

UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**OGGETTO:** Regolamento Didattico di Ateneo – Modifica di ordinamenti didattici di Corsi di studio a.a. 2023/2024

**Visti** gli ordinamenti didattici ai sensi del DM 22 ottobre 2004, n. 270, del Corso di Laurea in Biologia L-13, del Corso di Laurea Magistrale in Biologia sanitaria LM-6 emanati con decreto rettorale rep. 1539 dell'11 giugno 2008 prot. 32982 e del Corso di Laurea in Biologia molecolare L-13 emanato con decreto rettorale rep. 2215 del 7 luglio 2015 prot. 176687;

**Visti i decreti MIUR del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle Classi delle Lauree e delle Lauree Magistrali:**

**Visto** il decreto MUR n. 1154 del 14 gennaio 2021 “Autovalutazione, valutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio”;

**Vista** la nota MUR del 31 ottobre 2022 n. 22377, avente ad oggetto “Banche dati Regolamento Didattico di Ateneo (RAD) e Scheda Unica Annuale dei Corsi di Studio (SUA-CdS) per l'accreditamento dei Corsi a.a. 2023/2024 – Decreto Direttoriale 22 novembre 2021, n. 2711 – Indicazioni operative.”;

**Vista** la delibera del Consiglio della Scuola di Scienze del 27 ottobre 2022 con la quale è stata proposta agli Organi Centrali la modifica degli ordinamenti didattici dei Corsi di Laurea in Biologia L-13, Biologia molecolare L-13 e del Corso di Laurea Magistrale in Biologia sanitaria LM-6;

**Viste** le delibere del Senato Accademico rep. 149 del 13 dicembre 2022 e del Consiglio di Amministrazione rep. 327 del 21 dicembre 2022, con le quali sono state approvate le modifiche dei suddetti ordinamenti didattici:

**Vista** la proposta di integrazione del Regolamento Didattico di Ateneo contenente gli ordinamenti didattici sopra elencati, trasmessa al MUR dalla Rettrice con nota prot. 33203 del 24 febbraio 2023;

**Visto** il parere favorevole espresso dal del CUN nell'adunanza del 9 marzo 2023 in merito agli ordinamenti didattici dei Corsi di studio sopra indicati;

**Visto** il decreto direttoriale MUR del 10 marzo 2023 n. 4508 che all'art. 2 stabilisce che la Rettrice provvederà ad emanare con proprio decreto la modifica del Regolamento Didattico di Ateneo relativamente ai Corsi di studio citati nell'art. 1:

**Richiamato** lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, emanato con decreto rettorale rep. n. 3276/2011, e modificato con decreto rettorale rep. n. 1664/2012, e in particolare l'art. 10 co. 2 lett. c;

La/Il Responsabile del procedimento amministrativo	La/Il Dirigente	Il Direttore Generale
Cristina Stocco	Roberta Rasa	Alberto Scuttari

**Preso atto** che la struttura proponente ha accertato la conformità del provvedimento alla legislazione vigente e ai Regolamenti di Ateneo;

### DECRETA

1. di integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

**L-13 – Scienze biologiche**

- Biologia
- Biologia molecolare

**LM-6 – Biologia**

- Biologia sanitaria

Gli ordinamenti didattici dei suddetti Corsi di studio sono quelli risultanti sul sito MUR Banca Dati RAD. Sono inoltre allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

2. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa a.a. 2023/2024, fatti salvi tutti gli effetti e i diritti degli studenti che si sono immatricolati ai Corsi stessi;
3. di incaricare l'Ufficio Offerta formativa dell'esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti.

Padova, data della registrazione

La Rettrice  
Daniela Mapelli  
*firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005*

La/Il Responsabile del procedimento amministrativo	La/Il Dirigente	Il Direttore Generale
Cristina Stocco	Roberta Rasa	Alberto Scuttari

<b>Università</b>	Università degli Studi di PADOVA
<b>Classe</b>	L-13 - Scienze biologiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	Biologia molecolare <i>modifica di: Biologia molecolare (1354624)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Molecular biology
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	SC1166^2023^000ZZ^028060
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	27/10/2022
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	20/12/2022
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	18/01/2022 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://didattica.unipd.it/didattica/2023/SC1166/2023">https://didattica.unipd.it/didattica/2023/SC1166/2023</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	BIOLOGIA (DiBio)
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologia</li> <li>• Biology of Human and Environmental Health</li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-13 Scienze biologiche**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche;
- acquisire conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine biologica;
- possedere solide competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico, con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, sia finalizzate ad attività di ricerca che di monitoraggio e di controllo;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- possedere gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in base sia ad una preparazione che punti maggiormente su aspetti metodologici e conoscenze di base - al fine di evitare una rapida obsolescenza delle competenze acquisite - che, senza impedire un accesso diretto al mondo del lavoro, privilegi l'accesso a successivi percorsi di studio; sia ad una preparazione meglio definita in base a specifici ambiti applicativi, con percorsi curriculari differenziati ed una elevata interazione con il mondo del lavoro attraverso tirocini e quant'altro possa favorire il collegamento stesso.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori (bio-sanitario, industriale, veterinario, alimentare e biotecnologico, enti pubblici e privati di ricerca e di servizi) e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti quei campi pubblici e privati dove si debbano classificare, gestire ed utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe devono prevedere nei propri curricula:

- attività finalizzate all'acquisizione dei fondamenti teorici e di adeguati elementi operativi relativamente: alla biologia dei microrganismi, degli organismi e delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare, ed evolutivo; ai meccanismi di riproduzione e di sviluppo; all'ereditarietà; agli aspetti ecologici, con riferimento alla presenza e al ruolo degli organismi e alle interazioni fra le diverse componenti degli ecosistemi;
- sufficienti elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica;
- attività di laboratorio per non meno di 20 crediti complessivi tra le attività formative nei diversi settori disciplinari;
- attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o stages presso università italiane ed estere, in relazione a obiettivi specifici, anche nel quadro di accordi internazionali;
- nella diversificazione dei diversi percorsi curriculari, almeno un curriculum con formazione di base maggiormente marcata ed in grado di permettere l'accesso ad una o più lauree specialistiche senza debiti formativi. Si può inoltre prevedere almeno un curriculum con caratteristiche più applicative e spiccatamente orientate verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro. A semplice titolo esemplificativo e non esaustivo, si cita la possibilità di prevedere curricula applicativi che diano competenze specifiche in laboratori di analisi, nei presidi sanitari ed industriali, nel campo dell'informazione scientifica, nel controllo di qualità, nella gestione degli impianti di depurazione e in tutti quei campi pubblici e privati dove si debba gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente ai fini della elaborazione di misure conservative e di impatto ambientale.

### **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 (si veda <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione è basata su un'attenta analisi del preesistente CdS che non presenta particolari punti di debolezza. Il NVA conferma che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie alle risorse disponibili. Tuttavia il trend delle immatricolazioni e la consistente attività didattica in laboratori che necessitano di apparecchiature scientifiche ad elevata tecnologia e specializzazione giustificano la richiesta di accesso programmato. 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. Sono motivate le ragioni che inducono la Facoltà a proporre la istituzione del CdS nella stessa classe di un altro proposto in Ateneo (L. Biologia). Tali corsi sono adeguatamente differenziati per obiettivi, percorsi didattici e sbocchi occupazionali. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Il giorno 20/12/07 il Prorettore 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 su quanto realizzato nelle precedenti consultazioni, rielaborato poi dalle Facoltà e presentato 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 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 è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti. Dopo queste prime consultazioni, svoltesi al momento della trasformazione dei Corsi di Studio ai sensi del DM 270/2004, tali attività sono continuate nell'ambito della Facoltà di Scienze mm.ff.nn. e, con la nuova organizzazione degli Atenei dettata dalla Legge 240/2010, sono ora seguite dai Dipartimenti di riferimento dei Corsi di Studio, con il coordinamento della Scuola di Scienze.

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

I contenuti culturali, gli interessi e gli approcci metodologici in campo biologico sono enormemente cresciuti e si assiste ad un sempre più rapido evolversi delle conoscenze nel settore stesso. La laurea in Biologia Molecolare mira ad approfondire la comprensione degli aspetti cellulari, molecolari e biochimici alla base dei diversi processi biologici. Il percorso formativo, inteso al raggiungimento di una solida conoscenza di base necessaria per il proseguimento degli studi con una Laurea Magistrale coerente con gli studi svolti, prevede al primo anno tutti gli insegnamenti di base utili per un'immediata comprensione del mondo biologico: matematica, fisica, chimica, biochimica, informatica, statistica; prevede inoltre un insegnamento a contenuto biologico che introduca alle caratteristiche e all'organizzazione dei viventi, ai fondamenti della teoria evolutiva, agli strumenti della classificazione. Nei successivi due anni vengono invece sviluppati gli aspetti funzionali, cellulari, e molecolari alla base dell'organizzazione dei viventi, tramite insegnamenti di biologia cellulare, biologia molecolare, genetica, biologia vegetale, biologia dello sviluppo, microbiologia, immunologia, fisiologia generale; gli studenti e le studentesse vengono inoltre formati all'utilizzo di approcci metodologici molecolari e bioinformatici nelle varie discipline. Durante il percorso si acquisiranno le capacità di: a) utilizzare un linguaggio scientifico appropriato per comunicare efficacemente in generale e nell'ambito della biologia molecolare e cellulare; b) di lavorare in team formando gruppi di lavoro, che affrontano problematiche cellulari e molecolari, con strumenti moderni e un aggiornamento continuo; c) comunicare in inglese. Pur caratterizzata da una forte connotazione molecolare, la Laurea in Biologia Molecolare resta associata ad una visione integrata del mondo biologico sia a livello cellulare che organismico (Uomo compreso).

## **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

L'obiettivo formativo del corso di Biologia Molecolare è quello di coniugare le conoscenze di base della biologia generale con i processi molecolari che ne sottendono i fenomeni. A questo proposito conoscenze avanzate di Genetica e Biologia Molecolare introdotte nel terzo anno sono tese ad integrare e completare nel triennio le conoscenze acquisite in precedenza in questo ambito disciplinare. In particolare, verranno acquisite conoscenze e abilità specifiche per quanto riguarda la genetica delle popolazioni, l'eredità extranucleare, l'organizzazione dei genomi, i meccanismi implicati nella trascrizione dell'informazione genetica, le modificazioni epigenetiche ed il loro ruolo nel regolare l'espressione genica, i meccanismi che generano evoluzione molecolare (con particolare riguardo alla trasposizione, alle mutazioni, e alla ricombinazione). La studentessa o lo studente acquisiscono anche tecniche di analisi genetiche e molecolari. Nello stesso terzo anno, verranno proposti dei crediti formativi nell'ambito delle metodologie biochimiche e molecolari per fornire conoscenze sia teoriche che pratiche sulle principali tecniche impiegate in un laboratorio bio-molecolare, oltre agli strumenti e le competenze per la descrizione dei risultati ottenuti in un esperimento scientifico e la loro analisi critica. Per il completamento del percorso formativo in Biologia Molecolare, verrà proposta un'attività curricolare che fornisca le conoscenze di base sulla filogenesi, la biologia, la genetica e le principali applicazioni degli organismi modello nella ricerca contemporanea. Attraverso le attività di laboratorio e il lavoro di gruppo, la studentessa o lo studente sarà in grado di acquisire le capacità di operare scelte nell'applicazione degli organismi modello più adeguati sulla base delle diverse domande biologiche e le capacità di analisi di dati ottenuti da alcuni organismi modello rappresentativi. Infine, si potranno acquisire ulteriori conoscenze per l'analisi massiva di dati provenienti da tecniche di analisi globale (dati omici). Tale corso presenterà i principali metodi e algoritmi per l'analisi dei dati massivi provenienti da tecnologie di ultima generazione e darà una panoramica generale delle tecniche più utilizzate per la gestione e l'analisi dei dati (ad es. trascrittomica, genomica, proteomica). Il corso svilupperà ulteriormente la capacità critica e l'indipendenza scientifica nell'utilizzo dei principali metodi bioinformatici.

## **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)**

La persona laureata in Biologia Molecolare acquisisce le conoscenze teoriche fondamentali della matematica, statistica, fisica, chimica e informatica; acquisisce le conoscenze teoriche e le competenze operative relative alla biologia dei microrganismi e degli organismi animali e vegetali, con particolare attenzione agli aspetti funzionali, biochimici, cellulari, e molecolari, i meccanismi molecolari di riproduzione, sviluppo ed ereditarietà. A tale scopo saranno attivate specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni con discussioni in aula (per lo sviluppo di conoscenze e competenze) e laboratori. Queste attività verranno condotte anche utilizzando il supporto informatico (ad es. aule virtuali) e metodi di didattica innovativa (ad es. flipped classroom). Il Regolamento didattico del corso di studi definisce in maniera dettagliata la corrispondenza fra descrittori e ciascuna unità didattica. Il materiale didattico a supporto delle attività frontali verrà condiviso tramite una piattaforma informatica (e-learning), anche con lo scopo di favorire una interazione in tempo reale (forum) con il docente e gli altri colleghi di studio. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, contenenti domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze, a valutare le abilità pratiche e le competenze sviluppate.

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

La persona laureata in Biologia Molecolare acquisisce competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare, con riferimento a: metodologie cellulari, biochimiche, biomolecolari, statistiche e bioinformatiche; procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca bio-molecolare; analisi biologiche, biomediche, microbiologiche e tossicologiche. Allo scopo le singole unità didattiche saranno comprensive di esercitazioni pratiche che stimolino le capacità applicative. Il Regolamento didattico del corso di studi definisce in maniera dettagliata la corrispondenza fra le abilità pratiche e ciascuna unità didattica. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite relazioni sulle attività di laboratorio, quando previsto, nelle quali si dovrà dimostrare la propria capacità di rielaborazione della sperimentazione eseguita. Un ulteriore momento, sia di comprensione che applicazione delle conoscenze e di verifica di raggiungimento degli obiettivi, verrà dall'analisi critica di un articolo scientifico e la sua discussione durante la prova finale.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

La persona laureata in Biologia Molecolare acquisisce consapevole autonomia di giudizio rispetto alla valutazione e interpretazione di dati sperimentali, in particolare: la capacità di osservare, descrivere, comparare; la capacità di proporre generalizzazioni; la capacità di applicare ai problemi bio-molecolari le conoscenze teoriche acquisite. In questo contesto matura anche la capacità di lavorare in gruppo e di osservare i principi di deontologia professionale e di sicurezza in laboratorio, nonché sviluppare un approccio scientifico alle problematiche bioetiche. Inoltre, l'opportunità offerta agli studenti di valutare l'efficacia dell'azione didattica stimola lo sviluppo delle capacità di giudizio. Le attività pratiche implicheranno la stesura di relazioni di laboratorio, nelle quali si potrà dimostrare la propria capacità di rielaborare in modo critico i risultati sperimentali 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 dell'autonomia di giudizio che di verifica di raggiungimento di questo obiettivo, verrà dall'analisi critica di un articolo scientifico e la sua

discussione durante la prova finale.

Il Regolamento didattico del corso di studi definisce in maniera dettagliata la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

La persona laureata in Biologia Molecolare acquisisce adeguate competenze e strumenti per la comunicazione, con riferimento a: comunicazione scritta e orale in lingua italiana e inglese; elaborazione e presentazione di dati sperimentali, anche nel contesto di un gruppo di lavoro; uso di piattaforme informatiche; trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità. Il Regolamento didattico del corso di studi definisce in maniera dettagliata 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, degli esami al termine delle attività formative, della prova finale.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

La persona laureata in Biologia Molecolare avrà acquisito adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, in particolare mediante la consultazione di materiale bibliografico e di testi specialistici, la consultazione di banche dati e di altre informazioni disponibili in rete, nonché di ulteriori strumenti conoscitivi che siano sviluppati in futuro per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Il Regolamento didattico del corso di studi definisce in maniera dettagliata 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, degli esami al termine delle attività formative, della prova finale.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per potersi iscrivere al Corso di laurea in BIOLOGIA MOLECOLARE così come a tutti i corsi di laurea coordinati nella Scuola di Scienze, si dovrà essere in possesso del diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente e dovrà avere adeguate conoscenze e competenze di base di matematica, adeguata capacità logica e familiarità con la cultura scientifica. In particolare dovrà aver maturato abilità analitiche (abilità di ragionamento logico), conoscenze e abilità come nel seguito specificato nel Syllabus (che nella sua forma più completa è reso noto nel sito della Scuola: <https://www.scienze.unipd.it/>) (Matematica di Base, Modellizzazione e Ragionamento; strutture numeriche; algebra; geometria; funzioni, grafici, relazioni; calcolo combinatorio e delle probabilità; logica e linguaggio; modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi; chimica e struttura della materia).

Il possesso delle adeguate conoscenze e competenze viene verificato attraverso una prova di ammissione utilizzata ai fini della predisposizione della graduatoria di merito e per l'attribuzione degli obblighi formativi aggiuntivi. La graduatoria sarà predisposta sulla base dell'esito del test e sulla base del voto di maturità.

In fase di attivazione annuale del Corso di laurea il Dipartimento di Biologia, su proposta del CCLA, stabilisce le modalità e i contenuti della prova di ammissione, i criteri per la formulazione della graduatoria e per l'attribuzione degli obblighi formativi aggiuntivi che sono resi noti attraverso l'avviso di ammissione. Gli obblighi formativi aggiuntivi devono essere soddisfatti entro il 30 settembre del primo anno di iscrizione al Corso di laurea sostenendo un apposito test.

### **Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nella stesura e discussione di un elaborato scritto, allo scopo di valutare le conoscenze acquisite durante l'intero percorso di studi. Non è richiesta la produzione di risultati originali ma la capacità di discussione critica dell'esperienza acquisita. La prova finale si conclude con un esame approfondito sotto forma di colloquio.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

I tre corsi di laurea proposti rappresentano la trasformazione dall'ordinamento 509 di due corsi di laurea triennali attivati a partire dall'a.a. 2001-02 nella classe L-12 Scienze Biologiche e l'aggiunta di un corso L-13 nell'anno accademico 2022-23. I tre corsi di laurea offrono percorsi formativi ben distinti: uno mirato ad approfondire le conoscenze a livello degli organismi, degli ecosistemi, con particolare attenzione rispetto agli aspetti evolutivisti e all'ecosistema marino (Laurea in Biologia); un altro che approfondisce gli aspetti molecolari e biochimici alla base dei diversi processi biologici (Laurea in Biologia Molecolare); il terzo, offerto in lingua inglese, che offre anche a studenti internazionali una panoramica sugli aspetti biologici del rapporto tra salute umana e salute dell'ambiente (Biology of Human and Environmental Health). I primi due Corsi di studio erano caratterizzati già con l'Ordinamento 509 da una divergenza di approfondimento nei diversi settori della biologia, a cui hanno fatto seguito specifiche proposte di Lauree di secondo livello. 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 a) confermare la proposta di due percorsi formativi indipendenti di laurea di primo livello, con sbocchi diversificati in corsi di laurea magistrali b) aggiungere un corso internazionale che offra agli studenti la possibilità di approfondire gli aspetti biologici del profondo rapporto esistente tra la salute umana e quella ambientale. Ciò consente di offrire nel nostro Ateneo percorsi di studio altamente qualificati, ed una preparazione estremamente solida che non sarebbe conseguibile con semplici percorsi curriculari, e che garantisce ricadute occupazionali in tutti i settori della Biologia. La bontà della proposta è confermata dal fatto che è possibile attrarre studenti e studentesse fortemente motivati da altre sedi e dal successo degli sforzi di internazionalizzazione attuati nei diversi percorsi magistrali e sfociati nella proposta di una laurea triennale nella stessa classe.

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Biologi e professioni assimilate</b>
<p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b>  Si potranno svolgere funzioni applicative con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, di monitoraggio e di controllo;  applicare solide conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine genetica, molecolare, bioinformatica;  lavorare in gruppo e operare con autonomia in contesti di attività di ricerca e di servizio in diversi settori delle scienze biologiche.</p> <p><b>competenze associate alla funzione:</b>  Statistica applicata alla biologia molecolare e cellulare (analisi quantitative di: espressione di geni e proteine; immagini cellulari e molecolari);  Biochimica applicata (ad es.: elettroforesi di proteine; analisi di sequenze proteiche, dei loro domini e delle loro proprietà bio-molecolari);  Biologia molecolare e Genetica (ad es.: sequenziamento ed editing di genomi; analisi dei profili di restrizione; costruzione di plasmidi; analisi di alberi genealogici; mappatura genetica);  Microbiologia (caratterizzazione molecolare di organismi microbici e virus);  Biologia cellulare (ad es.: frazionamento ed analisi di organelli; analisi di proliferazione e morte; analisi del differenziamento);  Bioinformatica (ad es.: analisi in silico di sequenze, simulazioni della manipolazione di acidi nucleici, ricostruzione di vie di segnale).</p> <p><b>sbocchi occupazionali:</b>  I principali sbocchi previsti dai corsi di laurea della classe sono:  laboratori pubblici e privati che operano nella ricerca in campo bio-sanitario, industriale, veterinario, alimentare e biotecnologico;  servizi preposti ad analisi biologiche, al controllo e alla gestione dell'ambiente;  servizi per lo sviluppo e la valutazione di impatto ambientale;  servizi di bioinformatica;  studi professionali multidisciplinari impegnati nella elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino della biodiversità e per la sicurezza biologica;  servizi per la comunicazione e divulgazione scientifica.</p> <p>La laurea in Biologia Molecolare costituisce la base culturale fondamentale per proseguire gli studi in un corso di laurea magistrale coerente. In particolare, la laurea in Biologia Molecolare darà accesso diretto alle lauree magistrali in Biologia Molecolare e in Biologia Sanitaria. In alternativa, si potrà accedere direttamente al mondo del lavoro per svolgere attività professionali e tecniche relative ad analisi, controllo e gestione di attività produttive e tecnologiche in laboratori e servizi pubblici e privati, più in particolare nei laboratori dell'industria farmaceutica, agro-alimentare e biotecnologica. Potrà inoltre operare in laboratori di ricerca e servizi di bioinformatica. Il laureato o la laureata potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di "biologo" sezione B, con il titolo professionale di "biologo" junior, 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.</p>
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)</li> <li>• Biochimici - (2.3.1.1.2)</li> <li>• Biofisici - (2.3.1.1.3)</li> <li>• Botanici - (2.3.1.1.5)</li> <li>• Zoologi - (2.3.1.1.6)</li> <li>• Ecologi - (2.3.1.1.7)</li> </ul>
<b>Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologo junior</li> </ul>

<p><b>Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.</b></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/10 Biochimica	24	31	<b>24</b>
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	22	32	<b>12</b>
Discipline chimiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	12	20	<b>12</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	58 - 83
--------------------------------	---------

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia	17	27	<b>12</b>
Discipline biomolecolari	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	19	29	<b>12</b>
Discipline fisiologiche e biomediche	BIO/09 Fisiologia MED/04 Patologia generale	12	22	<b>9</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 42:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 78
----------------------------------------	---------

**Attività affini**

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	26	18

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 26
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	5	5
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	5	5
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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	28 - 28
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	152 - 215

**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini****Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 24/02/2023