

Università	Università Cattolica del Sacro Cuore
Classe	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Biotecnologie per la medicina personalizzata <i>riformulazione di: Biotecnologie per la medicina personalizzata (1387280)</i>
Nome del corso in inglese	Biotechnology in personalized medicine
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Data di approvazione della struttura didattica	10/10/2018
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	10/12/2018
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/09/2018 - 19/11/2018
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	11/12/2018
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	MEDICINA e CHIRURGIA
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"> • Biotecnologie mediche

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.

Relazione del nucleo di valutazione per accreditamento

[Vedi allegato](#)

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

Nell'ambito delle attività della commissione offerta formativa attiva presso la Facoltà di Medicina e chirurgia "Agostino Gemelli" è stata avviata, già nell'a.a. 2017/2018, una riflessione volta a indagare le possibilità di evoluzione dell'offerta formativa della Facoltà. Nell'ambito di tale riflessione si è ritenuto che l'istituzione di un corso di laurea magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata nella classe LM-9 potesse costituire il naturale completamento dell'offerta formativa della Facoltà, vista la sinergia con la Fondazione Policlinico Universitario "Agostino Gemelli", costituita in "IRCCS per la Medicina Personalizzata e le Biotecnologie Innovative" dal mese di marzo 2018.

A tal fine è stato avviato un processo di consultazione e confronto dialettico con l'organizzazione rappresentativa della professione a livello nazionale, con l'organizzazione rappresentativa della produzione e con l'associazione di categoria.

Di seguito sono presentate le principali osservazioni e/o proposte rispetto al corso di studio LM 9 emerse nel corso dell'incontro preliminare svoltosi in data 19 settembre 2018.

Ai fini dell'analisi della domanda di formazione nel settore delle Biotecnologie tradizionalmente denominate "mediche" sono stati valutati l'offerta formativa nazionale e il fabbisogno professionale, nonché i dati occupazionali dei laureati nella classe LM-9.

Per quel che riguarda l'offerta formativa, si registra un trend costante nelle iscrizioni al primo anno in tutti gli Atenei italiani che erogano il corso in questione, uniforme in tutta Italia, in cui ad oggi esistono 50 corsi di laurea nella classe LM-9 erogati da 35 Atenei. I dati danno tuttavia evidenza di una forte eterogeneità degli iscritti al primo anno in ragione del titolo di accesso posseduto: in gran parte degli Atenei italiani, infatti, l'accesso ai corsi di laurea nella classe LM-9 è consentito non soltanto ai laureati nella classe L-2, ma anche ai laureati in classi "affini" previo riconoscimento di un numero minimo di CFU in determinati SSD.

Con riferimento al fabbisogno nazionale, sono stati esaminati il rapporto Assobiotec 2018 che evidenzia che negli ultimi anni l'industria biotecnologica italiana attraversa una fase di consolidamento, contraddistinta da un lato dalla stabilizzazione del numero di imprese attive nel settore e dall'altro lato nell'accelerazione del tasso di crescita dei principali indicatori economici, con particolare riferimento alle Biotecnologie per la salute e al settore della Genomica, Proteomica e Tecnologie Abilitanti (GPTA) e le evidenze emerse nel corso della Tavola Rotonda su "La Figura del Biotecnologo" tenutasi in Roma il 14 maggio 2018, organizzata dall'Ordine Nazionale dei Biologi.

Con riferimento ai dati occupazionali, è stata esaminata l'indagine del Consorzio AlmaLaurea sulla condizione occupazionale dei laureati nella classe LM-9 condotta nel 2017. Dai dati AlmaLaurea risulta che: a un anno dal conseguimento del titolo, il 58,6% dei laureati lavora (di questi, il 27,7% prosegue il lavoro precedente alla laurea), il 17% è disoccupato, il 64,3% sta partecipando o ha partecipato a un'attività di formazione post lauream e soltanto il 48% degli occupati ritiene che la laurea conseguita sia efficace per il proprio lavoro; a cinque anni dal conseguimento della laurea il 54,1% dei laureati lavora (di questi, il 4,2% dichiara di proseguire il lavoro precedente alla laurea), il 9,8% è disoccupato, il 91,1% sta partecipando o ha partecipato a un'attività di formazione post lauream. A cinque anni dal conseguimento della laurea aumenta la percentuale degli occupati che ritiene che la laurea conseguita sia efficace per il proprio lavoro, che si attesta intorno al 65,8%.

In tale scenario, il profilo professionale che l'Università Cattolica del Sacro Cuore intende formare è contraddistinto da contenuti innovativi e specialistici. Esso mira, infatti, alla formazione di laureati magistrali eccellenti, selezionati tra laureati eccellenti, dotati di solide basi disciplinari e metodologiche: a tal fine gli insegnamenti erogati saranno mirati allo sviluppo delle appropriate competenze multidisciplinari necessarie sia per svolgere attività di ricerca di base, traslazionale e clinica, nell'ambito delle tematiche fondamentali della medicina personalizzata sia per operare nell'ambito della proprietà industriale, nell'ambito della comunicazione pubblica della scienza, nell'ambito commerciale.

Di seguito sono presentate le principali osservazioni e/o proposte rispetto al corso di studio LM 9 emerse nel corso dell'incontro svoltosi in data 19 novembre 2018.

Sono presenti per l'Università:

- il Professore della Facoltà di Medicina e Chirurgia incaricato dal Preside della formulazione della proposta del progetto formativo in questione;
- il responsabile dell'Ufficio Gestione Offerta e Accreditamento;
- un funzionario dell'Ufficio Gestione Offerta e Accreditamento.

Sono presenti per le parti sociali:

- un Consigliere dell'Ordine Nazionale dei Biologi, giusta delega del Presidente dell'O.N.B.;
- il responsabile per i rapporti con le Università dell'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani (A.N.B.I.), giusta delega del Presidente dell'A.N.B.I.

Il Professore ricorda ai presenti i contenuti del percorso formativo in esame, che mira alla formazione di un biotecnologo altamente specializzato, già illustrati nel precedente incontro del 19 settembre: esso prevede un primo anno comune a tutti gli studenti, finalizzato all'acquisizione delle competenze sulle principali applicazioni delle Biotecnologie nelle scienze cellulari e molecolari, nelle scienze morfologiche e funzionali, nello studio delle basi molecolari delle malattie, nelle terapie mediche avanzate e in chirurgia e si biforca nel secondo anno in un curriculum diagnostico e in un curriculum terapeutico. Lo studente può optare per l'uno o per l'altro curriculum sulla base delle inclinazioni personali e dell'interesse specifico per l'ambito diagnostico ovvero terapeutico.

Nel progetto formativo è stato dedicato un ampio spazio alle attività di laboratorio, al fine di consentire da subito allo studente di apprezzare "sul campo" le applicazioni pratiche delle conoscenze già acquisite nel precedente percorso di laurea e di evitare che il primo anno del percorso magistrale si traduca in una mera ripetizione o in un superficiale approfondimento di conoscenze e competenze che dovrebbero essere già acquisite da un laureato di primo livello.

Sottolinea altresì che, recependo le istanze espresse dall'A.N.B.I. nel corso dell'ultimo incontro, il piano degli studi è stato modificato al fine di includere gli insegnamenti sugli ambiti regolatorio, brevettuale, economico tra gli insegnamenti obbligatori, anziché tra gli insegnamenti a scelta dello studente. In tal modo, ai suddetti ambiti verranno dedicati 8 CFU (considerati anche quelli relativi agli insegnamenti sulle buone pratiche di laboratorio, già previsti nella prima proposta del piano degli studi) che tutti gli studenti a prescindere dal curriculum prescelto - dovranno conseguire al fine di acquisire conoscenze e competenze essenziali per il laureato magistrale in Biotecnologie anche in ragione dei possibili sbocchi occupazionali.

Evidenzia infine che il piano degli studi prevede 8 CFU per i tirocini, che gli studenti svolgeranno presso le sedi dei partner nel settore industriale biotecnologico (SME, Spin-off, aziende farmaceutiche e biotecnologiche) ovvero presso la Fondazione IRCCS Policlinico Universitario Agostino Gemelli: ciò consentirà agli studenti di sviluppare competenze pratiche con immediata ricaduta applicativa (per esempio apprendendo i processi riguardanti determinati prodotti biotecnologici trattati dall'impresa biotech) ovvero, a seconda dello stage prescelto, di acquisire capacità manageriali e di gestione aziendale. Sottolinea al riguardo che anche con il contributo di Assobiomedica (il cui Presidente non ha potuto partecipare all'incontro odierno a causa di sopravvenuti impegni istituzionali) sono state individuate alcune imprese biotech presso le quali gli studenti potranno svolgere il tirocinio.

Il responsabile per i rapporti con le Università dell'A.N.B.I. esprime apprezzamento per la proposta e per le modifiche apportate al piano degli studi a seguito della precedente consultazione. Ritiene che il principale punto di forza del progetto formativo consiste nell'impostazione generale del piano degli studi, che dimostra l'esperto impegno assunto dal mondo accademico verso una laurea in Biotecnologie autenticamente professionalizzante, in grado di formare professionisti che operino nella diagnostica avanzata e nella medicina personalizzata. Evidenzia, al riguardo, che l'innovatività del piano degli studi in esame si apprezza, in particolare: a) dall'assenza di sovraccarico di CFU relativi a discipline di base: ciò distingue la proposta formativa da quella degli altri Atenei, nei cui piani di studio vi è eccedenza di CFU per gli insegnamenti di istologia, citologia, fisiologia etc.; b) dalla lista degli insegnamenti inclusi nel piano degli studi; c) dal numero consistente di CFU previsti per le attività di laboratorio.

Il rappresentante dell'O.N.B. condivide le osservazioni del rappresentante dell'A.N.B.I. Con riferimento alle caratteristiche della prova finale, ritiene che l'aggettivo "sperimentale" debba essere inteso nell'accezione più ampia possibile, al fine di comprendere non soltanto una tesi sugli esperimenti (procedura e risultato) svolti in un laboratorio di ricerca ma anche una tesi applicativa. Sottolinea che, ai fini della verifica del carattere sperimentale di un lavoro di tesi svolto presso un'industria, siano necessari un preventivo controllo e la supervisione di un docente del corso che svolga la funzione di relatore, volti ad accertare che il lavoro sia originale e "scientifico" e che non consista nella riproposizione di contenuti o argomenti già esplorati.

Con segnato riguardo agli sbocchi occupazionali, i presenti verificano le codifiche ISTAT inserite nella sezione dell'ordinamento in questione.

Il rappresentante dell'O.N.B. evidenzia che alcune delle professioni codificate richiamate nell'ordinamento si prestano a richiamare professioni regolamentate cui un laureato magistrale in Biotecnologie non può accedere e che pertanto si rischia di diffondere presso gli studenti un messaggio ingannevole.

A seguito dell'analisi, il tavolo decide di espungere dall'ordinamento le professioni di: Farmacologi (2.3.1.2.1), in quanto da una parte il suo inserimento è suscettibile di ingenerare ingiustificato affidamento negli studenti circa la possibilità di accesso alla professione di Farmacista e dall'altra parte la possibilità del Biotecnologo di lavorare nell'ambito farmaceutico deve ritenersi ricompresa nella professione Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche (2.6.2.1.3); Microbiologi (2.3.1.2.2), in quanto la microbiologia è un settore della Biologia e la possibilità del Biotecnologo di lavorare nell'ambito della microbiologia deve ritenersi ricompresa nelle professioni di Biologi e professioni assimilate (2.3.1.1.1.) e di Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche (2.6.2.2.1); Laboratoriisti e patologi clinici (2.4.1.4.0) in quanto la codifica ISTAT si riferisce specificamente agli Specialisti della salute Medici.

Il tavolo propone di inserire nell'ordinamento la professione di Biofisici (2.3.1.1.3) in quanto ricompresa nel raggruppamento Specialisti nelle scienze della vita (2.3.1) di cui fanno parte le altre professioni già inserite (2.3.1.1.1 Biologi e professioni assimilate; 2.3.1.1.2 Biochimici; 2.3.1.1.4 Biotecnologi).

Al termine dei lavori, il rappresentante dell'O.N.B. e il rappresentante dell'A.N.B.I. esprimono parere favorevole sull'istituzione del corso di laurea magistrale proposto.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

COMITATO DI COORDINAMENTO UNIVERSITARIO PER LA LOMBARDIA

Riunione del 11.12.2018

Il Comitato di coordinamento universitario per la Lombardia si riunisce il giorno 11 dicembre 2018 alle ore 15, presso la sede universitaria di Via Pignolo 76 a Bergamo.

Il Rettore dell'Università Cattolica del Sacro Cuore presenta al Comitato le proposte elaborate dal suo Ateneo.

Al termine della presentazione dei singoli progetti da parte di Rettori interessati, il Comitato sottolinea l'importanza dell'azione di coordinamento condotta dal Comitato che consente una adeguata valorizzazione delle specificità dei singoli Atenei assicurando una offerta formativa completa.

La presentazione preliminare di alcuni Corsi di studio avvenuta nei mesi scorsi ha infatti permesso agli Atenei di valutare l'impatto delle nuove attivazioni tenendo conto delle direttrici di sviluppo degli altri Atenei del territorio.

Il Comitato apprezza in modo particolare le proposte presentate relative all'istituzione di corsi interateneo anche con università non statali, che consentono di ottimizzare le risorse di docenza e strutture del sistema universitario regionale.

Tutto ciò premesso, sulla scorta anche dell'articolata documentazione fatta pervenire dagli Atenei proponenti, il Comitato all'unanimità esprime parere favorevole all'istituzione dall'a.a. 2019/20 dei Corsi di Studio presentati.

COMITATO REGIONALE DI COORDINAMENTO DELLE UNIVERSITÀ DEL LAZIO

RIUNIONE DEL 16 GENNAIO 2019

Il giorno mercoledì 16 gennaio 2019 alle ore 10 presso la Sala Biblioteca "A. Spinelli" della Regione Lazio, via R.R. Garibaldi n.7 (pal.C- piano terra) - Roma si è riunito il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Lazio.

Il Rettore dell'Università Cattolica del Sacro Cuore presenta al Comitato le proposte elaborate dal suo Ateneo.

Il Comitato, dopo ampia discussione e sulla base delle informazioni contenute nella documentazione trasmessa,

- verificato che la proposta sopra elencata è rispondente, per quanto di competenza del CRUL, a quanto indicato dalla normativa vigente,
 - verificata l'assenza di sovrapposizione con altri corsi di laurea appartenenti alla stessa classe presenti nella Regione Lazio,
 - constatato che la proposta si inquadra positivamente in un'azione mirata a differenziare l'offerta formativa dei corsi universitari della Regione Lazio,
- unanime, esprime parere favorevole alla proposta di istituzione del Corso suddetto.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe LM-9, il corso di studio ha l'obiettivo di formare figure professionali dotate di elevate conoscenze delle applicazioni biotecnologiche più avanzate nell'ambito della medicina personalizzata, in grado di studiare e progettare le innovazioni diagnostiche indotte dalle omics (genomica, proteomica, etc.), effettuare studi sulla variabilità biologica e far progredire la ricerca, sia in modelli preclinici che clinici, per l'elaborazione di strategie terapeutiche innovative nelle fasi della prevenzione, della diagnosi, della terapia e del monitoraggio della malattia.

Al contempo, tra gli obiettivi formativi specifici del corso, assume particolare risalto il potenziamento delle conoscenze e delle competenze negli ambiti del management, del marketing e del regulatory, richiesti dalle imprese biotech.

Per raggiungere i predetti obiettivi formativi nel settore delle biotecnologie per la medicina personalizzata sono state individuate le seguenti aree di apprendimento:

1. Biotecnologie cellulari e molecolari
2. Scienze morfologiche e funzionali
3. Terapie innovative, medicina rigenerativa e nanomedicina
4. Diagnostica avanzata e ad elevata processività
5. Aspetti regolatori, economici e brevettuali

Il corso di studio è articolato in due percorsi curriculari al fine di favorire la formazione di specifiche figure professionali che si possano inserire, con l'adeguato livello di competenze, in specifici settori delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo.

Il percorso formativo è articolato in un primo anno volto a fare acquisire a tutti gli studenti conoscenze teoriche e metodologiche sugli aspetti molecolari e cellulari delle biotecnologie. In particolare acquisiranno: approfondita conoscenza sulle cellule staminali e sulle loro applicazioni; competenze di carattere sia sperimentale che metodologico relative alle biotecnologie cellulari (tecniche istologiche, istochimiche, imaging, microscopia confocale, TEM, SEM, ibridazione in situ, colture cellulari, d'organo e di embrioni, produzione di animali transgenici, preparazione di costrutti e analisi dei prodotti genici, in vivo gene delivery, analisi/purificazione di popolazioni

cellulari omogenee tramite FACS) e agli strumenti analitici (statistici, di modellistica dinamica, ingegneria tissutale e protesica); approfondita conoscenza delle scienze morfologiche e funzionali; approfondita conoscenza delle basi molecolari di malattia, con particolare riguardo alle basi genetiche delle malattie e alle basi biologiche delle trasformazioni neoplastiche, all'incidenza delle cellule staminali nei meccanismi di malattia, alla immunematologia applicata; approfondita conoscenza dei farmaci biotecnologici e biosimilari, e soprattutto delle applicazioni dell'immunoterapia e delle terapie biotecnologiche sperimentali in oncologia, in cardiologia, in medicina interna e in gastroenterologia; conoscenze teoriche e sperimentali sulle applicazioni delle biotecnologie in chirurgia, con particolare riguardo ai trapianti cellulari per rigenerazione d'organo, alla rigenerazione osteoarticolare, agli organoidi e agli organi artificiali, all'ingegneria tissutale.

Gli insegnamenti previsti nel secondo semestre del secondo anno mirano a fornire a tutti gli studenti approfondite conoscenze sugli aspetti regolatori, economici e brevettuali nonché sugli aspetti metodologici ed etici delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo.

Al termine di queste fasi formative gli studenti potranno seguire percorsi di studio differenziati applicati ai settori delle metodologie diagnostiche avanzate e delle terapie innovative.

Attraverso il curriculum diagnostico gli studenti acquisiranno approfondite conoscenze teoriche e metodologiche sulle metodologie diagnostiche avanzate nella medicina genomica, nell'anatomia patologica, nella biochimica clinica, nella microbiologia e in medicina legale. A tal fine saranno previste attività di lezione frontale in aula e in laboratorio.

Attraverso il curriculum terapeutico gli studenti acquisiranno approfondite conoscenze teoriche e metodologiche sulle terapie innovative e sulla nanomedicina, in particolare sulle nanobiotecnologie per la medicina personalizzata, sulle terapie cellulari avanzate ed immunoterapia, e sulle applicazioni delle biotecnologie in medicina rigenerativa, in medicina nucleare e in terapia genica. A tal fine saranno previste attività di lezione frontale in aula e in laboratorio.

Dopo aver acquisito il numero minimo di CFU previsti dal regolamento didattico, gli studenti potranno svolgere il loro periodo di stage e tirocinio, propedeutico allo svolgimento della prova finale, presso i laboratori dell'Ateneo e della Fondazione IRCCS Policlinico Agostino Gemelli, oltre che presso imprese biotech italiane o straniere convenzionate con l'Ateneo.

Il Consiglio della struttura didattica determinerà l'articolazione degli insegnamenti nei semestri, i relativi CFU, il core curriculum e gli obiettivi dell'apprendimento specifici di ogni insegnamento e la tipologia delle verifiche di profitto.

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)

I laureati in Biotecnologie per la medicina personalizzata devono dimostrare conoscenze e capacità di comprensione che consentano loro di elaborare e/o applicare idee originali, all'interno del contesto della ricerca biomedica e traslazionale.

Devono pertanto essere in grado di padroneggiare le basi scientifiche delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo e, in particolare di:

- 1) individuare il ruolo delle cellule staminali nei meccanismi di malattia e determinarne la possibilità di utilizzo nelle patologie dell'uomo;
- 2) utilizzare le biotecnologie cellulari e gli strumenti analitici (statistici, di modellistica dinamica, ingegneria tissutale e protesica) nelle diverse e successive fasi della prevenzione, della diagnosi, della terapia e del monitoraggio;
- 3) sviluppare nuove metodiche identificative, quantitative e predittive, per classificare in maniera accurata e rapida la malattia e definirne l'eziologia;
- 4) indagare le basi molecolari e genetiche delle malattie e le basi biologiche delle trasformazioni neoplastiche;
- 5) determinare le possibilità di applicazione della immunematologia alle patologie dell'uomo;
- 6) correlare i principi dell'azione dei farmaci biotecnologici e biosimilari e le loro indicazioni per le patologie dell'uomo, con particolare riguardo all'immunoterapia e alle terapie biotecnologiche sperimentali in oncologia, in cardiologia, in medicina interna e in gastroenterologia;
- 7) applicare le biotecnologie in chirurgia, con particolare riguardo ai trapianti cellulari per rigenerazione d'organo, alla rigenerazione osteoarticolare, agli organoidi e agli organi artificiali, all'ingegneria tissutale;
- 8) dominare gli aspetti regolatori, economici e brevettuali;
- 9) conoscere gli aspetti metodologici ed etici delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo;
- 10) conoscere ad un livello approfondito l'inglese scientifico, ed essere in grado di esporre contenuti in ambito biotecnologico in lingua inglese.

Le scelte metodologiche di erogazione della didattica, il confronto con i docenti durante le lezioni frontali e particolarmente durante le esercitazioni di laboratorio, la valutazione dell'apprendimento mediante esami orali o elaborati scritti e gli approfondimenti personali dovuti allo studio individuale forniscono allo studente la possibilità di accrescere le proprie conoscenze e di sviluppare la propria capacità di comprensione.

Le conoscenze e capacità di comprensione in precedenza elencate sono conseguite mediante la partecipazione a lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio, che permettono l'esecuzione individuale di protocolli sperimentali, a esercitazioni in aula, seguiti da docenti e tutor, nonché attraverso lo studio personale. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami orali e scritti, prove intermedie, relazioni sulle esercitazioni di laboratorio, discussioni di articoli scientifici.

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

I laureati in Biotecnologie per la medicina personalizzata devono essere capaci di applicare le loro conoscenze, di comprendere e di risolvere i problemi attinenti anche a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti ampi e interdisciplinari così da esercitare le competenze necessarie all'applicazione delle biotecnologie nelle diverse e successive fasi della prevenzione, della diagnosi, della terapia e del monitoraggio delle malattie dell'uomo.

In particolare, i laureati in Biotecnologie per la medicina personalizzata sono in grado di:

- 1) applicare conoscenze e abilità sia di tipo tecnico-specialistico che organizzativo-gestionale nell'ambito delle principali metodologie biotecnologiche, quali le tecniche di biologia molecolare, l'ingegneria tissutale e le biotecnologie cellulari (tecniche istologiche, istochimiche, imaging, microscopia confocale, TEM, SEM, ibridazione in situ, colture cellulari, d'organo e di embrioni, produzione di animali transgenici, preparazione di costrutti e analisi dei prodotti genici, in vivo gene delivery, analisi/purificazione di popolazioni cellulari omogenee tramite FACS);
- 2) applicare conoscenze e abilità nell'ambito delle basi genetiche delle malattie e delle basi biologiche delle trasformazioni neoplastiche e delle relative metodiche diagnostiche;
- 3) applicare conoscenze e abilità nell'ambito dei farmaci biotecnologici e biosimilari, soprattutto delle applicazioni dell'immunoterapia e delle terapie biotecnologiche sperimentali in oncologia, in cardiologia, in medicina interna, ortopedia, reumatologia e in gastroenterologia;
- 4) applicare conoscenze e abilità nell'ambito dell'applicazione delle biotecnologie in chirurgia, con particolare riguardo ai trapianti cellulari per rigenerazione d'organo, alla rigenerazione osteoarticolare, agli organoidi e agli organi artificiali, all'ingegneria tissutale;
- 5) applicare conoscenze e abilità sulle metodologie diagnostiche avanzate nella medicina genomica, nell'anatomia patologica, nella biochimica clinica, nella microbiologia e in medicina legale;
- 6) applicare conoscenze e abilità sulle terapie innovative e sulla nanomedicina, in particolare sulle nanobiotecnologie per la medicina personalizzata, sulle terapie cellulari avanzate, sulle applicazioni delle biotecnologie in medicina nucleare, sui biomateriali nella medicina rigenerativa, sulle terapie geniche e di modulazione genica;
- 7) applicare conoscenze e abilità negli aspetti regolatori, economici e brevettuali connessi alle biotecnologie nella salute dell'uomo;
- 8) applicare conoscenze e abilità di metodologia scientifica nella ricerca interdisciplinare nei diversi campi delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo.

Gli strumenti didattici finalizzati al raggiungimento delle predette capacità sono costituiti dagli insegnamenti caratterizzanti nonché dalle attività di laboratorio. Tanto nelle lezioni frontali quanto nelle attività di laboratorio viene applicata la metodologia del problem solving, che consente agli studenti, sotto la guida dei docenti e dei tutor didattici, di ricostruire gli accadimenti, definire il problema, capire l'ambito di analisi, individuare le cause, studiare possibili soluzioni, e valutarne l'efficacia mediante opportuni metodi analitici e statistici.

In tal modo i laureati acquisiscono la capacità di risolvere praticamente problemi di complessità crescente, di analizzare tematiche inedite, di affrontare situazioni di emergenza e di interagire con i colleghi e con gli altri operatori sanitari.

L'acquisizione delle ridette capacità viene verificata, durante tutto il percorso formativo, attraverso verifiche in itinere e prove di esame.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Biotecnologie per la medicina personalizzata devono avere la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi.

Pertanto devono essere in grado di:

- 1) lavorare con alto grado di autonomia, anche assumendo responsabilità nella gestione di progetti e risorse;
 - 2) contribuire in maniera sostanziale ed innovativa ad attività di ricerca interdisciplinare in gruppi con scienziati con diverso background e/o competenze specifiche;
 - 3) applicare rigore metodologico nella valutazione e nell'interpretazione dei dati di laboratorio;
 - 4) dimostrare correttezza deontologica e consapevolezza delle questioni etiche connesse alle applicazioni diagnostiche e terapeutiche delle biotecnologie nella salute dell'uomo e adottare le giuste decisioni riguardo ai possibili conflitti nei valori etici, legali e professionali, compresi quelli che possono emergere dal disagio economico, dalla commercializzazione delle cure della salute e dalle nuove scoperte scientifiche;
 - 5) dimostrare capacità di trasferimento tecnologico e di gestione dei rapporti con il mondo produttivo industriale;
 - 6) dimostrare nello svolgimento delle attività professionali un approccio critico, uno scetticismo costruttivo e un atteggiamento creativo orientato alla ricerca;
 - 7) formulare giudizi personali per risolvere i problemi analitici e complessi e ricercare autonomamente l'informazione scientifica, senza aspettare che essa sia loro fornita.
- Gli strumenti didattici finalizzati al raggiungimento dell'autonomia di giudizio come sopra specificata sono costituiti dagli insegnamenti caratterizzanti nonché dalle attività di laboratorio. In particolare, attraverso il confronto dialettico con i docenti e i tutor il laureato acquisisce capacità di pensiero critico e autonomia di giudizio. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene attraverso verifiche in itinere e prove di esame.
- L'acquisizione dell'autonomia di giudizio viene verificata anche nella prova finale, in cui il laureando deve presentare un elaborato contraddistinto da originalità.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Biotecnologie per la medicina personalizzata devono saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.

Pertanto devono essere in grado di:

- 1) ascoltare attentamente per estrarre e sintetizzare l'informazione rilevante su tutte le problematiche, comprendendone i loro contenuti;
- 2) comunicare in maniera efficace con i colleghi, con la comunità scientifica, con altri settori e con i media;
- 3) interagire con altre figure professionali coinvolte nella cura dei pazienti attraverso un lavoro di gruppo efficiente;
- 4) dimostrare un elevato livello di integrazione con le figure professionali di altre aree disciplinari che concorrono alla multidisciplinarietà che caratterizza le biotecnologie;
- 5) diffondere anche attraverso le competenze informatiche dati sperimentali e tematiche biotecnologiche innovative e di attualità;
- 6) comunicare anche in ambito internazionale le proprie conoscenze scientifiche e i risultati delle proprie ricerche;
- 7) esprimere le proprie valutazioni e proporre soluzioni innovative ai problemi.

Le abilità di comunicazione sopraelencate sono raggiunte attraverso la partecipazione ad attività formative organizzate negli ambiti caratterizzanti e a ulteriori attività formative che includono il tirocinio o laboratori specifici e la preparazione della prova finale. La capacità di comunicare efficacemente idee e problematiche scientifiche è conseguita anche attraverso la preparazione e la discussione di elaborati individuali o di journal club e della tesi di laurea. Il tirocinio professionale consente allo studente di comunicare informazioni e idee non solo in ambito accademico, ma anche fra operatori degli specifici settori professionali con operatori già attivi. Le metodologie di insegnamento utilizzate comprendono la partecipazione ad esercitazioni in aula o in laboratorio, lo svolgimento di progetti di gruppo e lo studio personale guidato. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte o orali e l'esecuzione di progetti.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Biotecnologie per la medicina personalizzata devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

Pertanto possiedono:

- 1) la conoscenza della metodologia dell'indagine scientifica applicata in particolare alle tematiche del settore;
- 2) la capacità di apprendimento, sviluppo e approfondimento di ulteriori competenze tramite la consultazione di banche dati ai fini di acquisire documentazione scientifica e analizzare la letteratura scientifica applicando i risultati della ricerca alla terapia in modo affidabile;
- 3) la capacità di aggiornamento continuo sullo sviluppo delle conoscenze e delle metodologie in ambito biotecnologico anche mediante la partecipazione a convegni tematici.

L'acquisizione delle capacità di apprendimento è affidata alla comunicazione, anche in lingua inglese, nonché alle metodologie informatiche e multimediali che agevolano lo sviluppo del pensiero critico nell'approccio agli articoli scientifici, preparando il laureato all'aggiornamento continuo che è proprio della professione e stimolando l'autoapprendimento.

La capacità di apprendimento viene valutata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, compenetrando le conoscenze acquisite nel corso di attività specifiche con quelle conseguite mediante lo studio personale, valutando il contributo critico dimostrato nel corso di attività di esercitazioni, seminari e di laboratorio, nonché mediante la verifica della capacità di autoapprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale. Il laureato, consapevole della necessità e dell'insostituibilità dell'aggiornamento continuo, acquisisce l'attitudine e le capacità di perseguirlo in maniera autonoma, utilizzando al meglio le risorse disponibili per garantire nel tempo il mantenimento di un elevato standard professionale.

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

Il corso di laurea magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata è ad accesso programmato locale (ex art. 2, comma 1, lettera a), L. n. 264/1999).

I requisiti richiesti per l'accesso al corso sono il possesso di una laurea nella classe L-2 Biotecnologie ovvero L-13 Scienze Biologiche (ovvero di laurea nelle classi ex D.M. n. 509/1999 alle precedenti equiparate) o di una laurea magistrale a ciclo unico nella classe LM-13 Farmacia e Farmacia Industriale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, ai precedenti equiparato.

È altresì necessaria una conoscenza della lingua inglese ad un livello non inferiore al B2 (livello intermedio superiore) del quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.

L'accesso al corso è subordinato alla verifica della personale preparazione dei candidati, secondo le modalità disciplinate dal regolamento didattico del corso.

Il numero degli studenti annualmente immatricolabili, stabilito dall'Ateneo in base alle risorse disponibili, e le modalità di accertamento della preparazione dei candidati saranno resi pubblici ogni anno con il relativo bando di concorso.

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

Al termine del percorso formativo, lo studente è tenuto a sostenere una prova finale che consiste nella discussione di una tesi scritta, elaborata in modo originale, sotto la guida di un relatore. Detta tesi può avere carattere sperimentale ovvero pratico-professionale. In particolare, allo studente è offerta la possibilità di svolgere la ricerca per la tesi sperimentale nei laboratori di ricerca della Fondazione IRCCS Policlinico Agostino Gemelli ovvero delle imprese biotech, ovvero presso industrie del settore convenzionate con l'Ateneo. Lo studente avrà inoltre la possibilità di contribuire in maniera autonoma alla stesura di un articolo sul lavoro sperimentale.

Le modalità di organizzazione della prova finale, di formazione della commissione a essa preposta e i criteri di determinazione del voto finale sono definiti dal Regolamento Didattico del corso.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biotechnologo

funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata opera in specifici ambiti di ricerca, sviluppo, produzione e servizi presso enti pubblici o privati e imprese biotech. È dotato delle capacità necessarie per la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nell'ambito delle biotecnologie applicate alla salute e sa gestire e progettare metodologie biotecnologiche nei settori della medicina rigenerativa, dell'ingegneria tissutale, dei farmaci biotecnologici e biosimilari. Ha inoltre la capacità di occuparsi di attività di consulenza presso enti pubblici e privati ovvero presso imprese biotech.

Il laureato magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata può svolgere le seguenti funzioni:

- sperimentare e coordinare attività e progetti di ricerca interdisciplinare volti, in particolare, allo sviluppo e alla sperimentazione di medicinali innovativi, terapie avanzate nei campi della terapia cellulare, della terapia genica e dell'ingegneria tissutale e rigenerativa, in gruppi con scienziati con diverso background e/o competenze specifiche;
- partecipare a interventi di valutazione delle targeted therapies in base a test genetici e alla farmacogenomica;
- partecipare, in un team multidisciplinare, alla pianificazione e alla definizione di interventi di prevenzione e diagnosi, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche;
- partecipare a gruppi di lavoro per la disciplina dell'impiego tecnico-scientifico di nuovi principi terapeutici;
- sviluppare brevetti e valutarne l'applicazione industriale in campo biomedico;
- svolgere funzioni di monitoraggio di studi clinici o di Clinical Research Associate ai sensi del D.M. 15 novembre 2011 per diverse aree terapeutiche;
- svolgere ruoli dirigenziali, manageriali o di consulenza strategica nel settore delle biotecnologie.

competenze associate alla funzione:

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte sono richieste specifiche conoscenze sulle scienze di base e applicate e specifiche competenze nell'ambito delle applicazioni terapeutiche e diagnostiche delle biotecnologie.

Sono inoltre richieste la capacità di condurre ricerca di base e applicata nell'ambito delle biotecnologie per la salute dell'uomo, abilità di tipo specialistico e di tipo applicativo in ambito sanitario e capacità manageriali e gestionali.

sbocchi occupazionali:

Il laureato magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata può svolgere la sua attività, in Italia o all'estero, in laboratori di ricerca e di servizi pubblici o privati; nelle Università e negli Enti di ricerca pubblici e privati; nelle strutture del Servizio Sanitario Nazionale e nelle analoghe strutture dell'Unione Europea; nelle Istituzioni (Ministero della Salute); nell'industria e vigilanza del farmaco; nelle industrie finalizzate alla produzione di farmaci biotecnologici e biosimilari e di sistemi diagnostici; nelle strutture operanti nella diagnostica biotecnologica; nelle strutture medico-legali; negli organismi notificati e di certificazione; nelle agenzie regolatorie nazionali e internazionali; negli uffici brevetti; nelle società di trasferimento tecnologico; nelle strutture che svolgono attività complementari alle biotecnologie (editoria scientifica, tutela ambientale, laboratori forensi).

Inoltre, previo superamento dell'esame di Stato, può iscriversi all'Ordine professionale dei Biologi (Elenco Senior).

Il laureato magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata può proseguire gli studi accedendo a un dottorato di ricerca ovvero alle scuole di specializzazione ad accesso riservato ai non medici di cui al D.I. n. 716/2016.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biochimici - (2.3.1.1.2)
- Biofisici - (2.3.1.1.3)
- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
- Laboratoristi e patologi clinici - (2.4.1.4.0)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)
- 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 disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata CHIM/01 Chimica analitica CHIM/06 Chimica organica FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) MED/01 Statistica medica MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/09 Medicina interna SECS-S/01 Statistica	9	11	-
Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi	BIO/09 Fisiologia BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia	6	10	-
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	35	30
Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/08 Anatomia patologica MED/42 Igiene generale e applicata MED/43 Medicina legale	10	15	-
Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia BIO/17 Istologia MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/06 Oncologia medica MED/09 Medicina interna MED/10 Malattie dell'apparato respiratorio MED/11 Malattie dell'apparato cardiovascolare MED/12 Gastroenterologia MED/13 Endocrinologia MED/14 Nefrologia MED/15 Malattie del sangue MED/17 Malattie infettive MED/18 Chirurgia generale MED/19 Chirurgia plastica MED/26 Neurologia MED/28 Malattie odontostomatologiche MED/36 Diagnostica per immagini e radioterapia MED/40 Ginecologia e ostetricia MED/42 Igiene generale e applicata MED/43 Medicina legale	10	15	-
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia CHIM/08 Chimica farmaceutica	3	6	-
Inglese scientifico e abilità linguistiche, informatiche e relazionali, pedagogia medica, tecnologie avanzate e a distanza di formazione e comunicazione	L-LIN/12 Lingua e traduzione - lingua inglese MED/01 Statistica medica	0	6	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/10 - Biochimica BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali IUS/14 - Diritto dell'unione europea MED/03 - Genetica medica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/08 - Anatomia patologica MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia MED/43 - Medicina legale SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	12	17	12

Totale Attività Affini	12 - 17
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	8	
Per la prova finale	10	10	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	8	8
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

Totale Altre Attività	29 - 32
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	109 - 147

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/10 , BIO/12 , IUS/14)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/13 , MED/03 , MED/07 , MED/08 , MED/36 , MED/43)

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

In particolare:

- gli insegnamenti compresi nel SSD BIO/10 consentono di approfondire le conoscenze sui prodotti di origine biotecnologica e degli xenobiotici, nonché sulle biotecnologie molecolari e ricombinanti e sulle specificità biochimiche di cellule, tessuti, organi, organismi uni e pluricellulari e uomo;
- gli insegnamenti compresi nel SSD BIO/12 consentono di approfondire le conoscenze sulle metodologie di diagnostica molecolare e di biotecnologie ricombinanti, ai fini della valutazione della predisposizione alle malattie, della diagnosi e del monitoraggio delle terapie anche geniche;
- gli insegnamenti compresi nel SSD BIO/13 consentono di approfondire le conoscenze sulle applicazioni biotecnologiche e di genetica generale e molecolare, funzionali all'approfondimento sulle tecnologie ricombinanti.
- gli insegnamenti compresi nel SSD MED/03 consentono di approfondire le conoscenze sugli aspetti diagnostico-clinici nell'ambito della genetica medica e, in particolare, sulle tecnologie ricombinanti;
- gli insegnamenti compresi nel SSD MED/07 consentono di fornire conoscenze specifiche sulle biotecnologie microbiche;
- gli insegnamenti compresi nel SSD MED/08 forniscono conoscenze specifiche utili nella diagnostica anatomo-patologica ultrastrutturale e molecolare;

- gli insegnamenti compresi nel SSD MED/36 consentono di fornire conoscenze approfondite in particolare sulla medicina nucleare e sulla radioterapia, utili a acquisire competenze nella diagnostica avanzata e nelle terapie personalizzate;
- gli insegnamenti compresi nel SSD MED/43 consentono di approfondire gli aspetti connessi alla deontologia, all'etica medica e alla bioetica clinica, essenziali per un biotecnologo;
- gli insegnamenti compresi nel SSD IUS/14 consentono di fornire conoscenze sulle libertà fondamentali nello spazio UE, e, in particolare, forniscono gli strumenti per la comprensione della normativa interna ed europea connessa agli aspetti regolatori.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa programmata saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti