

<b>Università</b>	Università degli Studi di PADOVA
<b>Classe</b>	LM-6 - Biologia
<b>Nome del corso in italiano</b>	Biologia molecolare <i>adeguamento di: Biologia molecolare (1379871)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Molecular Biology
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	SC2445^2018^000ZZ^028060
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	26/10/2017
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	11/12/2017
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	20/12/2007
<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="http://didattica.unipd.it/offerta/2018/SC/SC2445/2018">http://didattica.unipd.it/offerta/2018/SC/SC2445/2018</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>	8 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologia evolutivistica</li> <li>• Biologia marina</li> <li>• Biologia sanitaria</li> </ul>

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-6 Biologia**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- avere una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata e un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;
- avere un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati;
- avere un'avanzata conoscenza degli strumenti matematici ed informatici di supporto;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli manageriali che prevedano completa responsabilità di progetti, strutture e personale.

I laureati della classe possono svolgere attività professionali e manageriali riconosciute dalle normative vigenti come competenze della figura professionale del biologo in tutti gli specifici campi di applicazione che, pur rientrando fra quelli già previsti per il laureato triennale della Classe 12, richiedano il contributo di una figura di ampia formazione culturale e di alto profilo professionale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono quelli di seguito esposti, che comunque non esauriscono il quadro del potenziale mercato del lavoro, e si riferiscono a:

- attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie;
- attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, negli istituti di ricerca, pubblici e privati, nei settori dell'industria, della sanità e della pubblica amministrazione, con particolare riguardo alla conoscenza integrata e alla tutela degli organismi animali e vegetali, dei microrganismi, della biodiversità, dell'ambiente; allo studio e alla comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare; alle metodologie bioinformatiche; alla diffusione e divulgazione scientifica delle relative conoscenze; all'uso regolato e all'incremento delle risorse biotiche; ai laboratori di analisi biologiche e microbiologiche, di controllo biologico e di qualità dei prodotti di origine biologica; alla progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente ad aspetti biologici; alle applicazioni biologiche e biochimiche in campo industriale, sanitario, nutrizionistico, ambientale e dei beni culturali.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- comprendono attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze applicative, relativamente a biomolecole, cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali e biotici sugli esseri viventi; all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello biomolecolare e cellulare; al conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico settore della biologia di base o applicata;
- prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- prevedono l'espletamento di una prova finale con la produzione di un elaborato in cui vengano riportati i risultati di una ricerca scientifica o tecnologica originale per cui si richiede un'attività di lavoro.

Ai fini di cui all'art. 10, comma 3 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270, un Ateneo può attivare più Corsi di Laurea in questa Classe purché i loro ordinamenti didattici differiscano per almeno 40 crediti formativi.

#### **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-molecolari 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 sui 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 Evoluzionistica, 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.

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**

La Laurea Magistrale in Molecular Biology ha l'obiettivo di formare laureati esperti con una preparazione avanzata ed operativa nell'ambito della biologia molecolare, e con un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati. Il corso di laurea intende fornire completa padronanza del metodo scientifico di indagine, rendendo i laureati capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture. Il percorso didattico proposto si articola in corsi di insegnamento fondamentali, che rappresentano il bagaglio culturale irrinunciabile per una approfondita comprensione della moderna biologia molecolare, e di una serie di insegnamenti opzionali, che consentono agli studenti di definire un personale piano di studi. Le opzioni riguardano alcune delle tematiche chiave della biologia molecolare e sono proposte su linee parallele nei diversi periodi didattici. Nel secondo anno del corso di laurea circa i due terzi dell'impegno didattico dello studente sono focalizzati allo svolgimento della tesi. L'obiettivo infatti è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale in un laboratorio, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca o ad assumersi la responsabilità di progetti e strutture.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il laureato magistrale in Molecular Biology acquisisce le competenze culturali avanzate in ambito biomolecolare, e matura una comprensione integrata dei fenomeni biologici a livello funzionale, biochimico, cellulare, e molecolare; consegue inoltre una preparazione scientifica avanzata in riferimento a diversi ambiti tra cui la biologia della cellula e dello sviluppo, la biochimica e biofisica, la genetica e biologia molecolare, la neurobiologia. 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 maniera dettagliata 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 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, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

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

Il laureato magistrale in Molecular Biology acquisisce competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare, con riferimento a: metodologie biochimiche, biomolecolari, biotecnologiche, statistiche e bioinformatiche; matura una completa padronanza del 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 maniera 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 maniera dettagliata la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività 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 conoscenze e comprensione da parte dello studente, che 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 in Biologia Molecolare acquisisce consapevole autonomia di giudizio rispetto 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 etiche, 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 dimostrare la propria capacità di rielaborare criticamente 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, che di verifica di raggiungimento dell'obiettivo 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 maniera dettagliata la corrispondenza fra questo descrittore e ciascuna unità didattica.

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

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare 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 e presentare progetti di ricerca e di sviluppo, capacità di organizzare il lavoro di gruppo, capacità di illustrare i risultati della ricerca. 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, di journal club, degli esami al termine delle attività formative, della prova finale.

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

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare 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 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, di journal club, degli esami al termine delle attività formative, della prova finale.

## **Conoscenze richieste per l'accesso**

### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Molecular Biology 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'ammissione al Corso di laurea magistrale in Molecular Biology sarà verificato il possesso di requisiti curriculari minimi, definiti in termini di classe di provenienza oppure di crediti in gruppi di settori omogenei, e di un'adeguata preparazione personale.

I requisiti curriculari richiesti per l'accesso sono i seguenti:

- possesso della laurea nella classe/i L13 - Scienze Biologiche o L2 Biotecnologie ex DM 270/04 oppure della laurea nella classe/i L12 Scienze Biologiche o L1 - Biotecnologie ex DM 509/99, o in alternativa;

- il conseguimento di almeno 70 CFU nei seguenti gruppi omogenei di settori scientifico-disciplinari:

--> almeno 18 CFU nell'ambito delle discipline matematiche, fisiche, informatiche, chimiche (SSD: FIS/01 - FIS/08, INF/01, MAT/01- MAT/09, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06);

--> almeno 12 CFU nell'ambito delle discipline botaniche, zoologiche, ecologiche (SSD: BIO/01, BIO/05, BIO/06, BIO/07);

--> almeno 34 CFU nell'ambito delle discipline biomolecolari (SSD: BIO/04, BIO/10, BIO/11, BIO/18, BIO/19);

--> almeno 6 CFU nell'ambito delle discipline fisiologiche, biomediche (SSD: BIO/09, MED/42);

- conoscenza della lingua inglese di livello B2 abilità ricettive (lettura e ascolto).

L'adeguata preparazione personale richiesta verte sulle materie fondamentali quali matematica, fisica, chimica, informatica, bioinformatica e sulle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze sulla organizzazione del mondo animale e vegetale e sui principi dell'ecologia. Gli studenti devono inoltre essere in possesso di conoscenze relative agli aspetti funzionali, cellulari e molecolari alla base della organizzazione dei viventi e dei meccanismi molecolari che regolano l'ereditarietà, riproduzione e lo sviluppo.

La verifica del possesso di tali conoscenze avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

## **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale, da svolgersi presso un laboratorio universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Con questa attività lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati, e predispose una tesi di laurea originale; la prova finale si conclude con la discussione della tesi.

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

I quattro corsi di laurea magistrale di cui si propone l'attivazione rappresentano la trasformazione dall'ordinamento 509 di altrettanti corsi di laurea specialistiche attivati nella classe Biologia L-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 evolutivisti (Laurea Magistrale in Biologia Evoluzionistica); 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/Molecular Biology); 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 molto buono 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. A questo proposito, la laurea Magistrale in Molecular Biology, erogata in lingua inglese, costituisce un ulteriore elemento di differenziazione dei diversi corsi di studio della classe e contribuisce all'arricchimento dell'offerta didattica.

## **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Con riferimento ai rilievi espressi dal CUN in sede di modifica dell'Ordinamento per l'a.a. 2018/2019, in particolare per quanto riguarda il quadro "Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati", si è intervenuti come segue:

- il profilo "Biologo e professioni assimilate", già presente nell'ordinamento precedente, è stato rivisto seguendo le indicazioni del CUN per la scrittura dei campi "funzione in un contesto di lavoro", "competenze associate alla funzione" e "sbocchi occupazionali";

- è stata aggiunta la figura "Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche", erroneamente omessa nella precedente versione dell'ordinamento;

- è stata aggiunta la figura "Biochimici", erroneamente omessa nella precedente versione dell'ordinamento, corrispondente anche a una delle professioni ISTAT specificate con il relativo codice.

Per quanto riguarda invece la richiesta di eliminare i codici ISTAT relativi alle professioni "Biochimici" e "Biofisici" dal corrispondente quadro dell'ordinamento:

- il codice "Biochimici - (2.3.1.1.2)" è stato mantenuto in quanto il settore è presente nel RAD e un numero congruo di CFU è allocato alle attività didattiche previste per questo SSD; nell'ordinamento è stato introdotto il corrispondente profilo professionale, non presente nella precedente versione del RAD;

- il codice "Biofisici - (2.3.1.1.3)", è stato invece eliminato.

Per quanto riguarda gli intervalli di crediti attribuiti agli ambiti caratterizzanti "Discipline del settore biomolecolare" e "Discipline del settore biomedico", ritenuti eccessivamente ampi, si è proceduto a ridurre sostanzialmente il range per l'ambito "Discipline del settore biomolecolare", mentre non è possibile ridurre in modo altrettanto radicale il range per l'ambito "Discipline del settore biomedico", la cui ampiezza è motivata dalla presenza di due curricula di cui uno in collaborazione con Atenei stranieri.

----

In sede di analisi delle osservazioni pervenute dal CUN e di adeguamento dell'ordinamento modificato, il Corso di Studio chiede l'introduzione di un ulteriore settore scientifico-disciplinare, il BIO/08 - Antropologia, tra quelli previsti per le attività affini, con la seguente motivazione:

"L'avanzamento delle tecnologie molecolari ha avuto un impatto notevole sulla comprensione della storia e della struttura delle popolazioni umane. L'insegnamento di Computational Anthropology (Antropologia Computazionale), che il Corso di Studio intende inserire nella propria offerta formativa come corso opzionale del secondo anno, tratta la materia mediante l'analisi di dati genomici e biomolecolari umani su grande scala. Per riuscire a rappresentare correttamente i contenuti del corso si chiede di poter inserire il SSD BIO/08 tra le attività affini".

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

#### **Biologi e professioni assimilate - 2.3.1.1.1. (Codifica ISTAT)**

##### **funzione in un contesto di lavoro:**

Le sue funzioni prevalenti riguardano:

- l'organizzazione e lo svolgimento di ricerche nel campo della biologia cellulare, dell'ecologia e della genetica con approcci biomolecolari;
- l'applicazione delle conoscenze biologiche nella sperimentazione e nelle analisi di laboratorio;
- il trasferimento delle conoscenze biologiche volto alla produzione di beni e servizi.

**competenze associate alla funzione:**

Solida preparazione in Biochimica, Biofisica, Biologia molecolare, Bioinformatica, Biologia cellulare, Genetica, Genomica e Statistica. Competenze nelle analisi di laboratorio e nelle analisi bioinformatiche (CFU di laboratorio in gran parte dei corsi e circa 9 mesi dedicati all'internato di tesi). Competenze nella divulgazione delle conoscenze biologiche (attività di elaborazione e presentazione dei risultati di lavori di gruppo presenti in numerosi/diversi insegnamenti).

**sbocchi occupazionali:**

- negli Enti di ricerca pubblici e privati;
- nei Laboratori di analisi pubblici o privati preposti al controllo nella produzione bio-sanitaria, farmaceutica, biotecnologica, zootecnica, agro-alimentare, florovivaistica, ecc;
- negli Enti pubblici e privati preposti alla gestione, valorizzazione e conservazione della biodiversità;
- negli Studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti nel settore biologico;
- nei Servizi per la comunicazione e divulgazione scientifica (editoria, mass media) e, più in generale,
- in tutti quei campi, pubblici e privati, dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti.

Il laureato può 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.

**Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche -2.6.2.2.1. (Codifica ISTAT)****funzione in un contesto di lavoro:**

Le sue funzioni prevalenti riguardano:

- la progettazione e conduzione di ricerche volte ad ampliare e innovare le conoscenze biologiche, con particolare riferimento agli aspetti biomolecolari;
- l'organizzazione e gestione di laboratori scientifici;
- la definizione e applicazione di protocolli scientifici nelle sperimentazioni di laboratorio e nelle attività di ricerca.

**competenze associate alla funzione:**

Solida preparazione in Biochimica, Biologia molecolare, Bioinformatica, Biologia cellulare, Genetica e Genomica. Competenze nell'analisi dei dati, nella gestione di laboratorio e nel lavoro di gruppo (CFU di laboratorio nella gran parte degli insegnamenti e lavoro sperimentale per internato di tesi). Competenze nella divulgazione delle conoscenze biologiche (attività di elaborazione e presentazione dei risultati di lavori di gruppo presenti in numerosi/diversi insegnamenti).

**sbocchi occupazionali:**

- nell'Università e negli Enti di ricerca pubblici e privati;
- negli Enti pubblici e privati operanti nell'erogazione diretta di servizi sanitari o di controllo e gestione dell'ambiente e della salute pubblica;
- nei Laboratori di analisi preposti al controllo nella produzione bio-sanitaria, farmaceutica, biotecnologica, zootecnica e agro-alimentare.

**Biochimici - 2.3.1.1.2. (Codifica ISTAT)****funzione in un contesto di lavoro:**

La principale funzione è quella di saper interpretare i processi molecolari e cellulari che avvengono in tutti gli organismi viventi. In particolare questa figura professionale è in grado di:

- a) progettare e condurre ricerche finalizzate ad innovare le conoscenze biochimiche, biomolecolari, genetiche e bioinformatiche;
- b) condurre di ricerche finalizzate ad applicare le conoscenze biochimiche, biomolecolari, genetiche e bioinformatiche alla produzione in ambito industriale, sanitario, farmaceutico, agro-alimentare, ambientale, biotecnologico e dei beni culturali;
- c) operare il controllo di qualità del funzionamento dei laboratori biochimici, delle relative attrezzature scientifiche e dei protocolli scientifici da applicare nelle sperimentazioni di laboratorio.

**competenze associate alla funzione:**

Robuste competenze in Biochimica, Biofisica, Bioinformatica e Statistiche. competenze nella gestione di esperimenti di ricerca biochimica, biomolecolare e bioinformatica; Competenze nelle analisi biochimiche e bioinformatiche (CFU di laboratorio negli insegnamenti di queste materie ed eventuale internato di laurea). Competenze nella divulgazione delle conoscenze biologiche (attività di elaborazione e presentazione dei risultati di lavori di gruppo presenti in numerosi/diversi insegnamenti).

**sbocchi occupazionali:**

- negli Enti di ricerca pubblici e privati;
- nei Laboratori di analisi pubblici o privati preposti al controllo genetico e biochimico in ambito bio-sanitario, farmaceutico, biotecnologico, zootecnico, agro-alimentare, florovivaistico, ecc;
- in tutti quei campi, pubblici e privati, dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi dal punto di vista genetico, biochimico e biomolecolare.

Labilitazione alla professione è disciplinata dall'Ordine dei Biologi, cui il laureato può iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato).

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biochimici - (2.3.1.1.2)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

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

- biologo

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

#### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline del settore biodiversità e ambiente	BIO/01 Botanica generale BIO/06 Anatomia comparata e citologia	12	25	-
Discipline del settore biomolecolare	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica	18	30	-
Discipline del settore biomedico	BIO/09 Fisiologia BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/14 Farmacologia	6	18	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 73
--	---------

#### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/08 - Antropologia BIO/10 - Biochimica BIO/18 - Genetica M-FIL/03 - Filosofia morale SECS-P/10 - Organizzazione aziendale SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	17	<b>12</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 17
-------------------------------	---------

#### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	8
Per la prova finale		35	40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	4
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		4	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	47 - 60
------------------------------	---------

#### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>107 - 150</b>

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

(*BIO/08 BIO/10 BIO/18 SECS-S/02* )

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.

**Note relative alle altre attività**

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

**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 le opzioni che riguardano alcune delle tematiche chiave della biologia molecolare e sono proposte su linee parallele nei diversi periodi didattici.

In particolare, l'ampiezza del range di crediti assegnato all'ambito "Discipline del settore biomedico" è motivata dalla presenza di un curriculum internazionale in collaborazione con Atenei stranieri per il rilascio del doppio titolo.

RAD chiuso il 26/03/2018