

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-9 R - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Biotecnologie Mediche <i>modifica di: Biotecnologie Mediche (1390189.)</i>
Nome del corso in inglese	Medical Biotechnologies
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	DG0
Data di approvazione della struttura didattica	03/02/2025
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	24/02/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	14/12/2007 - 10/06/2024
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.scienzebiotecnologiche.unina.it/mediche
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	• Biotecnologie del Farmaco

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

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti delle biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche, con approfondite conoscenze interdisciplinari e una visione globale delle applicazioni delle biotecnologie alla salute dell'uomo e degli animali e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. Gli obiettivi culturali della classe comprendono l'acquisizione delle seguenti conoscenze e competenze:- avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- 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 e analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;
- possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani e animali;
- conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano e animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari e le condizioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;
- aver padronanza delle metodologie bioinformatiche e statistiche, anche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati di genomica, proteomica e metabolomica e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;
- conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare e la progettazione di farmaci innovativi;
- conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini e altri prodotti biotecnologici utili a scopo sanitario e nutrizionale in campo umano e veterinario;
- possedere competenze relative agli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici utili per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario;
- conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione di prodotti biotecnologici, incluso il monitoraggio delle varie fasi di produzione industriale e la formulazione di biofarmaci;
- saper predisporre protocolli operativi e saperne monitorare l'attuazione seguendo le norme di buona prassi di laboratorio e di buona pratica di fabbricazione per garantire la sicurezza e la qualità in conformità alle richieste degli enti certificatori e/o regolatori per la ricerca, lo sviluppo e la produzione in ambito farmaceutico, biomedico e veterinario;
- conoscere e sapere utilizzare le metodologie cellulari e molecolari per l'impiego delle biotecnologie nell'ambito della riproduzione in campo clinico e sperimentale, per la terapia genica e per la terapia cellulare;
- conoscere e saper utilizzare le più moderne tecnologie di analisi molecolare applicate alla medicina di laboratorio e alla diagnostica nei campi medico e medico veterinario, incluse le tecniche utili al riconoscimento dei microrganismi che interagiscono con gli organismi umani e animali;
- possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il medico chirurgo e/o il medico veterinario, strategie diagnostiche e terapeutiche, incluse attività di sperimentazione clinica, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;
- conoscere e saper utilizzare biomateriali, organi e tessuti ingegnerizzati e le nanotecnologie con riferimento all'uso in medicina, veterinaria e farmaceutica;
- acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;
- 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, nonché delle interconnessioni tra la salute dell'uomo e quella animale;
- conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;
- avere adeguate conoscenze nelle culture di contesto, con particolare riferimento ai temi della bioetica, delle normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico, della valorizzazione della proprietà intellettuale, dell'economia e gestione aziendale, della sociologia e della comunicazione;
- essere in grado di svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione, sviluppo, trasferimento tecnologico, formazione e comunicazione dell'innovazione scientifica e tecnologica, in ambiti correlati con le discipline biotecnologiche per la salute con una visione globale di salute, benessere e di sostenibilità.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono attività finalizzate ad acquisire: - conoscenze avanzate sulla struttura e funzione delle macromolecole biologiche e dei sistemi biologici dal livello cellulare a quello degli organismi;
- conoscenze e tecniche fondamentali nei campi delle biotecnologie applicate alla salute umana e animale;
- competenze specialistiche in uno specifico settore delle biotecnologie mediche, farmaceutiche o veterinarie.

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

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di: - 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 provenienti da settori diversi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare;
- 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, società di servizi e di consulenza nei seguenti ambiti: diagnostico e biomedico; della ricerca in campo biomedico, farmaceutico e medico-veterinario; dello sviluppo e sperimentazione di prodotti farmaceutici innovativi per patologie umane e animali; delle applicazioni delle biotecnologie alla riproduzione sia umana che animale; della produzione e controllo di prodotti biotecnologici per la salute dell'uomo e degli animali; della creazione e gestione d'impresa e di progetti di innovazione e marketing di prodotti biotecnologici; della formazione culturale e 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 di matematica e chimica 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 la preparazione e presentazione di una tesi relativa ad una significativa attività di ricerca, con carattere di originalità, che dimostri la padronanza degli argomenti nonché capacità di operare in modo autonomo e di comunicare e 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 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, fondazioni, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso di laurea in magistrale in Biotecnologie Mediche, proposto con la stessa denominazione, appartiene alla facoltà di Scienze Biotecnologiche. La facoltà nell'anno accademico 2007-2008 si articola in 3 corsi di laurea e 5 corsi di laurea specialistica. Ai sensi del D.M.270/2004 propone 2 corsi di laurea e 4 lauree magistrali.

Alla luce delle procedure di valutazione delineate nella parte generale, il Nucleo ha rilevato per questo corso di laurea, già nella prima formulazione, l'aderenza alle disposizioni normative in merito alla correttezza della progettazione e conseguentemente al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa.

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

La Federazione Italiana dei Biotecnologi (FiBio) è stata fin dall'istituzione del corso un interlocutore importante con il quale periodicamente sono stati organizzati incontri negli anni passati. Nell'ottica di riesaminare le opinioni espresse in quelle occasioni, è stato stabilito di estendere queste consultazioni anche al mondo dell'impresa attraverso la partecipazione di rappresentanti di imprese attive in ambito biotecnologico e di associazioni di imprese nel settore come, ad esempio, il distretto tecnologico CampaniaBioscience. Negli ultimi anni, sono stati effettuati diversi incontri con imprese e la stessa FiBio. In un convegno tenutosi il 6 dicembre 2017 sono state esaminate le prospettive di formazione e lavoro in collaborazione con rappresentanti del Consiglio Regionale. L'incontro più recente si è svolto il 17 Maggio 2018 nell'Aula Magna del complesso didattico di via T. De Amicis: hanno partecipato i Corsi di Laurea, rappresentati dai rispettivi Coordinatori e da numerosi docenti;

Aziende Biotech dell'area Campania inserite nel Distretto Tecnologico Campania Bioscience SCaRL, riconosciuto dal MIUR come Distretto ad Alta Tecnologia nel settore Biotecnologie, Salute ed Agroalimentare; a questo incontro sono stati invitati gli studenti dei Corsi di Laurea triennale e magistrale. Da tutti gli incontri è sempre emerso il generale apprezzamento per il significato che la figura professionale del biotecnologo riveste nel contesto produttivo attuale e per l'impostazione del corso e sono emersi dei suggerimenti per aumentare l'attrattività dei nostri laureati per il mondo industriale. Diverse considerazioni fatte in questi incontri hanno portato a rimodulazioni e approfondimenti sia per quanto riguarda la scelta dei moduli di insegnamento che per la definizione dei contenuti di specifici moduli.

È stato istituito in data 6/05/2024 il Comitato di Indirizzo per le consultazioni con le Parti Interessate del Dipartimento di Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche, in cui è incardinato il Cds al fine di consentire un confronto sistematico e continuativo con i portatori di interesse per la definizione degli obiettivi formativi.

È formato da esponenti interni ed esterni al mondo accademico (istituti di ricerca, industrie):

- Esponenti Parti Interessate Interne

Rappresentanti dei professori universitari del CdL in Biotecnologie Mediche e del CdL in Biotecnologie per la Salute;

Rappresentanti degli studenti del CdL in Biotecnologie Mediche e del CdL in Biotecnologie per la Salute

Rappresentante dei dottorandi in Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche della Federico II;

Personale tecnico amministrativo

- Esponenti Parti Interessate Esterne

Associazioni professionali: rappresentante Biotecnologi Italiani

Ordini e Collegi Professionali: rappresentante Ordine dei Biologi

Imprese, Enti e Aziende: rappresentante Novartis

Il Cds ha inoltre organizzato riunioni con le parti interessate: verbali del 03. 05.2024 regione Campania; 07.05.2024 Novartis; 10.06.2024 ordine dei Biologi; 18.04.2024 associazione Biotecnologi Italiani.

Dagli incontri di consultazione con i rappresentanti del mondo del lavoro e dall'analisi dei questionari compilati dai soggetti interessati è emersa una valutazione positiva dell'offerta formativa del Cds in Biotecnologie Mediche e delle proposte di modifica ordinamento/regolamento (attivazione di un terzo curriculum bioinformatico) per l'adeguamento al DM 1649 (Verbale del 2/08/2024 allegato).

I Cds ha organizzato anche incontri periodici fra soggetti appartenenti al mondo del lavoro (industria, agenzie interinali, associazioni di categoria, rappresentanti di istituzioni estere) e gli studenti (10.05.2024; 11.11.2024; 17.11.2024; 17.12.2024).

Da questi incontri è sempre emerso un generale apprezzamento per la preparazione degli studenti laureati in biotecnologie Mediche, e la loro competitività in ambito nazionale ed internazionale, in diversi ambiti lavorativi.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale è rivolto a formare laureati che posseggano un'approfondita conoscenza degli aspetti molecolari, cellulari e genetici alla base di organismi procariotici ed eucariotici, e che posseggano approfondite conoscenze sulla struttura, funzione e sull'analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nei quali esse intervengono. Il Corso fornisce competenze sui fondamenti dei processi patologici di interesse umano e sulle metodologie più avanzate necessarie per la loro analisi, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari, nonché competenze sulle situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico, nel pieno rispetto delle normative bioetiche vigenti. Il laureato acquisirà inoltre sia la capacità di riconoscere, attraverso specifiche indagini diagnostiche, interazioni tra microorganismi estranei ed il nostro organismo, sia l'uso di strumenti bioinformatici per l'accesso a banche dati al fine di acquisire ed utilizzare informazioni scientifiche.

Le attività formative comuni ai due curriculum si propongono di preparare laureati qualificati con approfondite conoscenze delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica nel campo della salute umana, rendendo il laureato capace di operare anche in situazioni concrete, con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche. In particolare, le attività formative comuni sono rivolte ad approfondire gli approcci sperimentali, le metodiche e le applicazioni biotecnologiche mediche e veterinarie nell'ambito della biologia cellulare e molecolare, genetica medica, diagnostica molecolare, terapia genica e cellulare, microbiologia, sintesi molecolare, bioinformatica. Il Cds prevede, inoltre, attività di laboratorio per un congruo numero di CFU per la preparazione della Tesi sperimentale di Laurea.

Gli obiettivi formativi specifici consistono nel fornire al laureato in un curriculum soprattutto conoscenze avanzate negli aspetti biotecnologici di discipline mediche quali neurologia, oncologia ed immunologia; nel secondo curriculum, in lingua inglese, le conoscenze riguarderanno le tecnologie biotecnologiche più avanzate applicabili a progetti di ricerca e sviluppo di tipo accademico o industriale.

Il CdS prevede offre numerosi insegnamenti che gli studenti possono scegliere per conseguire i 10 CFU previsti nell'ambito dei corsi a libera scelta dello studente. Questi insegnamenti perfezionano la preparazione del laureato in diversi settori.

Il CdL propone l'attivazione di un terzo curriculum bioinformatico allo scopo di implementare gli aspetti di multidisciplinarietà e interdisciplinarietà.

Infatti, è nota l'estrema trasversalità delle tematiche legate alle scienze omiche e relativa analisi dei dati che coinvolgono nozioni legate all'informatica, alle biotecnologie mediche, all'ingegneria biomedica e alla statistica medica. Tale esigenza nasce anche dalla costante evoluzione delle tecniche multiomiche e relativa analisi dei dati in highthroughput e il relativo impatto in ambito biotecnologico medico. Il curriculum vuole aumentare l'offerta formativa anche in vista dell'aumento del numero degli studenti iscritti e vuole anche aumentare l'attrattività del CdL. L'innovazione nell'ambito della ricerca biotecnologica in campo biomedico richiede sempre più l'utilizzo di grandi quantità di dati generati da tecniche di analisi biomolecolare e cellulare. Il curriculum bioinformatico ha come obiettivo quello di fornire agli studenti competenze transdisciplinari finalizzate all'applicazione delle metodologie della bioinformatica nel contesto delle scienze biomediche, con lo scopo di fornire strumenti all'avanguardia in grado di contribuire, nel settore biotecnologico, all'innovazione e allo sviluppo di soluzioni terapeutiche sempre più sicure ed efficaci.

Due esami bimodulari obbligatori del II anno, per complessivi 20 CFU, differenziano il curriculum 'advanced technologies' da quello 'medico' e da quello "bioinformatico".

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini ed integrative hanno l'obiettivo di ampliare e approfondire le competenze degli studenti, fornendo strumenti teorici e metodologici complementari a quelli delle discipline caratterizzanti. Queste attività permettono di sviluppare una visione interdisciplinare, facilitando la comprensione di tematiche complesse e favorendo l'acquisizione di competenze trasversali fondamentali per il percorso formativo.

Attraverso l'integrazione di discipline affini, gli studenti possono consolidare conoscenze in settori complementari, migliorare la loro capacità di analisi critica e acquisire competenze pratiche utili per il mondo del lavoro o per eventuali percorsi di ricerca.

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)

Per quanto concerne il curriculum 'medico', il CdS fornisce competenze sui fondamenti dei processi patologici d'interesse umano, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari, nonché competenze sulle situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico in ambito sia diagnostico che terapeutico.

In alternativa, con il curriculum 'advanced technologies' il CdS fornisce competenze avanzate sulle principali tecnologie altamente innovative di frontiera applicabili a progetti di ricerca e sviluppo in campo sia accademico che industriale in ricerca di base e traslazionale. In questo curriculum, inoltre, la didattica sarà svolta interamente in lingua inglese, strumento aggiuntivo per migliorare le possibilità occupazionali anche a livello internazionale.

Data la varietà delle tematiche coperte nei due curricula e la didattica in lingua inglese nel curriculum 'advanced technologies', il CdS metterà a disposizione esami opzionali che potranno essere selezionati dagli studenti sulla base dei rispettivi interessi e inclinazioni. I corsi di questa area potranno approfondire ulteriormente tematiche specifiche per numeri limitati di studenti, e potranno variare sulla base di valutazioni del CdS sulla base delle informazioni ottenute dall'analisi degli indicatori e sul confronto con le parti sociali.

Le conoscenze e la capacità di comprensione degli studenti saranno verificate mediante esami di valutazione scritti e/o orali e possibilmente prove intercorso. Un'analisi dettagliata dei profili occupazionali e del gradimento degli studenti a 3-5 anni saranno analizzati per valutare il raggiungimento degli obiettivi.

Il nuovo curriculum bioinformatico che il CdS intende attivare si propone di far fronte alle esigenze dettate dalla rapida diffusione e avanzamento delle tecnologie multiomiche e all'analisi e applicazione dei "big data" in ambito biotecnologico medico.

Infatti, è in continua crescita l'impatto che tali tecnologie hanno per la prevenzione, diagnosi e trattamento delle patologie umane.

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

Data la varietà delle tematiche coperte nei due curricula e la didattica in lingua inglese nel curriculum 'advanced technologies', il CdS metterà a disposizione esami opzionali che potranno essere selezionati dagli studenti sulla base dei rispettivi interessi e inclinazioni. La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà specificamente valutata nella prova finale che giunge al termine di un percorso di tirocinio fortemente sperimentale.

Il curriculum bioinformatico si propone di fornire le conoscenze trasversali per l'esecuzione, analisi e applicazione di tecniche multiomiche nell'ambito delle patologie umane. Si prevede che tali conoscenze e competenze saranno altamente richieste da strutture ed istituzioni sia pubbliche che private.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Nell'ambito del CdS gli allievi maturano competenze ed autonomia di giudizio nell'affrontare nuove tematiche di ricerca nel campo biotecnologico medico e con tecnologie innovative. Il CdS fornisce ai laureati la capacità di lavorare con ampia autonomia sperimentale e di affrontare con efficacia le problematiche del settore in ambiti di ricerca, di produzione e di attività scientifica-gestionale che riguardano la salute umana o le principali tecnologie innovative. La formazione impartita rende il laureato potenzialmente responsabile di progetti applicativi e di strutture avendo cognizione delle implicazioni bioetiche collegate alle tematiche e alle tecniche biotecnologiche. Gli strumenti didattici che si intendono utilizzare consistono essenzialmente nell'inserimento nell'ambito di alcuni corsi di prove a gruppi consistenti nell'organizzazione di progetti di ricerca o seminari tematici; il tirocinio di tesi sarà improntato su progetti specifici per lo studente valutati in sede di esame finale.

La capacità degli studenti in questo ambito sarà valutata in primo luogo nelle verifiche di apprendimento degli specifici corsi in cui lo studente verrà stimolato ad analizzare tematiche in maniera ampia con discussione di specifiche tematiche. I temi etici saranno anche trattati nell'ambito di corsi e convegni a cui gli studenti saranno invitati a partecipare. Inoltre, queste capacità saranno valutate nell'esame finale in cui verrà analizzata la capacità dello studente di comprendere il progetto di tesi e analizzarne le problematiche ed i futuri sbocchi.

Abilità comunicative (communication skills)

Il CdS ha l'obiettivo di formare laureati aventi una elevata capacità di comunicazione in campo scientifico-tecnico nel settore delle biotecnologie mediche. Questo obiettivo viene perseguito attraverso un uso costante della lingua inglese nello studio di testi e riviste scientifiche e nella consultazione di banche dati internazionali, e nell'esercitarsi a presentare e difendere risultati scientifici tratti dalla letteratura o ottenuti personalmente nel corso dell'attività di tirocinio e tesi. In aggiunta, la didattica interamente in lingua inglese del curriculum 'advanced technologies' sicuramente fornirà strumenti linguistici per la comunicazione anche in campo internazionale. Le abilità comunicative saranno valutate durante le verifiche di apprendimento dei corsi che includeranno prove orali. In aggiunta la prova finale sarà valutata da una commissione che valuterà anche le capacità comunicative del candidato.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il Corso di Studio tende a formare laureati con capacità di apprendimento autonomo. Questo obiettivo viene perseguito attraverso lo stimolo alla ricerca autonoma di soluzioni tecnico-sperimentali per le varie problematiche biotecnologiche presentate negli insegnamenti del Corso di Studio ed attraverso l'attività sperimentale connessa all'attività di tirocinio e di preparazione della prova finale. Le capacità di apprendimento saranno valutate durante le verifiche di dei corsi che includeranno prove scritte e/o orali. In aggiunta la prova finale sarà valutata da una commissione che valuterà anche le capacità di comprensione del progetto di tesi da parte del candidato.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

I laureati triennali delle classi L-2 ed L-13 sono di norma pienamente in possesso delle conoscenze necessarie e quindi ammessi alla verifica della personale

preparazione.

In ogni caso per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche occorre essere in possesso di una laurea che abbia fornito conoscenze sufficienti nelle discipline di seguito elencate:

- discipline matematiche, chimiche e fisiche;
- discipline biologiche (biologia, biochimica, biologia molecolare, genetica, microbiologia);
- discipline morfologiche e fisiologiche
- discipline farmacologiche e tossicologiche
- lingua inglese soprattutto con riferimento ai lessici disciplinari.

In particolare è necessario avere conseguito almeno 55 CFU nei SSD come di seguito riportato:

30 CFU negli SSD BIO;
5 CFU negli SSD MED;
10 CFU negli SSD CHIM;
5 CFU negli SSD FIS;
5 CFU negli SSD MAT.

Gli studenti saranno automaticamente ammessi se in possesso di un livello B2 certificato. In assenza di certificazione, la conoscenza della lingua inglese a livello B2 sarà valutata da un'apposita commissione nominata dalla Commissione di Coordinamento del Corso di Studi.

Il possesso degli altri requisiti curriculari sarà verificato mediante valutazione della carriera personale da una apposita Commissione nominata dalla Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studio.

Si specifica che, anche in presenza dei 55 CFU necessari per l'ammissione (30 CFU negli SSD BIO; 5 CFU negli SSD MED; 10 CFU negli SSD CHIM; 5 CFU negli SSD FIS; 5 CFU negli SSD MAT), la commissione preposta si riserva la possibilità di valutare l'attinenza delle tematiche degli esami conseguiti con quelle del CdL in BiMe e quindi di determinarne l'ammissione o di indicare la necessità di acquisire crediti aggiuntivi.

Caratteristiche della prova finale

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

La Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di una relazione scritta incentrata su una problematica scientifica frutto di attività sperimentale pertinente gli ambiti formativi del CdS. Le attività preparatorie la prova finale dovranno essere svolte, da parte del laureando, con un elevato grado di autonomia, sotto la supervisione di un docente relatore. Queste attività potranno essere svolte anche presso altre università (italiane o straniere) o presso laboratori convenzionati di strutture pubbliche o private previa approvazione da parte della Commissione Tesi e tirocini del CdS ed attribuzione di un Relatore interno che segua le attività dello studente. Data la complessità dell'attività di ricerca in campo biotecnologico a livello internazionale, il CdS consiglia gli studenti di preparare la tesi nello stesso laboratorio scelto per le attività di tirocinio, al fine di avere più tempo per approfondire adeguatamente le problematiche affrontate.

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti universitari previsti dal regolamento didattico, con l'eccezione di quelli previsti per la prova finale.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Nella medesima classe di laurea LM-9 (Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche) è prevista l'istituzione di due Corsi di Studio, in quanto i campi di applicazioni delle Biotecnologie Mediche e del Farmaco sono così ampi da richiedere una diversificazione nelle lauree di secondo livello. Le due Lauree Magistrali, che si differenziano per più di 30 CFU, sono rivolte specificamente a settori individuati nelle Biotecnologie Mediche, e nelle Biotecnologie del farmaco. Le due Lauree Magistrali prevedono l'acquisizione di specifiche e diversificate conoscenze come di seguito indicate:

Il corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche, nell'ambito della specifica formazione culturale per cui viene istituito, intende formare laureati che posseggano una profonda conoscenza nel settore preventivo, diagnostico nonché curativo in campo medico, nonché nel settore della sperimentazione in campo biomedico con particolare riferimento alla progettazione e allo sviluppo di prodotti e sistemi biotecnologici innovativi, sia in ambito umano che animale. Inoltre, il corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche intende formare laureati che posseggano una buona conoscenza nel settore gestionale dell'industria biotecnologia medica, farmaceutica e farmacologia, tenendo conto dei risvolti etici, economici e giuridici connessi. Per il raggiungimento di questo obiettivo vengono approfondite materie e tematiche sperimentali caratterizzanti, relative alla biochimica alla biologia molecolare, alla microbiologia e alla medicina di laboratorio applicate alle Scienze Mediche. Vengono altresì approfondite tematiche rivolte alla prevenzione, alla diagnostica ed alla terapeutica umana ed animale, nonché ad altri aspetti biotecnologici di discipline medico-chirurgiche ivi incluse quelle relative alla riproduzione umana. A tali tematiche vengono affiancate, per il raggiungimento del completo percorso formativo, suggerito da questa Laurea Magistrale, tematiche nell'ambito delle scienze umane applicate.

Il corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie del Farmaco intende formare laureati che, posseggano una profonda conoscenza nel settore della progettazione, produzione, analisi sperimentazione di biofarmaci innovativi. Per il raggiungimento di questo obiettivo si approfondiranno materie e tematiche sperimentali caratterizzanti relative alla microbiologia e alle biotecnologie industriali tese alla produzione di farmaci o suoi componenti, alla chimica farmaceutica biotecnologica e alla farmacologia. Si approfondiranno, inoltre tematiche rivolte alla modellistica molecolare tese alla progettazione razionale di farmaci biotecnologici e alla comprensione del loro meccanismo di azione.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Non sono presenti modifiche sostanziali rispetto a quanto riportato nel vecchio ordinamento. La principale motivazione della presente revisione di ordinamento, a seguito dell'adeguamento al D.M. 1649, risiede nell'istituzione di un terzo curriculum Bioinformatico allo scopo di implementare gli aspetti di multidisciplinarietà e interdisciplinarietà per rispondere alla crescente esigenza di possedere nozioni in ambito teorico e applicativo di Bioinformatica da parte del Biotecnologo Medico.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Biotecnologo Medico
funzione in un contesto di lavoro: Le funzioni del laureato in Biotecnologie Mediche in un contesto di lavoro possono essere: a) Ricercatore o operatore addetto con alta responsabilità nei settori: i) preventivo e diagnostico; ii) della sperimentazione in campo biomedico; iii) sviluppo di strategie terapeutiche; iv) biotecnologie nel campo della riproduzione umana; v) progettazione in ricerca e brevettazione; b) Dirigenziale e gestionale presso: i) laboratori di strutture sanitarie pubbliche e private; ii) industrie biotecnologiche o farmaceutiche; iii) agenzie regolatorie tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici. Queste funzioni possono essere ulteriormente ampliate mediante ulteriore formazione a cui i laureati in Biotecnologie Mediche possono accedere, tra cui: dottorati di Ricerca (nazionali e internazionali), Scuole di Specializzazione in ambito medico e Master di II livello (nazionali e internazionali).
competenze associate alla funzione: Le competenze acquisite durante il corso di laurea magistrale in Biotecnologie Mediche ed associate alla funzione di biotecnologo medico comprendono i seguenti campi: a) prevenzione e diagnosi di patologie umane, attraverso la gestione di tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie sanitarie applicate ai campi medico, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico, veterinario (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate); b) sperimentazione in campo biomedico, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane, ivi incluso l'utilizzo e la produzione di cellule staminali, nei limiti della normativa vigente; c) sviluppo di terapie innovative, con particolare riferimento allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti e sistemi biotecnologici innovativi (inclusa la terapia genica e quella cellulare) da applicare a patologie umane; d) sviluppo ed applicazione di metodi biotecnologici nel campo della riproduzione umana; e) Progettazione e sviluppo di brevetti in campo biotecnologico; f) Attività in ambito dirigenziale e gestionale: i) In ambito sanitario per processi biotecnologici in ambito medico ii) In campo industriale con particolare riferimento all'industria biotecnologica in campo medico, alla bioindustria, ed all'industria farmaceutica e chimica; iii) in programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici.
sbocchi occupazionali: Gli sbocchi occupazionali previsti sono: a) Carriera universitaria e di ricerca scientifica presso Università ed Enti di Ricerca nazionali ed internazionali; b) Quadro/ricercatore/dirigente presso aziende biotecnologiche e farmaceutiche nazionali ed internazionali; c) Laboratorista/dirigente (secondo la vigente normativa) presso laboratori di strutture sanitarie pubbliche e private; d) Quadro/ricercatore/dirigente in ambito regolatorio per strutture coinvolte in programmi di produzione in condizioni di Good Manufacturing Procedures (GMP), attività con Micro-Organismi Geneticamente Modificati (MOGM) e sperimentazione preclinica e clinica. e) Quadro/dirigente in strutture deputate alla sorveglianza dei processi biotecnologici tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
• Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1) • Biotecnologi - (2.3.1.1.4.) • Laboratoristi e patologi clinici - (2.4.1.4.0)

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 fondamentali applicate alle biotecnologie	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica INF/01 Informatica ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica MED/01 Statistica medica MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/09 Medicina interna SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	5	15	-
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	35	30
Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/08 Anatomia patologica MED/43 Medicina legale MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio	15	25	-
Discipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/06 Oncologia medica MED/09 Medicina interna MED/10 Malattie dell'apparato respiratorio MED/12 Gastroenterologia MED/13 Endocrinologia MED/15 Malattie del sangue MED/18 Chirurgia generale MED/26 Neurologia MED/30 Malattie apparato visivo MED/31 Otorinolaringoiatria MED/33 Malattie apparato locomotore MED/36 Diagnostica per immagini e radioterapia MED/40 Ginecologia e ostetricia MED/43 Medicina legale MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate MED/50 Scienze tecniche mediche applicate	5	20	-
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	5	10	-
Scienze umane, economiche, giuridiche e politiche pubbliche	IUS/01 Diritto privato M-FIL/02 Logica e filosofia della scienza M-FIL/03 Filosofia morale MED/02 Storia della medicina SECS-P/06 Economia applicata SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/10 Organizzazione aziendale	5	10	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	65 - 115
--	-----------------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	20	12

Totale Attività Affini	12 - 20
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	15
Per la prova finale		15	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	10
	Tirocini formativi e di orientamento	1	10
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	10

Totale Altre Attività	24 - 78
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	101 - 213

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

Gli intervalli di crediti relativi alle attività caratterizzanti sono ampie dato che i due curricula si diversificano in maniera sostanziale soprattutto sulle discipline medico-chirurgiche che hanno la forchetta più ampia e che, nel curriculum in lingua inglese sono sostituite con discipline BIO intese con una forte declinazione applicativa. A tale proposito queste discipline sono state inserite in attività affini, in quanto la forte declinazione applicativa degli insegnamenti le fa differire in maniera sostanziale dalle attività caratterizzanti.

In aggiunta a quanto già riportato nel vecchio ordinamento, si specifica che nel nuovo curriculum Bioinformatico sono state introdotte attività necessarie per le specifiche finalità curriculari. In particolare, gli insegnamenti relativi a SSD di ING/INF, MED e BIO si prevede che soddisferanno la necessità didattiche di processamento, analisi e applicazione di dati bioinformatici.

RAD chiuso il 27/02/2025