

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-6 Biologia
Nome del corso	Biologia evolutzionistica modifica di Biologia evolutzionistica (codice 1013211)
Nome inglese del corso	Evolutionary biology
Il corso è	trasformazione di Biologia evolutzionistica (PADOVA) Evolutionary biology (cod 41472)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/12/2008
Data di approvazione del senato accademico	12/01/2009
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	20/12/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://www.scienze.unipd.it
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	8
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe LM-6

I quattro corsi di Laurea Magistrale di cui si propone l'attivazione rappresentano la trasformazione dall'ordinamento 509 di altrettanti corsi di laurea specialistica attivati nella classe Biologia LS-6. I corsi di laurea offrono agli studenti interessati percorsi formativi ben distinti mirati ad approfondire: le conoscenze a livello degli organismi, degli ecosistemi, con particolare attenzione rispetto agli aspetti evolutzionistici (Laurea Magistrale in Biologia Evolutzionistica); l'ecosistema marino con le possibili ricadute applicative in ambito di acquacoltura (Laurea Magistrale in Biologia Marina); gli aspetti molecolari e biochimici alla base dei diversi processi biologici (Laurea Magistrale in Biologia Molecolare); gli aspetti molecolari, biochimici e fisiopatologici di applicazione in ambito biosanitario (Laurea Magistrale in Biologia Sanitaria). Data la vastità di contenuti culturali, di interessi e di approcci metodologici in campo biologico, e dato il rapido evolversi delle conoscenze nel settore stesso, si è ritenuto necessario confermare la proposta di percorsi formativi avanzati di Laurea Magistrale, indipendenti e diversificati per quanto riguarda i possibili sbocchi occupazionali. La validità della proposta è confermata dal fatto che, secondo l'esperienza pregressa, è soddisfacente il livello di prosecuzione degli studi dal triennio al successivo biennio, è possibile attrarre studenti fortemente motivati da altre sedi, e hanno avuto successo gli sforzi di internazionalizzazione attuati nei diversi percorsi magistrali.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Nella logica di considerare la laurea magistrale come la fase di completamento del ciclo formativo complessivo, le principali modifiche introdotte possono essere così riassunte: rimodellamento dell'attività a libera scelta a favore di un aumentato peso relativo delle attività di internato per la preparazione alla prova finale, redistribuzione di moduli di insegnamento all'interno di corsi per migliorare la loro collocazione culturale.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo. L'Ateneo ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri di riferimento più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione del preesistente CdS aumenta il peso dell'attività sperimentale di internato. Il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse presenti. Tuttavia la necessità di posti di lavoro individuali in laboratori con apparecchiature ad elevata tecnologia e la limitata disponibilità di laboratori di ricerca biologico-evolutzionistici nei quali preparare tesi di laurea impongono l'accesso programmato senza il quale la sostenibilità del CdS verrebbe a mancare. La proposta è adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che hanno ispirato la riprogettazione, basata anche su requisiti di qualità del CdS coerenti con standard europei. È giustificata l'istituzione del CdS nella stessa classe di tre altri proposti in Ateneo (LM Biologia Molecolare, LM Biologia Sanitaria, LM Biologia Marina), adeguatamente differenziati per obiettivi, percorsi didattici e sbocchi occupazionali. Il NVA esprime parere favorevole sulla proposta.

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

Il giorno 20/12/07 il Rettore alla Didattica, ha aperto l'incontro con le Parti Sociali spiegando che la trasformazione dei corsi di studio è stata un'occasione di revisione degli ordinamenti ex DM. 509/1999, per cercare di superare le criticità riscontrate. Tale revisione si è basata sulle precedenti consultazioni, rielaborata poi dalle Facoltà e presentata nei mesi scorsi alle Parti Sociali direttamente coinvolte. In quest'ultimo incontro è stato fatto il punto della situazione e presentata

l'intera proposta formativa soffermandosi su alcune specificità. La consultazione ha avuto esito positivo con il plauso per la strategia dell'ateneo e l'impegno reale nel coinvolgimento delle parti sociali in fase di ridisegno e monitoraggio dei profili professionali.

In Facoltà di Scienze mm.ff.nn., per svolgere un'analisi della corrispondenza fra le competenze e le abilità dei laureati magistrali e le esigenze del territorio e del mondo della produzione nel rispetto di una corretta preparazione di base e metodologica, in una riunione il 12/10/2006 con rappresentanti di Confindustria si è deciso di avviare dei tavoli permanenti di consultazione, specifici per grandi aree e/o Classi della Facoltà, con rappresentanti del mondo dell'industria, della ricerca, delle banche e degli Albi professionali.

Migliorare la consapevolezza, all'esterno degli Atenei, delle capacità dei laureati magistrali è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti.

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 curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

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.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia Evoluzionistica completa la formazione nelle discipline biologiche iniziata con la Laurea triennale in Biologia. Questa Laurea Magistrale ha l'obiettivo di formare laureati esperti con una preparazione avanzata ed operativa nell'ambito della biodiversità e capaci di applicare tali conoscenze alla salvaguardia del patrimonio biologico. Le materie oggetto della Laurea Magistrale utilizzano interamente le conoscenze delle proprietà dei sistemi biologici, acquisite nel triennio, approfondendo le tematiche proprie dei meccanismi e delle dinamiche evolutive, delle strategie riproduttive ed adattative e della plasticità morfo-funzionale, genetica e biomolecolare nei rapporti organismo-ambiente. Per favorire una formazione culturale più approfondita e una preparazione professionale più attenta alle richieste esterne sono previsti e consigliati due percorsi formativi: uno rivolto all'ambito animale e uno a quello vegetale. Nel secondo anno del corso di laurea circa i due terzi dell'impegno didattico dello studente sono focalizzati sullo svolgimento della tesi. L'obiettivo infatti

è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale in un laboratorio o in campo, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca e ad assumersi la responsabilità di progetti e strutture. Essa rappresenta la base culturale necessaria per il proseguimento della formazione avanzata attraverso il Dottorato di Ricerca.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Relativamente al presente descrittore, l'offerta formativa fornirà conoscenza e stimolerà la capacità di comprensione per l'acquisizione di competenze culturali integrate con riferimento all'ambito disciplinare della biodiversità e ambiente, biomolecolare, morfofunzionale, e a settori applicativi.

Il laureato magistrale acquisirà una preparazione scientifica avanzata a livello: morfologico/funzionale, biochimico, cellulare/molecolare, evolutivistico, dei meccanismi riproduttivi e dello sviluppo, dei meccanismi dell'ereditarietà, ecologico/ambientale. Allo scopo, saranno attivate specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni d'aula e laboratori, anche utilizzando il supporto informatico. Il Regolamento Didattico del Corso di Studi definisce in modo dettagliato la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica. A supporto delle attività frontali, gli studenti potranno usufruire di una piattaforma informatica (e-learning) per il reperimento del materiale didattico e per favorire una interazione (forum) in tempo reale con il docente e gli altri colleghi di studio. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici per ciascuna unità didattica sarà verificato tramite prove scritte o orali per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

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

I laureati magistrali acquisiscono approfondite competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con riferimento a: metodologie strumentali, strumenti analitici, tecniche di acquisizione e analisi dei dati, strumenti matematici ed informatici di supporto, metodo scientifico di indagine.

Allo scopo le singole unità didattiche saranno comprensive di esercitazioni pratiche che stimolino le capacità applicative, durante le quali lo studente svolgerà in modo individuale l'attività proposta. L'attività di aula farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine. Il Regolamento Didattico del Corso di Studi definisce in modo dettagliato la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici per ciascuna unità didattica sarà verificato tramite relazioni sulle attività di laboratorio e i journal club dove lo studente dovrà dimostrare la propria capacità di rielaborazione. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenza e comprensione da parte dello studente, sia di verifica di raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale acquisisce consapevole autonomia di giudizio con riferimento a: responsabilità di progetti, responsabilità di strutture e personale, individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura, approccio critico e responsabile alle problematiche bioetiche e deontologiche. L'attività di aula farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica. Le attività di laboratorio implicheranno la stesura di relazioni personali dove lo studente potrà sviluppare la propria capacità di rielaborare i risultati ottenuti. Il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal presente descrittore sarà verificato tramite prove scritte o orali per ciascun insegnamento che contengano domande mirate. Un ulteriore momento, sia di applicazione di autonomia di giudizio da parte dello studente, sia di verifica di raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalle attività di journal club e dalla prova finale. Il Regolamento Didattico del Corso di Studi definisce in modo dettagliato la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale acquisisce adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a: comunicazione in forma fluente in una lingua straniera dell'UE utilizzando il lessico disciplinare, capacità di elaborare/presentare progetti di ricerca e di sviluppo, organizzare il lavoro di gruppo, capacità di illustrare i risultati della ricerca. Il Regolamento Didattico del Corso di Studi definisce in modo dettagliato la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo del presente descrittore avverrà nell'ambito di prove in itinere, di journal club, degli esami alla fine delle attività formative e della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale acquisisce adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con riferimento a: consultazione di banche dati specialistiche, apprendimento di tecnologie innovative, strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Il Regolamento Didattico del Corso di Studi definisce in modo dettagliato la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo del presente descrittore avverrà nell'ambito di prove in itinere, di journal club e degli esami alla fine delle attività formative e della prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Evolutivistica devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Evolutivistica sarà inoltre necessario 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.

Le modalità di verifica di tale conoscenze sono definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Caratteristiche della prova finale

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.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La Laurea Magistrale in Biologia Evoluzionistica si propone di preparare laureati esperti della biodiversità e capaci di applicare tali conoscenze alla salvaguardia del patrimonio biologico. Altri obiettivi formativi sono costituiti dalla preparazione per attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche nei settori dell'industria e della pubblica amministrazione con particolare riguardo 1) alla comprensione dei fenomeni biologici a tutti i livelli e alla diffusione di tali conoscenze; 2) alla conoscenza e tutela degli organismi animali e vegetali, dei microrganismi e della biodiversità; 3) all'uso regolato e all'incremento delle risorse biotiche; 4) alle applicazioni biologiche, biochimiche e biomolecolari in campo ambientale e dei beni culturali.

1) funzione di responsabilità in:

a) enti pubblici o privati preposti alla salvaguardia e gestione ambientale;

b) laboratori di ricerca biologica;

2) funzione di consulenza in:

a) indagini di impatto ambientale;

b) progetti di gestione responsabile delle risorse naturali e progetti di ripopolamento;

2) funzione di ricerca scientifica in:

Università, CNR, ENEA, ed altri enti pubblici di ricerca, industria.

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 prepara alle professioni di

Biologi, botanici, zoologi ed assimilati

Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline del settore biodiversità e ambiente	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia	18 - 32
Discipline del settore biomolecolare	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/11 Biologia molecolare	4 - 24
Discipline del settore biomedico	BIO/09 Fisiologia BIO/16 Anatomia umana MED/42 Igiene generale e applicata	4 - 8

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 48)

48 - 64

Note relative alle attività caratterizzanti

La notevole ampiezza degli intervalli negli ambiti delle attività caratterizzanti è dovuta alla necessità di contemperare alle diverse esigenze che contraddistinguono i percorsi formativi della laurea magistrale. L'intervallo indicato per le discipline del settore biomedico deriva dal differenziamento di questo percorso formativo rispetto alle altre lauree della stessa classe proposte dalla sede.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/02 Botanica sistematica BIO/05 Zoologia BIO/08 Antropologia BIO/13 Biologia applicata GEO/01 Paleontologia e paleoecologia INF/01 Informatica M-FIL/02 Logica e filosofia della scienza MAT/02 Algebra MAT/06 Probabilità e statistica matematica	12 - 16

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (BIO/02, BIO/05, BIO/08, BIO/13)

Il percorso formativo della classe LM-6 Biologia si riferisce ad un ambito culturale estremamente vasto ed articolato. Per questo motivo, i SSD propri della classe non esauriscono, per i contenuti formativi che essi

rappresentano, la loro funzione nelle attività caratterizzanti i vari ambiti disciplinari. Questi stessi SSD forniscono conoscenze che sono integrabili a quelle fornite nell'ambito delle materie caratterizzanti includendo argomenti e metodologie differenziate che permettono un notevole arricchimento dell'offerta formativa. I SSD che sono in comune con le attività formative caratterizzanti si riferiscono a corsi i cui contenuti integrano culturalmente quelli caratterizzanti, in particolare i SSD BIO/02 e BIO/05 permetteranno un approccio alla sistematica biologica e la classificazione degli organismi in ambito vegetale e animale attraverso le piattaforme informatiche. 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 nei settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		8
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		44 - 48
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	4
	Tirocini formativi e di orientamento	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative

56 - 60

Note relative alle altre attività

I CFU assegnati alla prova finale non includono CFU assegnati alle attività di tirocinio.

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 116 - 140)

120