



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università Telematica San Raffaele Roma
Nome del corso in italiano	Scienze Biologiche (<i>IdSua:1603620</i>)
Nome del corso in inglese	Biological Sciences
Classe	L-13 R - Scienze biologiche
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.uniroma5.it/triennale/
Tasse	https://www.uniroma5.it/tasse-universitarie
Modalità di svolgimento	c. Corso di studio prevalentemente a distanza Vedi convenzione



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	D'ARGENIO Valeria
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio di Corso di Studio
Struttura didattica di riferimento	Dipartimento di Promozione delle Scienze Umane e della Qualità della Vita (Dipartimento Legge 240)

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BONASSI	Stefano		PO	1	
2.	D'ARGENIO	Valeria		PA	1	

3.	DE IURE	Antonio	RD	1
4.	LANOTTE	Nunzio	ID	1
5.	MUSELLA	Alessandra	RD	1
6.	PIERI	Marielisa	ID	1
7.	STOCCHI	Vilberto	PO	1

Rappresentanti Studenti	Rappresentanti degli studenti non indicati
Gruppo di gestione AQ	Antonella Cardinale Valeria D'Argenio Emanuela Mililli Alessandra Musella Marielisa Pieri
Tutor	GABRIELE BONAVENTURA Tutor disciplinari Caterina Ciacci Tutor dei corsi di studio Paola Romano Tutor disciplinari



Il Corso di Studio in breve

26/03/2024

Il Corso di Studio Triennale in Scienze Biologiche (L-13) è orientato a formare Biologi Junior, tecnologi professionisti in grado di applicare i concetti e le teorie fondamentali nei settori di ricerca e di sviluppo nel campo della biologia e delle scienze della vita. I Biologi Junior studiano le basi della vita animale e vegetale, le sue origini, i sistemi di relazione, le modalità di sviluppo e di evoluzione, le strutture genetiche e le possibilità di modificarle. Applicano e rendono disponibili tali conoscenze con un approccio analitico-strumentale nella produzione di beni e servizi.

Il percorso prevede lo sviluppo di conoscenze e competenze transdisciplinari che combinano le conoscenze nelle aree delle discipline biologiche con le competenze tecniche professionalizzanti per supportare sperimentazioni di laboratorio nel campo della ricerca biomedica e bioecologica.

Il Corso di Studio, per le caratteristiche formative, si posiziona in linea con i più recenti orientamenti delle politiche a livello internazionale, differenziandosi dai corsi affini a livello nazionale per l'offerta di una solida formazione di base combinata con una visione interdisciplinare della ricerca scientifica nel vasto campo delle scienze della vita.



QUADRO A1.a

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

19/03/2024

Al fine di definire il progetto formativo del CdS è stata attenzionata sia la necessità di rafforzare l'occupabilità e la crescita personale e professionale dei laureati L-13, sia la definizione di competenze che rispondano alle richieste del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni.

L'offerta è volta a garantire l'acquisizione di competenze in ambito biologico e biomedico, con particolare attenzione alle esigenze del settore ambientale e sanitario. Le consultazioni con gli stakeholder, svolte sia in modo diretto che indiretto, hanno guidato la progettazione del corso, assicurando una stretta aderenza alle richieste del mondo lavorativo.

Le consultazioni dirette sono avvenute fra la delegata del Rettore per l'Orientamento e il Job Placement e i rappresentanti delle Parti Sociali coinvolte, di seguito elencate insieme al ruolo ricoperto dai partecipanti alla consultazione:

- Ordine dei Biologi delle Regioni Lazio e Abruzzo, Presidente
- Ordine dei Biologi della Regione Lombardia, Presidente e Vicepresidente
- Istituto Superiore per la Ricerca e Protezione dell'Ambiente (ISPRA), con sede a Roma, Dirigente del Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori ISPRA
- TECNOBIOS, con sede a Benevento, Direttore Generale
- ECORICERCHE S.r.l, con sede a Sassuolo (MO), Responsabile Area Tecnica Gestione Rifiuti Ambiente.

Sono stati inoltre consultati rappresentanti di ulteriori parti interessate quali laureati della classe e studenti della LM in filiera nonché personale tecnico di laboratorio.

Le consultazioni indirette sono state effettuate sulla base dell'analisi di fonti documentali quali studi di settore, repertori delle professioni, indagini statistiche.

In particolare, sono stati considerate le seguenti fonti:

- Previsioni dei Fabbisogni Occupazionali e Professionali in Italia a Medio Termine (2023-2027) - Sistema Informativo Excelsior - UNIONCAMERE - ANPAL (Agenzia Nazionale Politiche Attive del Lavoro). <http://excelsior.unioncamere.net/>
- The European Centre for the Development of Vocational Training CEDEFOP. Analisi del fabbisogno di competenze. (2023). <https://www.cedefop.europa.eu/it>
- The European Centre for the Development of Vocational Training CEDEFOP. Previsioni in materia di competenze. (2023). <https://www.cedefop.europa.eu/it>
- Report INAPP (Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche) sulle professioni. <https://professionioccupazione.isfol.it/scheda.php?id=2.3.1.1.4&limite=1>
- Report EXCELSIOR UNIONCAMERE sulle professioni. https://excelsior.unioncamere.net/banca-dati-professionioni/bdprof_scheda.php?cod=2.3.1.1&r=9999

Per un quadro a livello internazionale sono stati consultati:

- Il report Future of Jobs del World Economic Forum che mappa i lavori e le competenze del futuro, monitorando il ritmo del cambiamento nonché i lavori e le competenze chiave prossimi cinque anni https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
- I rapporti CEFEDOP (European Center for the Development of Vocational Training) <https://www.cedefop.europa.eu/en/country-reports>

Un ulteriore momento di consultazione con gli interlocutori individuati è avvenuto successivamente alla definizione della proposta, al fine di verificare in itinere la corrispondenza, inizialmente impostata, tra attività formative e obiettivi.

Dalle consultazioni iniziali, è emerso che il profilo del neolaureato L-13 è altamente richiesto prevalentemente dalle Aziende/Enti che si occupano di analisi di laboratorio biomedico e ambientale. L'offerta formativa è stata proposta,

discussa e revisionata in più fasi partendo dall'assunto fondamentale, comune a tutte parti interessate, che un Biologo Junior in grado di competere nel panorama attuale debba avere una formazione di base combinata con buone competenze metodologiche. Le competenze tecniche maggiormente attenzionate dagli enti consultati (Ordine dei Biologi della Lombardia e Ordine dei Biologi di Lazio e Abruzzo, TECNOBIOS, ECORICERCHE) includono la capacità di sfruttare le nuove tecnologie nel campo della biologia molecolare e dell'ingegneria genetica, oltre a conoscenze di bioinformatica. La seconda opinione più prevalente trova necessario che il Biologo Junior sappia comprendere i legami tra l'ambiente umano e le risorse naturali, conoscenze necessarie per lavorare nell'ambito della protezione ambientale (TECNOBIOS, ECORICERCHE, ISPRA). Secondo i rappresentanti degli enti consultati, l'attuale tendenza del mondo del lavoro esige dal laureato L-13 una formazione universitaria solida nelle conoscenze di base ma al contempo più pratica, acquisita tramite attività esercitative, di laboratorio e durante l'esperienza di tirocinio formativo.

A valle della interazione in itinere con le Parti Interessate, successiva alla definizione della proposta e finalizzata all'esame degli obiettivi formativi da parte delle organizzazioni consultate, sono stati apportati alcuni correttivi. Le modifiche includono la specificità delle attività affini e la riarmonizzazione degli insegnamenti con un maggiore numero di CFU alle aree delle discipline Biologiche e delle discipline Botaniche, Zoologiche e Ecologiche, in linea con le politiche di ricerca nazionali ed europee. Questa revisione ha permesso di raggiungere una coerenza tra la macroprogettazione del percorso formativo, intesa come definizione del Piano degli Studi ed articolazione didattica in relazione ai bisogni formativi d'ambito emergenti a livello nazionale, e la definizione dei profili e sbocchi professionali in uscita previsti dal Corso di Studio.



QUADRO A1.b

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

29/07/2024



Con l'obiettivo di rendere il panel di portatori di interesse ancor più rappresentativo dei due maggiori ambiti professionali dove il Biologo Junior potrà trovare impiego, l'ambito dell'analisi e monitoraggio ambientale e l'ambito biomedico, l'Ateneo ha effettuato consultazioni con due istituti di ricerca che operano nel campo della ricerca biomedica, IRCCS MultiMedica a Sesto San Giovanni e CEINGE Biotecnologie Avanzate a Napoli. Tali Istituti sono già Enti in convenzione con l'Ateneo per collaborazioni scientifiche e per la concessione di spazi adeguatamente equipaggiati per le attività didattiche di laboratorio per gli studenti del CdS.

Le consultazioni sono state condotte dalla delegata del Rettore per l'orientamento e il job placement dell'Università San Raffaele e per MultiMedica la Responsabile del Servizio Obesità Clinica e dell'Unità Operativa di Ricerca Obesità e Complicanze Cardiometaboliche dell'Obesità presso l'IRCCS MultiMedica, mentre per il GEINGE Biotecnologie Avanzate la responsabile di laboratorio per l'area ricerca BASI MOLECOLARI DI MALATTIE EREDITARIE presso il CEINGE Biotecnologie Avanzate, Napoli.

Le consultazioni avvenute per via telematica hanno permesso a entrambe le referenti dei due istituti di mostrare apprezzamento per il progetto didattico per contenuti, articolazione e flessibilità. In particolare, in riferimento alla proposta didattica che include numerosi esami in materie delle discipline fisiologiche e biomediche, sia la prof.ssa D'Argenio che la prof.ssa Conte hanno suggerito la possibilità di prevedere fra le attività a scelta ulteriori insegnamenti di taglio più clinico come Patologia e Immunologia (MED/04), per consentire una maggiore flessibilità del piano di studi e offrire allo studente la possibilità di completare la formazione con una curvatura più indirizzata alla ricerca clinica.

Le referenti di MultiMedica e CEINGE sono interessate a possibili forme di ulteriore collaborazione con l'Università telematica San Raffaele, anche tenuto conto dei profili professionali che caratterizzeranno il Corso di Studi L-13 in Scienze Biologiche. Tale Corso di Studi così progettato e dedicato alla formazione di biologi junior con competenze tecnico-analitiche nei settori nelle discipline biomediche appare di notevole interesse per realtà che combina ricerca preclinica e clinica e rappresentano centri di eccellenza nel settore della ricerca biomedica.

Il Corso di Studio presentato sembra rispondere a tali specifiche esigenze, essendo strutturato in modo tale da consentire l'acquisizione di solide conoscenze di base in sinergia con competenze applicative.

Entrambe si sono dichiarate interessate e disponibili a concordare modalità di collaborazione con particolare riferimento ad attività di laboratorio e/o a docenze o seminari nelle tematiche di loro competenza.

Link: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Consultazioni successive



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biologo Junior

funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato sarà in grado di svolgere diversi compiti in contesti lavorativi afferenti sia al settore pubblico che privato. Di seguito si elencano le funzioni che il laureato potrà svolgere nell'ambito lavorativo:

1. Analisi di laboratorio: utilizzare strumenti e tecniche di laboratorio per analizzare campioni biologici, come il sequenziamento del DNA, la coltura cellulare, l'analisi proteica, l'identificazione di organismi microscopici, ecc.
2. Valutazione ambientale: condurre indagini e valutazioni ambientali per monitorare la salute degli ecosistemi, identificare potenziali impatti ambientali e sviluppare strategie di conservazione.
3. Biologia molecolare e genetica: applicare conoscenze di biologia molecolare e genetica per studiare processi biologici, come l'ereditarietà, la regolazione genica, le malattie genetiche, la biotecnologia, ecc.
4. Educazione e divulgazione scientifica: comunicare risultati scientifici in modo chiaro e comprensibile per un pubblico non specialistico attraverso scrittura, insegnamento, divulgazione pubblica, ecc.
5. Farmaceutica e biotecnologia: collaborare nella ricerca e sviluppo di farmaci, terapie genetiche, biotecnologie agricole, ecc.
6. Sanità pubblica: contribuire alla sorveglianza e prevenzione delle malattie, allo studio degli agenti patogeni, alla promozione della salute pubblica e alla formulazione di politiche sanitarie.
7. Consulenza scientifica: Fornire consulenza tecnica e scientifica a organizzazioni governative, aziende private, organizzazioni non governative, ecc., su questioni legate alla biologia e all'ambiente.

competenze associate alla funzione:

Il percorso formativo consentirà allo studente di acquisire un insieme di competenze disciplinari caratterizzanti il profilo del Biologo Junior applicabili in un contesto in evoluzione verso l'innovazione e la sostenibilità sociale, ambientale ed economica.

Gli studenti saranno in grado di elaborare gli aspetti teorici relativi alle differenti discipline e applicarli:

- 1) nell'analisi e classificazione di animali e piante;

- 2) nell'analisi quantitativa di agenti patogeni dell'uomo, degli animali e delle piante;
- 3) nell'analisi quantitativa delle matrici ambientali (acqua, suolo, aria) dal punto di vista biologico e fisico-chimico;
- 4) nell'identificazione di indicatori degli organismi dannosi per gli alimenti o per altri substrati naturali;
- 5) nella misurazione dell'attività, e dell'impatto ambientale di insetticidi, prodotti per l'agricoltura e per l'allevamento o sostanze radioattive;
- 6) nella corretta applicazione di protocolli per analisi sierologiche, istologiche, metaboliche, immunologiche da campioni biologici;
- 7) nella analisi e controllo di merci di origine biologica;
- 8) nell'analisi quantitativa degli organismi viventi e nella valutazione di possibili alterazioni dei loro equilibri in seguito a cambiamenti climatici;
- 9) nel corretto utilizzo di procedure e strumentazioni per studi di manipolazione di materiale genetico (DNA, RNA), come supporto tecnico alla creazione di vettori virali per uso biomedico;
- 10) nell'effettuazione di indagini batteriologiche, virologiche e micologiche.

sbocchi occupazionali:

Il laureato del CdS possiederà conoscenze, competenze e capacità utili a svolgere compiti e/o attività professionali autonome, che gli consentiranno di operare:

- nel campo dell'analisi e controllo qualità, protezione ambientale, agroalimentare, zootecnico, floro-vivaistico;
- nel settore del monitoraggio biologico e di impatto ambientale;
- nell'ambito della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica in ambito biologico-naturalistico, come libero professionista o presso enti e associazioni.

In particolare, i laureati del CdS potranno trovare occupazione come professionisti nel campo delle scienze della vita, in realtà professionali sia pubbliche che private, tra cui:

- a) laboratori analisi, laboratori industriali, veterinari, alimentari e biotecnologici, per svolgere attività produttive e tecnologiche;
- b) studi professionali multidisciplinari impegnati nella valutazione dell'impatto ambientale, nella progettazione di interventi per la conservazione e il ripristino dell'ambiente e della biodiversità, oltre che nel campo della sicurezza biologica;
- c) servizi di analisi, controllo e gestione in settori che coinvolgono la classificazione, la gestione e l'utilizzo di organismi viventi e dei loro componenti, nonché la gestione del rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente.

Le figure formate potranno inserirsi all'interno di aziende, studi associati e società di consulenza, centri di ricerca privati o universitari, enti territoriali, istituzioni e organizzazioni del settore pubblico o privato sia a livello nazionale che internazionale.

Nella Pubblica Amministrazione, si prevedono sbocchi lavorativi in ambiti in cui è richiesta anche una preparazione basilare nel settore ambientale o sanitario.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
2. Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)
3. Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

19/03/2024

Requisito necessario per essere ammessi al Corso di Studio è il possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

L'accesso al corso di laurea è programmato a livello locale.

Si richiede, inoltre, il possesso di un'adeguata preparazione iniziale su competenze in ambito scientifico quali matematica, fisica, chimica, scienze che verrà esaminata tramite test di valutazione delle competenze iniziali al momento dell'ingresso al corso. Tali conoscenze e competenze iniziali saranno oggetto di verifica ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 270/04. La verifica delle competenze iniziali, volta ad individuare eventuali lacune formative, avverrà mediante la somministrazione di una prova valutativa.

Lo studente dovrà obbligatoriamente verificare le proprie competenze iniziali entro e non oltre il primo anno d'iscrizione al Corso di Studio. Qualora il risultato delle prove di valutazione non risulti adeguato, allo studente verranno assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) che potranno essere assolti attraverso attività didattiche integrative da svolgere in modalità erogativa (video lezioni, audio lezioni, dispense, ecc.) e/o interattiva (aula virtuale, chat, forum, ecc.). La frequenza alle attività didattiche integrative sarà obbligatoria.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

29/07/2024

Il CdS Scienze Biologiche è una Laurea Triennale in classe L-13 con accesso a numero programmato, a livello locale, di 150 studenti per anno. Per l'ammissione occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di un

titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Le domande di immatricolazione vengono accettate, fino al raggiungimento della numerosità massima sostenibile del CdS (150 studenti), rispettando l'ordine cronologico di perfezionamento delle stesse.

Ad immatricolazione effettuata, gli studenti devono sostenere una prova obbligatoria (test) di verifica dell'adeguata preparazione iniziale che prevede specifiche conoscenze e competenze nelle aree disciplinari della matematica, biologia, fisica e chimica come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado (DM 1648/2023). La verifica è finalizzata all'individuazione di eventuali carenze formative e deve essere svolta entro e non oltre il 31 luglio di ogni anno accademico.

Qualora l'esito delle prove di verifica delle conoscenze e competenze iniziali risulti essere non adeguato, allo studente sono assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) nelle aree disciplinari risultate insufficienti, che devono essere assolti attraverso attività didattiche integrative da svolgere in modalità erogativa (video lezioni, audio lezioni, dispense, ecc.) e/o interattiva (aula virtuale, chat, forum, ecc.). La partecipazione dello studente, alle attività didattiche integrative, è garantita da meccanismi automatici di tracciamento e accesso condizionato implementati nella piattaforma didattica. Il percorso didattico integrativo si conclude con una nuova prova di valutazione atta a verificare l'effettivo raggiungimento delle conoscenze e competenze iniziali ritenute necessarie per il Corso di Studio. In caso di mancato superamento, lo studente è tenuto a ripetere il percorso integrativo analizzando le carenze residue con l'assistenza di un docente tutor d'area e ha l'obbligo di sostenere nuovamente una prova o un colloquio di verifica.

La piattaforma didattica obbliga lo studente a sostenere il test di verifica delle conoscenze e competenze iniziali al suo primo accesso al sistema. Il Corso di Studio monitora annualmente le attività svolte dagli immatricolati e gli esiti delle verifiche condotte, valutando opportuni correttivi che favoriscano il raggiungimento delle conoscenze e competenze richieste attraverso la realizzazione di eventuali, e ulteriori, percorsi didattici integrativi, oltre a quanto già previsto all'art. 5 comma 2 del regolamento OFA.

Sono esonerati dal test:

- a) gli studenti che intendono trasferirsi da altri Corsi di Studio appartenenti alla Classe di Laurea L13;
- b) gli studenti iscritti ad anni successivi al primo.

Gli studenti che non superano la verifica delle conoscenze e competenze iniziali, anche a valle degli obblighi formativi aggiuntivi, non possono accedere al secondo anno di corso e sostenere i corrispondenti esami di profitto.

Gli studenti con disabilità e/o DSA, che vogliano avvalersi di adeguamenti per lo svolgimento della prova in ingresso, possono farne esplicita richiesta alla Segreteria Didattica allegando il badge ricevuto dal Servizio DDSA di Ateneo. Verranno loro concessi adattamenti adeguati quali un tempo aggiuntivo, ausili tecnici o di personale.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Regolamento OFA



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

16/03/2024

Il Corso di Studio in Scienze Biologiche, classe L13, ha come obiettivo la formazione culturale, scientifica e applicativa, di una figura professionale qualificata che possa operare nell'ambito delle scienze biologiche, biomolecolari ed ambientali.

Gli obiettivi specifici per la formazione di questa figura professionale si articolano e collocano in sei aree disciplinari:

1) L'area delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche, che fornirà allo studente le nozioni fondamentali per sviluppare la capacità di calcolo matematico, la capacità di effettuare la misurazione delle grandezze fisiche e delle leggi che le regolano, oltre alle conoscenze di bioinformatica per l'applicazione di nuovi approcci metodologici e gli strumenti software dedicati all'analisi e all'interpretazione di dati nel campo biologico.

2) L'area delle discipline Chimiche, che fornirà le conoscenze per la comprensione dei meccanismi alla base delle reazioni chimiche e la capacità di interpretare le reazioni fra gli elementi e le molecole, e i principi fondamentali della Chimica Organica per comprendere le caratteristiche dei principali componenti della materia vivente.

3) L'area delle discipline Biologiche, che fornirà allo studente le conoscenze per comprendere le l'organizzazione dei principali tessuti, apparati e sistemi dell'organismo umano, per la comprensione dei meccanismi generali alla base dell'omeostasi e della regolazione delle funzioni biologiche, l'adattamento di un organismo a condizioni estreme, e l'organizzazione degli esseri viventi eucarioti e procarioti.

4) L'area delle discipline Biomolecolari, che fornirà i principi di base della conoscenza dell'organizzazione e dei meccanismi di regolazione del genoma umano, i principi di ereditabilità, mutagenesi e del metabolismo delle molecole biologiche.

5) L'area delle discipline Fisiologiche e Biomediche, che fornirà agli studenti gli strumenti per comprendere ed applicare il metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio, per comprendere l'importanza della corretta omeostasi corporea e degli effetti dei fattori ambientali sulla salute umana e i principali principi di prevenzione per un corretto stato di salute anche negli ambienti di lavoro.

6) L'area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche, che introdurrà lo studente alla conoscenza dell'anatomia e della classificazione degli organismi vegetali e animali, dagli invertebrati ai vertebrati, e della loro biodiversità. Le conoscenze di base saranno affiancate dalle conoscenze della struttura e funzione delle cellule vegetali e animali.

Gli obiettivi primari del Corso di Studio, e specifici per la formazione di questa figura professionale, saranno raggiunti attraverso insegnamenti e attività pratiche di tirocinio curricolare articolate come segue:

1) nel primo anno, gli insegnamenti afferenti alle Aree Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche (matematica, statistica, fisica), unitamente alle Aree Chimiche (chimica generale e inorganica) forniranno allo studente le competenze di base del calcolo matematico, i principi fisici del materiale biologico e le principali reazioni chimiche che riguardano gli esseri viventi, dalle cellule all'intero organismo. Queste nozioni saranno supportate anche dall'insieme delle nozioni di bioinformatica necessarie per lo studio dei dati biologici. Gli insegnamenti afferenti all'Area Botanica, Zoologica ed Ecologica (botanica, botanica sistematica, zoologia generale e sistematica) forniranno le nozioni di base per la conoscenza degli esseri viventi vegetali e animali. Inoltre, attraverso attività didattiche di carattere laboratoriale, gli studenti avranno l'opportunità di applicare l'insieme delle conoscenze e competenze acquisite nello studio degli insegnamenti che afferiscono prevalentemente all'ambito delle discipline di base.

2) Nel secondo anno, gli studenti consolideranno le loro conoscenze nelle Aree delle discipline Chimiche e Biologiche apprendendo anche principi di chimica organica, biochimica e biologia molecolare per lo studio delle macromolecole biologiche e le loro funzioni. Gli studenti saranno introdotti anche ai concetti di conservazione biologica, microbiologia e virologia e allo studio dell'anatomia comparata dei vertebrati.

3) Nel terzo anno, gli insegnamenti afferenti all'Area delle discipline Fisiologiche e Biomediche e dell'Area Biologica consentiranno allo studente di acquisire le conoscenze per la comprensione della fisiologia umana, dell'anatomia, della farmacologia, la biologia molecolare e la biochimica clinica. Gli insegnamenti includeranno anche l'analisi dell'ambiente e delle interazioni tra ecosistemi (area discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche). Gli studenti completeranno il corso con attività laboratoriali in presenza e un tirocinio formativo presso aziende o enti di ricerca, sia in Italia che all'estero. Il piano di studi includerà anche l'insegnamento di inglese scientifico e offrirà la possibilità di acquisire crediti formativi in discipline affini. La formazione pratica verrà potenziata anche con esercitazioni in aula.

Per quanto attiene gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio, anche in relazione alla destinazione professionale riportata nel quadro A2.b, essi sono:

- acquisire una solida base di conoscenze e competenze nei campi matematico, fisico, chimico e biologico;
- approfondire la comprensione dei processi biologici fondamentali, inclusi quelli relativi alla biochimica e alla biologia molecolare;

- consentire la piena comprensione dei fenomeni fisiologici;
- acquisire conoscenze nell'area delle discipline botaniche, zoologiche ed ecologiche per favorire la consapevolezza dell'importanza della conservazione biologica e dell'ambiente;
- promuovere l'abilità di applicare il metodo scientifico attraverso esperienze di laboratorio e partecipazione a progetti sperimentali;
- preparare gli studenti per il mondo del lavoro, offrendo opportunità di tirocinio e sviluppando competenze tecniche professionalizzanti;
- promuovere la conoscenza dell'inglese scientifico per la comprensione della letteratura e per favorire la mobilità internazionale.

▶ QUADRO
A4.b.1
R^{AD}

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p>	<p>Area delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: l'insiemistica, le funzioni matematiche elementari, la statistica, i principi fondamentali della fisica, le funzioni statistiche e i principali principi di informatica.</p> <p>Area delle discipline Chimiche Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: la chimica generale (strutture chimiche, stechiometria e reattività dei composti organici e biochimici), la chimica delle molecole biologiche.</p> <p>Area delle discipline Biologiche Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: i fondamenti di fisiologia e anatomia, l'anatomia comparata dei vertebrati, la citologia ed istologia ed i principi di microbiologia e virologia, oltre alla fisiologia vegetale e piante</p> <p>Area delle discipline Biomolecolari Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: la genetica dell'essere vivente, l'ingegneria genetica applicata ai problemi biologici e della biodiversità, i principi di biochimica e della biologia molecolare delle macromolecole biologiche.</p> <p>Area delle discipline Fisiologiche e Biomediche Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: i principi di</p>	
---	---	--

farmacologia, igiene e sicurezza, biochimica e biologia molecolare clinica, igiene ambientale.

Area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: l'anatomia comparata dei vertebrati, i principi di zoologica generale e sistematica, la botanica sistematica, i principi di botanica ambientale, i principi di ecologia, ed ecologia marina.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà verificata tramite differenti strumenti tra cui:

- esercitazioni proposte dai docenti;
- attività laboratoriali di gruppo;
- esercitazioni pratiche preliminari all'esame finale;
- esame finale;
- attività di tirocinio;
- elaborazione della tesi per l'esame finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Area delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare le principali funzioni di calcolo matematico e le capacità di applicarle ai processi biologici per effettuare misure quantitative, di misurare le caratteristiche delle matrici ambientali, le basi di statistica e biostatistica e la loro applicazione all'elaborazione della raccolta dei dati sperimentali, e infine la conoscenza delle principali leggi fisiche applicate ai processi biologici e climatici.

Area delle discipline Chimiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare le principali tecniche chimico-analitiche, le leggi della chimica generale e inorganica e le proprietà degli elementi della tavola periodica. Lo studente sarà in grado di applicare i principi acquisiti nell'analisi quantitativa delle matrici ambientali (acqua, suolo, aria) dal punto di vista biologico e fisico-chimico. Inoltre, acquisirà il metodo scientifico per l'applicazione delle leggi della chimica alle analisi di sicurezza e qualità di laboratorio.

Area delle discipline Biologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare il metodo scientifico e la sua applicabilità in esperienze di laboratorio, la classificazione degli organismi viventi animali e vegetali, la struttura cellulare e ultracellulare di procarioti ed eucarioti, l'organizzazione dell'organismo in funzioni, organi e tessuti. Lo studente sarà inoltre in grado comprendere i principali meccanismi della fisiologia umana.

Area delle discipline Biomolecolari

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in

Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare: le leggi fondamentali della regolazione genica allo studio dell'organizzazione del genoma umano ed applicare i principi di ingegneria genetica al mondo animale e vegetale, le principali reazioni biochimiche e le tecniche di biologia molecolare applicate al metabolismo cellulare e dell'organismo vivente in un contesto di omeostasi. Gli studenti saranno in grado di utilizzare le corrette procedure e strumentazioni per gli studi di manipolazione di materiale genetico (DNA, RNA), come supporto tecnico alla creazione di vettori virali per uso biomedico.

Area delle discipline Fisiologiche e Biomediche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare le conoscenze dell'azione dei farmaci e delle molecole bioattive per lo studio dello stato di salute dell'organismo umano, dei principi di prevenzione delle malattie associate alle infezioni da patogeni microbici o virali, per l'effettuazione di indagini batteriologiche, virologiche e micologiche, e per l'analisi quantitativa di agenti patogeni dell'uomo, degli animali e delle piante. Gli studenti saranno in grado di individuare i principali fattori di rischio per la salute umana, di applicare la legislazione in materia di igiene e sicurezza, e le tecniche di biochimica e biologia molecolare clinica applicate alla salute umana, e la corretta applicazione di protocolli per analisi sierologiche, istologiche, metaboliche, immunologiche da campioni biologici.

Area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare conoscenze specifiche inerenti: la classificazione del mondo animale e vegetale, l'applicazione della botanica ambientale e l'importanza della conservazione biologica ed ecologica, l'identificazione di indicatori degli organismi dannosi per gli alimenti o per altri substrati naturali, la misurazione dell'attività e dell'impatto ambientale di insetticidi, prodotti per l'agricoltura e per l'allevamento o sostanze radioattive, e l'analisi quantitativa degli organismi viventi e nella valutazione di possibili alterazioni dei loro equilibri in seguito a cambiamenti climatici.

Il raggiungimento delle conoscenze e delle capacità di comprensione critica sarà verificato attraverso prove scritte e/o orali sugli aspetti teorici, metodologici e pratici affrontati nei singoli insegnamenti; tramite la discussione di elaborati e/o relazioni svolti nell'ambito delle attività esercitative e laboratoriali.

L'elaborazione della prova finale rappresenterà il momento di applicazione e consolidamento delle conoscenze acquisite. Per l'elaborazione della tesi di laurea, che dovrà riguardare le tematiche di indirizzo del Corso di Studio, si prevede un'attività di ricerca compilativa, e di revisione della letteratura, su uno specifico argomento sebbene l'inclusione dei risultati di un'attività sperimentale, svolta durante il tirocinio, sia comunque possibile. In entrambi i casi l'elaborazione, in stretta interazione con il relatore, e la sua discussione, avranno il ruolo di accertare le capacità di applicare le conoscenze, la padronanza degli argomenti e degli strumenti utilizzati, nonché la capacità di operare in modo autonomo.



Conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline delle Matematiche Fisiche Statistiche e Informatiche avrà acquisito:

- conoscenze di base sugli elementi di calcolo matematico e della loro applicazione ai fenomeni biologici;
- conoscenza dei principali strumenti per analisi statistica dei dati;
- conoscenze delle principali leggi fisiche del campo della termodinamica, cinetica, meccanica, ottica, elettrologia;
- comprensione dei principali linguaggi di programmazione informatica applicati alle scienze della vita.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche avrà acquisito:

- capacità di applicare funzioni matematiche per la descrizione quantitativa dei fenomeni biologici;
- capacità di analizzare quantitativamente dati biologici per determinare trend andamenti e significatività di variazioni;
- capacità di applicare le leggi fisiche nelle misurazioni dei fenomeni biologici, fisici e chimici e di prevederne gli effetti;
- capacità di utilizzare i principali strumenti di bioinformatica applicati a contesti sperimentali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:



[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Fisica [url](#)

Matematica, Statistica e Bioinformatica [url](#)

Matematica, Statistica e Bioinformatica [url](#)

Area delle discipline Chimiche



Conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Chimiche avrà acquisito:

- conoscenza del metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio;
- conoscenze dei principali elementi della tavola periodica e delle caratteristiche dei legami chimici;
- conoscenza delle leggi che regolano le reazioni chimiche di ossidoriduzione;
- conoscenza dell'importanza degli elementi nei fenomeni biologici;
- conoscenza delle principali regole della stechiometria;
- conoscenza dei metodi di misurazione del laboratorio chimico;
- conoscenza della classificazione e delle caratteristiche dei composti del carbonio;
- conoscenza della nomenclatura IUPAC;
- conoscenza delle principali tecniche analitiche per effettuare analisi chimiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Chimiche avrà acquisito:

- capacità di riconoscere le caratteristiche degli elementi della tavola periodica, e di combinarli in composti;
- capacità di prevedere il risultato di una reazione chimica;
- capacità di riconoscere i rischi associati all'eccesso e alla carenza degli elementi nell'ambiente e negli organismi viventi;
- capacità di calcolare le concentrazioni di soluzioni e composti;
- capacità di utilizzare gli strumenti adatti e di determinare il metodo adeguato a una determinata analisi chimica.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:



[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Chimica Generale e Inorganica [url](#)

Chimica Organica [url](#)

Area delle discipline Biologiche

27/03/2024



Conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Biologiche avrà acquisito:

- conoscenza del metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio;
- conoscenza della struttura cellulare e ultracellulare di procarioti ed eucarioti;
- conoscenza dell'organizzazione dei principali tessuti, apparati e sistemi;
- conoscenza dei meccanismi generali alla base dell'omeostasi e della regolazione delle funzioni biologiche;
- conoscenza dei fondamenti della fisiologia del sistema nervoso centrale e periferico;
- conoscenza dei meccanismi alla base dell'adattamento di un organismo a condizioni estreme;
- conoscenza dei rapporti fra sistema nervoso e sistema endocrino;
- conoscenza della classificazione generale dei microrganismi e delle relazioni con l'organismo umano;
- comprensione dell'organizzazione e il ciclo di vita dei principali patogeni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Biologiche avrà acquisito:

- capacità di applicare il metodo scientifico in maniera rigorosa in esperienze di laboratorio;
- capacità di riconoscere e descrivere le caratteristiche della cellula animale e vegetale e le loro principali differenze;
- capacità di riconoscere le omologie e analogie anatomiche negli organi e apparati degli animali e la loro evoluzione nella scala dei vertebrati;
- capacità di impostare un esperimento per studiare l'omeostasi osmotica;
- capacità di riconoscere le caratteristiche dell'attività di un neurone;
- capacità di riconoscere e modificare comportamenti per adattare l'organismo a circostanze particolari;
- capacità di applicare le conoscenze della fisiologia del sistema muscolare in esercizi pratici;
- capacità di osservare i microrganismi in colture cellulari e misurarne la crescita in risposta a variazioni dell'ambiente;
- capacità di effettuare test quantitativi per la rilevazione della presenza dei principali patogeni.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:



[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Citologia, Istologia e Anatomia Comparata dei Vertebrati [url](#)

Fondamenti di Fisiologia e Anatomia [url](#)

Microbiologia e Virologia [url](#)



Conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Biomolecolari avrà acquisito:

- conoscenza del metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio;
- conoscenza dell'organizzazione e dei meccanismi di regolazione del genoma umano;
- conoscenza dei principi dell'ereditarietà;
- conoscenza dei meccanismi di mutagenesi;
- conoscenza del metabolismo delle molecole biologiche;
- conoscenza e comprensione del meccanismo d'azione degli enzimi e dei coenzimi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Biomolecolari avrà acquisito:

- capacità di applicare correttamente protocolli di polymerase chain reaction (PCR) per la genotipizzazione da campioni di tessuto;
- capacità di impostare un'analisi di Western blotting per la misura quantitativa di una molecola biochimica;
- capacità di preparare un saggio biochimico per la misurazione di un metabolita;
- competenza nell'impostare i corretti passaggi di un clonaggio genico.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:



[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Biochimica e Biologia Molecolare [url](#)

Genetica [url](#)



Conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Fisiologiche e Biomediche avrà acquisito:

- conoscenza del metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio;
- conoscenza degli effetti dei fattori ambientali sulla salute;
- conoscenza dei principi di prevenzione delle malattie;
- conoscenza dei criteri per creare ambienti favorevoli alla salute;
- conoscenza i principali metodi di analisi dei campioni biologici umani per la diagnosi di malattia;
- conoscenza delle principali categorie farmacoterapeutiche e dei meccanismi d'azione dei farmaci.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Fisiologiche e Biomediche avrà acquisito:

- capacità di applicare protocolli per l'analisi di campioni biologici umani per il dosaggio di metaboliti e di marcatori di malattia;
- capacità di misurare i fattori di rischio per la salute umana in diversi contesti, in ambienti aperti e confinati;
- capacità di saper applicare le regole previste dalla normativa in materia di igiene ambientale;
- abilità nell'analisi quantitativa di fattori ambientali potenzialmente di impatto sulla salute dell'uomo;
- capacità di organizzare ambienti di lavoro che favoriscono il mantenimento di uno stato di salute;

- capacità di prevedere gli effetti dei farmaci.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:



[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica [url](#)

Farmacologia [url](#)

Igiene Ambientale [url](#)

Igiene e Prevenzione negli Ambienti di Lavoro [url](#)

Area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche

27/03/2024



Conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche avrà acquisito:

- conoscenza del metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio;
- conoscenza della classificazione delle specie animali e vegetali;
- conoscenza sulle caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali e sui cicli che le caratterizzano;
- conoscenza degli organismi acquatici e della regolazione degli ecosistemi marini;
- conoscenza della distribuzione, del ciclo di vita e degli effetti sull'ambiente delle specie vegetali negli ambienti naturali e cittadini.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato attraverso gli insegnamenti delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche avrà acquisito:

- capacità di classificare e identificare gli organismi animali e vegetali;
- capacità di riconoscere e misurare le caratteristiche delle matrici ambientali;
- capacità di applicare metodologie di laboratorio per l'analisi e la qualità delle acque;
- capacità di utilizzare strumenti di monitoraggio e di analisi della qualità degli alimenti;
- capacità di riconoscere, comprendere studiare la biodiversità in campo animale e vegetale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:



[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

Biologia Applicata all'Ingegneria Sanitaria Ambientale [url](#)

Botanica e Botanica Sistematica [url](#)

Ecologia [url](#)

Principi di conservazione biologica e Botanica Ambientale [url](#)

Prova finale [url](#)

Tirocinio formativo [url](#)

Zoologia Generale e Sistematica [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

Nell'obiettivo del progetto formativo, al termine degli studi il laureato sarà in grado di valutare, interpretare e rielaborare le informazioni in ambiti trasversali necessarie per decidere in autonomia l'approccio metodologico da seguire per effettuare l'analisi di un fenomeno biologico. Sarà in grado di comprendere una ipotesi di lavoro, gli obiettivi di una indagine o di una sperimentazione e suggerire i passi necessari per un corretto approccio tecnico-analitico a un quesito biologico. Saprà formulare giudizi, prendere decisioni sulle procedure per portare a termine un compito.

L'acquisizione dell'autonomia di giudizio e lo sviluppo di capacità tecniche avverrà in modo progressivo durante lo sviluppo del percorso didattico che vede l'alternanza di attività teoriche e specifiche attività laboratoriali e di tirocinio, nonché in occasione della preparazione della tesi finale.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avverrà attraverso la valutazione delle prove d'esame previste per gli insegnamenti del piano degli studi, nonché attraverso la valutazione del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, espressa durante le attività di laboratorio e la preparazione della tesi finale.

Inoltre, in sede di attività di tirocinio, lo studente può dare prova della propria attitudine ad analizzare problemi di natura applicata e formulare soluzioni, in un contesto diverso da quello sperimentato durante le lezioni.

Abilità comunicative

Fra gli obiettivi del progetto formativo è inclusa la capacità del laureato di comunicare efficacemente, sia verbalmente che in forma scritta, anche in lingua inglese nell'ambito delle discipline specifiche del percorso formativo. Una competenza necessaria per inserirsi in un contesto lavorativo multietnico è la capacità di esprimere i concetti con una terminologia appropriata e con rigore scientifico, per comunicare in ambito accademico e sociale sia a professionisti che al pubblico, in termini adeguati e comprensibili ma allo stesso modo rigorosi. Avrà inoltre acquisito capacità relazionali tali da adattarsi ad operare in un contesto di lavoro di gruppo.

Tali abilità saranno sviluppate nell'ambito dei vari insegnamenti e in costante contatto con i docenti che nella proposta didattica favoriranno la fruizione di un ambiente internazionale con la condivisione di esperienze e materiali didattici adeguati e con la partecipazione a seminari e visite aziendali. L'attività di tirocinio sarà utile a far interagire il laureando, in contesti lavorativi strutturati, con i diversi ruoli aziendali o di ricerca. Inoltre, questa abilità si consoliderà attraverso il costante confronto tra studenti, e con i docenti e tutor universitari e aziendali. Il laureato sarà in grado di lavorare in gruppo articolando e sintetizzando pensieri e idee, comunicando efficacemente i propri risultati.

La verifica del raggiungimento dell'abilità comunicativa acquisita, considerando anche l'appropriato utilizzo del linguaggio tecnico, sarà un criterio di valutazione nelle prove d'esame, nella valutazione di elaborati in itinere, di relazioni sulle attività laboratoriali e di tirocinio, nonché nella discussione della tesi finale. Le abilità comunicative per la lingua straniera (inglese), invece, saranno verificate tramite la prova d'esame del relativo insegnamento che, certificando il raggiungimento del livello linguistico B2, garantirà la capacità di comunicazione con un linguaggio tecnico.

Capacità di apprendimento

Considerati i rapidi cambiamenti radicati nei settori di interesse delle Scienze Biologiche, il corso di studio mira a sviluppare la capacità di aggiornamento continuo delle competenze e conoscenze del laureando L-13 in funzione dell'avanzamento tecnologico, metodologico e strumentale.

Basandoci sul modello life-long-learning, l'obiettivo del Corso di Studi è quello di formare un laureato in grado di approfondire e aggiornare autonomamente le conoscenze e le competenze sulle nuove tecnologie che si rendono disponibili e per le quali è richiesta una continua capacità di adattamento dei protocolli metodologici, mantenendo chiare le conoscenze di base per poter ottimizzare al meglio l'utilizzo di nuovi strumenti di analisi e di investigazione.

Un secondo obiettivo non meno importante sarà quello di dare al Biologo Junior la capacità di saper riconoscere quali sono gli strumenti metodologici e tecnologici più adatti alle necessità di analisi, di processi e di prodotti, nell'ottica di una ripetibilità dei risultati, nonché di saper sfruttare gli strumenti di apprendimento acquisiti nel corso di studio per partecipare attivamente ad attività di ricerca e sperimentazione.

Questa capacità sarà sviluppata durante il percorso formativo stimolando lo studente ad attingere alla letteratura scientifica internazionale e quindi a saper padroneggiare la ricerca delle fonti bibliografiche e le banche dati multimediali presenti sia in Ateneo sia in rete. Questa competenza, trasmessa trasversalmente nel corso di ogni insegnamento da parte dei docenti, favorirà l'apprendimento di una visione critica sulla ricerca e sull'innovazione tecnologica di strumentazioni avanzate, stimolando le capacità di mentoring e di tutoring dei docenti e dei tutor di riferimento, innescando così un circolo virtuoso di conoscenza.

La suddivisione delle ore di lavoro complessive, tra quelle dedicate allo studio personale e quelle dedicate all'attività didattica, offrirà allo studente la possibilità di verificare e di migliorare continuamente la propria capacità di apprendimento. I test di autovalutazione, presenti in piattaforma didattica all'interno di ciascun insegnamento e direttamente connessi alle singole lezioni, rappresenteranno per lo studente uno strumento ulteriore di verifica e consapevolezza di questa abilità. Anche il lavoro di stesura della tesi finale, che prevede lo sviluppo di una ricerca bibliografica approfondita o, facoltativamente, di una raccolta di risultati sperimentali, dovrà essere elaborato in modo originale dallo studente, contribuendo al raggiungimento di questa capacità.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

19/03/2024

Le attività affini e integrative, parte dell'ordinamento didattico, vengono intese non come una mera estensione di quelle caratterizzanti ma come strettamente funzionali al raggiungimento degli obiettivi formativi, direttamente correlate ai profili culturali e professionali previsti. Esse sono considerate attinenti alle tematiche delle discipline Zoologiche, Botaniche ed Ecologiche (argomenti di ingegneria ambientale) contemplando, nell'ampio quadro di riferimento culturale e intellettuale, anche aspetti di tipo Biomolecolare (concetti di biologia farmaceutica), Fisiologico e Biomedico (temi inerenti all'igiene e prevenzione negli ambienti di lavoro). Le tematiche dell'ingegneria sanitaria e ambientale consentiranno l'acquisizione di specifiche conoscenze sui processi biologici alla base della progettazione di impianti di produzione beni e trattamento rifiuti, e su come si effettua l'analisi delle matrici ambientali (aria, terra e acqua), informazioni necessarie per l'applicazione delle metodologie di bonifica. Gli argomenti di igiene e prevenzione negli ambienti di lavoro permetteranno allo studente di

acquisire i concetti fondamentali della sicurezza occupazionale, la capacità di interpretare e applicare correttamente le disposizioni normative, organizzative e di buona prassi per la tutela della salute e della sicurezza rilevanti nel settore delle Scienze Biologiche. Le attività inerenti alla biologia farmaceutica offriranno ai futuri Biologi Junior la possibilità di comprendere le metodologie specifiche per l'analisi di prodotti biologicamente attivi, ottenibili da fonti naturali rinnovabili, anche attraverso processi biotecnologici, ormoni e vaccini, con proiezioni applicative nel campo delle professionalità sanitarie e farmaco-industriali.

Tali attività, sono state scelte per creare una armonica fusione di saperi e metodi atti a favorire la corretta definizione delle expertise richieste ai professionisti che il CdS intende formare.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

28/01/2024

Il Diploma di Laurea in Scienze Biologiche si consegue attraverso la consegna di una relazione scritta su argomenti coerenti con il Piano degli Studi. Scopo della prova finale è quello di impegnare lo studente in un lavoro di ricerca, progettazione, sviluppo e formalizzazione di conoscenze e contenuti, inerenti e coerenti, con gli ambiti tematici delle discipline del Corso di Studio.

La prova finale consiste nella consegna alla commissione dell'elaborato finale (di tipo compilativo o sperimentale) realizzato con la supervisione di almeno un docente, eventualmente coadiuvato da esperti di settore anche esterni all'Ateneo.

I criteri di valutazione della prova finale, adottati dalla Commissione, prevedono: la valorizzazione della qualità dell'elaborato prodotto e l'intero percorso formativo dello studente.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

29/07/2024



1. Per il conseguimento del Diploma di Laurea in Scienze Biologiche occorre sostenere una prova finale presentazione di un lavoro di tesi che può essere sviluppato nell'ambito delle discipline del corso di Studi, incluse le attività svolte nel tirocinio.
2. Il calendario relativo alla prova finale, per il conseguimento del titolo, è scandito fra la sessione estiva, autunnale ed invernale, come riportato nel calendario diffuso sul sito di Ateneo, reso noto agli studenti a cura della Segreteria Didattica.
3. L'iter per la richiesta di tesi degli studenti e la procedura amministrativa da assolvere sono disponibili nella "Guida dello Studente", pubblicata nel sito web istituzionale dell'Ateneo, e nella sezione Servizi_ Lauree.
4. Ai fini del sostenimento della prova finale, il laureando deve aver sostenuto tutti gli esami previsti dal Piano degli Studi e svolto l'attività di tirocinio, entro la sessione antecedente quella di laurea od entro quella straordinaria. I termini sono comunicati dalla Segreteria Didattica.
5. Il Consiglio di Corso di Studio può autorizzare la preparazione dell'elaborato finale presso altre Università o strutture di ricerca italiane od estere anche nell'ambito di attività di tirocinio o stage. Il Consiglio di Corso di Studio può intervenire per

regolamentare la equa ripartizione tra i docenti delle responsabilità della supervisione degli elaborati relativi alla prova finale.

6. L'argomento della tesi deve essere concordato con un docente che assume le funzioni di relatore.

7. Non è obbligatoria la nomina di un correlatore. Previa autorizzazione del Consiglio del Corso di Studio, tuttavia, il docente relatore può avvalersi di un correlatore scelto fra docenti di altre Università od esperti esterni.

8. La tesi è redatta in lingua italiana, salvo diversa autorizzazione del Consiglio di Corso di Studio. Per la redazione della tesi in lingua straniera è richiesto, a necessario corredo, un riassunto redatto in lingua italiana.

9. La Commissione giudicatrice della prova finale è nominata dal Rettore ed è composta da almeno 7 docenti, secondo quanto previsto dall'Art. 25 comma 7, del Regolamento di Ateneo.

10. La Commissione può attribuire da un minimo di sessantasei centodecimi ad un massimo di centodieci centodecimi con lode.

11. Il voto di base, con il quale lo studente si presenta alla seduta di laurea, è calcolato sulla base della media ponderata dei voti conseguiti durante il percorso di studi.

12. Dopo la valutazione dell'elaborato finale il relatore propone alla Commissione il voto finale, che viene deliberato a maggioranza semplice. La Commissione può attribuire, oltre al voto curriculare di partenza, ottenuto sulla base della media ponderata degli esami superati dallo studente: fino ad un massimo di 11 punti per una tesi sperimentale ovvero fino ad un massimo di 7 punti per una tesi compilativa.

13. In particolare, nella definizione del voto, la Commissione tiene conto dei seguenti criteri:

- qualità nell'esecuzione dell'elaborato finale anche in relazione all'argomento (originalità, innovatività ecc.): max 5 pt per tesi compilativa, max 9 pt per tesi sperimentale.

- Numero di lodi in carriera: 2 pt se negli esami di profitto sono state conseguite più di 5 lodi; 1 punto negli esami di profitto sono state conseguite da 3 a 5 lodi.

14. Per il conferimento della lode, occorre l'unanimità. La lode potrà essere attribuita all'unanimità e decisa solo quando la media dei voti in carriera, sommata a tutti gli altri punteggi, raggiunga o superi 110 e lo studente abbia dimostrato originalità dell'elaborato, qualità e interesse dei contenuti, ricchezza ed accuratezza della bibliografia, autonomia di elaborazione dello studente.

15. Eventuale menzione aggiuntiva alla lode potrà essere attribuita dalla commissione, sempre all'unanimità, a candidati che abbiano conseguito 11 pt, abbiano svolto un elaborato finale particolarmente originale e rilevante e partano da una media di voti in carriera superiore a 105.

Link: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Regolamento Didattico CDS L-13



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)



Descrizione Pdf: Descrizione del percorso di formazione

Link: <https://www.uniroma5.it/upload/files/condivisa/Documenti/documenti-2024/L13/Regolamento-didattico-cds-L13.pdf>

▶ QUADRO B1.c

Articolazione didattica on line

29/07/2024



Larticolazione didattica del CdS è descritta nel file pdf

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Articolazione didattica on line del CdS

▶ QUADRO B1.d

Modalità di interazione prevista

27/03/2024



La descrizione delle modalità di interazione previste sono riportata nel file .pdf di seguito allegato.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Modalità di interazione prevista

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative



▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto



▶ QUADRO B2.c | Calendario sessioni della Prova finale



▶ QUADRO B3 | Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	BIO/01	Anno di corso 1	Botanica e Botanica Sistemática link			7	56	
2.	CHIM/03	Anno di corso 1	Chimica Generale e Inorganica link			7	56	
3.	BIO/06	Anno di corso 1	Citologia, Istologia e Anatomia Comparata dei Vertebrati link			12	96	
4.	FIS/07	Anno di corso 1	Fisica link	LA NOTTE NUNZIO CV	ID	6	48	
5.	L-LIN-12	Anno di corso 1	Inglese link	PIERI MARIELISA CV	ID	6	48	
6.	INF/01	Anno di corso 1	Matematica, Statistica e Bioinformatica link			6	48	
7.	MAT/06	Anno di corso 1	Matematica, Statistica e Bioinformatica link			6	48	
8.	BIO/05	Anno di corso 1	Zoologia Generale e Sistemática link			7	56	
9.	BIO/10	Anno di corso 2	Biochimica e Biologia Molecolare link	STOCCHI VILBERTO CV	PO	11	88	
10.	CHIM/06	Anno di corso 2	Chimica Organica link			7	56	
11.	BIO/18	Anno di corso 2	Genetica link			7	56	
12.	NN	Anno di corso 2	Insegnamenti a scelta dello studente# link			12	96	
13.	BIO/19	Anno di corso 2	Microbiologia e Virologia link			6	48	

14.	BIO/03	Anno di corso 2	Principi di conservazione biologica e Botanica Ambientale link			12	96	
15.	BIO/12	Anno di corso 3	Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica link	D'ARGENIO VALERIA CV	PA	6	48	✓
16.	ICAR/03	Anno di corso 3	Biologia Applicata all'Ingegneria Sanitaria Ambientale link			6	48	
17.	BIO/15	Anno di corso 3	Biologia Farmaceutica link			6	48	
18.	BIO/07	Anno di corso 3	Ecologia link			6	48	
19.	BIO/14	Anno di corso 3	Farmacologia link	MUSELLA ALESSANDRA CV	RD	6	48	✓
20.	BIO/09	Anno di corso 3	Fondamenti di Fisiologia e Anatomia link	DE IURE ANTONIO CV	RD	12	96	✓
21.	MED/42	Anno di corso 3	Igiene Ambientale link	BONASSI STEFANO CV	PO	6	48	✓
22.	MED/44	Anno di corso 3	Igiene e Prevenzione negli Ambienti di Lavoro link			6	48	
23.	NN	Anno di corso 3	Prova finale link			6	48	
24.	NN	Anno di corso 3	Tirocinio formativo link			8	64	

▶ QUADRO B4

Aule



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Aule

▶ QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Laboratori e Aule Informatiche



QUADRO B4

Sale Studio



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Sale studio



QUADRO B4

Biblioteche



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Biblioteche



QUADRO B4

Infrastruttura tecnologica - Requisiti delle soluzioni tecnologiche



Descrizione link: Manuale Infrastruttura Tecnologica

Link inserito: <https://www.uniroma5.it/docDownload/454>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Infrastruttura tecnologica - Requisiti delle soluzioni tecnologiche



QUADRO B4

Infrastruttura tecnologica - Contenuti multimediali



Link inserito: <https://www.uniroma5.it/docDownload/454>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Contenuti multimediali



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

La descrizione dell'Orientamento in ingresso è riportata nel file .pdf di seguito allegato.

27/03/2024



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso

La descrizione dell'orientamento e tutorato in itinere è riportata nel file .pdf di seguito allegato.

27/03/2024



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere

La descrizione del contenuto è riportata nel file .pdf di seguito allegato.

27/03/2024



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)



i

In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

L'Ateneo non ha ancora sottoscritto accordi specifici per la mobilità internazionale degli studenti. Nelle more della richiesta di accreditamento dei programmi di mobilità internazionale per gli studenti, l'Ateneo prevede però, per coloro che ne facciano richiesta, la completa collaborazione per lo svolgimento di una parte del tirocinio obbligatorio presso Atenei od Enti di ricerca esteri anche extracomunitari, previa verifica, da parte di una Commissione composta dal Rettore, dal Responsabile della sicurezza di Ateneo, dal responsabile amministrativo dell'Ufficio tirocini e dal Tutor accademico per il tirocinio, dell'idoneità della struttura ospitante, sulla validità del progetto di tirocinio e sulla sua effettiva realizzabilità. Il Corso di Studio intende inoltre avviare la progettazione, nell'ambito della propria offerta, di moduli COIL (Collaborative

Online International Learning) sviluppati con professori di diverse istituzioni estere finalizzati a implementare la collaborazione internazionale e interculturale tra gli studenti.

Nessun Ateneo

▶ QUADRO B5 | **Accompagnamento al lavoro**

La descrizione del contenuto è riportata nel file .pdf di seguito allegato.

27/03/2024 

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro

▶ QUADRO B5 | **Eventuali altre iniziative**

Non sono in programma altre iniziative.

27/03/2024 

▶ QUADRO B6 | **Opinioni studenti**



▶ QUADRO B7 | **Opinioni dei laureati**





▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita



▶ QUADRO C2

Efficacia Esterna



▶ QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare





▶ QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

27/03/2024



La descrizione della struttura organizzativa è riportata nel file PDF allegato.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo.

▶ QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

27/03/2024



La descrizione dell'organizzazione e responsabilità della AQ è riportata nel file PDF allegato.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità della AQ

▶ QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

27/03/2024



La descrizione della programmazione dei lavori e delle scadenze è riportata nel file PDF allegato.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Lavori e scadenze

▶ QUADRO D4

Riesame annuale



▶ QUADRO D5

Progettazione del CdS

27/03/2024



La descrizione del documento di progettazione è visibile nel .pdf in allegato

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Documento di Progettazione con allegati



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio

19/02/2024



Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento.

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO D7

Relazione illustrativa specifica per i Corsi di Area Sanitaria





Informazioni generali sul Corso di Studi



Università	Università Telematica San Raffaele Roma
Nome del corso in italiano	Scienze Biologiche
Nome del corso in inglese	Biological Sciences
Classe	L-13 R - Scienze biologiche
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.uniroma5.it/triennale/
Tasse	https://www.uniroma5.it/tasse-universitarie
Modalità di svolgimento	c. Corso di studio prevalentemente a distanza Vedi convenzione



Corsi interateneo

R^aD



Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,

Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studi, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo.

Non sono presenti atenei in convenzione



Docenti di altre Università



Referenti e Strutture



Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	D'ARGENIO Valeria
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio di Corso di Studio
Struttura didattica di riferimento	Dipartimento di Promozione delle Scienze Umane e della Qualità della Vita (Dipartimento Legge 240)



Docenti di Riferimento



[Piani di raggiungimento](#)



[Aggiungi o modifica i docenti di riferimento](#)

N.	CF	COGNOME	NOME	SETTORE	MACRO SETTORE	QUALIFICA	PESO	INSEGNAMENTO ASSOCIATO
1.	BNSSFN56A03D969R	BONASSI	Stefano	MED/42	06/M1	PO	1	
2.	DRGVLR80H47F839E	D'ARGENIO	Valeria	BIO/12	05/E3	PA	1	
3.	DRENTN78P19G141D	DE IURE	Antonio	BIO/09	05/D	RD	1	
4.	LNTNNZ68C13H501P	LANOTTE	Nunzio	FIS/07	02/D	ID	1	
5.	MSLLSN80R71H501A	MUSELLA	Alessandra	BIO/14	05/G	RD	1	
6.	PRIMLS75S64F205P	PIERI	Marielisa	L-LIN/12	10/L	ID	1	
7.	STCVBR54D15A327I	STOCCHI	Vilberto	BIO/10	05/E1	PO	1	



Tutti i requisiti docenti soddisfatti per il corso :

Scienze Biologiche



Rappresentanti Studenti



COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
---------	------	-------	----------

Rappresentanti degli studenti non indicati



Gruppo di gestione AQ



COGNOME	NOME
Cardinale	Antonella
D'Argenio	Valeria
Mililli	Emanuela
Musella	Alessandra
Pieri	Marielisa



Tutor



COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
Romano	Paola	paola.romano@uniroma5.it	Tutor disciplinari 
BONAVENTURA	GABRIELE	gabriele.bonaventura@uniroma5.it	Tutor disciplinari 
Ciacci	Caterina	caterina.ciacci@uniroma5.it	Tutor dei corsi di studio 



Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)

No

Programmazione locale

Si - Posti: 150

Requisiti per la programmazione locale

La programmazione locale è stata deliberata su proposta della struttura di riferimento del: 18/12/2023

- Sono presenti laboratori ad alta specializzazione
- Sono presenti sistemi informatici e tecnologici
- Sono presenti posti di studio personalizzati
- E' obbligatorio il tirocinio didattico presso strutture diverse dall'ateneo



Sedi del Corso



Sede del corso: - ROMA

Data di inizio dell'attività didattica 01/08/2024

Studenti previsti 150



Eventuali Curriculum



Non sono previsti curricula



Sede di riferimento Docenti, Figure Specialistiche e Tutor



Sede di riferimento DOCENTI

COGNOME	NOME	CODICE FISCALE	SEDE
PIERI	Marielisa	PRIMLS75S64F205P	ROMA
LANOTTE	Nunzio	LNTNNZ68C13H501P	
STOCCHI	Vilberto	STCVBR54D15A327I	ROMA
D'ARGENIO	Valeria	DRGVLR80H47F839E	ROMA

MUSELLA	Alessandra	MSLLSN80R71H501A	ROMA
DE IURE	Antonio	DRENTN78P19G141D	
BONASSI	Stefano	BNSSFN56A03D969R	

Sede di riferimento FIGURE SPECIALISTICHE

COGNOME	NOME	SEDE
---------	------	------

Figure specialistiche del settore non indicate

Sede di riferimento TUTOR

COGNOME	NOME	SEDE
Romano	Paola	
BONAVENTURA	GABRIELE	
Ciacci	Caterina	



Altre Informazioni

R^{ad}



Codice interno all'ateneo del corso

Massimo numero di crediti riconoscibili

12 DM 16/3/2007 Art 4 [Nota 1063 del 29/04/2011](#)



Date delibere di riferimento

R^{ad}



Data di approvazione della struttura didattica	18/12/2023
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	19/12/2023
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/01/2024 - 30/01/2024
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	14/02/2024



Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento



La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro e non oltre il 28 febbraio di ogni anno **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITAMENTO iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR

Linee guida ANVUR

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)

5. Risorse previste

6. Assicurazione della Qualità

Relazione tecnico-illustrativa del Nucleo di Valutazione sulla proposta di nuova istituzione del Corso di Studi triennale - Scienze Biologiche, Classe di laurea L-13

Secondo quanto previsto dall'art. 7, comma 1a del DM 1154/2021, i Nuclei di Valutazione "esprimono un parere vincolante all'Ateneo sul possesso dei requisiti per l'accreditamento iniziale ai fini dell'istituzione di nuovi Corsi di Studio (rif. art. 8, comma 4, d.lgs. n. 19/2012), nonché sulla coerenza e sostenibilità dei piani di raggiungimento di cui all'art.4". Il D.Lgs. 19/2012 prevede, infatti, all'articolo in questione, che "Ai fini dell'accreditamento, il Nucleo di Valutazione interno dell'Università verifica se l'istituendo corso è in linea con gli indicatori di accreditamento iniziale definiti dall'ANVUR e, solo in caso di esito positivo di tale verifica, redige una relazione tecnicoillustrativa, che l'Università è tenuta a inserire, in formato elettronico, nel sistema informativo e statistico del Ministero".

Il Decreto Direttoriale MUR n. 2711 del 2021 precisa che il Nucleo di Valutazione deve redigere, per i Corsi di nuova istituzione, una Relazione Tecnica-Illustrativa che deve essere inserita nella scheda SUA-CdS entro il 28 Marzo 2024 (secondo la Nota n. 25514 del 20-12-2023 per gli Atenei Indicazioni operative Offerta formativa 2024/2025).

Il Nucleo di Valutazione, nella riunione del 26/03/2024 e continuata il 27/03/2024 ha approvato la relazione Tecnico-Illustrativa sulla proposta di nuova istituzione del Corso di Studio in "- Scienze Biologiche, classe di laurea L-13" redatta avendo preso in esame la documentazione ricevuta dall'Ateneo:

1. Documento di progettazione
2. Politiche di qualità dell'ateneo e Programmazione (PSA 23-25)
3. Sostenibilità Economico-Finanziaria
4. Scheda SUA-CdS
5. Relazione CPDS
6. Regolamento didattico del CdS
7. Relazione del PQA
8. Documento Sinottico: Organizzazione, metodi e processi per l'assicurazione della qualità di ateneo del PQA (versione 01/3/23)
9. Pareri dei portatori d'interesse
10. Parere CUN
11. Programmazione didattica (PSA :Area di Sviluppo Strategico 1 Didattica, Macro Obiettivo 1.3, azione 1.3.2.1)

Informazioni generali del Corso di Studio Nome del corso: - Scienze Biologiche Classe: L-13 Lingua in cui è tenuto il corso: italiano Modalità di svolgimento: prevalentemente a distanza Dipartimento proponente: Scienze Umane e Promozione della Qualità della Vita Approvato dal Consiglio del Dipartimento in Scienze Umane e Promozione della Qualità della Vita nella seduta del: 18/12/2023 Approvato dal Senato Accademico: 18-12-2023 Approvato dal Consiglio di Amministrazione: 19-12-2023

Consultazioni più recenti con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Le consultazioni dirette sono avvenute fra la delegata del Rettore per l'orientamento e il Job Placement e i rappresentanti delle Parti Sociali coinvolte, di seguito elencate insieme al ruolo ricoperto dai partecipanti alla consultazione:

- Ordine dei Biologi delle Regioni Lazio e Abruzzo, Presidente (16/02/2024).
- Ordine dei Biologi della Regione Lombardia, Presidente e Vicepresidente (18/01/2024).
- Istituto Superiore per la Ricerca e Protezione dell'Ambiente (ISPRA), con sede a Roma, Dirigente del Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori ISPRA (19/01/2024).
- TECNOBIOS, con sede a Benevento, Direttore Generale (19/01/2024).
- ECORICERCHE S.r.l, con sede a Sassuolo (MO), Responsabile Area Tecnica Gestione Rifiuti Ambiente (30/01/2024).

Sono stati inoltre consultati rappresentanti di ulteriori parti interessate quali laureati della classe e studenti della LM in filiera nonché personale tecnico di laboratorio (16/02/2024).

Ammissioni: il Corso di Laurea è ad accesso programmato locale; nella presente proposta di nuova istituzione si prevede l'iscrizione di 150 studenti.

Motivazioni per la progettazione/istituzione del CdS e analisi della domanda di formazione

Sulla base della documentazione presentata si evince che il progetto culturale, alla base del corso di studio, ha l'obiettivo di preparare laureati in biologia che potranno svolgere attività nei campi di: analisi di laboratorio di elevata qualità, problemi di valutazione ambientale, analisi nell'ambito della biologia molecolare e genetica, attività di educazione e divulgazione scientifica, farmaceutica e biotecnologia, sanità pubblica. Nelle aree sopra elencate si identificano gli sbocchi occupazionali. Il nuovo CdS risulta progettato in base a un'ampia interlocuzione con le parti interessate esterne a livello nazionale e regionale, con pareri positivi.

Il documento di presentazione del nuovo CdS e la documentazione presentata dall'Ateneo sono strutturate secondo la normativa vigente (D.lgs 19/2012, DM 1154/2021, DD 2711/2021) e le Linee Guida ANVUR per la progettazione in qualità dei CdS di nuova istituzione per l'a.a. 2024/25. Le motivazioni per l'istituzione del nuovo Corso di laurea appaiono peculiari e adeguate. L'intenzione è quella di formare un Biologo Junior che abbia competenze professionali che gli permettano di inserirsi nelle attività laboratoriali orientate alle problematiche biomediche e bioecologiche. Sulla base della documentazione presentata si evince che il progetto culturale del Corso di Studio ha l'obiettivo di preparare laureati in biologia che potranno svolgere attività nei campi di: analisi di laboratorio di elevata qualità, problemi di valutazione ambientale, analisi nell'ambito della biologia molecolare e genetica, attività di educazione e divulgazione scientifica, farmaceutica e biotecnologia, sanità pubblica. Nelle aree sopra elencate si identificano gli sbocchi occupazionali. Il profilo professionale e gli sbocchi lavorativi risultano quindi adeguatamente evidenziati.

Il nuovo CdL risulta progettato in base a un'ampia interlocuzione con le parti interessate esterne a livello nazionale e regionale, che hanno contribuito rappresentando le esigenze del mondo del lavoro ed esprimendo pareri positivi sul progetto presentato dall'ateneo.

L'istituzione del nuovo CdS è coerente con le Politiche di Qualità dell'Ateneo e le 'Linee Strategiche dell'Ateneo' espresse nel Piano strategico 2023-25, con particolare riferimento alla Programmazione didattica (PSA - area di sviluppo strategico 1 didattica, macro obiettivo 1.3 azione 1.3.2.1). La sua classica denominazione è coerente con le caratteristiche e le finalità del Corso. L'accesso è a programmazione locale; (max150 iscritti). Le modalità di accesso, le verifiche, l'eventuale assegnazione degli OFA e il loro assolvimento sono chiaramente previste.

I Settori Scientifico Disciplinari del CdL appaiono coerenti con gli obiettivi del progetto formativo, che comprende una necessaria componente di attività pratiche laboratoriali finalizzate all'acquisizione di adeguate competenze operative. Tale esigenza viene assolta attraverso due laboratori (Laboratorio di Biologia sperimentale I e II) di 5 CFU ciascuno, il cui svolgimento ha carattere transdisciplinare, coinvolgendo contenuti di insegnamenti diversi, appartenenti a diversi SSD (Fisica, Botanica, Zoologia, Citologia e Istologia, Chimica generale e inorganica per il Laboratorio I e Microbiologia e

Virologia, Biochimica clinica e Biologia molecolare clinica, Ecologia, Anatomia e fisiologia, Botanica ambientale e applicata per il Laboratorio II).La verifica dell'apprendimento prevista per i due laboratori (in itinere + prova finale) assegna una idoneità e l'acquisizione di un CFU a ciascuno degli insegnamenti coinvolti, che, quindi, sono dotati, ciascuno, di 5 CFU + 1.

I risultati di apprendimento attesi sono adeguatamente descritti, sia per l'area della conoscenza e comprensione che per quella della capacità della loro applicazione.

VALUTAZIONE DEI REQUISITI DI ACCREDITAMENTO (ALLEGATO A DEL DM 1154/2021)

Il Nucleo di Valutazione, nel presente documento, riporta le risultanze della propria attività di verifica sul possesso da parte dell'istituendo Corso di Studio dei seguenti requisiti di accreditamento (Allegato A del DM 1154/2021):

- a) Trasparenza;
- b) Docenza;
- c) Limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche e alla diversificazione dei CdS;
- d) Risorse strutturali; e) Requisiti per l'assicurazione della qualità dei CdS

a) Trasparenza

Ai fini dell'accREDITAMENTO iniziale, il Nucleo di Valutazione ha verificato la corretta compilazione di tutti i campi della scheda SUA-CdS nelle sezioni "Amministrazione" e "Qualità" secondo lo schema e i termini stabiliti nel DM 1154/2021 all'articolo 9 comma 2, nel rispetto dell'art. 5, c. 3, del D.P.R. n. 76/2010

b) Docenza

Sulla base di quanto previsto dal D.M. 1154/2021, per il CdS proposto sono necessari 7 docenti, di cui almeno 3 Professori a tempo indeterminato.

Il relativo quadro della scheda SUA-CdS riporta attualmente 7 docenti di riferimento, di cui 3 professori a tempo indeterminato con insegnamenti caratterizzanti: 1 PA (BIO/12), 1 PA(MED/07), 1 PO (BIO/10), 2 RD (MED/03 e BIO/14), 2 ID (BIO/09 e L-LIN/12).

Il Nucleo di Valutazione provvederà ai successivi monitoraggi annuali necessari per la verifica della congruenza del personale docente.

c) Limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche e alla diversificazione dei corsi di studio

La proposta di questo CdS prevede, in deroga a quanto previsto dal legislatore, un certo grado di parcellizzazione delle attività didattiche affini e integrative con proposta di attivazione di insegnamenti con 5 CFU ciascuno. Tali insegnamenti sono finalizzati a integrare e completare la formazione del laureato in Biologia, consentendo l'acquisizione di conoscenze su specificità laboratoriali. Nella scheda SUA-CdS e, più precisamente in sezione F, nelle note alle attività di base e nelle note alle attività caratterizzanti, è stata data una descrizione degli insegnamenti integrati da 5 CFU. Estremi della delibera motivata nella delibera del Dipartimento 26/01/2024.

d) Risorse disponibili

Le strutture edilizie disponibili:

nella Sede di Roma: 7 aule di diversa ampiezza tutte collegate; locazione di Rettorato uffici e laboratori di ricerca. Consorzio MEBIC, Medical and Experimental BiomImaging Center, con laboratori avanzati di microscopia elettronica e ottica, preparazione e analisi campioni e laboratori dell'IRCSS San Raffaele Pisana, biologia molecolare, biologia cellulare,

neuropatologia molecolare, elettrofisiologia e patch clamping; sede decentrata delle Tre Fontane.

Sede di Milano – 4 aule e uffici. Sede di Acireale, ora a Catania), hanno finora assolto alle esigenze gestionali, didattiche e di ricerca dell'Ateneo, in maniera adeguata, come risulta anche dalle opinioni degli studenti e dai buoni risultati della ricerca.

Tutto l'ateneo San Raffaele è coperto da un sistema WI - FI dedicato a studenti, docenti, personale tecnico amministrativo e ospiti dell'Ateneo. L'Ateneo, in collaborazione con MICROSOFT Corporation, fornisce gratuitamente a ciascuno studente, per tutta la durata del percorso universitario, un indirizzo e - mail, il pacchetto Office 365, nella versione online, e uno spazio di 100 GB disponibile nel cloud OneDrive di MICROSOFT. Dall'a.a. 2023/24, l'ateneo utilizza la piattaforma didattica messa a disposizione dal gruppo proprietario Multiversity e già in uso negli altri atenei del gruppo e dispone di adeguati strumenti per la didattica a distanza erogativa e interattiva e di una struttura per la preparazione grafica e video delle lezioni.

e) Requisiti per l'Assicurazione di Qualità

Il Nucleo di Valutazione ha verificato l'esistenza di un sistema di AQ di ateneo, descritto nel documento del PQA " Processi assicurazione qualità di Ateneo (Quadro sinottico Organizzazione-metodi e processi per l'assicurazione della qualità di ateneo) rivisto il 31/03/2023, applicato a tutti i Corsi di Studi dell'Ateneo ed organizzato secondo le relative linee guida dell'ANVUR.

Il Nucleo di Valutazione, al termine della propria analisi, ritiene che il Corso di Studio proposto risponda ai requisiti di accreditamento iniziale definiti dall'ANVUR.

Roma 27/03/2024

Coordinatore del Nucleo di Valutazione (Prof. F De Antoni)

Link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Relazione tecnico-illustrativa del Nucleo di Valutazione sulla proposta di nuova istituzione del Corso di Studi triennale - Scienze Biologiche, Classe di laurea L-13

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

R&D

Il Comitato Regionale di Coordinamento discute con il Rettore il parere della Commissione Didattica sulla proposta del corso di nuova attivazione. 

I punti di criticità rilevati dalla Commissione riguardano la sostenibilità dell'offerta e la coerenza complessiva del corso di studio proposto.

- Riguardo alla valutazione della sostenibilità dell'offerta formativa la Commissione rileva che nella proposta viene dichiarato un congruo numero di personale tecnico-amministrativo dedicato al corso ma manca l'indicazione del numero degli studenti previsti e dei nominativi dei docenti di riferimento. La Commissione intravede possibili difficoltà logistiche riguardo ai laboratori di analisi situati lontano dalla sede principale e rileva che le consultazioni con le parti sociali manchino di dettagli sui contenuti.

- Riguardo alla coerenza complessiva del corso di studio proposto la Commissione rileva che il profilo in uscita di un biologo con competenze sia nel settore biomedico che in quello ambientale, sia non coerente con un profilo di laureato triennale e poco aderente a quanto previsto dal nuovo decreto classi di laurea.

Inoltre, la Commissione riporta che le attività formative riguardanti il settore ambientale e la ricerca bioecologica non sono sufficienti e che le attività laboratoriali non sono considerate sufficienti per acquisire le competenze professionalizzanti

dichiarate.

La Commissione conclude che le criticità evidenziate non consentono di esprimere un parere favorevole.

Durante la discussione del parere della Commissione, il Rettore comunica al Presidente e ai membri del Comitato di Coordinamento che le criticità evidenziate dalla Commissione erano già emerse da un continuo lavoro di analisi e miglioramento del progetto da parte del gruppo di lavoro di Ateneo. Il Rettore è stato invitato dal Presidente a replicare alle osservazioni della Commissione Didattica. Le criticità rilevate autonomamente dal gruppo di lavoro di Ateneo riguardavano gli stessi aspetti attenzionati dalla Commissione, che in una nuova versione sono stati completamente risolti. In corso di verifica era inoltre emerso che l'estrazione dei dati dalla SUA era risultata incompleta, portando quindi la Commissione ad esaminare una proposta progettuale con informazioni mancanti.

In risposta ai commenti della Commissione, il Rettore comunica che:

- il CdS sarà avviato senza un piano di raggiungimento, con una numerosità programmata di 150 studenti;
 - il numero di docenti coinvolti nel CdS è stato aumentato e sono stati aggiunti i docenti di riferimento.
 - sono in corso consultazioni con gli Ordini dei Biologi delle Regioni Lombardia, di Lazio e Abruzzo e la Federazione Nazionale degli Ordini dei Biologi;
 - le attività di laboratorio saranno condotte principalmente presso i laboratori dell'IRCCS San Raffaele Roma, con strutture aggiuntive disponibili;
 - gli insegnamenti di laboratorio avranno un peso significativo nei CFU, con ogni studente che svolgerà almeno 60 ore di attività pratica laboratoriale;
 - è stata prevista una considerevole attività didattica esercitativa in presenza, coinvolgendo diverse discipline scientifiche;
 - sono state apportate modifiche alla struttura del percorso formativo per garantire una rappresentatività più armonica dei settori bio-medico e ambientale e per adeguare gli sbocchi occupazionali al profilo del Biologo Junior.
- Queste modifiche risolvono le criticità evidenziate dalla Commissione Didattica e migliorano la coerenza e l'efficacia del Corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Parere del comitato regionale di coordinamento

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2024	E42411324016	Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica	BIO/12	Docente di riferimento Valeria D'ARGENIO CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	BIO/12	48
2	2024	E42411324009	Biochimica e Biologia Molecolare	BIO/10	Docente di riferimento Vilberto STOCCHI CV <i>Professore Ordinario</i>	BIO/10	88
3	2024	E42411324022	Biologia Applicata all'Ingegneria Sanitaria Ambientale	ICAR/03	Docente non specificato		48
4	2024	E42411324021	Biologia Farmaceutica	BIO/15	Docente non specificato		48
5	2024	E42411324001	Botanica e Botanica Sistemica	BIO/01	Docente non specificato		56
6	2024	E42411324006	Chimica Generale e Inorganica	CHIM/03	Docente non specificato		56
7	2024	E42411324008	Chimica Organica	CHIM/06	Docente non specificato		56
8	2024	E42411324007	Citologia, Istologia e Anatomia Comparata dei Vertebrati	BIO/06	Docente non specificato		96
9	2024	E42411324017	Ecologia	BIO/07	Docente non specificato		48
10	2024	E42411324015	Farmacologia	BIO/14	Docente di riferimento Alessandra MUSELLA CV <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	BIO/14 DM 855/2015 (settore concorsuale 05G1)	48
11	2024	E42411324005	Fisica	FIS/07	Docente di riferimento Nunzio LANOTTE CV <i>Attivita' di insegnamento (art. 23 L. 240/10)</i>	FIS/07	48
12	2024	E42411324014	Fondamenti di Fisiologia e	BIO/09	Docente di riferimento	BIO/09	96

			Anatomia		Antonio DE IURE CV Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)			
13	2024	E42411324010	Genetica	BIO/18	Docente non specificato		56	
14	2024	E42411324019	Igiene Ambientale	MED/42	Docente di riferimento Stefano BONASSI CV Professore Ordinario (L. 240/10)	MED/42	48	
15	2024	E42411324020	Igiene e Prevenzione negli Ambienti di Lavoro	MED/44	Docente non specificato		48	
16	2024	E42411324023	Inglese	L-LIN-12	Docente di riferimento Marielisa PIERI CV Attivita' di insegnamento (art. 23 L. 240/10)	L-LIN/12	48	
17	2024	E42411324024	Insegnamenti a scelta dello studente#	Non e' stato indicato il settore dell'attivita' formativa	Docente non specificato		96	
18	2024	E42411324004	Matematica, Statistica e Bioinformatica	INF/01	Docente non specificato		48	
19	2024	E42411324003	Matematica, Statistica e Bioinformatica	MAT/06	Docente non specificato		48	
20	2024	E42411324011	Microbiologia e Virologia	BIO/19	Docente non specificato		48	
21	2024	E42411324013	Principi di conservazione biologica e Botanica Ambientale	BIO/03	Docente non specificato		96	
22	2024	E42411324026	Prova finale	Non e' stato indicato il settore dell'attivita' formativa	Docente non specificato		48	
23	2024	E42411324025	Tirocinio formativo	Non e' stato indicato il settore dell'attivita' formativa	Docente non specificato		64	
24	2024	E42411324002	Zoologia Generale e Sistematica	BIO/05	Docente non specificato		56	
							ore totali	1440



Offerta didattica programmata

Attività di base	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Discipline matematiche, fisiche, statistiche e informatiche	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) 	18	18	12 - 20
	↳ Fisica (1 anno) - 6 CFU - obbl			
	INF/01 Informatica 			
↳ Matematica, Statistica e Bioinformatica (1 anno) - 6 CFU - obbl				
	MAT/06 Probabilità e statistica matematica 			
	↳ Matematica, Statistica e Bioinformatica (1 anno) - 6 CFU - obbl			
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica 	14	14	12 - 16
	↳ Chimica Generale e Inorganica (1 anno) - 7 CFU - obbl			
	CHIM/06 Chimica organica 			
	↳ Chimica Organica (2 anno) - 7 CFU - obbl			
Discipline biologiche	BIO/06 Anatomia comparata e citologia 	30	30	26 - 46
	↳ Citologia, Istologia e Anatomia Comparata dei Vertebrati (1 anno) - 12 CFU - obbl			
	BIO/09 Fisiologia 			
	↳ Fondamenti di Fisiologia e Anatomia (3 anno) - 12 CFU - obbl			

BIO/19 Microbiologia 			
 <i>Microbiologia e Virologia (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 52 (minimo da D.M. 48)			
Totale attività di Base		62	52 - 82

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche	BIO/01 Botanica generale 	32	32	18 - 36
	 <i>Botanica e Botanica Sistemática (1 anno) - 7 CFU - obbl</i>			
	BIO/03 Botanica ambientale e applicata 			
	 <i>Principi di conservazione biologica e Botanica Ambientale (2 anno) - 12 CFU - obbl</i>			
Discipline biomolecolari	BIO/05 Zoologia 	18	18	12 - 24
	 <i>Zoologia Generale e Sistemática (1 anno) - 7 CFU - obbl</i>			
	BIO/07 Ecologia 			
	 <i>Ecologia (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	BIO/10 Biochimica 			
	 <i>Biochimica e Biologia Molecolare (2 anno) - 11 CFU - obbl</i>			
	BIO/18 Genetica 			

	↳ <i>Genetica (2 anno) - 7 CFU - obbl</i>			
Discipline fisiologiche e biomediche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica 			
	↳ <i>Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	BIO/14 Farmacologia 	18	18	18 - 30
	↳ <i>Farmacologia (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	MED/42 Igiene generale e applicata 			
	↳ <i>Igiene Ambientale (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 60 (minimo da D.M. 42)				
Totale attività caratterizzanti			68	60 - 90

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	BIO/15 Biologia farmaceutica 			
	↳ <i>Biologia Farmaceutica (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale 	18	18	18 - 18 min 18
	↳ <i>Biologia Applicata all'Ingegneria Sanitaria Ambientale (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	MED/44 Medicina del lavoro 			
	↳ <i>Igiene e Prevenzione negli Ambienti di Lavoro (3 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
Totale attività Affini			18	18 -

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6	6 - 8
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	6	6 - 8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		12	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 0
	Abilità informatiche e telematiche	-	0 - 0
	Tirocini formativi e di orientamento	8	6 - 10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	0 - 0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		32	30 - 44

CFU totali per il conseguimento del titolo

180

CFU totali inseriti

180

160 - 234



Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori



Attività di base R²D



ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, statistiche e informatiche	FIS/01 Fisica sperimentale			
	FIS/03 Fisica della materia			
	FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre			
	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)			
	INF/01 Informatica			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	MAT/04 Matematiche complementari	12	20	12
	MAT/05 Analisi matematica			
	MAT/06 Probabilità e statistica matematica			
	MAT/07 Fisica matematica			
	MAT/09 Ricerca operativa			
	SECS-S/01 Statistica			
SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica				
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica			
	CHIM/02 Chimica fisica			
	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	12	16	12
	CHIM/06 Chimica organica			
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale	26	46	
	BIO/04 Fisiologia vegetale			24
	BIO/05 Zoologia			
	BIO/06 Anatomia comparata e citologia			

Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48: 52

Totale Attività di Base 52 - 82

Attività caratterizzanti
R²D



ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche	BIO/01 Botanica generale	18	36	12
	BIO/02 Botanica sistematica			
	BIO/03 Botanica ambientale e applicata			
	BIO/05 Zoologia			
	BIO/06 Anatomia comparata e citologia			
	BIO/07 Ecologia			
Discipline biomolecolari	BIO/10 Biochimica	12	24	12
	BIO/11 Biologia molecolare			
	BIO/18 Genetica			
Discipline fisiologiche e biomediche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica	18	30	9
	BIO/14 Farmacologia			
	BIO/16 Anatomia umana			
	MED/04 Patologia generale			
	MED/42 Igiene generale e applicata			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 42:		60		
Totale Attività Caratterizzanti				60 - 90



Attività affini R^aD



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



Altre attività R^aD



ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	8
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c	12	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0
	Abilità informatiche e telematiche	0
	Tirocini formativi e di orientamento	10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d	6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-



Riepilogo CFU



CFU totali per il conseguimento del titolo

180

Range CFU totali del corso

160 - 234



Comunicazioni dell'ateneo al CUN



Modifiche apportate in recepimento delle osservazioni formulate dal CUN nell'Adunanza del 29/02/2024



È necessario, particolarmente per le consultazioni dirette, indicare i ruoli ricoperti dai partecipanti alla consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni e descrivere le risultanze in modo più circostanziato e meno generico, senza demandare ad un verbale non visibile in sede di valutazione dell'ordinamento (Quadro D5).

MODIFICA:

Al fine di definire il progetto formativo del CdS è stata attenzionata sia la necessità di rafforzare l'occupabilità e la crescita personale e professionale dei laureati L-13, sia la definizione di competenze che rispondano alle richieste del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni.

L'offerta è volta a garantire l'acquisizione di competenze in ambito biologico e biomedico, con particolare attenzione alle esigenze del settore ambientale e sanitario. Le consultazioni con gli stakeholder, svolte sia in modo diretto che indiretto, hanno guidato la progettazione del corso, assicurando una stretta aderenza alle richieste del mondo lavorativo.

Le consultazioni dirette sono avvenute fra la delegata del Rettore per l'Orientamento e il Job Placement e i rappresentanti delle Parti Sociali coinvolte, di seguito elencate insieme al ruolo ricoperto dai partecipanti alla consultazione:

- Ordine dei Biologi delle Regioni Lazio e Abruzzo, Presidente
- Ordine dei Biologi della Regione Lombardia, Presidente e Vicepresidente
- Istituto Superiore per la Ricerca e Protezione dell'Ambiente (ISPRA), con sede a Roma, Dirigente del Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori ISPRA
- TECNOBIOS, con sede a Benevento, Direttore Generale
- ECORICERCHE S.r.l, con sede a Sassuolo (MO), Responsabile Area Tecnica Gestione Rifiuti Ambiente.

Sono stati inoltre consultati rappresentanti di ulteriori parti interessate quali laureati della classe e studenti della LM in filiera nonché personale tecnico di laboratorio.

Le consultazioni indirette sono state effettuate sulla base dell'analisi di fonti documentali quali studi di settore, repertori delle professioni, indagini statistiche.

In particolare, sono stati considerate le seguenti fonti:

- Previsioni dei Fabbisogni Occupazionali e Professionali in Italia a Medio Termine (2023-2027) - Sistema Informativo Excelsior - UNIONCAMERE - ANPAL (Agenzia Nazionale Politiche Attive del Lavoro). <http://excelsior.unioncamere.net/>
- The European Centre for the Development of Vocational Training CEDEFOP. Analisi del fabbisogno di competenze.

(2023). <https://www.cedefop.europa.eu/it>

- The European Centre for the Development of Vocational Training CEDEFOP. Previsioni in materia di competenze.

(2023). <https://www.cedefop.europa.eu/it>

- Report INAPP (Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche) sulle professioni.

<https://professionioccupazione.isfol.it/scheda.php?id=2.3.1.1.4&limite=1>

- Report EXCELSIOR UNIONCAMERE sulle professioni. https://excelsior.unioncamere.net/banca-dati-professioni/bdprof_scheda.php?cod=2.3.1.1&r=9999

Per un quadro a livello internazionale sono stati consultati:

- Il report Future of Jobs del World Economic Forum che mappa i lavori e le competenze del futuro, monitorando il ritmo del cambiamento nonché i lavori e le competenze chiave nei prossimi cinque anni

https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf

- I rapporti CEFEDOP (European Center for the Development of Vocational Training)

<https://www.cedefop.europa.eu/en/country-reports>

Un ulteriore momento di consultazione con gli interlocutori individuati è avvenuto successivamente alla definizione della proposta, al fine di verificare in itinere la corrispondenza, inizialmente impostata, tra attività formative e obiettivi. Dalle consultazioni iniziali, è emerso che il profilo del neolaureato L-13 è altamente richiesto prevalentemente dalle Aziende/Enti che si occupano di analisi di laboratorio biomedico e ambientale. L'offerta formativa è stata proposta, discussa e revisionata in più fasi partendo dall'assunto fondamentale, comune a tutte parti interessate, che un Biologo Junior in grado di competere nel panorama attuale debba avere una formazione di base combinata con buone competenze metodologiche. Le competenze tecniche maggiormente attenzionate dagli enti consultati (Ordine dei Biologi della Lombardia e Ordine dei Biologi di Lazio e Abruzzo, TECNOBIOS, ECORICERCHE) includono la capacità di sfruttare le nuove tecnologie nel campo della biologia molecolare e dell'ingegneria genetica, oltre a conoscenze di bioinformatica. La seconda opinione più prevalente trova necessario che il Biologo Junior sappia comprendere i legami tra l'ambiente umano e le risorse naturali, conoscenze necessarie per lavorare nell'ambito della protezione ambientale (TECNOBIOS, ECORICERCHE, ISPRA). Secondo i rappresentanti degli enti consultati, l'attuale tendenza del mondo del lavoro esige dal laureato L-13 una formazione universitaria solida nelle conoscenze di base ma al contempo più pratica, acquisita tramite attività esercitative, di laboratorio e durante l'esperienza di tirocinio formativo. A valle della interazione in itinere con le Parti Interessate, successiva alla definizione della proposta e finalizzata all'esame degli obiettivi formativi da parte delle organizzazioni consultate, sono stati apportati alcuni correttivi. Le modifiche includono la specificità delle attività affini e la riarmonizzazione degli insegnamenti con un maggiore numero di CFU alle aree delle discipline Biologiche e delle discipline Botaniche, Zoologiche e Ecologiche, in linea con le politiche di ricerca nazionali ed europee. Questa revisione ha permesso di raggiungere una coerenza tra la macroprogettazione del percorso formativo, intesa come definizione del Piano degli Studi ed articolazione didattica in relazione ai bisogni formativi d'ambito emergenti a livello nazionale, e la definizione dei profili e sbocchi professionali in uscita previsti dal Corso di Studio.

- Non è visualizzabile nell'ordinamento la 'Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento'.

MODIFICA:

Il Comitato Regionale di Coordinamento discute con il Rettore il parere della Commissione Didattica sulla proposta del corso di nuova attivazione.

I punti di criticità rilevati dalla Commissione riguardano la sostenibilità dell'offerta e la coerenza complessiva del corso di studio proposto.

- Riguardo alla valutazione della sostenibilità dell'offerta formativa la Commissione rileva che nella proposta viene dichiarato un congruo numero di personale tecnico-amministrativo dedicato al corso ma manca l'indicazione del numero degli studenti previsti e dei nominativi dei docenti di riferimento. La Commissione intravede possibili difficoltà logistiche riguardo ai laboratori di analisi situati lontano dalla sede principale e rileva che le consultazioni con le parti sociali manchino di dettagli sui contenuti.

- Riguardo alla coerenza complessiva del corso di studio proposto la Commissione rileva che il profilo in uscita di un biologo con competenze sia nel settore biomedico che in quello ambientale, sia non coerente con un profilo di laureato triennale e poco aderente a quanto previsto dal nuovo decreto classi di laurea.

Inoltre, la Commissione riporta che le attività formative riguardanti il settore ambientale e la ricerca bioecologica non sono sufficienti e che le attività laboratoriali non sono considerate sufficienti per acquisire le competenze professionalizzanti dichiarate.

La Commissione conclude che le criticità evidenziate non consentono di esprimere un parere favorevole.

Durante la discussione del parere della Commissione, il Rettore comunica al Presidente e ai membri del Comitato di Coordinamento che le criticità evidenziate dalla Commissione erano già emerse da un continuo lavoro di analisi e miglioramento del progetto da parte del gruppo di lavoro di Ateneo. Il Rettore è stato invitato dal Presidente a replicare alle osservazioni della Commissione Didattica. Le criticità rilevate autonomamente dal gruppo di lavoro di Ateneo riguardavano gli stessi aspetti attenzionati dalla Commissione, che in una nuova versione sono stati completamente risolti. In corso di verifica era inoltre emerso che l'estrazione dei dati dalla SUA era risultata incompleta, portando quindi la Commissione ad esaminare una proposta progettuale con informazioni mancanti.

In risposta ai commenti della Commissione, il Rettore comunica che:

- il CdS sarà avviato senza un piano di raggiungimento, con una numerosità programmata di 150 studenti;
- il numero di docenti coinvolti nel CdS è stato aumentato e sono stati aggiunti i docenti di riferimento.
- sono in corso consultazioni con gli Ordini dei Biologi delle Regioni Lombardia, di Lazio e Abruzzo e la Federazione Nazionale degli Ordini dei Biologi;
- le attività di laboratorio saranno condotte principalmente presso i laboratori dell'IRCCS San Raffaele Roma, con strutture aggiuntive disponibili;
- gli insegnamenti di laboratorio avranno un peso significativo nei CFU, con ogni studente che svolgerà almeno 60 ore di attività pratica laboratoriale;
- è stata prevista una considerevole attività didattica esercitativa in presenza, coinvolgendo diverse discipline scientifiche;
- sono state apportate modifiche alla struttura del percorso formativo per garantire una rappresentatività più armonica dei settori bio-medico e ambientale e per adeguare gli sbocchi occupazionali al profilo del Biologo Junior.

Queste modifiche risolvono le criticità evidenziate dalla Commissione Didattica e migliorano la coerenza e l'efficacia del Corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche.

- 'Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo'.

In questo campo devono essere precisamente formulati gli obiettivi formativi specifici del corso. Dopo aver descritto in modo chiaro gli obiettivi formativi specifici del corso, gli stessi devono essere correlati alla Tabella delle attività formative, e per questo motivo occorre fornire in questo campo anche una descrizione sintetica del percorso formativo, organizzata per progressione cronologica o aree di apprendimento. Il campo va pertanto riformulato espungendo riferimenti generici a documenti utili per la progettazione del corso, e facendo esplicito riferimento invece a quanto effettivamente utile per comprendere l'organizzazione del corso e i relativi obiettivi formativi specifici, in relazione agli obiettivi della Classe.

MODIFICA:

Il Corso di Studio in Scienze Biologiche, classe L13, ha come obiettivo la formazione culturale, scientifica e applicativa, di una figura professionale qualificata che possa operare nell'ambito delle scienze biologiche, biomolecolari ed ambientali. Gli obiettivi specifici per la formazione di questa figura professionale si articolano e collocano in sei aree disciplinari:

1) L'area delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche, che fornirà allo studente le nozioni fondamentali per sviluppare la capacità di calcolo matematico, la capacità di effettuare la misurazione delle grandezze fisiche e delle leggi che le regolano, oltre alle conoscenze di bioinformatica per l'applicazione di nuovi approcci metodologici e gli strumenti software dedicati all'analisi e all'interpretazione di dati nel campo biologico.

2) L'area delle discipline Chimiche, che fornirà le conoscenze per la comprensione dei meccanismi alla base delle reazioni chimiche e la capacità di interpretare le reazioni fra gli elementi e le molecole, e i principi fondamentali della Chimica Organica per comprendere le caratteristiche dei principali componenti della materia vivente.

3) L'area delle discipline Biologiche, che fornirà allo studente le conoscenze per comprendere le l'organizzazione dei principali tessuti, apparati e sistemi dell'organismo umano, per la comprensione dei meccanismi generali alla base dell'omeostasi e della regolazione delle funzioni biologiche, l'adattamento di un organismo a condizioni estreme, e l'organizzazione degli esseri viventi eucarioti e procarioti.

4) L'area delle discipline Biomolecolari, che fornirà i principi di base della conoscenza dell'organizzazione e dei meccanismi di regolazione del genoma umano, i principi di ereditabilità, mutagenesi e del metabolismo delle molecole

biologiche.

5) L'area delle discipline Fisiologiche e Biomediche, che fornirà agli studenti gli strumenti per comprendere ed applicare il metodo scientifico nei principali campi di applicazione e nella pratica di laboratorio, per comprendere l'importanza della corretta omeostasi corporea e degli effetti dei fattori ambientali sulla salute umana e i principali principi di prevenzione per un corretto stato di salute anche negli ambienti di lavoro.

6) L'area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche, che introdurrà lo studente alla conoscenza dell'anatomia e della classificazione degli organismi vegetali e animali, dagli invertebrati ai vertebrati, e della loro biodiversità. Le conoscenze di base saranno affiancate dalle conoscenze della struttura e funzione delle cellule vegetali e animali.

Gli obiettivi primari del Corso di Studio, e specifici per la formazione di questa figura professionale, saranno raggiunti attraverso insegnamenti e attività pratiche di tirocinio curricolare articolate come segue:

1) nel primo anno, gli insegnamenti afferenti alle Aree Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche (matematica, statistica, fisica), unitamente alle Aree Chimiche (chimica generale e inorganica) forniranno allo studente le competenze di base del calcolo matematico, i principi fisici del materiale biologico e le principali reazioni chimiche che riguardano gli esseri viventi, dalle cellule all'intero organismo. Queste nozioni saranno supportate anche dall'insieme delle nozioni di bioinformatica necessarie per lo studio dei dati biologici. Gli insegnamenti afferenti all'Area Botanica, Zoologica ed Ecologica (botanica, botanica sistematica, zoologia generale e sistematica) forniranno le nozioni di base per la conoscenza degli esseri viventi vegetali e animali. Inoltre, attraverso attività didattiche di carattere laboratoriale, gli studenti avranno l'opportunità di applicare l'insieme delle conoscenze e competenze acquisite nello studio degli insegnamenti che afferiscono prevalentemente all'ambito delle discipline di base.

2) Nel secondo anno, gli studenti consolideranno le loro conoscenze nelle Aree delle discipline Chimiche e Biologiche apprendendo anche principi di chimica organica, biochimica e biologia molecolare per lo studio delle macromolecole biologiche e le loro funzioni. Gli studenti saranno introdotti anche ai concetti di conservazione biologica, microbiologia e virologia e allo studio dell'anatomia comparata dei vertebrati.

3) Nel terzo anno, gli insegnamenti afferenti all'Area delle discipline Fisiologiche e Biomediche e dell'Area Biologica consentiranno allo studente di acquisire le conoscenze per la comprensione della fisiologia umana, dell'anatomia, della farmacologia, la biologia molecolare e la biochimica clinica. Gli insegnamenti includeranno anche l'analisi dell'ambiente e delle interazioni tra ecosistemi (area discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche). Gli studenti completeranno il corso con attività laboratoriali in presenza e un tirocinio formativo presso aziende o enti di ricerca, sia in Italia che all'estero. Il piano di studi includerà anche l'insegnamento di inglese scientifico e offrirà la possibilità di acquisire crediti formativi in discipline affini. La formazione pratica verrà potenziata anche con esercitazioni in aula.

Per quanto attiene gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio, anche in relazione alla destinazione professionale riportata nel quadro A2.b, essi sono:

- acquisire una solida base di conoscenze e competenze nei campi matematico, fisico, chimico e biologico;
- approfondire la comprensione dei processi biologici fondamentali, inclusi quelli relativi alla biochimica e alla biologia molecolare;
- consentire la piena comprensione dei fenomeni fisiologici;
- acquisire conoscenze nell'area delle discipline botaniche, zoologiche ed ecologiche per favorire la consapevolezza dell'importanza della conservazione biologica e dell'ambiente;
- promuovere l'abilità di applicare il metodo scientifico attraverso esperienze di laboratorio e partecipazione a progetti sperimentali;
- preparare gli studenti per il mondo del lavoro, offrendo opportunità di tirocinio e sviluppando competenze tecniche professionalizzanti;
- promuovere la conoscenza dell'inglese scientifico per la comprensione della letteratura e per favorire la mobilità internazionale.

- 'Descrizione sintetica delle attività affini e integrative'

Il testo va reso più sintetico, descrivendo le attività previste in tale ambito e il ruolo di tali attività per il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del corso (vedi commento precedente).

MODIFICA:

Le attività affini e integrative, parte dell'ordinamento didattico, vengono intese non come una mera estensione di quelle caratterizzanti ma come strettamente funzionali al raggiungimento degli obiettivi formativi, direttamente correlate ai profili culturali e professionali previsti. Esse sono considerate attinenti alle tematiche delle discipline Zoologiche, Botaniche ed Ecologiche (argomenti di ingegneria ambientale) contemplando, nell'ampio quadro di riferimento culturale e intellettuale, anche aspetti di tipo Biomolecolare (concetti di biologia farmaceutica), Fisiologico e Biomedico (temi inerenti all'igiene e prevenzione negli ambienti di lavoro). Le tematiche dell'ingegneria sanitaria e ambientale consentiranno l'acquisizione di specifiche conoscenze sui processi biologici alla base della progettazione di impianti di produzione beni e trattamento rifiuti, e su come si effettua l'analisi delle matrici ambientali (aria, terra e acqua), informazioni necessarie per l'applicazione delle metodologie di bonifica. Gli argomenti di igiene e prevenzione negli ambienti di lavoro permetteranno allo studente di acquisire i concetti fondamentali della sicurezza occupazionale, la capacità di interpretare e applicare correttamente le disposizioni normative, organizzative e di buona prassi per la tutela della salute e della sicurezza rilevanti nel settore delle Scienze Biologiche. Le attività inerenti alla biologia farmaceutica offriranno ai futuri Biologi Junior la possibilità di comprendere le metodologie specifiche per l'analisi di prodotti biologicamente attivi, ottenibili da fonti naturali rinnovabili, anche attraverso processi biotecnologici, ormoni e vaccini, con proiezioni applicative nel campo delle professionalità sanitarie e farmaco-industriali.

Tali attività, sono state scelte per creare una armonica fusione di saperi e metodi atti a favorire la corretta definizione delle expertise richieste ai professionisti che il CdS intende formare.

- 'Conoscenza e capacità di comprensione'

Il paragrafo 'Conoscerà le basi teoriche e acquisirà gli strumenti per misurare i fenomeni biologici capire come misurarne l'andamento interagendo, grazie alle conoscenze acquisite, con le forze che determinano il comportamento di un determinato sistema.' è di difficile comprensione, presenta errori evidenti e deve essere espunto. Rielaborare il testo rimanente per renderlo congruo con i contenuti attesi in questo campo.

MODIFICA:

Area delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: l'insiemistica, le funzioni matematiche elementari, la statistica, i principi fondamentali della fisica, le funzioni statistiche e i principali principi di informatica.

Area delle discipline Chimiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: la chimica generale (strutture chimiche, stechiometria e reattività dei composti organici e biochimici), la chimica delle molecole biologiche.

Area delle discipline Biologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: i fondamenti di fisiologia e anatomia, l'anatomia comparata dei vertebrati, la citologia ed istologia ed i principi di microbiologia e virologia, oltre alla fisiologia vegetale e piante

Area delle discipline Biomolecolari

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: la genetica dell'essere vivente, l'ingegneria genetica applicata ai problemi biologici e della biodiversità, i principi di biochimica e della biologia molecolare delle macromolecole biologiche.

Area delle discipline Fisiologiche e Biomediche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: i principi di farmacologia, igiene e sicurezza, biochimica e biologia molecolare clinica, igiene ambientale.

Area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) acquisirà conoscenze specifiche inerenti: l'anatomia comparata dei vertebrati, i principi di zoologia generale e sistematica, la botanica sistematica, i principi di botanica ambientale, i principi di ecologia, ed ecologia marina.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà verificata tramite differenti strumenti tra cui:

- esercitazioni proposte dai docenti;
- attività laboratoriali di gruppo;
- esercitazioni pratiche preliminari all'esame finale;
- esame finale;
- attività di tirocinio;
- elaborazione della tesi per l'esame finale.

- 'Capacità di applicare conoscenza e comprensione'

Espungere il testo 'Sono inoltre necessarie capacità ...capacità relazionali all'interno di progetti multidisciplinari.', perché non congruo con il campo.

Occorre indicare le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti e verificati.

MODIFICA:

Area delle discipline Matematiche, Fisiche, Statistiche e Informatiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare le principali funzioni di calcolo matematico e le capacità di applicarle ai processi biologici per effettuare misure quantitative, di misurare le caratteristiche delle matrici ambientali, le basi di statistica e biostatistica e la loro applicazione all'elaborazione della raccolta dei dati sperimentali, e infine la conoscenza delle principali leggi fisiche applicate ai processi biologici e climatici.

Area delle discipline Chimiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare le principali tecniche chimico-analitiche, le leggi della chimica generale e inorganica e le proprietà degli elementi della tavola periodica. Lo studente sarà in grado di applicare i principi acquisiti nell'analisi quantitativa delle matrici ambientali (acqua, suolo, aria) dal punto di vista biologico e fisico-chimico. Inoltre, acquisirà il metodo scientifico per l'applicazione delle leggi della chimica alle analisi di sicurezza e qualità di laboratorio.

Area delle discipline Biologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare il metodo scientifico e la sua applicabilità in esperienze di laboratorio, la classificazione degli organismi viventi animali e vegetali, la struttura cellulare e ultracellulare di procarioti ed eucarioti, l'organizzazione dell'organismo in funzioni, organi e tessuti. Lo studente sarà inoltre in grado comprendere i principali meccanismi della fisiologia umana.

Area delle discipline Biomolecolari

Attraverso gli insegnamenti afferenti a quest'area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare: le leggi fondamentali della regolazione genica allo studio dell'organizzazione del genoma umano ed applicare i principi di ingegneria genetica al mondo animale e vegetale, le principali reazioni biochimiche e le tecniche di biologia molecolare applicate al metabolismo cellulare e dell'organismo vivente in un contesto di omeostasi. Gli studenti saranno in grado di utilizzare le corrette procedure e strumentazioni per gli studi di manipolazione di materiale genetico (DNA, RNA), come supporto tecnico alla creazione di vettori virali per uso biomedico.

Area delle discipline Fisiologiche e Biomediche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare le conoscenze dell'azione dei farmaci e delle molecole bioattive per lo studio dello stato di salute dell'organismo umano, dei principi di prevenzione delle malattie associate alle infezioni da patogeni microbici o virali, per l'effettuazione di indagini batteriologiche, virologiche e micologiche, e per l'analisi quantitativa di agenti patogeni dell'uomo, degli animali e delle piante. Gli studenti saranno in grado di individuare i principali fattori di rischio per la salute umana, di applicare la legislazione in materia di igiene e sicurezza, e le tecniche di biochimica e biologia molecolare clinica applicate alla salute umana, e la corretta applicazione di protocolli per analisi sierologiche, istologiche, metaboliche, immunologiche da

campioni biologici.

Area delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche

Attraverso gli insegnamenti afferenti a questa area disciplinare lo studente in Scienze Biologiche (L-13) sarà in grado di applicare conoscenze specifiche inerenti: la classificazione del mondo animale e vegetale, l'applicazione della botanica ambientale e l'importanza della conservazione biologica ed ecologica, l'identificazione di indicatori degli organismi dannosi per gli alimenti o per altri substrati naturali, la misurazione dell'attività e dell'impatto ambientale di insetticidi, prodotti per l'agricoltura e per l'allevamento o sostanze radioattive, e l'analisi quantitativa degli organismi viventi e nella valutazione di possibili alterazioni dei loro equilibri in seguito a cambiamenti climatici.

Il raggiungimento delle conoscenze e delle capacità di comprensione critica sarà verificato attraverso prove scritte e/o orali sugli aspetti teorici, metodologici e pratici affrontati nei singoli insegnamenti; tramite la discussione di elaborati e/o relazioni svolti nell'ambito delle attività esercitative e laboratoriali.

L'elaborazione della prova finale rappresenterà il momento di applicazione e consolidamento delle conoscenze acquisite.

Per l'elaborazione della tesi di laurea, che dovrà riguardare le tematiche di indirizzo del Corso di Studio, si prevede un'attività di ricerca compilativa, e di revisione della letteratura, su uno specifico argomento sebbene l'inclusione dei risultati di un'attività sperimentale, svolta durante il tirocinio, sia comunque possibile. In entrambi i casi l'elaborazione, in stretta interazione con il relatore, e la sua discussione, avranno il ruolo di accertare le capacità di applicare le conoscenze, la padronanza degli argomenti e degli strumenti utilizzati, nonché la capacità di operare in modo autonomo.

- 'Conoscenze richieste per l'accesso'

Occorre definire, eventualmente rimandando al Regolamento Didattico del corso di studio, le modalità di verifica delle conoscenze richieste per l'accesso e gli obblighi formativi aggiuntivi previsti nel caso in cui la verifica non sia positiva.

MODIFICA:

Un requisito necessario per essere ammessi al Corso di Studio è il possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

L'accesso al corso di laurea è programmato a livello locale.

Si richiede, inoltre, il possesso di un'adeguata preparazione iniziale su competenze in ambito scientifico quali matematica, fisica, chimica, scienze che verrà esaminata tramite test di valutazione delle competenze iniziali al momento dell'ingresso al corso. Tali conoscenze e competenze iniziali saranno oggetto di verifica ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 270/04. La verifica delle competenze iniziali, volta ad individuare eventuali lacune formative, avverrà mediante la somministrazione di una prova valutativa.

Lo studente dovrà obbligatoriamente verificare le proprie competenze iniziali entro e non oltre il primo anno d'iscrizione al Corso di Studio. Qualora il risultato delle prove di valutazione non risulti adeguato, allo studente verranno assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) che potranno essere assolti attraverso attività didattiche integrative da svolgere in modalità erogativa (video lezioni, audio lezioni, dispense, ecc.) e/o interattiva (aula virtuale, chat, forum, ecc.). La frequenza alle attività didattiche integrative sarà obbligatoria.

- 'funzione in un contesto di lavoro:'

In questo campo vanno indicati i compiti che il laureato sarà in grado di svolgere nel contesto di lavoro. Gran parte del contenuto di questo campo fa invece riferimento a 'sbocchi occupazionali', e va pertanto inserito nell'apposito campo.

MODIFICA:

Il laureato sarà in grado di svolgere diversi compiti in contesti lavorativi afferenti sia al settore pubblico che privato.

Di seguito si elencano le funzioni che il laureato potrà svolgere nell'ambito lavorativo:

1. Analisi di laboratorio: utilizzare strumenti e tecniche di laboratorio per analizzare campioni biologici, come il sequenziamento del DNA, la coltura cellulare, l'analisi proteica, l'identificazione di organismi microscopici, ecc.
2. Valutazione ambientale: condurre indagini e valutazioni ambientali per monitorare la salute degli ecosistemi, identificare potenziali impatti ambientali e sviluppare strategie di conservazione.

3. Biologia molecolare e genetica: applicare conoscenze di biologia molecolare e genetica per studiare processi biologici, come l'ereditarietà, la regolazione genica, le malattie genetiche, la biotecnologia, ecc.
4. Educazione e divulgazione scientifica: comunicare risultati scientifici in modo chiaro e comprensibile per un pubblico non specialistico attraverso scrittura, insegnamento, divulgazione pubblica, ecc.
5. Farmaceutica e biotecnologia: collaborare nella ricerca e sviluppo di farmaci, terapie genetiche, biotecnologie agricole, ecc.
6. Sanità pubblica: contribuire alla sorveglianza e prevenzione delle malattie, allo studio degli agenti patogeni, alla promozione della salute pubblica e alla formulazione di politiche sanitarie.
7. Consulenza scientifica: Fornire consulenza tecnica e scientifica a organizzazioni governative, aziende private, organizzazioni non governative, ecc., su questioni legate alla biologia e all'ambiente.

- 'Sbocchi occupazionali'

Riformulare il campo utilizzando anche parte dei contenuti inseriti nel campo 'funzione in un contesto di lavoro:' (vedi commento precedente) dal momento che non è corretto limitare gli sbocchi occupazionali al solo mondo della ricerca ('operare in Università ed enti di ricerca pubblici o privati nel campo:').

MODIFICA:

Il laureato del CdS possiederà conoscenze, competenze e capacità utili a svolgere compiti e/o attività professionali autonome, che gli consentiranno di operare:

- nel campo dell'analisi e controllo qualità, protezione ambientale, agroalimentare, zootecnico, floro-vivaistico;
- nel settore del monitoraggio biologico e di impatto ambientale;
- nell'ambito della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica in ambito biologico-naturalistico, come libero professionista o presso enti e associazioni.

In particolare, i laureati del CdS potranno trovare occupazione come professionisti nel campo delle scienze della vita, in realtà professionali sia pubbliche che private, tra cui:

- a) laboratori analisi, laboratori industriali, veterinari, alimentari e biotecnologici, per svolgere attività produttive e tecnologiche;
- b) studi professionali multidisciplinari impegnati nella valutazione dell'impatto ambientale, nella progettazione di interventi per la conservazione e il ripristino dell'ambiente e della biodiversità, oltre che nel campo della sicurezza biologica;
- c) servizi di analisi, controllo e gestione in settori che coinvolgono la classificazione, la gestione e l'utilizzo di organismi viventi e dei loro componenti, nonché la gestione del rapporto tra sviluppo e qualità dell'ambiente.

Le figure formate potranno inserirsi all'interno di aziende, studi associati e società di consulenza, centri di ricerca privati o universitari, enti territoriali, istituzioni e organizzazioni del settore pubblico o privato sia a livello nazionale che internazionale.

Nella Pubblica Amministrazione, si prevedono sbocchi lavorativi in ambiti in cui è richiesta anche una preparazione basilare nel settore ambientale o sanitario.



Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe
R^{AD}



non sono presenti altri corsi nella classe di riferimento



Note relative alle attività di base

R^{AD}

L'offerta formativa del Corso di Studio Triennale in Scienze Biologiche prevede due insegnamenti integrati: Laboratorio Biologia Sperimentale 1 e 2.

Si mette in evidenza che questi esami integrati hanno valenza 5 CfU, suddivisi in 1 cfu per ognuno dei 5 insegnamenti previsti (Laboratorio Biologia Sperimentale 1, BIO/01, BIO/05, BIO/06, FIS/07 CHIM/03; Laboratorio Biologia Sperimentale 2, BIO/03, BIO/07, BIO/09, BIO/12, MED/07).

L'attività pratica nell'ambito di questo insegnamento integrato va quindi a completare CFU previsto per ogni insegnamento come di seguito riportato:

Laboratorio Biologia Sperimentale 1

BIO/01 - 8CFU
BIO/05 - 8CFU
BIO/06 - 7CFU
FIS/07 - 6CFU
CHIM/03 - 7CFU

Laboratorio Biologia Sperimentale 2

BIO/03 - 6CFU
BIO/07 - 6CFU
BIO/09 - 7CFU
BIO/12 - 6CFU
MED/07 - 6CFU



Note relative alle altre attività

R^{AD}

L'attività di tirocinio avrà lo scopo di:

- creare l'interazione tra il laureando e il mondo lavorativo;
- favorire la capacità di lavorare in gruppo e di stimolare il confronto con docenti, tutor universitari e tutor aziendali;
- promuovere l'uso di un linguaggio tecnico.

Lo studio della lingua straniera:

l'insegnamento della lingua inglese garantirà la capacità di comunicazione con un linguaggio tecnico essendo questa la lingua ufficiale nell'ambito della comunità scientifica.



Note relative alle attività caratterizzanti

R^{AD}

L'offerta formativa del Corso di Studio Triennale in Scienze Biologiche prevede due insegnamenti integrati: Laboratorio 
Biologia Sperimentale 1 e 2.

Si mette in evidenza che questi esami integrati hanno valenza 5 CfU, suddivisi in 1 cfu per ognuno dei 5 insegnamenti previsti (Laboratorio Biologia Sperimentale 1, BIO/01, BIO/05, BIO/06, FIS/07 CHIM/03; Laboratorio Biologia Sperimentale 2, BIO/03, BIO/07, BIO/09, BIO/12, MED/07).

L'attività pratica nell'ambito di questo insegnamento integrato va quindi a completare CFU previsto per ogni insegnamento come di seguito riportato:

Laboratorio Biologia Sperimentale 1

BIO/01 - 8CFU

BIO/05 - 8CFU

BIO/06 - 7CFU

FIS/07 - 6CFU

CHIM/03 - 7CFU

Laboratorio Biologia Sperimentale 2

BIO/03 - 6CFU

BIO/07 - 6CFU

BIO/09 - 7CFU

BIO/12 - 6CFU

MED/07 - 6CFU