

Università	Università degli Studi di TORINO
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-6 Biologia
Nome del corso	Biologia dell'Ambiente
Nome inglese del corso	Environmental Biology
Il corso è	trasformazione di biologia dell'ambiente e del lavoro (TORINO) (cod 46571) BIOLOGIA VEGETALE (TORINO) (cod 46549) Conservazione e Biodiversità Animale (TORINO) (cod 55775)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	30/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	30/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

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

Gli attuali campi di pertinenza e di attività delle scienze biologiche si estendono dallo studio delle complesse interazioni degli organismi superiori tra di loro e con l'ambiente fino alle analisi di struttura e funzione di molecole biologiche. Lo studio di campi così diversificati e complessi deve necessariamente essere affrontato con una preparazione teorico-applicativa specifica relativamente a due principali livelli di indagine che necessitano di approcci metodologici estremamente diversificati:

- il livello cellulare-molecolare applicabile dal più semplice microorganismo modello fino agli organismi superiori più complessi, in condizioni normali e patologiche;
- il livello delle interazioni tra organismi e tra organismi e ambiente.

Queste considerazioni portano inevitabilmente all'istituzione di due corsi di Laurea nella classe LM-6 che nell'Ateneo torinese è consentita e giustificata sia dalla numerosità degli studenti, sia dalla presenza di un congruo numero di docenti nei settori scientifico-disciplinari corrispondenti alle attività formative proposte.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

L'esperienza maturata con le LM in Conservazione e Biodiversità Animale, Biologia Vegetale e Biologia dell'Ambiente e del Lavoro del precedente ordinamento ha evidenziato:

i) elementi positivi quali

- il notevole interesse suscitato negli studenti
- l'inserimento delle proposte formative precedenti in un contesto di ricerca particolarmente attivo nei campi della ricerca di base e applicata nell'ambito della conservazione della diversità animale e vegetale e della tutela degli ambienti naturali, artificiali e della salute umana, ivi compresi gli ambienti di lavoro, ha favorito la collocazione della maggior parte dei laureati in strutture di ricerca sia pubbliche sia private
- l'inserimento di laureati in posizioni stabili in strutture pubbliche e private mirate al management degli ambienti naturali e antropizzati

ii) elementi critici quali

- la parziale sovrapposizione di attività formative
- l'eccessiva frammentazione delle risorse di docenza.

L'esperienza maturata con le tre distinte Lauree Magistrali, ora confluite nella Laurea Magistrale in Biologia dell'Ambiente, dimostra che le conoscenze e le esperienze acquisite dai laureati sono idonee per un pronto inserimento in varie realtà lavorative.

Quindi, nello spirito del DM 270, allo scopo di razionalizzare l'offerta formativa nella classe LM-6 e di migliorare le possibilità di inserimento dei laureati nel mondo del lavoro, si propone una laurea magistrale unificata, caratterizzata da una base comune e da una successiva articolazione in specifici curricula.

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

Questo Corso di Laurea magistrale afferisce al Consiglio del Corso di Studi in Scienze Biologiche che prevede un Comitato di Indirizzo con rappresentanti dell'Associazione Biologi Piemonte, dell'ordine professionale dei Biologi, della libera professione, delle imprese e della parti sociali. Periodicamente il Comitato di Indirizzo analizza i fabbisogni e i possibili sviluppi della professione e promuove attività curriculari e extracurriculari. La trasformazione del corso di laurea secondo le direttive del DM 270/2004 (e dei successivi documenti) e l'organizzazione dell'offerta formativa sono state presentate e discusse con giudizio positivo nella riunione del Comitato di Indirizzo del 17/01/2008.

La Facoltà di Scienze MFN, per ottemperare alle richieste di legge e nell'intento di rafforzare i suoi legami con il Territorio, il mondo della Scuola e della Produzione e allo scopo di avere, a sua volta, indicazioni per migliorare ulteriormente i suoi programmi, ha altresì illustrato il corso di laurea alle parti sociali. L'incontro è avvenuto il 30 gennaio 2008. Per ottimizzare la presentazione degli ordinamenti riformati ai sensi del DM 270, la Facoltà ha messo a disposizione, su un'area ad accesso riservato del proprio sito, gli ordinamenti didattici dei propri corsi di laurea.

Le parti sociali intervenute hanno, all'unanimità, riconosciuto l'adeguatezza curriculare del corso di studi e hanno fornito utili suggerimenti, prontamente recepiti e adottati nella stesura dell'Ordinamento didattico della presente Laurea Magistrale

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 principale obiettivo formativo della Laurea Magistrale in Biologia dell'Ambiente consiste nella formazione di soggetti che, avendo acquisito un'eccellente preparazione in biologia di base e applicata, possano ovviare alla scarsità sul mercato del lavoro di una figura professionale che abbia specifiche competenze nel campo del controllo e della tutela dell'ambiente nelle sue diverse componenti biologiche. Tra queste competenze: la conservazione della biodiversità animale e vegetale; lo studio e l'applicazione di indicatori biologici in campo ambientale ed ecologico; la prevenzione primaria della salute umana e della qualità degli ambienti di vita e di lavoro.

A tale scopo il corso di Laurea Magistrale prevede:

- i) attività formative comuni e obbligatorie per tutti gli iscritti finalizzate all'approfondimento dei metodi sperimentali ed analitici impiegati nell'ambito degli studi di tipo ecologico; e
- ii) distinti percorsi curriculari che affrontino specifiche tematiche relative alla ecologia animale, alla ecologia vegetale e alla igiene dell'ambiente di vita e di lavoro.

Il corso di laurea comprende attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio e in campo e contempla l'espletamento di attività esterne, sotto forma di tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali. Indipendentemente dalla struttura, pubblica o privata, nella quale i tirocini verranno svolti, essi prevederanno una prima breve fase di familiarizzazione con la realtà della struttura e una seconda fase, temporalmente più estesa, durante la quale lo studente svolgerà attivamente l'attività pratica della struttura.

Le attività formative saranno sempre tese a evidenziare gli aspetti interdisciplinari delle diverse materie. Gli studenti verranno invitati a elaborare autonomamente presentazioni, relazioni, seminari su argomenti specifici, stimolandoli a osservare precisi criteri di concisione e adeguatezza espositiva. La preparazione acquisita nel biennio della Laurea Magistrale in Biologia dell'Ambiente garantirà un'ottima base per affrontare proficuamente l'eventuale percorso formativo di III livello (dottorati di ricerca o master)

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati in Biologia dell'Ambiente avranno acquisito adeguate conoscenze dei metodi sperimentali e analitici impiegati nella ricerca ecologica, estendendo le conoscenze apprese nel primo ciclo di studi. Essi possiederanno padronanza del metodo scientifico di indagine tale da permettere, autonomamente e in collaborazione, la pianificazione, l'attuazione e la realizzazione di programmi di ricerca anche con componenti applicative sull'ambiente e sul territorio.

Il grado di formazione acquisito verrà valutato mediante prove pratiche, test scritti ed esami orali.

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

I laureati saranno capaci di sfruttare le conoscenze acquisite, le loro capacità di comprensione e abilità applicative alla risoluzione di nuove problematiche, contestualizzandole in ambiti anche non strettamente connessi al proprio particolare settore di studio. A tale scopo la struttura curriculare di questo corso di Laurea Magistrale fornisce una visione interdisciplinare ai problemi di tutela ambientale e garantisce numerose opportunità di attività pratiche in campo e in laboratorio che consentiranno allo studente di verificare continuamente la propria capacità di applicare correttamente le conoscenze acquisite.

La comprensione e la capacità applicativa delle conoscenze acquisite verranno periodicamente accertate mediante test "in itinere" e discussioni collegiali. Gli studenti verranno incoraggiati a elaborare, in forma scritta oppure orale, rapporti sulla letteratura scientifica proposta e sui casi-studio analizzati nel corso di esercitazioni teorico-pratiche. Al termine dei corsi gli esami di profitto verranno svolti in modo tale da far risaltare la effettiva comprensione degli argomenti affrontati, adottando forme di verifica quali, ad esempio, esposizioni orali in forma seminariale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati saranno in grado di integrare le conoscenze acquisite dai dati sperimentali e dalla letteratura per gestire la complessità dei sistemi ecologici. Su questa base saranno in grado di formulare giudizi e proposizioni operative, con la consapevolezza delle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. L'autonomia di giudizio acquisita verrà valutata invitando gli studenti a partecipare a periodiche discussioni su temi inerenti alle diverse attività formative (es. journal clubs).

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati avranno acquisito la capacità di comunicare le tematiche scientifiche generali del proprio settore e i risultati delle proprie ricerche utilizzando ogni forma comunicativa idonea. Tale capacità dovrà adeguarsi ai diversi potenziali fruitori delle conoscenze trasmesse, adottando i più opportuni linguaggi, approcci e tecnologie espressive.

A questo scopo le attività seminariali organizzate durante il ciclo di studi avranno permesso agli studenti di conoscere praticamente contenuti e tecniche comunicative da esperti del mondo della ricerca e del lavoro. Gli studenti verranno a loro volta incoraggiati a presentare sotto forma seminariale argomenti di discussione.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Gli studenti saranno in grado di esercitare capacità autonome di apprendimento sia nell'uso degli strumenti informatici necessari per l'accesso e l'utilizzo della letteratura scientifica in inglese e delle banche dati sia nella fase di progettazione e sviluppo del lavoro collegato alla prova finale.

Nel corso del ciclo di studi si svolgeranno seminari e brevi corsi integrativi allo scopo di ulteriormente aggiornare e ampliare i contenuti degli insegnamenti già svolti. La partecipazione obbligatoria a tali iniziative permetterà anche di valutare la capacità individuale di apprendimento al di fuori del progetto formativo formalizzato. La verifica della capacità di apprendimento si svolgerà valutando i rapporti scritti che verranno richiesti al termine delle iniziative di integrazione medesime.

L'autonomia di apprendimento acquisita favorirà i laureati nell'inserimento in attività professionali oltretutto in percorsi formativi di terzo livello.

Conoscenze richieste per l'accesso

L'accesso alla Laurea Magistrale sarà subordinato al possesso curricolare di almeno 60 CFU (ECTS) nelle attività formative di base e/o caratterizzanti indicate nella tabella ministeriale della classe L-13, o equipollenti, e all'accertamento della personale preparazione e idoneità all'iscrizione alla LM, attraverso una verifica delle conoscenze di base in discipline quali zoologia, botanica, genetica, igiene, ecologia, nonché in statistica, informatica e lingua inglese.

Le conoscenze minime richieste nelle diverse discipline saranno dettagliatamente indicate nel Regolamento didattico della LM come "requisiti culturali per l'ammissione".

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella presentazione della relazione scritta della ricerca scientifica svolta dal candidato, organizzata secondo i canoni accettati dalla comunità scientifica internazionale, con descrizione dettagliata e conforme allo standard scientifico dello stato delle conoscenze sull'argomento, la descrizione del problema scientifico affrontato, l'approccio sperimentale utilizzato, la metodologia ed i materiali utilizzati, i risultati ottenuti, completata da una discussione dei risultati e da un solido e aggiornato elenco bibliografico.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Si ritiene che la preparazione scientifica e professionale che offre la laurea magistrale in Biologia dell'Ambiente consentirà ai laureati di inserirsi prontamente nell'ambiente di lavoro, anche a seguito di eventuali contatti pre-laurea ottenuti attraverso l'attività formativa del tirocinio e della tesi di laurea. Gli sbocchi professionali prevedibili rispondono alle attività classificate dall'ISTAT come 2.3.1.1.

Il corso prepara alle professioni di

Biologi, botanici, zoologi ed assimilati

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
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 BIO/08 Antropologia	19 - 66
Discipline del settore biomolecolare	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/10 Biochimica BIO/18 Genetica	6 - 18
Discipline del settore biomedico	BIO/09 Fisiologia BIO/14 Farmacologia MED/04 Patologia generale MED/42 Igiene generale e applicata SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	6 - 32
Discipline del settore nutrizionistico e delle altre applicazioni	IUS/10 Diritto amministrativo SECS-P/06 Economia applicata	0 - 12

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

48 - 128

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ampiezza dell'intervallo del numero di crediti formativi attribuiti a discipline del settore Biodiversità e Ambiente e del settore Biomedico è motivata dalla suddivisione in curricula, rispettivamente costituiti da discipline del settore Biodiversità e Ambiente e da discipline del settore Biomedico.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/01 Botanica generale BIO/05 Zoologia BIO/08 Antropologia CHIM/01 Chimica analitica CHIM/06 Chimica organica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) MAT/06 Probabilità e statistica matematica MED/44 Medicina del lavoro VET/02 Fisiologia veterinaria VET/06 Parassitologia e malattie parassitarie degli animali	12 - 36

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (BIO/01, BIO/05, BIO/08)

Si motiva l'inserimento del SSD BIO/01 come settore affine nella prospettiva di attivare un corso dedicato alle interazioni pianta-microorganismi.

Si motiva l'inserimento del SSD BIO/05 come settore affine nella prospettiva di attivare un corso dedicato alla biologia marina.

Si motiva l'inserimento del SSD BIO/08 come settore affine nella prospettiva di attivare un corso antropologico dedicato al rapporto Uomo-ambiente artificiale.

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

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		8 - 12
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		24 - 35
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 5
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 5
	Tirocini formativi e di orientamento	5 - 10

	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0 - 5
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d		5
Totale crediti riservati alle altre attività formative		37 - 72
CFU totali per il conseguimento del titolo (range 97 - 236)		120