

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Biotecnologie Mediche <i>adeguamento di:</i> <i>Biotecnologie Mediche (1388736)</i>
Nome del corso in inglese	Medical Biotechnologies
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	N79
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	01/08/2019
Data di approvazione della struttura didattica	15/12/2010
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/12/2018
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	14/12/2007 -
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
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Corso di laurea magistrale in Biotecnologie del Farmaco • Scienze e tecnologie genetiche

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

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 Campana 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'attrattiva 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.

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.

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.

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.

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.

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 biotecnologica 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

Le modifiche di ordinamento proposte non configurano un cambiamento sostanziale dell'impianto del Corso, che risulta invece ancora attuale e adeguato alle esigenze inizialmente identificate. Le principali motivazioni per la presente revisione nascono dall'esigenza di introdurre piccole modifiche negli intervalli previsti per alcuni ambiti. Tali valori, essendo stati definiti in un contesto normativo che prevedeva moduli di insegnamento di dimensioni diverse, anche di pochi CFU, risultano ora inadeguati alla realizzazione di percorsi formativi che prevedono moduli di dimensioni maggiori, come richiesto dalle variazioni della normativa introdotte successivamente alla definizione dell'ordinamento precedente.

Altre modifiche riguardano la aggiunta di alcuni settori scientifico disciplinari alle discipline di ambito affine e integrativo e la rimozione di altre di fatto non utilizzate, per meglio adattare il corso alla attuale collocazione nella Scuola di Medicina e Chirurgia e facilitare l'utilizzazione delle competenze disponibili per la costruzione dei percorsi didattici.

Infine, è stato introdotto un curriculum denominato "Advanced technologies", la cui didattica sarà interamente in lingua inglese. Già dall'anno accademico 2015-16 la CCD aveva introdotto un canale con insegnamenti in lingua inglese con una duplicazione del curriculum "medico"; con l'introduzione del curriculum "Advanced technologies", il curriculum "medico" sarà in lingua italiana mentre gli insegnamenti comuni manterranno un doppio canale in italiano ed inglese.

Risposta ai rilievi del CUN

Abbiamo apportato correzioni al RAD implementando i rilievi del CUN.

-) la lingua inglese è stata inserita

-) Abbiamo eliminato i vincoli al curriculum dalla sezione "Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo"

-) Abbiamo inserito nei descrittori "Conoscenza e capacità di comprensione", "Autonomia di giudizio" le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti e verificati

-) Per i descrittori "Capacità di applicare conoscenza e comprensione", "Abilità comunicative" abbiamo indicato le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti

-) Per il descrittore "Capacità di apprendimento" abbiamo indicato le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono verificati

-) abbiamo modificato la sezione In relazione alla sezione "Conoscenze richieste per l'accesso" come suggerito

-) abbiamo modificato la sezione "Caratteristiche della prova finale" come suggerito

-) abbiamo modificato le sezioni riguardanti gli sbocchi occupazionali e le professioni ISTAT

-) abbiamo inserito uno step di verifica per la conoscenza della lingua inglese

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biotechnologo 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 biotechnologo 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)

- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
 - Laboratoristi e patologi clinici - (2.4.1.4.0)
 - 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 §2.

Attività caratterizzanti

ambito: Discipline di base applicate alle biotecnologie		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito		5	15
Gruppo	Settore	min	max
C11	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica MED/01 Statistica medica MED/05 Patologia clinica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	5	15
C12	INF/01 Informatica ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MED/04 Patologia generale MED/09 Medicina interna	0	10

ambito: Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito		0	0
Gruppo	Settore	min	max

ambito: Discipline biotecnologiche comuni		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 30)		30	35
Gruppo	Settore	min	max
C31	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare MED/04 Patologia generale	20	25
C32	BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	10	15

ambito: Medicina di laboratorio e diagnostica		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito		15	25
Gruppo	Settore	min	max
C41	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/08 Anatomia patologica MED/43 Medicina legale	15	25

ambito: Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito		5	25
Gruppo	Settore	min	max
C51	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	25

ambito: Discipline farmaceutiche		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito		5	10
Gruppo	Settore	min	max
C71	BIO/14 Farmacologia CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	5	10

ambito: Scienze umane e politiche pubbliche		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito		5	10
Gruppo	Settore	min	max
C81	IUS/01 Diritto privato M-FIL/02 Logica e filosofia della scienza M-FIL/03 Filosofia morale 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:	75	
---	----	--

Totale Attività Caratterizzanti	75 - 120
--	----------

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)		12	20
A11	BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/04 - Patologia generale	0	15
A12	M-EDF/01 - Metodi e didattiche delle attività motorie M-EDF/02 - Metodi e didattiche delle attività sportive MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica	0	15
A13	BIO/13 - Biologia applicata MED/06 - Oncologia medica MED/08 - Anatomia patologica MED/16 - Reumatologia	0	15
A14	MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia MED/43 - Medicina legale MED/46 - Scienze tecniche di medicina di laboratorio	0	15
Totale Attività Affini		12 - 20	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	15
Per la prova finale		10	35
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	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			19 - 80

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	106 - 220

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/10 , BIO/11 , BIO/12 , BIO/13 , MED/04 , MED/06 , MED/07 , MED/08 , MED/36 , MED/43 , MED/46)

BIO/10 - Biochimica

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle basi biochimiche delle terapie innovative con caratteristiche fortemente applicative

BIO/11 - Biologia molecolare

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle basi molecolari delle terapie innovative con caratteristiche fortemente applicative

BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica

Nell'ambito del settore gli insegnamenti mireranno allo sviluppo di terapie innovative di pertinenza del settore della biochimica clinica con speciale riferimento alla terapia genica

MED/04 - Patologia generale

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle basi molecolari dei processi oncologici e delle terapie antitumorali più innovative con caratteristiche fortemente applicative

MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sullo studio di terapie vaccinali ed antimicrobiche innovative con caratteristiche fortemente applicative

BIO/13 - Biologia applicata

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle metodiche di high content screening per l'identificazione di molecole costituenti possibili farmaci innovativi

MED/06 - Oncologia medica

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle applicazioni e sviluppo di terapie antitumorali innovative con caratteristiche fortemente applicative

MED/08 - Anatomia patologica

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle analisi molecolari dei processi oncologici per lo sviluppo di marcatori diagnostici e prognostici.

MED/16 - Reumatologia

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle basi molecolari dei processi patologici in reumatologia applicati allo sviluppo di terapie innovative con caratteristiche fortemente applicative

MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle applicazioni innovative di radioterapia in patologie oncologiche e le loro basi molecolari con caratteristiche fortemente applicative

MED/43 - Medicina legale

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sulle possibili conseguenze legali all'applicazione di trattamenti terapeutici innovativi e allo sviluppo di metodologie di identificazione individuale.

MED/46 - Scienze tecniche di medicina di laboratorio

Nell'ambito del settore lo studente acquisirà ulteriori conoscenze sullo sviluppo di tecnologie specifiche per la diagnosi e terapia di patologie del sistema immunitario con caratteristiche fortemente applicative

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.

RAD chiuso il 22/05/2019