

Università	Università degli Studi di VERONA
Classe	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Biotecnologie molecolari e mediche <i>modifica di: Biotecnologie molecolari e mediche (1381903)</i>
Nome del corso in inglese	Molecular and medical biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	S78^2022^PDS0-2022^023091
Data di approvazione della struttura didattica	18/10/2021
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	21/12/2021
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/11/2013 - 04/12/2017
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2010
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.scienzeingegneria.univr.it/?ent=cs&id=698
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Biotecnologie
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	10 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;

possedere solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani ed animali;

conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e a scopo sanitario e nutrizionale;

conoscere e sapere utilizzare le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie anche per la riproduzione in campo clinico e sperimentale;

aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;

possedere competenze per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici;

conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci;

conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;

conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano ed animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari;

conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;

possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in medicina e chirurgia e/o medicina veterinaria, strategie diagnostiche e terapeutiche, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;

acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;

saper riconoscere (anche attraverso specifiche indagini diagnostiche) le interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani ed animali;

possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene, e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;

conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali;

conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;

possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione e alle attività di marketing (ivi inclusa la brevettabilità di prodotti innovativi) di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico;

essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende farmaceutiche e biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di bioetica;

conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare con funzioni di elevata responsabilità. I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono nei sottoindicati ambiti:

diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi

cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);

bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;

della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;

biotecnologico della riproduzione;

produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

In base agli elementi di analisi sviluppati, la progettazione del CdLM in "Bioinformatica e biotecnologie mediche" è stata svolta in maniera corretta, soddisfacendo l'obiettivo di razionalizzazione.

Gli elementi di qualificazione previsti dalla normativa vengono soddisfatti dal CdS oggetto di valutazione.

Per quel che riguarda l'adeguatezza e la compatibilità delle risorse di docenza e delle strutture disponibili per la realizzazione del progetto presentato dalla Facoltà, il CdS oggetto di valutazione è sostenibile, tenuto conto dei minimi ministeriali.

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

In data 16/01/2009 si sono riuniti i rappresentanti dell'Ateneo con i rappresentanti del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni. I rappresentanti delle organizzazioni rappresentative a livello locale presenti all'incontro sono:

- L' Ordine Nazionale dei Biologi;
- Ufficio Scolastico Regionale per il Veneto
- GSK S.p.a.

Intervengono nella discussione i rappresentanti delle parti sociali presenti, manifestando apprezzamento per l'iniziativa. In particolare il rappresentante dell'Industria farmaceutica (GlaxoSmithKline, Divisione Neuroscienze e Drug discovery) esprime un particolare apprezzamento sul taglio fortemente innovativo dei piani didattici relativi ai curricula della LM Bioinformatica e Biotecnologie Mediche.

All'unanimità viene espresso dai presenti parere favorevole alla istituzione del corso di studio in Bioinformatica e Biotecnologie Mediche.

In data 11/11/2013 i Presidenti dei Collegi Didattici afferenti al Dip. di Biotecnologie hanno incontrato le Parti Sociali del territorio veronese.

Erano presenti:

LURM (Ateneo Verona), Assoenologi Verona, Dirigente Uff. Scolastico di Verona, Confindustria, Confagricoltura, P-LAB, BeOne, Dip. Sanità Pubbl. Medicina di Comunità - Sez. Farmacologia, COSBI - Univ. Trento, ANBI.

Dall'incontro è emerso quanto segue:

- viene richiesta maggiore capacità da parte dei laureati di programmare la propria attività lavorativa all'interno delle aziende, nel rispetto delle scadenze;
- viene proposta massima disponibilità delle aziende/enti ad accogliere i laureati e a collaborare con il Dipartimento
- viene suggerita l'organizzazione di più incontri tra docenti e studenti per aiutarli ad orientarsi nelle loro scelte durante il loro percorso di studi;
- per gli studenti viene proposto di sperimentare attività pratiche all'estero;
- l'offerta formativa dovrebbe essere il più possibile erogata in lingua inglese.

In data 15/09/2014 si sono riuniti i rappresentanti dell'Ateneo con i rappresentanti del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni.

I rappresentanti delle organizzazioni rappresentative a livello locale presenti all'incontro sono stati i seguenti:

Direttrice LURM - lab. univ. di ric. medica - Univ. Verona; Direttore AOUI - Az. sanitaria Osped. Univers. Integr. Vr; Azienda EBNeuro Spa - Firenze; U.O. per la Valutaz. Innovaz. e Ricerca Centro Polifunz. Don Calabria (Vr);

Direttore Relazioni Istituzionali e Business Development di Aptuit; Ist. di Genomica Applicata, Dip di Matematica e Informatica, Univ. Udine; Az. QR Verona

Dall'incontro sono emersi i motivi principali che hanno portato a variare il percorso di studi dell'attuale LM9, ossia:

- favorire l'accesso agli studenti della triennale di Biotecnologie;
- approfondire meglio alcuni insegnamenti;
- aumentare l'offerta di insegnamenti di tipo Molecolare Biomedico;
- preparare in maniera più focalizzata gli studenti per l'impiego in laboratori biomedici.

Il target sviluppato è essenzialmente di tipo Biomedico con un contributo del Dipartimento di Informatica per quanto riguarda lo sviluppo di Algoritmi

Nel mese di dicembre 2017, il gruppo AQ ha intrapreso una consultazione delle Parti Interessate riguardo al progetto formativo e alle modifiche di ordinamento proposte. Sono stati invitati a partecipare all'iniziativa rappresentanti di organizzazioni, enti ed aziende (L.U.R.M. – Laboratorio Universitario di Ricerca Medica dell'Ateneo di Verona; Centro Polifunzionale Don Calabria, Assobiotec, A.N.B.I., GSK Vaccines Italia, Italfarmaco, Direzione Sanitaria Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata Verona, APTUIT).

Dalle risposte ottenute si evince che la figura professionale formata nel CdS è effettivamente di interesse per le realtà operanti nel campo delle biotecnologie mediche, in particolare per la funzione di ricercatore. Il progetto formativo, l'organizzazione, ed i contenuti sono ritenuti ancora attuali rispetto alla precedente consultazione che ha dato l'avvio al corso. La proposta di revisione dei requisiti di ammissione è stata giudicata favorevolmente. I rappresentanti delle Parti Interessate hanno anche espresso proposte di approfondimento di discipline rispetto all'attuale evoluzione del mercato, soprattutto integrando gli insegnamenti di stampo scientifico con discipline trasversali che trattano aspetti normativi, economici, proprietà intellettuale etc.

Vedi allegato

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,

- sentite le relazioni dei Rettori;
- considerate le funzioni attribuite al Comitato dalla normativa vigente;
- esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD che viene allegata al presente verbale;
- tenuto conto del parere espresso in proposito dai Nuclei di Valutazione degli Atenei;
- sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi e valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto;

all'unanimità, esprime parere favorevole, in merito all'istituzione dei seguenti nuovi corsi di studio ex DM 270/2004: Università degli Studi di Verona:

- Facoltà di Scienze MM.FF.NN. e Facoltà di Medicina e chirurgia: Laurea magistrale in "Bioinformatica e biotecnologie mediche" (Classe LM-9 – Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche).

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea magistrale forma esperti con competenza per progettare e condurre attività di analisi e ricerca, di ricerca tecnologica e sperimentale, di ricerca e sviluppo nelle biotecnologie, con particolare riferimento all'ambito biomedico.

Gli obiettivi specifici mirano a far acquisire allo studente, anche attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale, competenze e conoscenze approfondite in:

- metodologie mirate alla caratterizzazione strutturale e funzionale delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nei quali esse intervengono;
- processi patologici d'interesse umano, a livello molecolare e cellulare; attuali applicazioni e prospettive di applicazione delle biotecnologie in patologia umana;
- organizzazione e modalità di espressione del genoma umano e analisi mediante strumenti bioinformatici e piattaforme sperimentali "high-throughput";
- biologia strutturale finalizzata al disegno e progettazione di molecole ad attività farmacologica;
- modellismo molecolare per la progettazione di molecole di interesse biomedico;
- metodologie bioinformatiche ai fini dell'organizzazione ed accesso a banche dati, con particolari riferimenti alla genomica e alla proteomica;
- genetica medica, farmacogenomica e farmacologia molecolare per lo sviluppo di nuovi farmaci.

Attraverso la scelta degli insegnamenti gli studenti definiscono un proprio percorso formativo che permette l'approfondimento di conoscenze negli ambiti di biologia molecolare e cellulare, genomica e diagnostica, patologia e farmacologia, o biologia molecolare computazionale.

Il Corso di Studio prevede per un semestre del primo anno un corso di laboratorio integrato che si ispira a un tema attuale della ricerca biomedica. Il formato è studiato per fornire agli studenti le abilità tecniche nella ricerca biotecnologica e nel contempo evidenziare una chiara connessione tra la ricerca di laboratorio e l'impatto sulla salute umana. Gli insegnamenti sono organizzati in modo da lasciare ampio spazio al secondo anno per sviluppare il lavoro sperimentale finalizzato alla preparazione della tesi.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

I settori scientifico disciplinari in questione sono stati valorizzati nell'ambito delle attività affini o integrative perché gli insegnamenti in essi ricompresi consentono di completare il percorso formativo del laureato arricchendolo di una serie di nozioni provenienti dalle discipline dei settori caratterizzanti.

In particolare, l'obiettivo è quello di fare acquisire:

- conoscenze in merito ai diversi modelli animali utilizzati in ambito biomedico tramite metodi di biologia cellulare e microscopia;
- conoscenze sulle applicazioni biotecnologiche e di genetica generale e molecolare, funzionali all'approfondimento sulle tecnologie ricombinanti;
- conoscenze sulla produzione, mediante le biotecnologie, di biofarmaci in differenti piattaforme, compresa quella vegetale;
- conoscenze relative all'uso di biotecnologie nel campo delle neuroscienze, con particolare riferimento allo studio fisiopatologico del sistema nervoso centrale.
- conoscenze dei metodi di proteomica, anche quantitativa, funzionali per identificare marcatori clinici, di tipo proteico, con funzione diagnostica e prognostica;
- conoscenze sulle basi molecolari dei processi oncologici e delle terapie antitumorali più innovative con caratteristiche fortemente applicative;
- conoscenze sulla radioterapia, utili a acquisire competenze nella diagnostica avanzata e nelle terapie personalizzate;
- conoscenze in merito ai marcatori bioantropologici e molecolari; e alla biologia umana anche nelle applicazioni utili a comprendere la diversa suscettibilità alle malattie delle popolazioni umane.

Tali attività contribuiranno allo sviluppo di una consistente base teorica e pratica, che consentirà alle laureate e ai laureati di poter gestire in maniera appropriata diversi approcci e strumenti biotecnologici nel campo della medicina.

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)

Gli studenti acquisiscono nozioni di biochimica e biofisica, biologia cellulare e molecolare, patologia molecolare e cellulare, diagnostica e oncologia molecolare, biologia dei sistemi e modellistica computazionale.

Gli studenti apprendono le metodologie proteomiche e biotecnologiche, gli strumenti bioinformatici per l'analisi dei dati, metodiche di simulazione e di modellistica computazionale per la progettazione di farmaci, metodiche per la formulazione e veicolazione di farmaci, metodologie biotecnologiche applicate alla diagnosi di laboratorio, i principi teorici ed il funzionamento di tecnologie ad alta processività utilizzate nel settore biotecnologico. Gli studenti comprendono i fondamenti dei processi patologici di interesse umano, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari. Conoscono le applicazioni cliniche delle biotecnologie, con particolare riferimento alle terapie innovative (cellulare e genica) in patologie umane ereditarie ed acquisite. Conoscono e comprendono le proprietà e applicazioni delle cellule staminali (basi biologiche e tecnologiche della terapia cellulare), l'attività farmacologica e/o tossicologica di molecole prodotte per via biotecnologica, il dettaglio di sistemi biologici complessi rilevanti in medicina (come il sistema immunitario, le malattie autoimmuni e il cancro).

La conoscenza e la capacità di comprensione è sviluppata essenzialmente con lezioni frontali, esercitazioni esemplificative e attività di laboratorio. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta con valutazioni intermedie e prove di esame finali scritte, orali e relazioni individuali sulle attività di laboratorio.

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

I corsi proposti forniscono agli studenti gli strumenti per analizzare i meccanismi di attività delle macromolecole biologiche anche in relazione al contesto cellulare, per individuare fenomeni patogenici, applicare tecniche biotecnologiche per lo sviluppo di nuove soluzioni terapeutiche. Gli studenti sono in grado di applicare le tecnologie basate sui DNA microarrays e sulle piattaforme di Next Generation Sequencing, nonché utilizzare indagini ad alta processività (High Throughput Screening) per applicazioni rivolte sia alla scoperta di nuovi bersagli terapeutici e farmaci, che al miglioramento personalizzato della salute dell'uomo. Gli studenti imparano a utilizzare i principali programmi di modellistica computazionale per la progettazione di farmaci, le cellule staminali in terapia e medicina rigenerativa, modelli in vitro per lo studio del differenziamento cellulare. Essi sanno applicare le tecniche biotecnologiche per la diagnosi di malattie e le tecniche specifiche al campo della oncologia molecolare, hanno capacità di progettare farmaci e vaccini biotecnologici.

Il corso di laurea magistrale prevede che una parte molto significativa del percorso formativo sia dedicata all'attività pratica individuale da svolgere in laboratorio. Le capacità sviluppate sono verificate tramite l'analisi dei dati ottenuti dalle prove sperimentali e attraverso corrispondenti relazioni. Al

termine di tale esperienza lo studente possiederà un metodo di lavoro trasferibile ad altri contesti specifici e saprà organizzare la propria attività anche in funzione dei tempi di attuazione e dei costi corrispondenti.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati, una volta acquisite le conoscenze di base ed avanzate proprie del settore, saranno in grado di individuare gli aspetti centrali di nuove problematiche e ricondurli a schemi acquisiti o proporre soluzioni innovative. Fondamentale è la capacità di valutazione autonoma della complessità del dato sperimentale e della sua valenza scientifica, della corretta interpretazione dei risultati in termini di accuratezza ed efficacia, delle ricadute sociali collegate alla utilizzazione e divulgazione dei dati ottenuti. Il laureato sarà in grado di analizzare criticamente l'approccio metodologico seguito e, se del caso, essere in grado di utilizzare approcci alternativi per validare la robustezza del metodo e l'attendibilità dei risultati di analisi anche in raffronto agli approcci seguiti in altre realtà europee ed internazionali.

Nello sviluppo dell'autonomia di giudizio il lavoro sperimentale originale finalizzato alla preparazione della tesi sperimentale rappresenta un momento centrale e qualificante della formazione.

Il raggiungimento dell'obiettivo formativo sarà dimostrato dal superamento delle prove di valutazione (anche intermedie), dal livello di partecipazione alle attività caratterizzanti ciascuna disciplina, e dallo svolgimento adeguato della prova finale. L'autonomia di giudizio dei laureati del Corso di Studio viene inoltre stimolata e sviluppata con le esercitazioni di laboratorio in gruppo, con la produzione di elaborati personali, con l'attività di laboratorio basata su attività sperimentale individuale ma all'interno di tematiche prodotte da un gruppo di ricerca, ente o industria, e con la prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato acquisirà adeguate competenze e strumenti di comunicazione scritta e orale, anche in lingua inglese, competenze bioinformatiche per analizzare, proporre e discutere criticamente i dati della propria sperimentazione con interlocutori specialisti e non specialisti, anche in occasione di eventi di presentazione e diffusione di dati sperimentali e delle tematiche biotecnologiche di attualità.

Le abilità comunicative sono sviluppate attraverso l'incoraggiamento alla discussione e interazione durante le attività formative delle varie discipline e sono verificate attraverso la articolazione e completezza espressiva evidenziata durante le valutazioni (anche intermedie) delle varie discipline.

Le abilità comunicative saranno infine sviluppate nel lavoro di tesi, attraverso l'esposizione e la discussione di quanto approfondito e proposto. La prova finale successiva sarà un altro momento di verifica di tali abilità.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati di avranno acquisito sufficienti capacità di apprendimento e approfondimento di tematiche di ricerca e di problemi attuali che riguardano il settore della applicazione delle biotecnologie in campo medico tramite la consultazione di materiale bibliografico, la capacità di consultazione ed utilizzazione di banche dati bioinformatiche e di strumenti bioinformatici con applicazione in campo medico e l'aggiornamento professionale continuo mediante la partecipazione a seminari tematici.

Questa capacità è sviluppata attraverso una strategia formativa che nelle varie discipline incoraggia la riflessione critica, la ricostruzione individuale dei concetti e dei problemi affrontati, la proposta di estensioni e di integrazioni agli argomenti scientifici trattati.

La verifica della capacità di apprendimento culmina evidentemente nelle valutazioni intermedie e finali delle varie discipline ed in una attenta valutazione dello svolgimento della prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

1) Possono accedere al corso di laurea magistrale, senza necessità di integrazioni didattiche, tutti i laureati della classe 1 (D.M.509) o classe L-2 (D.M. 270); classe 12 (D.M. 509) o classe L-13 (D.M. 270); classe SNT/3 (D.M.509) o classe L/SNT3 (D.M.270); classe 46/S (D.M.509) o classe LM-41 (D.M.270) con laurea conseguita in ogni Ateneo

2) L'accesso alla laurea magistrale sarà consentito inoltre ai possessori di laurea di 1° livello o altro titolo equipollente ritenuto idoneo in base alla normativa vigente ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, purché in possesso di conoscenze di base a livello di laurea nelle discipline di seguito elencate:

a) discipline matematiche, chimiche, fisiche e informatiche

b) discipline biologiche (biochimica, biologia molecolare, biologia, microbiologia, genetica e tecnologie genomiche)

c) lingua inglese, soprattutto con riferimento ai lessici disciplinari.

In particolare, lo studente dovrà aver conseguito almeno:

- 12 CFU nei SSD FIS/01-08 e/o MAT/01-08 e/o INF/01

- 12 CFU nei SSD CHIM/01-08

- 36 CFU nei SSD BIO/01-19

Gli studenti che rientrano nelle condizioni al punto 2 devono fornire i dettagli della propria formazione pregressa, ossia la lista di tutte le attività formative effettuate.

Il regolamento didattico del Corso di Laurea magistrale determina le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione.

Per tutti gli studenti è richiesta la conoscenza della lingua inglese di livello B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.

Caratteristiche della prova finale

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

La laurea magistrale si consegue con il superamento di una prova finale che consiste nella preparazione e nella discussione di un elaborato individuale redatto dallo studente in lingua inglese, nel quale il candidato metterà in evidenza le esperienze acquisite ed il lavoro di ricerca sperimentale svolto su una tematica specifica presso laboratori di ricerca universitari, oppure presso qualificate istituzioni o enti pubblici o privati del settore biotecnologico.

L'elaborato sarà preparato dallo studente sotto la supervisione di un docente-tutore. Per essere ammessi alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i crediti nelle attività formative previste dal piano di studi ad eccezione di quelli riservati alla prova finale stessa. La commissione preposta alla prova finale esprime una valutazione riferita all'intero percorso di studi tenendo conto della coerenza tra obiettivi formativi e obiettivi professionali, la capacità di elaborazione intellettuale e di comunicazione e la maturità culturale del candidato.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**Biotechnologo molecolare e medico****funzione in un contesto di lavoro:**

La figura professionale dei laureati si inserisce, con un ruolo autonomo, di responsabilità e propositivo, nelle attività dei laboratori di ricerca biomedica e nelle attività produttive delle aziende biotecnologiche e farmaceutiche. Le funzioni del laureato sono da inquadrare nell'ambito della ricerca, dell'innovazione, dello sviluppo, della progettazione e della gestione di sistemi e processi, con particolare riferimento al settore biomedico, mediante approcci sperimentali e computazionali. Inoltre, il biotechnologo medico molecolare progetta, sviluppa e ottimizza nuove procedure operative, procedendo al reporting e alla comunicazione scientifica.

competenze associate alla funzione:

Le competenze associate alla funzione sono direttive, organizzative ed esecutive nell'ambito della ricerca, del controllo di qualità, della diagnostica, dell'analisi scientifica nei laboratori di servizi pubblici e privati. I laureati magistrali utilizzano le tecnologie del DNA ricombinante, le tecnologie ad alta processività e altre tecniche biomolecolari per fornire un'interpretazione obiettiva e critica dei dati che vengono generati dalle tecnologie di cui sopra. I laureati sono in grado di progettare ed applicare metodologie scientifiche e tecnologiche per la risoluzione di problematiche di diagnostica molecolare, terapia cellulare e per l'individuazione di bersagli molecolari utili per la salute dell'uomo; progettare e sviluppare sistemi biologici per la produzione di proteine di interesse diagnostico e terapeutico. Possiedono competenze nello studio delle basi biologiche di alcune malattie e nella individuazione di metodologie terapeutiche innovative. I laureati acquisiscono inoltre abilità comunicative necessarie per comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni, sia a specialisti che ad un pubblico di non specialistico. Conoscono la lingua inglese scritta e parlata in modo da rispondere alla forte mobilità internazionale del settore biotechnologico.

sbocchi occupazionali:

La Laurea Magistrale consente l'inserimento anche diretto nel mondo del lavoro, sia a livello di imprese private che di enti pubblici. Il laureato può svolgere attività professionali in strutture pubbliche e private, connesse alla conduzione e gestione di laboratori di ricerca biomedica o di medicina applicata e di diagnostica. Il laureato può inoltre svolgere attività libero professionale di consulenza e progettazione sia in forma indipendente che associata.

Principali sbocchi professionali in Italia e all'estero:

- Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati
- Strutture del Servizio Sanitario Nazionale e Privato
- Industrie e Servizi Biotecnologici
- Industria e vigilanza del farmaco
- Presidi multizonali di prevenzione
- Strutture Medico Legali
- Industria Diagnostica e Farmaceutica
- Organismi notificati e di certificazione
- Monitoraggio sperimentazioni cliniche
- Società di trasferimento tecnologico
- Società di editoria e comunicazione scientifica
- Istituzioni (Ministero della Salute)

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

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

- biologo

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

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica MED/04 Patologia generale	12	18	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	30	42	30
Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/08 Anatomia patologica	6	12	-
Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia BIO/17 Istologia MED/09 Medicina interna MED/15 Malattie del sangue MED/43 Medicina legale MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio	6	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	54 - 84
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	18	12

Totale Attività Affini	12 - 18
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	12	
Per la prova finale	32	40	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		2	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

Totale Altre Attività	42 - 58
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	108 - 160

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01)
(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/13 , BIO/17 , CHIM/01 ,
MED/04)

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 28/02/2022