e di *sostenibilità* come strumento di analisi teorica ed applicata delle produzioni e degli ambienti acquatici. La qualificazione professionale del laureato magistrale in Bi.P.A.A. includerà le conoscenze e le metodologie necessarie allo sviluppo e all'innovazione scientifica e tecnologica nell'ambito delle attività produttive legate agli ambienti acquatici, incluse le implicazioni gestionali nel contesto dei necessari *adattamenti delle produzioni ai cambiamenti climatici globali*.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La solida preparazione culturale nella biologia applicata alle produzioni negli ambienti acquatici e lo studio di base ed applicativo dei sistemi acquatici interni e di transizione consentirà ai laureati magistrali in Bi.P.A.A. di avvalersi della propria formazione in tutte le attività professionali richieste nell'ambito delle strutture e dei progetti coinvolti nella salvaguardia e nella gestione delle risorse naturali con particolare riferimento all'ambiente acquatico, avvalendosi degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione di dati e analisi, nonché del metodo scientifico di indagine. Con tutte le discipline del progetto didattico, comprensive di attività di laboratorio ed escursioni in campo, sarà acquisita la capacità di applicare conoscenza e comprensione del metodo scientifico. Le conoscenze acquisite potranno essere applicate in tutti gli ambiti professionali che richiedono capacità di indagine biologica ai fini della valutazione della qualità dell'ambiente e delle produzioni acquatiche.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

SETTORE BIODIVERSITÀ E AMBIENTE

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale Bi.P.A.A. approfondisce la preparazione sulla diversità delle forme di vita ai diversi livelli dello spettro biologico, dal livello di specie e popolazioni alle biocenosi ed ecosistemi. Queste conoscenze saranno implementate anche dal punto di vista della anatomia funzionale comparata e della biologia della riproduzione in campo acquacolturale.

I laureati avranno competenze (1) nel campo del rilevamento e del monitoraggio ambientale, (2)

nella valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici globali sulle produzioni e sugli ambienti acquatici; (3) nella implementazione di attività di adattamento ai cambiamenti climatici anche mediante l'elaborazione di piani preventivi e gestionali delle attività produttive legate agli ambienti acquatici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il percorso didattico permetterà ai laureati magistrali di applicare le competenze acquisite per l'analisi della biodiversità e dell'adattamento funzionale, per l'uso delle tecnologie applicate alla riproduzione e all'accrescimento e per le procedure metodologiche, strumentali e tecnologiche su tematiche ampie e interdisciplinari.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

- ANATOMIA COMPARATA DEGLI ORGANISMI ACQUATICI
- BIOLOGIA DELLO SVILUPPO DEGLI ORGANISMI ACQUATICI
- ECOLOGIA SISTEMICA E VALUTAZIONI AMBIENTALI
- ECOLOGIA MARINE E LIMNOLOGIA

SETTORE BIOMOLECOLARE

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale implementa le competenze nel campo della biologia molecolare per l'analisi della biodiversità con l'applicazione di metodiche sperimentali in laboratorio ed in acquacoltura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale avrà le capacità applicative nelle metodologie biomolecolari, biotecnologiche e bioinformatiche, nelle analisi biologiche e nelle procedure metodologiche e strumentali per la ricerca applicata al campo delle produzioni e degli ambienti acquatici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

- BIOCHIMICA DELLE PRODUZIONI MARINE
- CARATTERIZZAZIONE DEI GENOMI DELLE SPECIE ITTICHE

SETTORE BIOMEDICO

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale acquisisce una solida preparazione scientifica oltre che nelle discipline biologiche di base, anche nei settori biosanitario, biomolecolare-cellulare, soprattutto per gli aspetti metabolici, funzionali, immunologici e igienico-sanitari delle specie di interesse acquacolturale e delle produzioni acquatiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale implementa le capacità applicative nelle analisi biologiche e biomediche, attraverso l'espressione degli adattamenti fisiologici della componente animale e vegetale degli ambienti acquatici il riflesso che questi hanno sulle produzioni.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

- FISILOGIA DELLA NUTRIZIONE E DEL BENESSERE ANIMALE
- IGIENE DELLE PRODUZIONI ACQUATICHE

SETTORE NUTRIZIONISTICO E DELLE SUE APPLICAZIONI:

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale acquisisce i fondamenti Biologia applicata, della Chimica e biotecnologia delle fermentazioni e della gestione aziendale nel campo delle produzioni acquatiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati avranno competenze di management aziendale, Biologia applicata e biotecnologie applicate nel campo dell'acquacoltura intensiva ed estensiva e in attività legate allo sfruttamento delle risorse biologiche acquatiche.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOLOGIA APPLICATA
CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
ECONOMIA E DIRITTO AMBIENTALE

ATTIVITA FORMATIVE AFFINI O INTEGRATIVE

Conoscenza e comprensione

I laureati avranno competenze, oltre che in discipline fondamentali e caratterizzanti, anche per quelle affini, che rappresentano il bagaglio culturale su cui si incentra l'interazione tra organismi e ambiente acquatico. In particolare, sono approfondite le conoscenze negli ambiti disciplinari relativi alla valutazione della qualità ambientale, alla geologia applicata e all'oceanografia, alla fisica dell'atmosfera e i cambiamenti climatici, alla patologia delle specie acquatiche nel contesto delle produzioni acquacolturali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale acquisisce le capacità applicative in campi di competenza della chimica, della fisica, della geologia, dell'oceanografia e delle patologie degli organismi acquatici. Queste conoscenze permettono una maggiore capacità nel valutare e comprendere (i) le problematiche ambientali, in particolare degli ecosistemi acquatici, (ii) le attività produttive legate agli ambienti acquatici con particolare riferimento a quelli delle acque interne e di transizione; (iii) le alterazioni degli habitat sia di origine antropica che legati ai cambiamenti climatici e la loro ricaduta in termini di produzioni acquatiche.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

- PATOLOGIA IN ACQUACOLTURA
- TECNOLOGIE DI ALLEVAMENTO E METODOLOGIE DIAGNOSTICHE IN ACQUACOLTURA
- OCEANOGRAFIA COSTIERA
- CERTIFICAZIONE AMBIENTALE E DI QUALITA'

QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio Abilità comunicative Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

Il laureato magistrale in Bi.P.A.A. dovrà essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nell'ottica di una gestione delle proprie conoscenze e competenze che si relazioni con le problematiche etiche e sociali associate allo sviluppo delle attività produttive legate agli ambienti acquatici.

Abilità comunicative

Il laureato magistrale in Bi.P.A.A. dovrà essere in grado di divulgare le proprie conoscenze in ambito non specialistico, e di inserirsi con competenza e alta professionalità nel mondo di lavoro, anche in attività di gruppo. Dovrà, inoltre, essere in grado comunicare e discutere le proprie conoscenze anche in ambito internazionale, utilizzando l'inglese, oltre all'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Capacità di apprendimento

Il laureato magistrale in Bi.P.A.A. dovrà essere in grado di aggiornare ed accrescere autonomamente le proprie conoscenze specifiche utilizzando i più avanzati strumenti conoscitivi.

QUADRO A5 Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una tesi magistrale su un argomento specifico preventivamente concordato con almeno un relatore che supervisionerà l'attività nelle sue diverse fasi. La discussione della tesi avviene alla presenza di una commissione nominata dalle strutture didattiche. L'attività di tesi potrà essere svolta sia nell'ambito delle strutture universitarie, sia presso centri di ricerca, aziende o enti esterni, secondo modalità stabilite dalle strutture didattici.

SCHEMA DI ORDINAMENTO *Biologia delle produzioni e degli ambienti acquatici*

ATTIVITA' FORMATIVE	ambito disciplinare settore	Settore	CFU		minimo da D.M.
			min	max	
CARATTERIZZANTI	<i>Discipline del settore biodiversità e ambiente</i>	BIO/01 Botanica generale BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia	18	30	
	<i>Discipline del settore biomolecolare</i>	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale	12	18	
	<i>Discipline del settore biomedico</i>	BIO/09 Fisiologia MED/42 Igiene generale e applicata SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	18	
	<i>Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni</i>	BIO/13 Biologia applicata CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni; SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese.	0	6	
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:			48		
Totale Attività Caratterizzanti			48	72	
AFFINI/INTEGRATIVE		CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali GEO/05 - Geologia applicata GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria	18	24	12
Totale Attività Affini			18	24	
ALTRE ATTIVITA'	<i>A scelta dello studente</i>		8	12	
	<i>Prova finale</i>		24	30	

	<i>Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)</i>	Ulteriori conoscenze linguistiche		
		Abilità informatiche e telematiche		
		Tirocini formativi e di orientamento	5	
		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	
Minimo crediti riservati dall'Ateneo alle attività (art. 10, comma 5, lettera d)			6	
	<i>Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali</i>			
Totale Altre Attività			38 - 48	
<i>RIEPILOGO CFU</i>				
<i>CFU TOTALI PER IL CONSEGUIMENTO DEL TITOLO</i>			120	
<i>RANGE CFU TOTALI DEL CORSO</i>			104 - 144	