

Università	Università degli Studi di VERONA
Classe	LM-6 R - Biologia
Nome del corso in italiano	Biologia per la Ricerca Traslazionale e la Medicina di Precisione <i>modifica di: Biologia per la Ricerca Traslazionale e la Medicina di Precisione (1424009)</i>
Nome del corso in inglese	Biology for Translational Research and Precision Medicine
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	MM9R^2025^PDS0-2025^023091
Data di approvazione della struttura didattica	25/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	31/03/2022 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/11/2022
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.corsi.univr.it/?ent=cs&id=1127
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Neuroscienze, Biomedicina e Movimento
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-6 R Biologia

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti nel campo della Biologia, con una solida preparazione culturale sugli aspetti inerenti i diversi livelli di organizzazione dei viventi, basata su approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. In particolare, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono:- avere una preparazione culturale solida e integrata nella biologia di base e in uno o più settori della biologia applicata quali quelli bio-sanitario, ambientale, biotecnologico e della nutrizione;
- avere approfondite conoscenze e competenze nelle discipline che caratterizzano la classe ed essere capaci di utilizzarle per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- avere conoscenze di biologia specialistiche, eventualmente inserite nel contesto di altre scienze, a seconda degli obiettivi specifici del corso di studio;
- avere un'approfondita conoscenza degli strumenti di laboratorio e dei metodi analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati nel campo delle ricerche biologiche;
- essere capaci di utilizzare metodi matematici, statistici e informatici per lo studio e la risoluzione di problemi in campo biologico;
- essere capaci di ideare, progettare e gestire sistemi e processi complessi e innovativi, in tutti i contesti in cui la conoscenza della biologia gioca un ruolo rilevante.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite:- della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze operative, relativamente a biomolecole, cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali e biotici sugli esseri viventi;
- delle tecniche e delle metodologie utili per la comprensione dei processi biologici e dei loro meccanismi a uno o più livelli di organizzazione dei viventi (biomolecolare, cellulare, organismico, popolazionistico, ecosistemico). I corsi della classe, in funzione di specifici obiettivi formativi, potranno approfondire in modo particolare le discipline degli ambiti biodiversità e ambiente, biomolecolare, biomedico, nutrizionistico e delle altre applicazioni per fornire conoscenze e competenze specialistiche in uno specifico settore della biologia.

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

Le laureate e i laureati della classe devono essere in grado di:- saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche;
- operare in gruppi interdisciplinari e dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare e suggerendo soluzioni efficaci;
- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;
- utilizzare con competenza i principali strumenti informatici e digitali e della comunicazione telematica;
- prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
- lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture e di analizzare e risolvere problemi complessi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe potranno trovare occupazione, come lavoratori dipendenti o liberi professionisti, con ruoli di elevata responsabilità nelle aziende, in enti pubblici e privati, fondazioni, società di servizi e di consulenza. In particolare, potranno trovare occupazione nei campi delle applicazioni della biologia nei settori industriale, sanitario, nutrizionistico e dei beni culturali; della tutela dell'ambiente; del controllo di qualità dei prodotti; della ricerca; dell'insegnamento, della formazione culturale e della divulgazione scientifica.

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

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

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

Padronanza di nozioni e strumenti di base delle scienze matematiche, chimiche e fisiche e conoscenze fondamentali nelle discipline propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

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

La prova finale comprende un'attività di ricerca individuale, con carattere di originalità, condotta sotto la guida di un docente relatore e che si conclude con la preparazione e la discussione di una tesi che dimostri padronanza degli argomenti, capacità di comunicazione, di operare in modo autonomo e di analizzare criticamente i risultati ottenuti.

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

I corsi della classe devono prevedere attività di laboratorio dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati biologici e all'uso delle tecnologie.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

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

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

Le prime consultazioni sono state avviate nel luglio 2021 e completate nel marzo 2022 dal Referente del CdS e da alcuni fra i docenti proponenti. Sono stati consultati rappresentanti delle seguenti organizzazioni pubbliche o private, individuate in coerenza con gli obiettivi formativi e dei profili professionali del CdS:

- Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata (AOUI) – Verona, rappresentata dal Direttore Generale e dal Direttore Sanitario
- Aptuit S.r.l. an Evotec company – Verona, rappresentata dal Responsabile del Dipartimento In Vitro Biology
- Becton Dickinson S.p.A. – Milano, rappresentata dal Manager di Marketing
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di Biofisica – Milano, Trento, Genova, Palermo, Pisa, rappresentato dal Direttore
- Facility of Chemical Proteomics del Karolinska Institutet – Stoccolma (Svezia), rappresentata dal Direttore
- MAGI'S Lab S.r.l. – laboratorio di Genetica Medica – Rovereto, Bolzano e Brescia, rappresentato dal Presidente

La consultazione è stata condotta mediante indagine online, con invio di questionari, e riguardava il contenuto formativo del CdS, le funzioni e le competenze professionali dei laureati, gli sbocchi professionali, le preferenze sul tipo di laureato che le parti consultate sono interessate ad assumere e le competenze che ritengono strategiche per il futuro. Con l'intento di instaurare una collaborazione costante ed efficace con il mondo del lavoro è stata inoltre considerata la disponibilità delle organizzazioni a collaborare con l'Ateneo per lo sviluppo del nuovo CdS. Tutte le parti interessate hanno risposto all'indagine.

Per una sintesi dell'esito delle consultazioni, si rimanda al documento allegato. In generale, le parti interessate riscontrano carenze di formazione nei neolaureati assunti nell'ambito della bioinformatica, della biologia strutturale e della biofisica. Si nota inoltre una mancanza di competenze commerciali, essenziali anche nei profili tecnico-scientifici, nella capacità didattica ed abilità nell'ascolto e nella comprensione delle esigenze degli interlocutori, nell'utilizzo del metodo scientifico, nelle conoscenze di approcci traslazionali in generale.

I risultati di questa indagine, dalle lacune osservate dalla filiera produttiva alle competenze considerate strategiche per il futuro, sono stati fondamentali per definire le motivazioni della nuova proposta, per proporre gli elementi innovativi e caratterizzanti del corso e per la progettazione dell'intero percorso formativo.

Tutte le parti interessate consultate hanno valutato positivamente sia il contenuto formativo che l'organizzazione didattica caratterizzata da basi culturali omogenee e da una importante attività di laboratorio. Hanno inoltre manifestato interesse nel profilo del laureato e considerato positivamente la possibilità di sbocchi professionali presso le proprie organizzazioni, principalmente nelle aree di ricerca e sviluppo. Le organizzazioni consultate si sono rese inoltre disponibili a ospitare gli studenti presso i propri laboratori per lo svolgimento di stage e tirocini. Tutte le organizzazioni consultate hanno infine manifestato interesse in una collaborazione continua con l'Ateneo mediante organizzazione di eventi formativi, principalmente in forma di seminari e docenza, su argomenti specifici in coerenza con gli obiettivi formativi del CdS.

Ulteriori incontri con i rappresentanti delle parti interessate sono programmati per fine 2022/inizio 2023, in modalità ibrida (presenza/telematica).

Una volta attivato il CdS, le parti interessate costituiranno un comitato permanente che si riunirà in modalità ibrida (presenza/telematica) una volta l'anno. Si allegano il verbale riassuntivo, le lettere di supporto all'istituzione del CdS ed i questionari compilati dalle parti interessate.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea magistrale in Biology for Translational Research and Precision Medicine presenta insegnamenti orientati in modo specifico alla biomedicina di precisione, con l'obiettivo di formare biologi con conoscenze integrate e multiscale della biologia, fondamentali per una visione d'insieme trasversale ed interdisciplinare adatta alle sfide della medicina personalizzata. Per questo, il percorso formativo è specifico, con alcuni insegnamenti a scelta e permette di coniugare e applicare gli avanzamenti della ricerca di base alla realtà clinica, offrendo una preparazione approfondita che raccorda armonicamente la ricerca traslazionale con la medicina personalizzata.

Numerose ore di lezione sono dedicate all'attività di laboratorio, che non si limita alle tradizionali esercitazioni a supporto delle nozioni apprese durante le ore frontali, ma sotto la guida di docenti esperti, permette il pieno coinvolgimento dello studente nell'affrontare reali problematiche di biomedicina personalizzata e ricerca traslazionale. Queste attività permettono di acquisire, oltre alle competenze di ricerca scientifica di alto livello, alcune importanti competenze trasversali, tra cui la capacità di "problem solving" ed il lavoro di squadra.

Accanto agli insegnamenti in ambito scientifico di base e preclinico, il corso si contraddistingue per una intensa attività seminariale condotta da esperti provenienti dal mondo accademico e produttivo, e coinvolge attivamente le parti interessate, anche mediante lezioni in remoto, garantendo quindi agli studenti l'accesso a realtà produttive o laboratori di ricerca avanzati dislocati sul territorio nazionale ed internazionale ai quali è necessariamente limitato l'accesso in presenza. Nel corso dei due anni, gli studenti apprendono inoltre gli aspetti statistici ed etici delle sperimentazioni pre-cliniche e sviluppano competenze di economia e management dell'innovazione nella biomedicina e proprietà intellettuale.

Gli insegnamenti si articolano su un biennio con finalità didattiche differenziate:

- Il primo anno comprende attività caratterizzanti volte a fornire: i) solide basi molecolari, cellulari e fisiologiche delle patologie, con un approccio "multi-scala" che parte dall'analisi del ruolo biologico e delle proprietà delle singole biomolecole per giungere alla descrizione delle loro interazioni funzionali e patologiche, a livello di sistema; ii) le basi fisiche e le potenzialità dell'imaging multi-scala e delle sue applicazioni traslazionali; iii) le conoscenze di base sulle più innovative terapie cellulari e geniche, comprese le tecniche di genome editing; iv) solide conoscenze di biostatistica e degli approcci bioinformatici utili per l'analisi di dati complessi; v) i fondamenti della progettazione dell'esperimento scientifico in biomedicina, dalla scelta del modello di ricerca più adatto allo scopo alle implicazioni in termini di regolamentazione e bioetica;

Mediante attività didattiche affini vengono inoltre apprese le potenzialità dei più moderni approcci di indagine su larga scala (proteomica clinica, metabolomica, epigenomica, genomica).

- Il secondo anno prevede attività formative caratterizzanti che forniscono: i) gli elementi di modellazione molecolare e strutturale e di genomica computazionale, essenziali per la medicina di precisione; ii) le nozioni di base sulla biologia del tumore, con le specifiche caratteristiche metaboliche e gli approcci terapeutici personalizzati.

Inoltre, il percorso di studio prevede insegnamenti alternativi all'interno di un gruppo di attività caratterizzanti per sviluppare specifiche competenze negli ambiti: i) farmacologico e del drug discovery; ii) neurofisiologico/neurobiologico; iii) della medicina di laboratorio; iv) oncologico.

Infine, un gruppo di insegnamenti opzionali è previsto anche nelle attività affini, per approfondire la conoscenza degli aspetti preclinici in: i) neurobiologia dei sistemi e clinica; ii) oncologia di precisione.

L'attività di tirocinio, che costituisce un momento essenziale per la specifica formazione fornita dal corso di laurea, è svolta presso un laboratorio di ricerca interno o esterno all'Ateneo, in Italia o all'estero.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività didattiche affini e integrative previste dal corso di laurea magistrale contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi in quanto:

- forniscono una visione di insieme delle scienze omiche applicate alla ricerca biomedica e alla medicina di precisione;
- forniscono conoscenze approfondite di bioinformatica strutturale, volta alla modellazione di macromolecole biologiche e dei loro complessi in condizioni fisiologiche e patologiche, e dell'interazione con farmaci;
- forniscono le conoscenze di base nell'ambito della genomica computazionale, permettendo l'analisi integrata di dati genomici e trascrittomici;
- contribuiscono alla conoscenza delle basi molecolari delle patologie tramite una analisi istologica dei tessuti;
- forniscono le basi fisiche delle tecniche di imaging di maggiore utilizzo in ambito biomedico;
- forniscono conoscenze sulle terapie cellulari, anche in ambito ematologico;
- forniscono dettagliate conoscenze di interesse pre-clinico nell'ambito dell'oncologia di precisione e della neurobiologia;
- forniscono le basi della regolamentazione e della bioetica nelle sperimentazioni biomediche.

Le attività affini si integrano in modo sinergico con quelle caratterizzanti, contribuendo a fornire la visione di insieme che lega le scienze di base con le scienze cliniche, indispensabile per la formazione di biologi con competenze approfondite nell'ambito della biomedicina di precisione.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Biology for Translational Research and Precision Medicine:

- conosce i meccanismi che governano i processi di trasformazione energetica nelle cellule, di segnalazione intracellulare, delle interazioni cellula-cellula, cellula-sistema e cellula-ambiente;
- conosce il rapporto fra struttura e funzione di macromolecole biologiche, e ne studia l'interazione in condizioni fisiologiche e patologiche con metodi sperimentali e bioinformatici;
- conosce le metodologie chimico-fisiche, biochimiche e microscopiche per studiare la struttura e le funzioni delle macromolecole biologiche, delle cellule e dei tessuti;
- conosce le basi molecolari della patologia e dell'immunologia;
- conosce i modelli biologici più adeguati alla ricerca biomedica e le principali metodologie per la coltivazione delle cellule e dei tessuti in vitro;
- conosce le problematiche bioetiche della sperimentazione in vivo e della ricerca clinica;
- è in grado di collezionare, analizzare e interpretare dati proteomici, metabolomici, genomici e trascrittomici;
- conosce le strategie di genetica molecolare e di genome editing mirate alla manipolazione della funzione genica per progettare terapie personalizzate;
- possiede gli strumenti bioinformatici per l'analisi e l'inferenza delle relazioni funzionali tra i geni;
- possiede le nozioni fondamentali sui meccanismi cellulari e molecolari relativi alla funzione nervosa, alla sua modulazione ed alle sue alterazioni patologiche;
- conosce le caratteristiche metaboliche e biochimiche della trasformazione neoplastica, e i principi alla base della terapia del cancro;
- conosce le metodiche di diagnostica avanzata e di precisione nell'ambito delle neuroscienze e dell'oncologia;
- sa come affrontare in modo critico la lettura scientifica negli ambiti della ricerca traslazionale e della medicina di precisione.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopraelencate sono conseguite mediante la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio individuali o a piccoli gruppi seguiti da docenti e tutor, partecipazioni a seminari organizzati da esperti anche esterni all'ateneo, presentazione di articoli scientifici a gruppi, oltre allo studio individuale.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso prove d'esame svolte in modalità orale e/o scritta, prove intermedie, relazioni sulle esercitazioni di laboratorio, discussioni di articoli scientifici, relazione sull'attività di tirocinio e prova finale.

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

Il laureato magistrale in Biology for Translational Research and Precision Medicine:

- sa predire gli effetti dell'ingegnerizzazione di macromolecole biologiche e di farmaci biologici nell'ambito della medicina di precisione;
- è in grado di applicare tecniche statistiche alla biologia, e utilizzare gli strumenti bioinformatici per l'analisi di dati genomici;
- è in grado di utilizzare le tecniche di imaging più adeguate allo studio della biomedicina, dalla singola cellula al tessuto/organismo;
- sa analizzare i "big-data" nell'ambito della genomica e della trascrittomica e affrontare studi della associazione e linkage del fattore genetico con malattie Mendeliane e malattie complesse;
- è in grado di utilizzare gli strumenti della diagnostica avanzata e di proporre soluzioni farmacologicamente avanzate per gruppi di pazienti;
- è capace di pianificare ricerche ed esperimenti volti a verificare ipotesi con valenza traslazionale e con metodo scientifico;
- è in grado di lavorare in gruppo, di interpretare i risultati delle analisi sperimentali e di comunicarle secondo i canoni della comunità scientifica.

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione sono raggiunte partecipando alle lezioni svolte in aula e in laboratorio così come elaborando relazioni individuali e di gruppo sulle attività svolte e sui seminari seguiti. L'attività di tirocinio in preparazione della prova finale e la stesura della tesi sperimentale in lingua inglese costituiscono un'ulteriore prova delle capacità sviluppate.

La verifica dei risultati avviene valutando tramite le relazioni di laboratorio e l'elaborato di tesi il livello di approfondimento e di comprensione degli esperimenti eseguiti e dei fenomeni studiati.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale:

- è in grado di risolvere in maniera autonoma problemi concettuali e sperimentali in ambiti di ricerca traslazionale e di biomedicina di precisione;
- esercita criticamente la propria capacità di giudizio sulle problematiche scientifiche, sociali ed etiche della sperimentazione biologica e pre-clinica;
- possiede capacità di analisi e di sintesi per la gestione dei dati sperimentali in ambito scientifico e biomedico.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite il coinvolgimento attivo dello studente nelle esercitazioni, seminari, e attività di laboratorio, sia nell'ambito degli insegnamenti caratterizzanti che in quelli affini. Viene dato particolare rilievo all'acquisizione della padronanza nella gestione delle attività di ricerca e dei dati ottenuti in occasione dell'attività di tirocinio e dell'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione della capacità di lavorare individualmente e in gruppo mostrata dallo studente, in particolare durante l'attività assegnata in preparazione del tirocinio e della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale:

- sviluppa capacità relazionali e di comunicazione tali da permettere di presentare argomentazioni scientifiche, sia in forma orale che scritta, ad un pubblico informato, anche in contesti internazionali;
- utilizza in modo efficace, in forma scritta e orale, la lingua inglese in campo scientifico;
- sviluppa una notevole capacità di lavorare in gruppo, ottimizzando i contributi individuali.

Le abilità comunicative scritte ed orali sono conseguite e verificate tramite seminari interattivi obbligatori in lingua inglese, esercitazioni, attività formative che prevedono anche la preparazione di relazioni e documenti scritti, oltre all'esposizione orale dei risultati sperimentali. L'acquisizione delle abilità comunicative sopraelencate è verificata inoltre tramite la redazione della prova finale in lingua inglese e la relativa discussione, in occasione della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale:

- possiede abilità di apprendimento multidisciplinare necessarie per intraprendere con un sufficiente grado di autonomia studi specifici nell'ambito della biomedicina e ricerca traslazionale;
- è in grado approfondire tecniche di laboratorio sperimentale e metodi computazionali in supporto alle attività di ricerca facendo ricorso alle proprie conoscenze e/o alle fonti scientifiche reperibili in letteratura e nelle banche dati;
- possiede capacità di adattamento a nuove situazioni che richiedono uno spiccato senso critico.

Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo insieme. Oltre allo studio individuale previsto, la preparazione di progetti di gruppo e l'attività svolta per la preparazione della prova finale sviluppano le capacità di apprendimento multidisciplinare. La capacità di apprendimento è accertata durante le attività formative, attraverso forme di verifica continua, che richiedono la presentazione di dati reperiti ed analizzati autonomamente o in gruppo. La capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività di tirocinio viene valutata approfonditamente durante la relativa alla prova finale.

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

Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al CdS occorre essere in possesso di laurea o diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto. Occorre, inoltre, il possesso dei requisiti curriculari e il superamento di una selezione volta a verificare l'adeguatezza della personale preparazione.

Requisiti curriculari

Avere acquisito una laurea di primo livello nelle seguenti classi:

- classe L-13, oppure L-2, oppure un titolo di studio conseguito all'estero idoneo ed equipollente in base alla normativa vigente;

- classe SNT/3 (ovvero una laurea abilitante alla professione sanitaria di tecnico di laboratorio biomedico)

oppure

- essere in possesso di altro titolo di studio triennale o magistrale/a ciclo unico che appartiene a classi di laurea diverse da quelle indicate, purché risultino conseguiti almeno 60 CFU nei settori scientifico-disciplinari (SSD) delle aree BIO (SSD da BIO/01 a BIO/19), CHIM (da CHIM/01 a CHIM/12), e/o MED (da MED/01 a MED/50), di cui almeno 24 CFU nei SSD BIO/06, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/18, BIO/19. Gli studenti che rientrano in queste condizioni devono fornire i dettagli della propria formazione pregressa, ossia la lista di tutte le attività formative effettuate.

Verifica dell'adeguatezza della personale preparazione

Il regolamento didattico del Corso di Laurea magistrale determina le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione. È infine richiesta la conoscenza di lingua inglese di livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER) per la conoscenza delle lingue.

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

Per il conseguimento della laurea magistrale è previsto il superamento della prova finale, che consiste nella redazione, presentazione e discussione di una tesi originale a carattere sperimentale, redatta in lingua inglese, su un argomento coerente con gli obiettivi del corso di studio e sotto la guida di un relatore. L'argomento della tesi deve essere collegato all'attività di tirocinio svolta in un laboratorio di ricerca interno o esterno all'ateneo, mediante il quale lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati, e predispone una tesi di laurea a carattere sperimentale che porti un contributo originale alle conoscenze scientifiche nel campo. La dissertazione deve dimostrare padronanza degli argomenti, capacità critica, autonomia di giudizio e capacità di comunicazione di buon livello in lingua inglese.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Biologo senior esperto in ricerca traslazionale
funzione in un contesto di lavoro: Il laureato magistrale in Biology for Translational Research and Precision Medicine svolge funzioni di elevata responsabilità in tutti gli ambiti professionali in cui vengono richieste approfondite conoscenze nell'ambito della ricerca traslazionale e della biomedicina. Svolge attività di ricerca sperimentale di base e traslazionale in campo biomedico, clinico e/o sanitario, attività diagnostica avanzata orientata in particolare alla medicina di precisione. Svolge attività di progettazione e ricerca orientate allo sviluppo di prodotti di prevenzione, diagnosi e terapia nell'ambito della medicina di precisione e, più in generale, contribuisce alle attività di pianificazione e gestione di progetti di ricerca nazionali ed internazionali. Propone soluzioni innovative per il trasferimento di conoscenza e tecnologico negli ambiti della medicina di precisione e della ricerca traslazionale.
competenze associate alla funzione: Il Biologo Senior con Laurea Magistrale in Biology for Translational Research and Precision Medicine possiede una solida preparazione teorica e sperimentale nel campo della ricerca biomedica e della biologia applicata alla medicina di precisione. Possiede le seguenti competenze specifiche: - è in grado di progettare in autonomia un esperimento biologico con valenza traslazionale; - è in grado di scegliere i modelli sperimentali più adeguati all'indagine dello specifico problema biomedico con un approccio multiscala che va dalle singole molecole, alle cellule, fino ai tessuti e all'individuo; - ha le competenze per ottimizzare le sperimentazioni pre-cliniche in base alle caratteristiche specifiche dei gruppi di pazienti; - conosce le più moderne tecnologie e tecniche bioinformatiche a supporto della medicina di precisione; - conosce gli aspetti statistici ed etici della sperimentazione preclinica; - possiede competenze di management dell'innovazione, degli affari regolatori e della proprietà intellettuale; - conosce gli aspetti di gestione di un protocollo scientifico, dei processi di trasferimento tecnologico e dei risvolti bioetici; - possiede elevate capacità di comunicazione trasversale con biologi e clinici, attitudine al lavoro di squadra e al continuo aggiornamento scientifico.
sbocchi occupazionali: In base al DPR 328/01 i laureati potranno sostenere l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di biologo e conseguentemente ottenere l'iscrizione all'Ordine Nazionale dei Biologi (sezione A). Potranno inoltre accedere a Dottorati di Ricerca, Scuole di Specializzazione e Master di II livello. Gli sbocchi occupazionali riguardano: - Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati - Aziende ospedaliere - Laboratori pubblici e privati di analisi biologiche, genetiche, controllo qualità, industrie farmaceutiche, biotecnologiche; - Agenzie nel campo della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica di ambito biomedico; - Libera professione in attività di consulenza in campo biomedico.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
• Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1) • Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1) • Biochimici - (2.3.1.1.2)

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

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Biomolecolare	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/19 Microbiologia	18	24	-
Biomedico	BIO/09 Fisiologia BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/14 Farmacologia BIO/16 Anatomia umana MED/01 Statistica medica MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/42 Igiene generale e applicata	18	24	-
Nutrizionistico e delle altre applicazioni	BIO/13 Biologia applicata CHIM/10 Chimica degli alimenti MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	6	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

48 - 60

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	36	42	12

Totale Attività Affini

36 - 42

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		8	12
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	12	20
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività

28 - 47

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	112 - 149

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

Il lavoro di preparazione alla prova finale viene svolto durante le attività di tirocinio, a cui è dedicato un cospicuo numero di CFU. I CFU relativi alla sola prova finale, quindi, sono dedicati esclusivamente alla preparazione e alla stesura della tesi di laurea, che vengono specificamente valutate durante l'esame finale.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 27/11/2024