

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-9 R - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Biotecnologie del Farmaco <i>adeguamento di: Biotecnologie del Farmaco (1450729.)</i>
Nome del corso in inglese	Pharmaceutical Biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	DC5
Data di approvazione della struttura didattica	30/01/2025
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 - 26/07/2024
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.farmacia.unina.it/didattica/corsi-di-laurea/lauree-magistrali/1484529-biotecnologie-del-farmaco/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Farmacia
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 Mediche

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,

includere 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 del Farmaco, 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

2007 - Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Il 14.12.2007 si è tenuta una riunione tra il Preside ed alcuni componenti del Consiglio di Facoltà e una rappresentanza della Federazione Italiana dei Biotecnologi (FiBio). Il Prof. Marino ricorda che in data 29 novembre 2007 ha trasmesso le proposte di ordinamento ai portatori di interessi. La FiBio esprime nel complesso, per i CdS di primo livello (Biotecnologie per la Salute, Biotecnologie biomolecolari ed Industriali, Biotecnologie Alimentari ed Agroambientali), un giudizio favorevole apprezzando le modifiche effettuate tese sia alla riduzione del numero di esami che alla riorganizzazione dei SSD presenti nei CdS. Si suggerisce alla Facoltà, di predisporre un adeguato numero di CFU relativamente a stages e tirocini. Relativamente ai CdS di secondo Livello (Biotecnologie mediche, Biotecnologie del Farmaco, Biotecnologie biomolecolari ed Industriali, Biotecnologie Alimentari ed Agroambientali), analogamente esprime un parere favorevole. Si suggerisce, inoltre, l'inserimento di un insegnamento per la gestione dell'informazione e la comunicazione e l'inserimento di un adeguato numero di CFU relativamente alle attività formative con un elevato contenuto pratico-sperimentale. Il Preside ringrazia ed assicura la FiBio di tenere in conto i suggerimenti esposti al momento della formulazione dei regolamenti didattici.

2014 - Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative, a livello nazionale ed internazionale, della produzione dei beni e servizi e delle professioni.

Il 14 Aprile 2014 si è tenuta una riunione cui hanno partecipato il Coordinatore CdS magistrale in Biotecnologie Mediche, il Direttore Ricerca e Sviluppo di Okairos AG, il vice Presidente Nazionale F.I.Bio., il Coordinatore CdS in Biotecnologie per la Salute ed il Coordinatore CdS magistrale in Biotecnologie del Farmaco.

I coordinatori illustrano l'obiettivo, in coerenza con le indicazioni del MIUR, di legare la progettazione e lo svolgimento dei CdS anche all'opinione ed ai suggerimenti ottenibili da organizzazioni rappresentative, a livello nazionale ed internazionale, delle attività tipiche del settore, come la produzione di beni e servizi in ambito biotecnologico e l'esercizio delle relative professioni. In questa ottica ci si propone di avere diversi scambi con imprese del settore e con organizzazioni di categoria. Tutti i partecipanti dichiarano di apprezzare e condividere lo spirito di quest'iniziativa, che mira ad avvicinare concretamente gli studi universitari alle esigenze del mondo del lavoro. I tre Coordinatori dei CdS dell'Ateneo Federico II riassumono poi i tratti salienti dell'organizzazione didattica dei CdS e discutono con i rappresentanti Okairos e FiBio di quali competenze si potrebbe principalmente arricchire l'offerta didattica. Il rappresentante FiBio riporta che numerosi laureati in CdS di Biotecnologie seguono per conto di grosse case farmaceutiche lo svolgimento di sperimentazioni cliniche di fase I, II e III: tutti convengono che ai fini di questa attività lavorativa gli studenti devono avere avuto una solida esperienza di ricerca, cosa che molto spesso si verifica attraverso la preparazione della tesi sperimentale di Laurea ed il periodo immediatamente successivo alla Laurea stessa, in cui il lavoro per la tesi viene completato per la pubblicazione. Il rappresentante Okairos sottolinea la principale differenza, a suo parere, tra lo sviluppo della ricerca (di base e/o applicata) in laboratori universitari e non, e la ricerca svolta in piccole come in grandi companies biotecnologiche e farmaceutiche per le quali si richiedono non solo esperienze tecniche, ma anche di tipo regolatorie. Si decide quindi di organizzare un ciclo di seminari con esperti, indicando l'Istituto Superiore di Sanità come Ente di riferimento in proposito. La riunione si chiude e tutti i partecipanti si danno appuntamento per un prossimo incontro che possibilmente coinvolga la principale associazione di imprese nel settore, cioè Assobiotech, associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie.

2023 - Sintesi della consultazione con il Comitato di Indirizzo del CdS in Biotecnologie del Farmaco.

Nell'anno 2023 è stata effettuata una consultazione online con il Comitato di Indirizzo del CdS in Biotecnologie del Farmaco costituito da un rappresentante dell'azienda Farmaceutica Baxter, da un rappresentante dell'azienda farmaceutica BSP Pharmaceuticals, da un rappresentante dell'azienda biomedicale Medtronic, da una rappresentante Assobiotech e rappresentante dell'azienda NCN Bio, ed infine da un rappresentante dell'associazione nazionale Biotecnologi Italiani. La consultazione è stata effettuata online mediante l'utilizzo della piattaforma Microsoft Form. È stato chiesto ai membri del Comitato di rispondere a diversi quesiti. In particolare, è stato chiesto ai membri di esprimersi sull'utilità dell'organizzazione di percorsi differenziati (curricula) sulla base della provenienza degli studenti che ad oggi provengono da formazioni spesso significativamente diversa. È stato chiesto un parere su organizzazione di alcuni corsi in inglese, possibilmente tenuti da docenti di università straniere. È stato poi chiesto se ritenessero utile rivedere alcuni programmi e proporre nuovi corsi, con lo scopo di ottenere una formazione più aggiornata soprattutto su medicinali per terapie avanzate, nonché sul mondo del biomedicale. È stato infine chiesto quanto ritengono utile stimolare un approccio didattico più innovativo che possa favorire lo sviluppo di soft-skills, in aggiunta alla "classica" formazione. Sono poi state fatte domande a risposta aperta ed a ciascun membro è stato chiesto di esprimersi in merito a quali modifiche suggerirebbero per migliorare il corso di laurea magistrale in Biotecnologie del Farmaco. Infine è stato chiesto un parere su esperienza lavorativa con i laureati in Biotecnologie, con possibilità di elencare pregi e difetti della loro formazione. Da un esame delle risposte ricevute è possibile riassumere come segue i punti salienti ottenuti dalla consultazione del Comitato di indirizzo. I membri del CI ritengono utile o moderatamente utile l'organizzazione di curricula differenziati. Tutti i membri ritengono molto utile l'organizzazione di attività che possano essere svolte in inglese magari con la

partecipazione di docenti provenienti da atenei esteri. Tutti i membri ritengono utile la introduzione di nuovi corsi su medicinali per terapie avanzate e sul mondo biomedicale. Tutti i membri sono poi concordi nell'utilità di un approccio didattico innovativo e di attività che siano in grado di stimolare le soft-skills. Diversi sono poi i suggerimenti emersi dai membri del Comitato per un miglioramento dell'offerta didattica, che possono essere riassunti come segue.

Arricchimento dell'offerta didattica con argomenti quali regolamentazione dei farmaci biotech e della protezione dal punto di vista intellettuale e degli aspetti economici dei farmaci biotech, conoscenze su DoE, basi sui processi dell'industria farmaceutica (es. scale-up);

Aggiornamento dei contenuti con i prodotti per terapie avanzate (es. anticorpi monoclonali);

Corsi su soft skills;

Corsi su elaborazione (metodi statistici) e presentazione dati (pacchetto office);

Incentivi per attività in lingua straniera;

Eliminazione di corsi che possano rappresentare una ripetizione di argomenti già trattati nel corso della laurea triennale.

2024 - Sintesi della consultazione con il Comitato di Indirizzo e con le Parti Interessate del CdS in Biotecnologie del Farmaco.

Il giorno 26 luglio 2024 alle ore 15 si è svolta su piattaforma Microsoft Teams una riunione del Comitato Indirizzo (CI) e delle Parti Interessate (PI) del CdS in Biotecnologie del farmaco.

Alla riunione erano presenti il Coordinatore CdS in Biotecnologie del farmaco, il Presidente Commissione Tirocini del CdS in Biotecnologie del farmaco, Presidente Commissione Didattica del CdS in Biotecnologie del farmaco, un rappresentante dell'Associazione nazionale "Biotecnologi Italiani", un rappresentante dell'azienda biotech NCN Bio nonché membro Assobiotech, un rappresentante dell'azienda farmaceutica BSP Pharmaceuticals, un rappresentante dell'azienda biomedicale Medtronic.

Durante la riunione il Coordinatore ha illustrato brevemente il significato e l'importanza del confronto con il CI e con le PI per la crescita ed il continuo miglioramento del CdS. Per facilitare tale confronto, contestualmente alla convocazione, è stato anche inviato al CI e alle PI un questionario da compilare e reinviare al Coordinatore. Il questionario, redatto su un format elaborato dal Presidio di Qualità (PQA) di Ateneo, vengono descritte le diverse figure professionali identificate nell'attuale Ordinamento del corso di Biotecnologie del Farmaco. Inoltre, al CI e alle PI si chiede una riflessione su coerenza tra percorso formativo attuale e le figure professionali che il corso si prefigge di formare. Nel corso della riunione, il Coordinatore ha chiarito alcuni aspetti del decreto ministeriale 1649, recentemente approvato e che ha aggiornato tutte le classi di laurea magistrale, rendendo necessari cambiamenti dell'ordinamento di tutti i corsi di laurea e laurea magistrale. Il coordinatore chiarisce che l'ordinamento rappresenta l'atto istitutivo di un corso di studi ed è l'insieme delle norme che lo regolano, definendo anche i settori scientifico disciplinari necessari affinché il titolo abbia un valore legale nella classe di laurea di appartenenza. Nel caso specifico della Classe di Laurea LM 9, le variazioni che sarebbero necessarie per adeguare il CdS in Biotecnologie del Farmaco al nuovo DM sarebbero minime e non sostanziali. Tuttavia, sarebbe molto utile cogliere l'occasione per apportare all'ordinamento modifiche finalizzate a delineare un percorso formativo che sia per quanto più possibile in grado di formare delle figure professionali sempre più rispondenti alle esigenze del mondo del lavoro. Soprattutto in considerazione del fatto che l'ambito professionale cui accede il biotecnologo è in continua evoluzione, come tutto il mondo del lavoro; ciò richiede necessariamente cambiamenti e aggiornamenti della struttura e dei contenuti del percorso formativo. Il DM 1649 impone dei cambiamenti soprattutto sui contenuti disciplinari che sono stati significativamente ampliati con la possibilità di prevedere competenze trasversali, non disciplinari. Tutto ciò è in linea con quanto già ipotizzato negli anni passati nell'ambito della Commissione di Coordinamento Didattico e del Nucleo di Gestione della Qualità (già GRIE) del CdS, in cui da tempo si discute di dedicare dei crediti per acquisizione delle cosiddette soft skill, anche in lingua straniera, con lo scopo di favorire l'inserimento del laureato nel mondo lavoro dopo la laurea, ma anche a supporto di carriere come quella del ricercatore universitario.

Con l'occasione di una modifica dell'Ordinamento, continua il Coordinatore, si sta valutando di apportare alcune modifiche al percorso formativo con lo scopo di affrontare alcuni problemi riscontrati nel CdS negli ultimi anni, tra cui l'eterogeneità degli studenti sulla base della loro laurea di provenienza. Al CdS in Biotecnologie del Farmaco, infatti, possono iscriversi studenti con diverse lauree triennali, spesso con una formazione molto diversa. Nei corsi emerge una maggiore difficoltà di studenti che provengono da percorsi triennali quali scienze biologiche, che hanno un'ottima base in ambito biologico ma non hanno mai trattato argomenti di ambito farmaceutico. Studenti invece che provengono da classi come la L29 mostrano spesso carenze su nozioni di biologia molecolare. Una strategia di modifica di ordinamento a cui si sta lavorando il CdS prevederebbe percorsi di allineamento, cioè creazione di diversi canali in ingresso, da organizzare a seconda della provenienza dello studente, che poi confluiscono in un unico corso. In particolare, il prof. De Rosa spiega di voler lavorare ad un percorso di allineamento, di tipo farmaceutico, per quegli studenti che non hanno mai studiato materie di ambito farmaceutico/farmacologico (es. uno studente proveniente da lauree della classe L13 o L27). Un percorso diverso potrebbe essere previsto per studenti provenienti dalla classe di laurea in scienze e tecnologie farmaceutiche (L29) che potrebbero seguire corsi di allineamento per migliorare le loro competenze da un punto di vista della biologia molecolare e della genetica.

Il Coordinatore comunica di voler inserire nel percorso attività mirate allo sviluppo di soft skill e/o dedicate ad incontri con personale di aziende specializzate in recruitment che possano suggerire come avvicinarsi al mondo del lavoro (ad es. scrivere un curriculum o affrontare un colloquio di lavoro).

Poi, alla luce della continua evoluzione del mondo dei farmaci e delle biotecnologie, si ritiene indispensabile un aggiornamento del percorso formativo in uscita con formazione di due curricula. In particolare, il prof. De Rosa spiega di voler articolare l'ultimo semestre del corso in due curricula a scelta dello studente: un primo curriculum che possa essere più orientato alla produzione di biofarmaci comprendendo insegnamenti quali la chimica delle fermentazioni e gli impianti dell'industria farmaceutica necessari per questo tipo di produzioni. Un secondo curriculum invece potrebbe essere disegnato per coloro che vogliono orientarsi più al mondo della ricerca scientifica, quindi ricerca e sviluppo di biofarmaci. L'innovazione dell'offerta didattica prevederebbe infine l'inclusione di nuovi corsi a scelta dello studente su argomenti come bioinformatica, farmacogenetica e medicina di genere. In linea con quanto emerso anche in confronti precedenti, nella rielaborazione del percorso formativo saranno inoltre inseriti crediti dedicati alle attività regolatorie con particolare attenzione ai farmaci biotecnologici.

La rappresentante dei Biotecnologi Italiani si complimenta con il coordinatore per il progetto di revisione, evidenziando l'importanza di inserire contenuti inerenti attività regolatorie e di inserire tra i crediti obbligatori attività per l'acquisizione di soft-skills.

La rappresentante Assobiotech e NCN Bio esprime il proprio apprezzamento per il progetto definendolo non solo ambizioso ma lodevole, sottolineando poi la necessità di aggiornare l'offerta formativa inserendo attività che avvicinino lo studente a concetti come le GMP e media feed. Esprime poi apprezzamento per l'istituzione di un curriculum su terapie avanzate auspicando che vengano trattati temi quali controllo di qualità in ambito pharma.

La rappresentante Medtronic interviene specificando che sarebbe utile formare i laureati su competenze che li aiutino nella ricerca di fondi, nonché sulla creazione di start up o apertura di una partita IVA, utile qualora il laureato volesse aprire una propria attività, nell'ambito della ricerca o in qualsiasi tipo di ambito. Aggiunge poi la necessità di aggiungere competenze su analisi dei dati, sempre più richieste in ambito aziendale. Su quest'ultimo punto il coordinatore chiarisce che è in partenza un percorso MINOR su analisi dei dati e intelligenza artificiale che potrà integrarsi con le attività formative dello studente in Biotecnologie del Farmaco.

Infine, la rappresentante BSP pharmaceuticals aggiunge l'importanza di sviluppare expertise su organizzazione dei dati e loro presentazione. Tali competenze si rendono necessarie per dialogare più agevolmente anche all'interno dell'azienda farmaceutica dove, per esempio, può essere necessario presentare dati al servizio che si occupa di affari regolatori, ma che può essere utile in diverse fasi della vita del farmaco, dallo sviluppo allo scale-up.

Il coordinatore ringrazia tutti gli intervenuti per il prezioso contributo che fondamentale per il continuo aggiornamento del CdS e che, in questa fase, supporta il progetto di modifica del corso di laurea e auspica un continuo confronto anche in futuro con il CI e le PI.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie del Farmaco ha come obiettivo quello di formare specialisti delle biotecnologie farmaceutiche, con approfondite conoscenze interdisciplinari ed una visione globale delle applicazioni delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo.

Le laureate e i laureati specialisti in Biotecnologie del Farmaco dovranno aver acquisito le 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 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 i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano, 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;
- 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, incluse la preformulazione, formulazione e sviluppo 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, 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;
- 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.

Per assicurare l'acquisizione di tali conoscenze, il percorso formativo può prevedere, in fase iniziale, la distribuzione degli studenti, sulla base della classe di laurea di provenienza, su più percorsi finalizzati all'allineamento delle conoscenze. Tali percorsi di allineamento, qualora attivati, confluiranno in un percorso unico per tutti gli studenti. Il percorso prevede attività a libera scelta dello studente che permettono l'acquisizione di conoscenze diversificate. Per il raggiungimento degli obiettivi culturali del corso di laurea magistrale possono essere previsti percorsi curriculari diversificati che lo studente potrà scegliere nell'ultima parte del percorso formativo. Il tirocinio e l'attività per la preparazione della tesi sperimentale rappresentano poi strumenti per il consolidamento delle conoscenze e soprattutto della capacità di applicare tali conoscenze acquisite durante il percorso formativo. Potranno essere previsti percorsi interamente in lingua inglese.

Il percorso formativo può prevedere ulteriori attività finalizzate all'acquisizione di competenze linguistiche, informatiche, comunicative, relazionali o comunque utili all'inserimento dello studente nel mondo del lavoro.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Il percorso formativo è arricchito con diverse attività affini e integrative finalizzate ad acquisire e rafforzare conoscenze in ambito farmaceutico e biologico molecolare.

Nel percorso di allineamento FARMACEUTICO gli studenti potranno apprendere, integrare e/o consolidare i concetti di base inerenti alla chimica delle sostanze di interesse farmaceutico, la farmacologia e la farmacoterapia, nonché concetti di base su problematiche inerenti agli aspetti tecnologico-formulativi relativi alla somministrazione dei farmaci.

Nel percorso di allineamento BIOMOLECOLARE, gli studenti potranno apprendere, integrare e/o consolidare i concetti di base di biologia molecolare e fisiologia con particolare riguardo a conoscenze alla base di interesse per le biotecnologie.

Ulteriori attività affini ed integrative sono riservate all'acquisizione di competenze inerenti la produzione o la ricerca e sviluppo di farmaci biotecnologici.

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).

Conoscenza e comprensione

Il CdS è rivolto a formare laureati che posseggano una profonda conoscenza dei sistemi cellulari procariotici ed eucariotici e delle basi molecolari biochimiche e genetiche che li caratterizzano; sulla struttura e sulle funzioni delle macromolecole biologiche; di fisiologia e dei processi fisio-patologici;

Il CdS, inoltre, fornisce conoscenze approfondite di scienze farmaceutiche e farmacologiche, di immunologia e genetica, nonché di tutte quelle nozioni necessarie alla corretta progettazione, produzione e sperimentazione di farmaci di natura biotecnologica.

Queste competenze sono ottenute tramite lezioni frontali, seminari (anche in lingua inglese) ed attività di laboratorio. Le verifiche delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene attraverso prove pratiche, scritte o orali.

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

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene garantita agli allievi mediante una approfondita preparazione tecnico-pratica che prevede l'applicazione dei principi acquisiti negli insegnamenti teorici, ad esempio, nelle tecniche per colture cellulari e fermentazioni biologiche e per tecniche di indagine strutturale di biomolecole. Il percorso formativo prevede poi, attività tecnico pratiche dedicate all'apprendimento di metodiche sperimentali, spettroscopiche, bio-analitiche, farmaceutiche, farmacologiche, bioinformatiche e da metodiche computazionali di modellistica molecolare per la progettazione razionale di nuovi biofarmaci.

Particolare attenzione è rivolta alla acquisizione di capacità per l'utilizzazione di strumenti informatici che consentono l'accesso a banche dati di genomica e proteomica al fine sia di caratterizzare le biomolecole che di progettare di nuove per scopi bio-farmaceutici o diagnostici.

Il CdS fornirà agli allievi una formazione multidisciplinare utile ad affrontare tutte le fasi del percorso di un farmaco biotecnologico, dalle fasi di progettazione e sperimentazione, fino alle fasi di technology transfer, produzione, controllo ed immissione in commercio.

Queste capacità sono sviluppate durante i corsi ed attività di laboratorio anche grazie all'adozione di metodologie didattiche innovative finalizzate all'active learning.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Nell'ambito del CdS gli allievi dovranno maturare competenze ed autonomia di giudizio nell'affrontare nuove tematiche di ricerca nel campo biotecnologico-farmaceutico. Il CdS tende, inoltre a fornire ai laureati la capacità di lavorare con ampia autonomia sperimentale e di affrontare con efficacia le varie problematiche del settore relativamente ad ambiti di ricerca, di produzione e di attività scientifica-gestionale nell'ambito della salute umana e nei settori ad essa collegati. La formazione impartita renderà capace il laureato di essere responsabile di progetti applicativi e di strutture avendo, comunque, cognizione delle implicazioni etico-sociali che sono collegate alle tematiche e alle tecniche biotecnologiche. La verifica della acquisizione dell'autonomia di giudizio avverrà tramite la valutazione degli insegnamenti del piano di studio individuale dello studente, la valutazione della capacità di lavorare in gruppo durante le attività di laboratorio e la valutazione del grado di autonomia nella preparazione della prova finale.

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. Questo obiettivo è raggiungibile anche attraverso un uso costante della lingua inglese nello studio di testi e riviste scientifiche e nella consultazione di banche dati internazionali, nonché delle tecniche informatiche di comunicazione tali da permettere la presentazione e la divulgazione dei risultati a livello internazionale. La verifica dell'acquisizione di abilità comunicative, sia in forma scritta che orale, avverrà tramite la valutazione degli elaborati relativi alle attività di laboratorio e dell'elaborato predisposto per la prova finale ed esposto oralmente alla commissione valutatrice della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il CdS tende a formare laureati con elevate capacità di apprendimento ed aggiornamento autonomo che consentano loro di approfondire e qualificarsi sia nei settori scientifici di stretta competenza che in settori correlati alle biotecnologie ed eventualmente intraprendere studi di dottorato di ricerca. Le capacità di apprendimento sono stimolate da un approccio tecnico-pratico, nonché dall'adozione di metodologie didattiche innovative. In particolare, le lezioni frontali possono essere intervallate da attività in cui lo studente dovrà approfondire argomenti inerenti i programmi di insegnamento, con lo scopo di presentazione la tematica approfondita ai propri colleghi. Mediante tale approccio lo studente acquisisce familiarità con banche dati, letteratura scientifica, inglese scientifico, strumenti informatici per la presentazione di dati scientifici, ma soprattutto rafforza le sue capacità di apprendimento mediante acquisizione di soft-skills, con significativo miglioramento delle capacità di apprendimento e di comunicazione. La capacità di apprendimento dello studente sarà valutata mediante non solo durante gli esami, ma anche durante le attività di active learning nelle quali ci sarà un coinvolgimento di tutti gli studenti. Sarà inoltre tenuto sotto osservazione il tempo intercorso tra la frequenza dell'insegnamento e il superamento dell'esame. Particolare rilievo viene poi dato alla prova di laurea dello studente nel quale viene chiesto non solo di presentare i risultati dell'attività sperimentale, ma soprattutto di discuterli con i membri della Commissione di laurea.

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

Sono ammessi al Corso di Studi in Biotecnologie del Farmaco studenti che abbiano conseguito la laurea nelle seguenti classi di laurea: L-2 (Biotecnologie), L-29 (Scienze e Tecnologie Farmaceutiche) e L-13 (Scienze Biologiche). L'ammissibilità di studenti provenienti da altre classi di laurea verrà stabilita sulla base del Regolamento Didattico del Corso di Studio, che prevederà nel dettaglio i requisiti curriculari in termini di GSD e crediti formativi, nonché le modalità di accertamento di detti requisiti, anche in funzione dell'eventuale programmazione locale degli accessi.

Per l'ammissione al corso di laurea magistrale in Biotecnologie del Farmaco occorre essere in possesso di una laurea di cui alla tabella allegata al D.M. 207/04, ed in possesso di conoscenze sufficienti nelle discipline di seguito elencate:

- a) discipline matematiche, chimiche e fisiche;
 - b) discipline biologiche (biochimica, biologia molecolare, genetica, microbiologia);
 - c) discipline morfologiche e fisiologiche;
 - d) discipline farmaceutiche;
 - e) discipline farmacologiche e tossicologiche;
 - f) lingua inglese soprattutto con riferimento ai lessici disciplinari.
- In particolare è necessario che abbiano, all'atto della immatricolazione, già conseguito CFU nei GSD come di seguito riportato:
- a) 30 CFU nell'ambito di GSD Area 05 – Scienze biologiche (BIOS-01/A – BIOS15A);
 - b) 6 CFU nell'ambito di GSD ricadenti in Area 01 Scienze matematiche e informatiche (MATH-01/A – INFO-01/A);
 - c) 6 CFU nell'ambito di GSD ricadenti in Area 02 - Scienze fisiche (PHYS-01/A – PHYS-06/A);
 - d) 15 CFU nell'ambito di SSD ricadenti in Area 03 - Scienze chimiche (CHEM-01/A – CHEM-08/A).

La verifica dell'adeguatezza della personale preparazione, una volta rispettati i criteri relativi ai requisiti curriculari sopra descritti, è disciplinata dal Regolamento didattico e si basa sulla valutazione del curriculum (voto di laurea, media dei voti conseguiti negli esami di profitto). Può anche essere previsto un colloquio.

Per l'accesso al CdS è inoltre richiesta una conoscenza di lingua inglese almeno al livello B2 (Quadro Comune Europeo di riferimento per la conoscenza della lingua), attestata dal possesso di una adeguata certificazione linguistica o, in assenza di questa, dal superamento di una prova di accertamento le cui modalità di svolgimento sono disciplinate dal Regolamento Didattico. Agli studenti che non soddisfino il requisito linguistico è comunque consentita l'iscrizione; la certificazione, o l'attestazione con una delle modalità di cui sopra, deve essere conseguita prima di sostenere l'esame di laurea.

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

La Laurea Magistrale in Biotecnologie del Farmaco si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione su 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.

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 rivolte alla salute umana e animale 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. 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.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Biotecnologo farmaceutico
funzione in un contesto di lavoro: I laureati magistrali potranno svolgere un ruolo dirigenziale, gestionale e di coordinazione presso laboratori di servizi e di ricerca in strutture pubbliche e private in tutti i campi di applicazione delle Biotecnologie Farmaceutiche e in campo Biomedico. Il Laureato magistrale può accedere ai contratti nazionali per la professione di Informatore del farmaco. Inoltre, in ragione della equipollenza tra la Laure di classe LM9 e LM6 (Biologia) il laureato magistrale può accedere alle funzioni professionali regolamentate da pubblici concorsi previsti in ambito medico-sanitario (Decreto Interministeriale 28 giugno 2011, G.U. del 5 dicembre 2011 n. 283). I possibili sbocchi occupazionali e le possibili evoluzioni in termini di richiesta dei vari settori (pubblici e privati) e variazioni delle norme di legge (per Pubblica Amministrazione), sono state discusse nella riunione consultazione con le organizzazioni rappresentative e della produzione (riunione del 14 Aprile 2014) e già descritta nel verbale riportato al quadro A1.
competenze associate alla funzione: Il laureato in Biotecnologie del Farmaco è un professionista con una solida competenza teorica e applicativa che gli permetterà di svolgere funzioni di elevata responsabilità nei seguenti settori: 1) dirigenziale, presso laboratori di strutture pubbliche e private a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture; 2) scientifico di ricerca, promuovendo e sviluppando l'innovazione scientifica e la sperimentazione tecnologica in campi di applicazione delle Biotecnologie Farmaceutiche e in campo Biomedico, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro, alle tecnologie sanitarie anche attraverso la gestione della produzione, del controllo e nell'analisi dei farmaci nonché dell'analisi molecolare e delle tecnologie bio-mediche applicate al campo farmacologico e tossicologico (sonde molecolari, sistemi cellulari e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate); 3) terapeutico, con particolare riferimento allo sviluppo di prodotti farmaceutici innovativi (inclusa la terapia genica); 4) produttivo e progettuale, in relazione a brevetti in campo biotecnologico, farmaceutico e sanitario; 5) gestionale, presso strutture produttive nell'industria biotecnologica, nella bioindustria, nell'industria farmaceutica e chimica. 6) coordinativo, anche a livello gestionale e amministrativo, riguardo a programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate alla produzione di composti farmacologicamente attivi, tenendo conto dei risvolti etici, tecnici e giuridici. Occorre sottolineare che le classificazioni ISTAT (sotto elencate) si rivelano in parte inadeguate nell'identificare attività e professioni legate e collegate all'introduzione di nuove tecnologie e metodologie scientifiche come nel caso delle biotecnologie.
sbocchi occupazionali: Il Corso di Laurea Magistrale prepara a tutte quelle professioni legate alla progettazione avanzata, all'innovazione, allo sviluppo e alla produzione di sistemi e processi biotecnologici impiegati nei settori di applicazione delle Biotecnologie Farmaceutiche. Il Laureato magistrale può accedere ai contratti nazionali per la professione di Informatore del farmaco. Inoltre, in ragione della equipollenza tra la Laure di classe LM9 e LM6 (Biologia) il laureato magistrale può accedere alle funzioni professionali regolamentate da pubblici concorsi previsti in ambito medico-sanitario (Decreto Interministeriale 28 giugno 2011, G.U. del 5 dicembre 2011 n. 283). Il Laureato magistrale, avendo acquisito una forte competenza in area Biotecnologica, Biologica, Farmaceutica e Farmacologica può avere sbocchi occupazionali nella ricerca (pubblica o privata), nazionale e internazionale.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
• Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1) • Biochimici - (2.3.1.1.2) • Farmacologi - (2.3.1.2.1) • Microbiologi - (2.3.1.2.2) • Biotecnologi - (2.3.1.1.4)

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 CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	11	22	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	30	40	30
Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	0	6	-
Discipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia MED/36 Diagnostica per immagini e radioterapia MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate	4	8	-
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	21	36	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		66		

Totale Attività Caratterizzanti	66 - 112
--	----------

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	12
Per la prova finale		4	5
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	12	15
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	2
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	24 - 34
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	102 - 166

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

I CFU riservati alla prova finale sono strettamente correlati all'attività di tirocinio. L'attività di tirocinio prevederà quindi un'attività sperimentale che dovrà essere descritta nell'elaborato che lo studente dovrà preparare per sostenere la prova finale. I CFU indicati per la prova finale si intendono quindi riservati alla preparazione dell'elaborato e alla discussione finale.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 07/05/2025