

<b>Università</b>	Università degli Studi di FOGGIA
<b>Classe</b>	L-13 R - Scienze biologiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	SCIENZE BIOLOGICHE <i>modifica di:</i> <u>SCIENZE BIOLOGICHE (1415871)</u>
<b>Nome del corso in inglese</b>	BIOLOGICAL SCIENCES
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	1689^170^071024
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	29/10/2024
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	27/11/2024
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	01/10/2021 - 19/10/2021
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	12/01/2022
<b>Modalità di svolgimento</b>	b. Corso di studio in modalità mista
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.unifg.it/studiare/corsi-di-laurea/lauree-triennali-e-ciclo-unico/scienze-biologiche">https://www.unifg.it/studiare/corsi-di-laurea/lauree-triennali-e-ciclo-unico/scienze-biologiche</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	MEDICINA CLINICA E SPERIMENTALE
<b>Altri dipartimenti</b>	SCIENZE MEDICHE E CHIRURGICHE SCIENZE AGRARIE, ALIMENTI, RISORSE NATURALI E INGEGNERIA
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

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

#### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati esperti nelle scienze biologiche, con una conoscenza della biologia sia nei suoi aspetti teorici fondamentali sia in quelli applicativi. In particolare, per garantire una preparazione scientifica nell'ambito delle scienze biologiche con caratteristiche di interdisciplinarietà, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono possedere: - conoscenze di base di chimica, matematica, fisica, statistica e informatica per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni biologici; - una adeguata conoscenza delle discipline delle scienze biologiche, sia negli aspetti teorici sia in quelli sperimentali e tecnico-applicativi con riferimento 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; - conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine biologica; - 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; - padronanza del metodo scientifico sperimentale e capacità di elaborare e analizzare i dati sperimentali.

#### b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di fondamenti teorici e adeguati elementi operativi relativamente a:

- discipline chimiche, fisiche, matematiche-informatiche-statistiche per formare una cultura scientifica adatta alla comprensione, descrizione e interpretazione dei fenomeni biologici;
- biologia dei microrganismi, degli organismi e delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare ed evolutivo;
- ereditarietà e meccanismi di riproduzione e di sviluppo;
- aspetti ecologici, con riferimento alla presenza e al ruolo degli organismi e alle interazioni fra le diverse componenti degli ecosistemi.

#### c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di:

- lavorare in gruppi anche interdisciplinari, operare con definiti gradi di autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro dialogando efficacemente con esperti di specifici settori tecnico-scientifici e partecipando alla ideazione ed esecuzione di soluzioni efficaci alla risoluzione di problemi;
- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, i risultati di analisi e sperimentazioni;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione e delle nuove tecnologie digitali e informatiche;
- essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
- saper aggiornare rapidamente le proprie conoscenze sugli sviluppi delle scienze biologiche al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

#### d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego con ruoli tecnici, in ambito pubblico e privato, nelle attività produttive, nei laboratori e nelle attività di servizio, di analisi, controllo e gestione in ambito bio-sanitario, ambientale, alimentare e biotecnologico dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti; nei campi del controllo di qualità, della valutazione di impatto ambientale, della conservazione e ripristino dell'ambiente e della biodiversità; nel campo della sicurezza biologica; nella divulgazione e informazione scientifica.

#### e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

#### f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

#### g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale consiste nella presentazione di un elaborato su un argomento coerente con gli obiettivi formativi del corso e che dimostri la capacità di applicare e comunicare le conoscenze acquisite. L'elaborato può essere una rielaborazione individuale di ricerche bibliografiche o essere collegata a un progetto di ricerca o alle attività di tirocinio.

#### h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere attività pratiche e/o laboratoriali per un significativo numero di CFU dedicati in particolare all'apprendimento di metodiche sperimentali, alla misura e all'elaborazione dei dati.

#### i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, musei, fondazioni, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

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

I Consigli di Dipartimento proponenti, al momento dell'istituzione del CdS, hanno individuato e contattato vari membri e rappresentanti di ordini delle professioni, categorie del settore, rappresentanti del mondo del lavoro ed enti di ricerca per costituire un gruppo di lavoro misto (Università/esterni), denominato Comitato d'Indirizzo, comune ai Corsi di Laurea Triennale e Magistrale in "Scienze Biologiche". Il comitato di indirizzo è costituito oltre che

dai coordinatori, da alcuni docenti dei CdS e dai rappresentanti degli studenti dei CdS triennale e magistrale, anche da rappresentanti del mondo esterno, quali:

#### COMITATO DI INDIRIZZO

IRCCS - Casa Sollievo della sofferenza (San Giovanni Rotondo, FG)

bLAB - Laboratorio analisi, ricerca e innovazione (sede principale Foggia)

Policlinico Riuniti Foggia - Dipartimento diagnostica di laboratorio

German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE) (Tübingen Germany)

Il Comitato di Indirizzo, che si riunisce con cadenza annuale, individua i fabbisogni formativi relativi a specifiche conoscenze in merito agli aspetti tecnici delle scienze della vita, al controllo e alla gestione della qualità e della sicurezza dei laboratori, alla gestione delle imprese e agli studi di consulenza.

In particolare, le consultazioni con le organizzazioni locali rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni sono avvenute, mediante contatti diretti dei direttori dei Dipartimenti di Area medica, del direttore del Dipartimento DAFNE e di alcuni docenti dei Dipartimenti. In particolare, nei mesi di luglio, settembre e ottobre 2021 le consultazioni sono avvenute mediante mail, contatti telefonici, riunioni telematiche, somministrazione di questionari mediante google moduli e analisi di studi di settore.

Le consultazioni hanno coinvolto l'Ordine professionale dei biologi, Istituti Superiori, laboratori di ricerca esteri, aziende farmaceutiche, laboratori di analisi, enti locali (Province e Comuni), IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza, Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Puglia e Basilicata, ARPA Puglia, Acquedotto pugliese, CNR di Lesina (FG), associazioni di categoria, per discutere l'opportunità dell'istituzione del corso di laurea in Scienze Biologiche presso l'Ateneo di Foggia.

Sono emerse motivazioni, richieste del territorio, non solo locale, e sono stati vagliati gli sbocchi professionali.

Le parti interpellate hanno sottolineato l' idoneità del Corso di Laurea in Scienze Biologiche a rispondere alle richieste del mondo del lavoro sotto il profilo formativo e gli ampi spazi professionali esistenti in questo settore che, a livello nazionale, e non solo, ha dato prova di reggere l'impatto derivante dalla crisi pandemica e che dovrà ora rispondere alle sfide derivanti dai programmi di intervento di ricerca e innovazione soprattutto negli ambiti della salute e della protezione e conservazione delle risorse naturali e dell'ambiente, così come declinati nel Piano di Ricerca Nazionale 2021-27. Nell'elenco sottostante sono riportate le "parti interessate" consultate.

#### ENTE/ISTITUTO/LABORATORIO - REFERENTE

ONB - Delegata e consigliera per Puglia e Basilicata

Policlinico riuniti Foggia - Direttore Dipartimento Diagnostica di Laboratorio

CREA Centro di Cerealicoltura e Colture industriali - Direttore generale

IRCCS-Casa Sollievo della Sofferenza - Direttore Scientifico vicario

CBUI (Collegio Biologi Università Italiane)- Presidente

Istituto Zooprofilattico Sperimentale (IZS) per Puglia e Basilicata - Direttore generale e Biologa laboratorista

Blab - Laboratorio analisi, Foggia - CEO (chief executive officer)

German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE), Location: Tübingen Germany - Group leader

NIH (National Institute of Health, Bethesda USA) - Group leader

Laboratorio analisi chimico-cliniche Telesforo - Responsabile tecnico

CNR Lesina - Direttore generale

Acquedotto pugliese - Direttore generale

Le consultazioni con la gamma degli Enti e le organizzazioni rappresentative a livello locale, nazionale ed internazionale del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, soprattutto in merito all'analisi dei bisogni di competenze del profilo professionale in uscita, sono state effettuate, nel periodo Luglio-Ottobre 2021, dai Direttori dei Dipartimenti proponenti l'istituzione e dal coordinatore del CdS, coadiuvati da altri docenti, oltre che mediante incontri diretti, tramite la somministrazione di un questionario su google moduli (vedi allegato) e per email (vedi allegato) a professionisti responsabili di aziende/enti pubblici e privati, titolari di laboratori di analisi biomediche, alimentari e agroalimentari, titolari di studi di consulenza, dipendenti di enti regionali, istituto zooprofilattico, studenti, con l'obiettivo di valutare l'evoluzione della domanda di competenze del mondo imprenditoriale, del settore delle professioni e della richiesta di formazione da parte di studenti e famiglie. A tal fine, sono stati intervistati il Presidente del Collegio dei Biologi delle Università italiane (CBUI), la consigliera e delegata per Puglia e Basilicata dell'ONB, il Direttore Scientifico vicario dell'IRCCS - Casa sollievo della sofferenza di San Giovanni Rotondo, un Responsabile di ricerca del German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE) di Tübingen Germany, un responsabile di ricerca dell'NIH (National Institute of Health, Bethesda Maryland USA) il Direttore e un Ricercatore Sanitario dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale per Puglia e Basilicata (IZS), un responsabile del Gruppo Telesforo, il CEO di bLAB (Bonassisa lab s.r.l.), il Direttore del Dipartimento di Diagnostica di laboratorio del Policlinico Riuniti di Foggia, il Direttore generale del CREA (centro sperimentale per la cerealicoltura e colture industriali), il Direttore Tecnico di Rocchi Prelevatori (Laboratorio di Analisi e consulenza alimentare e ambientale), il Responsabile della Posizione Organizzativa Igiene degli Alimenti e Nutrizione Preventiva dell'Ente Locale ed Autorità Competente ai sensi del D.lgs 193/07, con funzioni di coordinamento, programmazione, verifica e rendicontazione dei Controlli Ufficiali in materia di Alimenti, Mangimi, Benessere e Salute degli Animali (Regione Puglia), docenti di scuole superiori.

Sono stati, inoltre, consultati alcuni siti per gli studi di settore nel mese di ottobre 2021. Tali consultazioni, rappresentano un utile input per sviluppare un progetto formativo dai contenuti più attuali, e determinano anche il consolidamento di rapporti di collaborazione tra imprese, studi di consulenza, laboratori di analisi, IRCCS - Casa Sollievo sofferenza, Regione Puglia e Istituto Zooprofilattico di Puglia e Basilicata, sede di Foggia, CNR Lesina, molti dei quali già concretizzati grazie alla stipula di convenzioni riguardanti competenze tecniche e scientifiche per lo svolgimento di tirocini, tesi di laurea, organizzazioni di visite, stage, conferenze, seminari.

La proposta di istituzione del nuovo corso di Laurea in Scienze Biologiche nasce da esigenze legate alla richiesta territoriale. Infatti negli incontri telematici con le parti sociali rappresentative a livello locale, nazionale e internazionale del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, tenutosi durante i mesi di luglio, settembre e ottobre 2021 presso i Dipartimenti di area medica e il Dipartimento DAFNE, si è posta l'attenzione sulla strategia dell'Ateneo che privilegia il rapporto con le parti sociali e le istanze del territorio, soprattutto per quanto attiene alla spendibilità dei titoli di studio nel mondo del lavoro. Le consultazioni sono avvenute mediante mail, contatti telefonici, riunioni telematiche, somministrazione di questionari mediante google moduli e analisi di studi di settore.

Al termine di un' articolata fase istruttoria, le parti sociali hanno espresso un orientamento favorevole alla proposta di istituzione del corso di laurea in Scienze Biologiche. In particolare si riporta qui di seguito il resoconto delle consultazioni effettuate.

Istituto Zooprofilattico Sperimentale (IZS) per la Puglia e la Basilicata

Nell'incontro con l'IZS è emerso il loro totale accordo sul piano di studi proposto e inoltre la loro disponibilità per lo svolgimento di periodi di formazione (tirocinio) pre-laurea per i nostri laureandi in scienze biologiche.

IRCCS - Casa sollievo della sofferenza

E' stato svolto un incontro con il direttore scientifico vicario dell'IRCCS, al fine di valutare la congruità dell'offerta formativa in relazione alle richieste dei laboratori ivi presenti ed è emersa la necessità di aggiungere attività come Laboratori formativi di Biologia sperimentale. E' stata segnalata inoltre la necessità di aumentare i CFU di Bioinformatica al fine di raggiungere le competenze adeguate per l'analisi computazionale.

National Institute of Health (NIH, Bethesda USA)

Il piano di studi proposto è stato accolto con favore. Al fine di aumentare la dimensione internazionale del CdS è stato proposto di svolgere alcune parti del corso di Biologia molecolare in lingua inglese.

#### GRUPPO TELESFORO

Il piano di studi presentato è stato valutato molto positivamente. Inoltre ci è stato riferito che è già in atto una stretta collaborazione tra il laboratorio Telesforo e il nostro ateneo per cui si conferma la piena disponibilità nell'ospitare tirocinanti.

Group leader presso German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE) - Location: Tübingen Germany.

Gli obiettivi formativi del corso si ritengono del tutto adeguati rispetto alle esigenze del mercato del lavoro internazionale .

Ordine Nazionale Biologi (ONB) - Delegata e consigliera per Puglia e Basilicata

L'Ordine dei Biologi ha espresso un parere pienamente positivo sia relativamente all'idea di istituzione del CdS sia in riferimento nello specifico al piano di studi sviluppato, in quanto ritenuto completo di tutti gli esami fondamentali e necessari per la formazione di base della figura del biologo. Durante l'incontro è inoltre stato preannunciato che l'ordine subirà a breve una riforma/riorganizzazione in vista delle prossime elezioni che individueranno per ogni regione o unione di regioni (ad esempio Puglia - Basilicata) un delegato con potere giuridico e diritto soggettivo. Contestualmente saranno anche apportate delle modifiche al regolamento, che vedranno l'individuazione nell'albo di 3 ambiti: biosanitario, ambientale e nutrizionale. L'altra importante modifica riguarderà i requisiti richiesti per l'accesso all'albo. In particolare, c'è la volontà di restringere alla classe di laurea L-13 ed L-2 (Scienze Biologiche e Biotecnologie) la possibilità di iscrizione all'albo. In questo modo si garantirà l'ingresso nell'albo esclusivamente ai biologi e ai biotecnologi.

BLAB - Laboratorio analisi , Foggia - Chief executive officer (CEO)

Il piano di studi proposto è stato accolto con favore in quanto rispondente agli aspetti fondamentali sui cui l'azienda focalizza la propria attenzione: 1)

PROCESSO ANALITICO (percorso del campione, fasi di preparazione del campione) 2) APPROCCIO CRITICO AL DATO (procedure di qualità). E' già in

atto una convenzione tra bLAB UNIFG e il nostro ateneo che permettere lo svolgimento di periodi di tirocinio formativo prelaurea.  
Policlinico Riuniti, Foggia - Direttore Diagnostica di Laboratorio  
L'azienda universitario/ospedaliera ha espresso parere pienamente favorevole alla istituzione del nuovo CdS ed ha approvato il piano di studi proposto.  
CREA Centro di Cerealcoltura e Colture industriali - Direttore generale  
E' stato espresso un notevole interesse all' istituzione del nuovo CdS garantendo piena disponibilità all' accoglienza di studenti tirocinanti per la preparazione della tesi di laurea.  
CBUI Collegio Biologi Università Italiane - Presidente  
Il CBUI durante il nostro primo incontro ha evidenziato una serie di criticità, qui sotto elencate:  
Esame di Citologia e istologia: cambiare il SSD da BIO/17 a BIO/06 e aumentarne il numero di CFU  
Aggiungere Anatomia comparata (BIO/06)  
Eliminare Patologia generale: rende il CdS troppo medico (eliminare l'insegnamento o comunque diminuire il CFU)  
Fisiologia umana e vegetale: sostituire con Fisiologia generale ("mantenere insieme umana con vegetale è una forzatura")  
INSERIRE L'ESAME DI ECOLOGIA (BIO/07)  
Dividere l'esame di Chimica in "chimica generale e inorganica" e "chimica organica"  
Tutti questi suggerimenti sono stati recepiti e di conseguenza il piano di studi è stato modificato appropriatamente. Nell'incontro successivo con il CBUI tenutosi il 2/11/2021 è stato presentato il piano di studi modificato secondo le loro indicazioni ed è stato accolto con favore.

## **Vedi allegato**

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

Il Corso di Laurea ha lo scopo di preparare laureati con una buona conoscenza di base nei principali settori delle Scienze Biologiche e familiarità con specifici metodi d'indagine scientifica offrendo una preparazione adeguata alla conoscenza e comprensione dei progressi scientifici e tecnologici relativi alle scienze della vita.

Il corso di laurea è strutturato, nel rispetto delle Linee-guida concordate e approvate a livello nazionale dal CBUI (Collegio dei Biologi delle Università Italiane), come corso "metodologico" e quindi prepara all'acquisizione di una ulteriore formazione universitaria oltre a fornire una preparazione che possa permettere un inserimento diretto nel mondo del lavoro in diversi ambiti di applicazione delle discipline biologiche.

In particolare, oltre ad un'adeguata conoscenza di base, i laureati in Scienze Biologiche devono: 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, finalizzate ad attività di ricerca, 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. Per raggiungere tali obiettivi il corso di laurea deve fornire: sufficienti elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica; 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; attività formative in ambiti disciplinari affini alla biologia e coerenti con gli obiettivi formativi del percorso didattico, compreso l'approfondimento di almeno una lingua della Unione Europea; una formazione di base in grado di permettere l'accesso ad una o più lauree specialistiche senza debiti formativi; attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o stage presso università italiane ed estere. Il percorso formativo è completato dalle discipline a scelta; ferma restando la libertà di scelta tra gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, gli insegnamenti opzionali previsti per il Corso di Laurea possono offrire ampia scelta per un ulteriore approfondimento di temi di interesse per lo studente.

Il Corso di Laurea è articolato in due curricula di 180 CFU, uno generale ed uno ecologico-ambientale. Su 180 CFU, 10 sono riservati per il tirocinio formativo, 5 per la conoscenza della lingua straniera (inglese) e 3 per la prova finale.

Il percorso formativo si conclude con la prova finale che consiste nella preparazione e discussione di una breve relazione scritta predisposta dallo studente, di contenuto originale e concernente un tema specifico strettamente connesso con i contenuti dei corsi o di altre attività formative del corso di laurea. Per acquisire le competenze previste il corso di laurea nel suo complesso prevede lezioni frontali, esercitazioni pratiche, attività di laboratorio inserite nei corsi e corsi di laboratorio specifici da svolgersi presso le strutture dell'Università o in laboratori convenzionati. Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione Europea, le competenze in uscita, in termini di risultati di apprendimento attesi, sviluppate dai laureati nel corso di laurea rispondono agli specifici requisiti individuati dalla Tabella Tuning (è la nostra matrice delle competenze) predisposta a livello nazionale (Collegio dei Biologi delle Università Italiane- CBUI) per la classe L-13.

Il corso di laurea sarà erogato in modalità mista. La modalità mista prevede l'affiancamento della didattica in presenza (lezioni frontali in aula) alla didattica a distanza erogata attraverso la piattaforma gestita dal Centro e-learnig di Ateneo (CEA). La modalità mista valorizza le potenzialità delle tecnologie informatiche applicate alla didattica, in particolare la multimedialità, l'interattività con i materiali didattici, l'utilizzo dei sistemi tecnologici, l'accessibilità dei contenuti e la flessibilità della fruizione da parte dello studente. La didattica mista, per il Corso in parola, consente di migliorare la capacità di partecipazione al processo formativo da parte degli studenti; adeguare la struttura degli insegnamenti alle diverse esigenze della popolazione studentesca (studenti-lavoratori, studenti-fuori sede, studenti con disabilità) a cui il Corso di Studi intende anche rivolgersi valorizzando maggiormente i momenti interattivi d'aula. La modalità mista è prevista per gli insegnamenti di Matematica, Fisica, Informatica, Inglese, Ecologia, Bioetica, Sicurezza di laboratorio, Anatomia Comparata.

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

Le attività formative affini inserite sono funzionali ad assicurare allo studente una educazione ampia dal punto di vista culturale che tenga presente anche di una formazione multidisciplinare impostata alla luce della costante evoluzione e specializzazione delle conoscenze nel campo delle Scienze della Vita. In particolare, le attività formative affini si basano sulla visione olistica "One Health", secondo cui la salute umana, quella animale e quella dell'ecosistema sono indissolubilmente legate. Partendo da questo principio, tali attività impattano in modo significativo da un lato su tematiche legate alla salvaguardia della salute umana ed animale, della biodiversità e al recupero degli ecosistemi acquatici e terrestri che contribuiscono al benessere umano, limitando il rischio di gravi disastri ecologici e pandemiche; dall'altro alla sicurezza nell'ambiente lavorativo, evidenziando la centralità dei problemi di natura etica sollevati dalla medicina e dagli interventi tecnologici in campo biogenetico sull'uomo sugli altri esseri viventi e sull'ambiente.

### **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 in Scienze Biologiche acquisisce le conoscenze fondamentali di matematica, statistica, fisica, chimica e informatica; competenze teoriche e operative con riferimento alla biologia dei microrganismi e degli organismi animali e vegetali, agli aspetti morfologici/funzionali, biochimici, cellulari/molecolari, evolutivisti, ecologico-ambientali, ai meccanismi di riproduzione, sviluppo ed ereditarietà. Le conoscenze e la capacità di comprensione saranno conseguite tramite la partecipazione a lezioni frontali, laboratori didattici attrezzati, visite sul campo e tempi congrui di studio autonomo, come previsto dalle attività formative attivate nell'ambito dei diversi settori disciplinari. La verifica del raggiungimento di tale obiettivo avverrà attraverso prove di esame (scritte o orali) in itinere e finali, mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze. Il materiale didattico riguarda testi e articoli scientifici consigliati dai docenti e/o dispense direttamente fornite dai docenti. Inoltre i laureati devono aver raggiunto un livello di preparazione che, caratterizzato dall'uso di libri di testo avanzati, includa anche le conoscenze di alcune tematiche e problematiche della Biologia comprese quelle di recente sviluppo.

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

Il laureato in Scienze Biologiche acquisisce capacità applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, di carattere multidisciplinare, per l'analisi biologica. Fin dal primo anno verrà acquisita la manualità di base di laboratorio, mediante esercitazioni e attività di laboratorio, sviluppata a livello citologico, istologico, molecolare. Saranno anche sviluppate le applicazioni mirate al riconoscimento e classificazione degli organismi viventi, al riconoscimento di preparati di origine animale e vegetale, allo studio dei microrganismi, all'analisi della biodiversità, allo studio dei meccanismi fisiologici,

all'analisi statistica dei dati e alle biotecnologie. Le conoscenze acquisite per le attività applicative saranno accertate con eventuali prove in itinere teoriche o pratiche e mediante esame finale, scritto e/o orale. Il raggiungimento delle capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene in particolare tramite gli insegnamenti con un più elevato contenuto di attività pratiche, come esercitazioni e laboratori e durante lo svolgimento del tirocinio per il quale è previsto un congruo numero di crediti.

La verifica del raggiungimento di questo obiettivo formativo è ottenuta con valutazioni finali sotto forma di esami scritti e orali atti a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento. Tali capacità saranno integrate attraverso la partecipazione a laboratori di carattere individuale e verificate nella preparazione dell'elaborato finale.

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

Acquisizione di consapevole autonomia di giudizio di carattere interdisciplinare con riferimento a: valutazione e interpretazione di dati sperimentali di laboratorio come scelta di strumenti e indagini appropriati per una ricerca; sicurezza in laboratorio; valutazione della didattica; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche. Tale competenza sarà acquisita mediante la frequenza di lezioni frontali, esercitazioni e seminari, ma soprattutto dallo studio, dall'integrazione e dall'elaborazione individuale delle conoscenze apprese con l'aiuto di docenti e tutor. Sarà verificata attraverso esami scritti e/o orali ed anche attraverso test e relazioni. All'acquisizione di questo risultato concorrerà anche la preparazione dell'elaborato finale sotto la guida di un docente tutor.

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

Abilità comunicative in termini di acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione scritta ed orale con riferimento a: comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale; abilità informatiche, elaborazione e presentazione dati; capacità di lavorare in gruppo; trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici e biotecnologici d'attualità. Tali competenze saranno acquisite mediante la frequenza di lezioni frontali, esercitazioni e seminari, con riferimento anche alle ulteriori attività formative ed alla possibilità di partecipare a programmi Erasmus. Sarà verificata attraverso elaborazione di relazioni e lavori di gruppo e/o anche attraverso test.

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

Acquisizione di adeguate capacità e conoscenze per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia e per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze nei settori della biologia ed affini, con riferimento a: consultazione di materiale bibliografico, consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Queste competenze saranno acquisite prevalentemente nel corso di esercitazioni specifiche relative ad alcuni insegnamenti, nel corso del tirocinio, della preparazione dell'elaborato finale e del periodo di svolgimento della prova finale.

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

L'ammissione al corso di studio di laurea in Scienze Biologiche è subordinata al possesso di un diploma di scuola media secondaria superiore o di altro titolo di studio equipollente, conseguito all'estero e ritenuto idoneo.

Le conoscenze scientifiche specifiche nelle materie di base, quali ad esempio matematica, fisica, chimica e biologia fornite da quasi tutti i percorsi formativi secondari sarà verificata, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 270/04, all'inizio delle attività didattiche del primo anno tramite un test, obbligatorio ma non interdittivo ai fini dell'immatricolazione. Se la verifica non ha esito positiva verranno attribuiti specifici obblighi formativi aggiuntivi (OFA) da soddisfare nel primo anno di corso. A questo proposito il Corso di Laurea prevede la possibilità di organizzazione dei precorsi volti a facilitare l'inserimento degli studenti. Nel Manifesto degli studi verranno riportate le modalità di svolgimento del test e l'organizzazione di eventuali attività integrative. La descrizione dettagliata delle conoscenze richieste per l'accesso e delle modalità di verifica saranno riportate nel Regolamento del corso di studio.

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

La laurea in Scienze biologiche si consegue con il superamento di una prova finale, che consiste nella preparazione e discussione di una esauriente relazione scritta (elaborato finale) predisposta dallo studente e concernente un tema specifico strettamente connesso con i contenuti o altre attività formative del corso di laurea. Nella prova finale il candidato dovrà dimostrare le proprie capacità di: esposizione di un argomento, di documentazione bibliografica, uso degli strumenti (culturali, tecnici, informatici, etc.) appresi nel corso degli studi, analisi critica. Il lavoro dovrà essere svolto con la supervisione di un relatore, che definirà con lo studente l'argomento affrontato nella relazione. Obiettivo della prova finale è quello, quindi, di verificare la capacità del laureando di affrontare con un elevato grado di autonomia una problematica afferente ai contenuti erogati nel CdS, sviluppandone gli aspetti teorici e/o pratici. Le attività propedeutiche alla prova finale potranno anche essere svolte nell'ambito delle attività per "Tirocini formativi e di orientamento".

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

### **BIOLOGO JUNIOR**

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

Il laureato triennale in Scienze Biologiche può svolgere compiti tecnico-operativi e professionali di supporto quali: 1. progettazione e organizzazione di attività sperimentale in ambito biologico 2. conduzione di attività di sperimentale con mansioni tecniche di analisi (anche diagnostiche) 3. monitoraggio e controllo di qualità dell'ambiente e della produzione 4. presentazione a terzi di strumentazioni e tecnologie biologiche.

Formano, pertanto, oggetto dell'attività professionale dei biologi junior le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione con autonomia tecnico professionale di: procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche; procedure tecnico-analitiche in ambito biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca; procedure tecnico-analitiche e di controllo in ambito ambientale e di igiene delle acque, dell'aria, del suolo e degli alimenti; procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico, farmacologico e di genetica; procedure di controllo di qualità.

Il Biologo junior può collaborare con medici, biologi magistrali, ingegneri, chimici, geologi, veterinari.

#### **competenze associate alla funzione:**

Competenze operative associate alla conoscenza dei sistemi biologici e degli approcci scientifici di base, con particolare riferimento all'applicazione delle tecniche di analisi biologiche e strumentali più innovative e ad ampio spettro, finalizzate sia ad una attività di ricerca che di monitoraggio e controllo. - Capacità di operare con una certa autonomia e di inserirsi prontamente in un gruppo di lavoro. - Competenza nell'utilizzazione di strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze. - Competenze per la comunicazione, la gestione e lo scambio di informazioni scientifiche, in forma scritta e orale, in una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano.

#### **sbocchi occupazionali:**

Per il laureato di primo livello in Scienze Biologiche è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (come Biologo junior), previo superamento del corrispondente esame di Stato.

Il Biologo junior può essere inserito nel mondo del lavoro in qualità di dipendente o come libero professionista in diversi ambiti di applicazione delle discipline biologiche, quali ad esempio:

- laboratori ed enti di ricerca pubblici e privati di analisi in diversi campi della biologia operanti in settori quali: ambientale, farmaceutico, biotecnologico, zootecnico, ittico;
- enti pubblici o privati che si occupino di classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti;
- editoria scientifica in ambito biologico-naturalistico, per una corretta comunicazione, diffusione e informazione scientifica;
- musei di storia naturale, orti botanici, parchi o riserve naturali e altre aree protette;
- agenzie pubbliche per l'analisi della biodiversità ed il monitoraggio della qualità ambientale.

Per il laureato triennale in Scienze Biologiche è previsto uno sbocco per la formazione avanzata nei corsi di laurea magistrale della Classe LM-6 (o di classi affini nel caso i suoi interessi siano rivolti anche ad altre discipline quali, ad esempio, le biotecnologie, le scienze naturali, le scienze ambientali etc.).

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

- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
- Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, statistiche 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 ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni 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	16	16	12
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	14	26	12
Discipline biologiche	BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia BIO/10 Biochimica BIO/19 Microbiologia	28	29	24
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	58 - 71
--------------------------------	---------

**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/07 Ecologia	14	22	12
Discipline biomolecolari	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica	18	22	12
Discipline fisiologiche e biomediche	BIO/09 Fisiologia BIO/14 Farmacologia MED/42 Igiene generale e applicata	12	14	9
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 42:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	44 - 58
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	23	26	18

<b>Totale Attività Affini</b>	23 - 26
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	18	18	
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	5	5
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	4	4
	Tirocini formativi e di orientamento	10	10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
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>	40 - 40
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	165 - 195

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

**Note relative alle altre attività**

**Note relative alle attività di base**

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/11/2024