



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

**Dipartimento: Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche**

**A.A. 2023/2024**

## **PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIODIVERSITA' E BIOLOGIA AMBIENTALE**

### **Caratteristiche**



Classe di Laurea magistrale  
in Biologia (LM-6)



2 ANNI



PALERMO



ACCESSO LIBERO



2196

### **Obiettivi del Corso di Studi**

Obiettivi specifici:

Il corso di Laurea Magistrale in Biodiversità e Biologia ambientale completa la formazione nelle discipline biologiche acquisita prevalentemente con la laurea triennale sia in Scienze Biologiche, sia in altri corsi di studio che trattano temi naturalistici ed ambientali.

Obiettivo primario è quello di formare laureati esperti con una preparazione avanzata ed operativa nell'ambito della biodiversità intesa come sistema integrato in evoluzione, dalla cui comprensione e salvaguardia dipende il mantenimento dell'equilibrio biologico e ambientale anche in funzione di un uso sostenibile delle risorse biologiche ed ambientali.

Gli insegnamenti utilizzano le conoscenze sulle proprietà dei sistemi biologici acquisite nella laurea triennale, approfondendo le competenze sui temi che attengono alle interazioni organismi - ambiente e ai meccanismi evolutivi e molecolari generatori di biodiversità.

Di particolare interesse è l'acquisizione di conoscenze metodologiche, strumentali e di analisi applicate per: 1. Conoscenza dell'evoluzione e della diversità tassonomica; 2. Caratterizzazione dell'ambiente e delle risorse biologiche naturali; 3. Determinazione di marcatori molecolari e genetici per l'identificazione tassonomica, la filogenesi e le risposte adattative; 4. Divulgazione naturalistica e didattica delle discipline biologiche.

L'esigenza sempre più diffusa di un rinnovato rapporto tra uomo e natura, consapevole della necessità di integrare la conoscenza e la salvaguardia della biodiversità e dei sistemi naturali con le attività antropiche a livello locale e globale, richiede una professionalità mirata soprattutto alla comprensione dei meccanismi biologici con cui gli organismi viventi si insediano e si evolvono, adattandosi o meno, nel proprio ambiente.

Il percorso formativo comprende, quindi, lo studio della biodiversità animale e vegetale, degli adattamenti strutturali e funzionali correlati con lo sviluppo e la riproduzione, degli adattamenti comportamentali, delle interazioni tra organismi/popolazioni e ambiente.

L'approccio è di tipo integrato e comparativo e prevede la conoscenza dei moderni metodi di analisi, in campo e in laboratorio, che trovano applicazione e completamento nella scelta e nella realizzazione della tesi sperimentale.

Il percorso formativo e lo sviluppo della tesi sono supportati da tirocini formativi in campo e/o in laboratorio, dalla frequenza in laboratori di ricerca qualificati e da stage finalizzati all'acquisizione di competenze tecniche e relazionali utili all'inserimento nel campo della ricerca applicata e nel mondo del lavoro. Obiettivi specifici, a tal proposito, sono le attività inerenti alla gestione ambientale, alle tecniche di caratterizzazione e valorizzazione delle risorse biologiche, anche in termini di prodotti innovativi, alla museologia naturalistica e in generale alla conoscenza e tutela del patrimonio naturale.

Il percorso formativo è strutturato anche in rapporto con le attività scientifiche e professionali svolte nella sede, con particolare riferimento ad applicazioni nell'area mediterranea e consente al laureato capacità di lavoro autonomo assumendo anche ruoli di responsabilità di progetti, strutture e guida di personale. Inoltre, la LM conseguita consente il proseguimento verso l'alta formazione attraverso i Dottorati di Ricerca.

Il percorso prevede:

- il completamento della formazione di zoologia e botanica in chiave tassonomica e bio-molecolare;
- il completamento e l'approfondimento dello studio dei meccanismi dell'evoluzione biologica anche in riferimento alla struttura genetica;
- la conoscenza di più moderni metodi di analisi della biodiversità, degli ecosistemi naturali e dei prodotti di origine biologica, anche in funzione delle interazioni uomo-ambiente;
- la conoscenza dei metodi per il monitoraggio ambientale e la conservazione della biodiversità;

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

-lo studio delle risposte ecofisiologiche e adattative a livello di organismo, popolazioni, specie e comunita;  
-lo studio della biogeografia;

-l'acquisizione di metodi didattici per insegnare la biologia

L'apprendimento delle competenze e delle professionalita' da parte degli studenti e' computato in CFU, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo.

I corsi sono tenuti in due cicli semestrali come lezioni frontali, esercitazioni pratiche e/o in campo.

Gli studenti dovranno sostenere un periodo di tirocinio e stage presso enti di ricerca o aziende convenzionate con l'Ateneo di Palermo, che potra' essere finalizzato anche allo svolgimento della tesi. La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attivita' formative sono specificati annualmente nel Regolamento del Corso di Laurea. Tutte le informazioni sono disponibili presso il sito del corso di Laurea.

### **Sbocchi occupazionali**

Profilo:

Zoologo

Funzioni:

Analisi della diversita' animale. Realizzazione di piani di recupero e di conservazione, sfruttamento ecocompatibile delle risorse biotiche e identificazione di specie di interesse come nuove risorse per la nutrizione e di interesse farmacologico

Competenze:

1. Attivita' di valutazione dell'impatto di prodotti delle biotecnologie animali sulle specie e dei loro effetti sulla diversita' animale;
2. Studio della filogenesi e sistematica animale riferita alla professione di biologo in strutture pubbliche o nel lavoro autonomo;
3. Valutazione dello sfruttamento sostenibile delle risorse zoologiche;
4. Identificazione di modelli biologici per lo sviluppo delle conoscenze trasferibili alla produzione di nuove sostanze in campo farmacologico ed alimentare.
5. Valutazione della tracciabilita' degli alimenti di origine animale.
6. Specialisti nelle ricerche e nella progettazione, sviluppo e valutazione di sistemi per il controllo, la salvaguardia e la conservazione dell'ambiente applicando procedure per controllare e rilevare informazioni sulle caratteristiche e sullo stato degli ambienti naturali per salvaguardarli e conservarli nella loro funzionalita.

Sbocchi:

1. Enti pubblici ed imprese private orientate all'analisi, al monitoraggio di ambienti naturali, alla valutazione di rischio ambientale.
2. Enti pubblici ed imprese private interessate alla conservazione e recupero ambientale del patrimonio biologico naturale, alla lotta biologica ed alla diagnosi tassonomica.
3. Laboratori e aziende per la ricerca di specie animali e vegetali utili alle applicazioni in vari settori della produzione.
4. - Attivita' di insegnamento nelle scuole di istruzione secondario di primo e secondo grado nel rispetto della normativa vigente.
5. Editoria per la divulgazione scientifica;
6. Il laureato in Biodiversita' e Biologia ambientale puU' accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre, in base al vigente DPR n.328/01, puU' accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sez. A dell'Albo.

Profilo:

Botanico

Funzioni:

- Responsabilita' professionale di elevata specializzazione in attivita' di progetto nell'ambito della biologia vegetale relativamente ad aspetti fitodiagnostici e floristico-vegetazionali e alla conoscenza, fruizione, conservazione e valorizzazione delle risorse vegetali in campo ambientale, agroalimentare, officinale, florovivaistico e industriale.
- Dirigente in aree protette, strutture ecoturistiche e musei e laboratori naturalistici
- Gestore di biobanche vegetali
- Attivita' di progettazione ed applicazione delle conoscenze all'analisi, valutazione, recupero e conservazione degli ambienti naturali anche per il miglioramento della qualita' della vita.

Competenze:

- Approfondite competenze nel campo della tassonomia degli organismi vegetali e della botanica applicata.
- Particolare conoscenza degli ambienti terrestri e acquatici e della biodiversita' locale associata ad aree di elevata valenza naturalistica.
- Conoscenza delle risorse naturali usate a scopo alimentare, officinale ed industriale soprattutto nell'area mediterranea.
- Competenze nella valutazione dell'impatto di prodotti delle biotecnologie vegetali sulle specie e dei loro effetti sulla diversita' vegetale;
- Valutazione degli impatti antropici sulle componenti vegetali degli ambienti naturali e dell'uso sostenibile delle risorse biologiche vegetali;
- Identificazione di modelli biologici per lo sviluppo delle conoscenze trasferibili alla produzione di nuove sostanze in campo farmacologico ed alimentare.

Sbocchi:

- Lavoro autonomo o dipendente in organizzazioni private e pubbliche con accesso preferenziale agli Orti botanici e musei naturalistici, Enti di gestione di Parchi, Riserve, Giardini storici e di turismo naturalistico e aziende di produzione di beni e servizi (aziende florovivaistiche, agroindustriali, farmaceutiche e turistiche).

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

- Attivita' di ricerca e professionali in campo ed in laboratorio presso strutture pubbliche e private (Universita, CNR, Agenzie Regionali per la protezione dell'ambiente, nei settori di competenza).
- Attivita' di insegnamento nelle scuole di istruzione secondario di primo e secondo grado nel rispetto della normativa vigente.
- Editoria per la divulgazione scientifica nell'ambito della biologia vegetale;
- Il laureato in Biodiversita' e Biologia ambientale puU' accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre, in base al vigente DPR n.328/01, puU' accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sez.A dell'Albo.

Profilo:

Biologo

Funzioni:

Funzione di elevata specializzazione e responsabilita' in attivita' di progetto nell'ambito della biologia delle piante e degli animali applicabile nel campo delle analisi, della gestione ambientale e nella certificazione zoo e fitodiagnostica.

1. Attuare procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche;
2. Predisporre procedure tecnico-analitiche in ambito biomolecolare e anche finalizzate ad attivita' di ricerca;
3. Istruire procedure tecnico-analitiche in ambito ambientale, chimico e genetico;

Competenze:

Avra' competenze in:

- Riconoscimento e collocazione sistematica di specie animali e vegetali.
- Conoscenza di genetica degli animali e delle piante e di tecniche di biologia molecolare applicata.
- Competenze inerenti alla fitodiversita, alla risposta degli organismi vegetali alle interazioni biotiche ed abiotiche e alla biologia della conservazione.
- Competenza nel riconoscimento di specie selvatiche e delle relative molecole bioattive utili in ambito alimentare e farmaceutico o fitotossiche e nell'uso della diversita' genetica per applicazioni biotecnologiche
- Competenze nella produzione vegetale di piante di interesse commerciale ed industriale.
- Competenze nelle analisi delle sostanze alimentari di origine vegetale

Sbocchi:

- attivita' professionali e di progetto in tutti gli ambiti correlati alla comprensione dei fenomeni biologici a livello sistemico, molecolare, ed alle applicazioni biologiche e biochimiche per le possibili applicazioni in ambito industriale;
- attivita' di gestione, promozione ed innovazione scientifica e tecnologica in campo genetico e biologico molecolare, nella biologia;
- attivita' didattica-divulgativa mirata alla diffusione delle conoscenze sui fenomeni biologici a tutti i livelli;
- lavoro negli orti botanici e musei naturalistici, negli enti di gestione di parchi, riserve e giardini storici e aziende di produzione di beni e servizi, in strutture specializzate nella produzione vegetale e nel controllo di qualita' di semi e prodotti vegetali.
- attivita' di ricerca e professionali prevalentemente di laboratorio presso strutture pubbliche e private (Universita, Banca del Germoplasma, CNR, Agenzie Regionali per la protezione dell'Ambiente nei settori di competenza).
- Il laureato in Biodiversita' e Biologia ambientale puU' accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre in base del vigente DPR n.328/01, puU' accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sez. A dell'Albo.

Profilo:

Botanico ambientale

Funzioni:

Funzioni di elevata responsabilita' relative ad aspetti fitoecologici e di gestione ecosostenibile del territorio in ambito di:

- formulazione di piani di gestione territoriali e paesaggistici con riferimento ad aree di interesse naturalistico;
- individuazione di specie e comunita' vegetali utilizzabili come bioindicatori in interventi di biomonitoraggio;
- pianificazione ambientale e paesaggistica secondo modelli ecosostenibili;
- progettazione di interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistico;
- dirigente in strutture ecoturistiche e di aree protette.

Competenze:

- Analisi delle dinamiche delle popolazioni vegetali e delle relazioni tra singoli individui o popolazioni e fattori ambientali finalizzate alla tutela, gestione e conservazione della biodiversita' vegetale;
- riconoscimento di crittogame e fanerogame marine e terrestri;
- approfondite conoscenze nel campo della tassonomia degli organismi vegetali e della botanica applicata.
- specializzazione nella ricerca e progettazione, sviluppo e valutazione di sistemi per il controllo, la salvaguardia e la conservazione dell'ambiente applicando procedure per controllare e rilevare informazioni sulle caratteristiche e sullo stato degli ambienti naturali per salvarli e conservarli nella loro funzionalita.

Sbocchi:

- Lavoro autonomo o dipendente in organizzazioni private e pubbliche (Parchi, Riserve, Giardini storici, Orti botanici e musei naturalistici) e aziende di produzione di beni e servizi (aziende florovivaistiche, agroindustriali, farmaceutiche e turistiche).
- Attivita' di ricerca e professionali in strutture private e pubbliche (Universita, CNR, Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, nei settori di competenza).
- Il laureato in Biodiversita' e Biologia ambientale puU' accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre in base del vigente DPR n.328/01, puU' accedere alle professioni di Biologo senior, sez. A dell'Albo.

### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella presentazione orale di un elaborato finale (tesi) redatto, sotto la guida di un relatore, in modo

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

originale e volto ad accertare il livello di preparazione tecnico-scientifica e professionale acquisito, come pure la capacità di discussione su quesiti eventualmente posti dai membri della Commissione di Laurea. L'elaborato finale deve avere caratteristiche di originalità e può avere carattere sperimentale, teorico e progettuale o essere un saggio su di un tema mono o pluridisciplinare. Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito, entro i termini stabiliti dal Regolamento Didattico di Ateneo, tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del Corso di studio con l'eccezione dei CFU assegnati alla tesi, che vengono acquisiti all'atto dell'esame di laurea. La tesi di laurea magistrale dovrà essere collegata al lavoro di tirocinio e/o stage in aziende e realtà accademiche e in ogni caso alle attività relative alla preparazione della prova finale saranno riservati non meno di 12 CFU.

Insegnamenti 1 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
<b>23329 - ANALISI BIOLOGICA DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI C.I.</b>	12	1	V		
- ANALISI DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI <i>Naselli Flores(PA)</i>	6	1		BIO/03	B
- RISPOSTE ALLO STRESS NEGLI ORGANISMI ACQUATICI <i>Mauro(RD)</i>	6	1		BIO/05	B
<b>23328 - BIODIVERSITÀ E APPLICAZIONI</b>	12	1	V		
- BIODIVERSITÀ ANIMALE E ANALISI MOLECOLARI <i>Vizzini(PA)</i>	6	1		BIO/05	B
- BIODIVERSITÀ VEGETALE E SALUTE <i>Spadaro(PA)</i>	6	1		BIO/02	B
<b>14776 - ZOOLOGIA EVOLUTIVA</b>	12	1	V		
- BIOLOGIA EVOLUTIVA <i>Campobello(PA)</i>	6	1		BIO/05	C
- SISTEMATICA E FILOGENESI ANIMALE <i>Marrone(PO)</i>	6	1		BIO/05	B
<b>23320 - APPLICAZIONI IN GENETICA E GENOMICA C.I.</b>	9	2	V		
- APPLICAZIONI DI GENETICA CON ESERCITAZIONI <i>Feo(PO)</i>	6	2		BIO/18	B
- APPLICAZIONI MOLECOLARI E OGM CON ESERCITAZIONI <i>Palla(PA)</i>	3	2		BIO/03	C
<b>22616 - MONITORAGGIO E CONSERVAZIONE DELLE PIANTE</b>	12	2	V		
- METODI DI BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE <i>Ravera(PA)</i>	6	2		BIO/03	B
- METODI DI CONSERVAZIONE EX SITU E IN SITU <i>Salmeri(PA)</i>	6	2		BIO/02	C
<b>23319 - STRATEGIE ADATTATIVE DELLE PIANTE C.I.</b>	9	2	V		
- ECOFISIOLOGIA DELLO STRESS <i>Oddo(RU)</i>	3	2		BIO/04	C
- EVOLUZIONE E ADATTAMENTO <i>Troia(RD)</i>	6	2		BIO/02	B

66

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
<b>23330 - INDICATORI FAUNISTICI E VALUTAZIONE AMBIENTALE</b> <i>Sara'(PA)</i>	6	1	V	BIO/05	B
<b>23327 - PALEOBIODIVERSITÀ E PALEOAMBIENTI C.I.</b>	6	1	V		
- ANTROPOLOGIA ED EVOLUZIONE DELL'UOMO <i>Sineo(PO)</i>	3	1		BIO/08	C
- VARIAZIONI CLIMATICHE E PALEOBIODIVERSITÀ <i>Caruso(PO)</i>	3	1		GEO/01	C
<b>20691 - COMPETENZE LINGUISTICHE IN INGLESE EQUIPARABILI AL LIVELLO B2</b>	3	1	G		F
<b>20653 - TOSSICOLOGIA DELLE MOLECOLE BIOATTIVE</b> <i>Venturella(RU)</i>	6	2	V	BIO/14	B

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
14777 - ZOOLOGIA DEI VERTEBRATI <i>Arculeo(PO)</i>	6	2	V	BIO/05	B
13121 - TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO	6	2	G		F
05917 - PROVA FINALE	6	2	G		E
18182 - STAGES E TIROCINI	6	2	G		S
Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)	9				D

54

## GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
23332 - FLORA OFFICINALE SICILIANA <i>Spadaro(PA)</i>	6	2	V	BIO/02	D
22504 - IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA BIODIVERSITÀ VEGETALE C.I.	9	2	V		
- LICHENI <i>Ravera(PA)</i>	3	2	V	BIO/03	D
- ALGHE <i>Mannino(PA)</i>	3	2	V	BIO/02	D
- PIANTE TERRESTRI <i>Salmeri(PA)</i>	3	2	V	BIO/02	D
22499 - TECNICHE DI STUDIO E APPLICAZIONI DELLE RISORSE VEGETALI C.I.	9	2	V		
- ANALISI MORFOMETRICHE, ANATOMICHE E CITOGENETICHE <i>Salmeri(PA)</i>	3	2	V	BIO/02	D
- ESTRATTI VEGETALI E BIOCONTROLLO <i>Palla(PA)</i>	3	2	V	BIO/03	D
- FICOLOGIA APPLICATA CON ESERCITAZIONI <i>Mannino(PA)</i>	3	2	V	BIO/02	D

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)