

Università	Università di PISA
Classe	LM-6 - Biologia
Nome del corso	BIOLOGIA MARINA <i>modifica di: BIOLOGIA MARINA (1205965)</i>
Nome inglese	Marine Biology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • BIOLOGIA MARINA (PISA cod 56871)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	13/04/2012
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	04/05/2012
Data di approvazione della struttura didattica	02/03/2012
Data di approvazione del senato accademico	06/03/2012
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	28/01/2009
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	28/01/2009 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.bionat.unipi.it/ScienzeBiologiche.htm
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA <i>approvato con D.M. del 08/05/2009</i> • BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE <i>approvato con D.M. del 22/03/2010</i>

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.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il corso di Laurea in Biologia Marina dell'ordinamento 509 è stato seguito da studenti provenienti dal curriculum "Biologia marina, Ecologia e Biodiversità" del corso di laurea in Scienze Ecologiche e della Biodiversità dell'Università di Pisa ma anche dagli altri curricula del medesimo corso di laurea, da studenti del corso di laurea in Scienze Biologiche Molecolari dell'Università di Pisa e da studenti di altri corsi di laurea triennale dell'Università di Pisa e di altre sedi universitarie appartenenti sia alla classe 12 che anche alla classe 27, registrando un congruo numero di immatricolati e di laureati per anno. Il successo ottenuto in termini di attrattività di studenti residenti al di fuori del bacino di utenza dell'Università di Pisa, ha motivato il consiglio di corso di laurea a proporre la trasformazione del corso da ordinamento 509 a ordinamento 270, tenendo conto della normativa e dell'importanza di formare un laureato con una vasta e solida preparazione multidisciplinare. Sono state introdotte alcune modificazioni dovute al contemporaneo adeguamento del percorso formativo triennale che ha portato all'unificazione dei due corsi di Laurea con ordinamento 509 (Scienze Ecologiche e della Biodiversità e Scienze Biologiche Molecolari) in un unico Corso di Laurea in Scienze Biologiche.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il CdLM in Biologia Marina - classe LM-6 ed è la trasformazione dell'omonima LS ex DM 509; esso si propone di formare laureati che abbiano una solida preparazione culturale biologica di base ed una formazione specifica sulla biologia e l'ecologia degli organismi marini. Non sono presenti curricula. I punti di debolezza (eterogeneità della preparazione degli iscritti e difficoltà di immissione dei laureati nel mondo del lavoro) e le relative azioni correttive so-no analoghi a quelle degli altri corsi della stessa classe. Per gli studenti provenienti dalla classe L-13 non sono previsti requisiti di accesso, mentre per gli altri sono richiesti 90 cfu nei settori di base del primo livello; vi è inoltre un colloquio per accertare la personale preparazione degli studenti, anche se non sono indicate eventuali forme di recupero. Val. pos. per:

- gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del processo formativo, che sono coerenti con gli obiettivi di apprendimento (descrittori di Dublino);
- il rispetto dei requisiti minimi di cui all'art 6 DM. 544/2007;
- la sostenibilità del complesso dei CdS proposti dalla Facoltà in termini di docenza;
- la coerenza dell'attività di ricerca svolta dai docenti del CdS con gli obiettivi formativi;
- la compatibilità dell'offerta formativa con le strutture.

Il NdV esprime parere favorevole alla trasformazione del CdL in Biologia Marina.

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

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata. Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Biologia Marina. Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Magistrale in Biologia Marina completa la formazione nelle discipline biologiche iniziata con il Corso di laurea della classe L-13 in Scienze Biologiche. Questo corso di laurea magistrale ha l'obiettivo di formare laureati che abbiano una solida preparazione culturale biologica di base ed una formazione specifica sui molteplici aspetti legati alla biologia e all'ecologia degli organismi marini. Il percorso formativo si articola su aspetti culturali e metodologici per fornire:

- conoscenze approfondite sugli organismi che le varie tipologie di ambiente marino ospitano e sui processi abiotici e biotici che mantengono la struttura e la diversità delle comunità;
- conoscenze approfondite delle metodologie analitiche e strumentali e delle tecniche di acquisizione, di gestione e di analisi dei dati in ambiente marino;
- la padronanza del metodo scientifico di indagine e delle sue applicazioni allo studio dell'ambiente marino al fine di rendere i laureati capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.

Il percorso didattico proposto è caratterizzato da una solida preparazione nelle discipline biologiche di base sviluppando in particolare vari aspetti della biologia degli organismi marini e dall'approfondimento delle metodologie di trattamento dei dati con metodi statistici. Per acquisire le competenze descritte il corso di laurea prevede lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio e di campo inserite nei corsi da svolgersi presso le strutture dell'Università o in laboratori convenzionati. Nel secondo anno del corso di laurea è previsto un notevole impegno dello studente nello svolgimento della tesi di laurea. L'obiettivo è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca o ad assumersi la responsabilità di progetti e strutture. La Laurea magistrale in Biologia marina rappresenta una base culturale ideale per il proseguimento della formazione avanzata attraverso il dottorato di ricerca.

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)

Il laureato magistrale in Biologia marina acquisisce competenze culturali avanzate sulla biologia degli organismi marini ed in particolare sulla diversità ecologica, organismica, cellulare e molecolare degli organismi marini, sviluppando una comprensione integrata delle caratteristiche e del funzionamento dei sistemi marini. A tale scopo sono previste specifiche unità didattico-formative comprensive di lezioni in aula e laboratori e di esercitazioni pratiche sul campo, utilizzando largamente il supporto informatico per le analisi di carattere biologico ed ecologico. Inoltre, a supporto delle attività frontali gli studenti potranno usufruire di una piattaforma informatica per il reperimento del materiale didattico specifico fornito dai docenti. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, proponendo domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze, e, pertanto, permettendo la verifica del raggiungimento di un'adeguata, personale, integrata maturazione delle nozioni da parte del discente.

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

Il laureato magistrale in Biologia marina acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale (metodologia strumentale, strumenti analitici, tecniche di acquisizione e analisi dei dati, strumenti matematici e informatici di supporto, metodo scientifico di indagine), rilevanti per lo studio della biologia degli organismi marini e dei sistemi marini nel loro complesso. Tali competenze sono acquisite nelle varie attività formative che saranno svolte in aula, in laboratorio ed in campo e che includono lo studio autonomo di pubblicazioni di ricerca e la successiva rielaborazione delle conoscenze acquisite che possono essere utilizzate in specifici campi applicativi. Le competenze acquisite saranno verificate con il superamento dei relativi esami di profitto e della prova finale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in Biologia marina acquisisce consapevole autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura. L'attività di studio in aula si fonda sulla lettura critica della letteratura scientifica. L'attività di laboratorio comporta la stesura di relazioni personali in cui lo studente è chiamato a dimostrare la propria capacità di rielaborare criticamente i risultati ottenuti. Il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal presente descrittore sarà verificato tramite prove, scritte od orali, per ciascun insegnamento, sulla

base di domande mirate. In conclusione, la capacità di autonomia di giudizio da parte dello studente così come il conseguimento dell'obiettivo formativo da parte del corpo docente, saranno verificati nell'ambito della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Biologia marina acquisisce adeguate competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese (con particolare attenzione al lessico disciplinare), all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati della ricerca o ad altre esperienze comunicative dirette da parte degli studenti (relazioni, seminari etc.). Tali competenze saranno acquisite nelle attività formative relative alla maggior parte degli insegnamenti, e verificate tramite i relativi esami di profitto e della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in Biologia marina acquisisce capacità che favoriscono lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con particolare riferimento alla consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Tali capacità sono conseguite nelle attività formative relative alla maggior parte degli insegnamenti, e verificate tramite i relativi esami di profitto. In particolare, per il superamento della prova finale è richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di apprendimento richieste.

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 devono essere in possesso di un diploma di Laurea nella classe delle Lauree Triennali in "Scienze Biologiche" (L-13) o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Marina i laureati in altre classi di laurea dovranno dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in gruppi di settori scientifico-disciplinari che verranno definiti nel regolamento didattico, e di una adeguata preparazione personale sulle materie fondamentali quali matematica, fisica, chimica (generale, organica e fisica), informatica e sulle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze sulla struttura e funzionamento della cellula e del materiale genetico. Gli studenti devono inoltre essere in possesso di conoscenze di ecologia, di morfologia e fisiologia degli organismi animali e vegetali, ai diversi livelli di complessità.

La verifica del possesso di tali conoscenze e dell'adeguatezza della preparazione personale avviene secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Caratteristiche della prova finale

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

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale, da svolgersi presso un laboratorio universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Con questa attività lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati, e predispone una tesi di laurea originale. La prova finale si conclude con la discussione della tesi. Il numero di CFU attribuiti all'esame di laurea magistrale è di 47. La valutazione è espressa in centodecimi con eventuale lode.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

La laurea Magistrale in Biologia Marina prepara specialisti in grado di svolgere attività di ricerca e applicativa in strutture pubbliche e private, connessa con lo sviluppo di metodi per lo studio dei processi abiotici e biotici (e delle loro interazioni) che influenzano le modalità di distribuzione, abbondanza e diversità degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi marini. Il settore di applicazione di tali attività sarà finalizzato alla valutazione delle risorse marine, al loro uso sostenibile e al loro incremento, al monitoraggio e alla conservazione degli ambienti costieri e della biodiversità;

Il laureato magistrale in Biologia Marina potrà inoltre svolgere attività professionali nell'ambito di enti pubblici di ricerca, pubblica amministrazione e industria, con particolare riguardo allo studio dei processi biologici ed ecologici di base negli ecosistemi marini, in vista della progettazione di aree marine protette, della valorizzazione delle risorse biotiche e della individuazione e mitigazione di impatti antropici.

Il laureato magistrale potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A, con il titolo professionale di biologo, per lo svolgimento delle attività codificate.

Gli obiettivi formativi e la struttura del Corso di Laurea sono stati definiti in funzione dei possibili ambiti occupazionali, anche secondo quanto emerso a livello nazionale nell'ambito delle riunioni periodiche del Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI), che si sono svolte con la partecipazione dei rappresentanti dell'Ordine dei Biologi, dei sindacati dei Biologi, rappresentanti di Enti e del mondo produttivo nazionale.

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

- biologo

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Botanici - (2.3.1.1.5)
- Zoologi - (2.3.1.1.6)
- Ecologi - (2.3.1.1.7)

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Un'adeguata preparazione nei diversi settori ricompresi nella biologia richiede elevate competenze scientifiche e operative in specifiche discipline che caratterizzano i vari settori. Di qui l'esigenza di proporre diversi corsi nella classe LM 6 la cui istituzione è supportata dalla vasta esperienza didattica e dalle variegate attività di ricerca che i docenti che afferiscono all'area delle scienze biologiche dell'Università di Pisa possono offrire. La proposta di 4 corsi di laurea magistrale ridefinisce alla luce della nuova normativa i 5 corsi attualmente attivi nell'ambito dell'ordinamento 509 e permette agli studenti, su una base comune di conoscenze nell'ambito delle materie di base e della biologia (apprese nel corso di laurea triennale comune a tutti) di approfondire le conoscenze nelle diverse aree tematiche della biologia sviluppate tradizionalmente dai docenti dell'area biologica dell'Università di Pisa.

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 BIO/02 Botanica sistematica BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia	27	36	-
Discipline del settore biomolecolare	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale	12	18	-
Discipline del settore biomedico	BIO/09 Fisiologia MED/01 Statistica medica MED/42 Igiene generale e applicata SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	9	18	-
Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni	BIO/13 Biologia applicata IUS/07 Diritto del lavoro IUS/10 Diritto amministrativo SECS-P/06 Economia applicata 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 - 78
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) GEO/01 - Paleontologia e paleoecologia GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera INF/01 - Informatica MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica SPS/10 - Sociologia dell'ambiente e del territorio VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale	12	24	12

Totale Attività Affini	12 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	9
Per la prova finale		47	47
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	57 - 57
------------------------------	----------------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	117 - 159

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

(SECS-S/02)

L'inserimento del SSD SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire lo studio delle discipline afferenti a tale settore durante la formazione di un laureato magistrale in biologia marina in quanto tali discipline forniscono gli strumenti fondamentali per lo sviluppo delle attività di ricerca sperimentale.

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 06/03/2012