UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Dipartimento: Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata

A.A. 2015/2016

PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE MEDICHE E MEDICINA MOLECOLARE

Caratteristiche

Classe di Laurea magistrale in Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche (LM-9)	2 ANNI	PALERMO	ACCESSO PROGRAMMATO	2011

Obiettivi del Corso di Studi

Obiettivi specifici:
I laureati magistrali in Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare dovranno possedere conoscenze di base sulle patologie umane di interesse medico e chirurgico, congenite o acquisite, nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico sia nel campo diagnostico che terapeutico. I laureati dovranno conoscere e sapere applicare: le metodologie proprie delle biotecnologie cellulari, molecolari e di trasferimento genico al fine di identificare e validare bersagli terapeutici e approcci diagnostici innovativi per la medicina molecolare, l'oncologia, la medicina rigenerativa e la biocompatibilita; le tecnologie innovative dell'ingegneria genetica per le terapie geniche; le tecnologie per le terapie con cellule staminali; le tecnologie applicate per lo studio della genomica, trascrittomica e proteomica; le tecniche che prevedono l'uso di biomateriali e le nanotecnologie applicate alla biomedicina; le tecniche della riproduzione umana assistita. Il laureato acquisira: familiarita' con i principi del disegno sperimentale su sistemi biologici; buona padronanza delle metodologie per l'accesso a banche dati di interesse biotecnologico in campo biomedico; capacita' di produrre modelli sperimentali in vitro ed in vivo per lo sviluppo di nuovi approcci diagnostici e terapeutici. Inoltre, il laureato dovra' saper disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in Medicina e Chirurgia, strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica negli ambiti di competenza. Il Corso di Laurea e' articolato in 120 crediti formativi da acquisire nel corso di quattro semestri; esso comprende 9 corsi integrati pari a 93 CFU, 3 corsi a scelta dello studente per un corrispondente di 9 CFU, ulteriori attivita' formative per un totale di 1 CFU, ulteriori conoscenze linguistiche per 5 CFU ed una prova finale alla quale sono attribuiti 12 CFU. Il corso si articola: in lezioni frontali, seminari, esercitazioni di laboratorio e tirocini pratici che provvedono alla formazione professionale del biotecnologo medico; in una elaborazione di tesi sperimentale, che vede l'impegno dello studente in un laboratorio altamente specializzato e qualificato dal punto di vista tecnico-scientifico; in esperienze in laboratori internazionali nell'ambito della mobilita' Erasmus; in stage presso imprese biotecnologiche. Il percorso di studio prevede, inoltre, nell'ambito di attivita' didattiche integrative non frontali degli insegnamenti, lo sviluppo di competenze trasversali :a) imparare a risolvere i problemi; b) formulare giudizi in autonomia; c) capacita' di lavorare in gruppo; d) capacita' di organizzare e pianificare; e) capacita' di comunicare efficacemente; f) capacita' di acquisire nuove conoscenze e di analizzare e sintetizzare informazioni; g) progettare piani di ricerca e valutare criticamente i lavori scientifici.Nell'insieme il corso mira ad una formazione finalizzata alla esperienza pratica qualificata dello studente ed alla acquisizione di abilita' trasversali, allo scopo di formare laureati con competenze all'avanguardia ed adeguate a favorire l'inserimento nel mondo lavorativo.
Autonomia di giudizio:
Il laureato magistrale in Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare dovra' acquisire la capacita' di valutare in modo autonomo le osservazioni sperimentali, anche laddove, tali informazioni siano parziali o incomplete. Tale capacita' verra' sviluppata attraverso le attivita' teorico-pratiche di "problem solving", la preparazione agli esami, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale presentato, e la prova finale indirizzata a consolidare lo sviluppo delle capacita' di lavoro autonomo e di giudizio critico. In quest'ultima, lo studente dovra' dimostrare di aver acquisito la capacita' di operare con sufficiente grado di autonomia nella raccolta di dati e di informazioni e nella loro organizzazione logica.
Abilita' comunicative:
Obiettivo del CdLM in Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare e' anche quello di fornire al laureato gli strumenti comunicativi indispensabili ad operare nel mondo del lavoro. A tal fine, l'ordinamento prevede la possibilita' da parte dei

docenti di gestire parte delle ore di didattica frontale per esperienze comunicative volte al coinvolgimento personale dello studente nella presentazione di brevi relazioni o progetti cosi' come nello "scientific writing". L'acquisizione di abilita' comunicative, sia in forma scritta che orale, e' verificata mediante la presentazione e la discussione di elaborati nell'ambito di singoli corsi e attivita' di tirocinio, e durante la prova finale.
Capacita' di apprendimento:
Obiettivo primario del CdLM in Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare e' infine l'insegnamento non solo di conoscenze, ma prima ancora di metodi di apprendimento, attraverso attivita' didattiche mirate e supportate da un opportuno coordinamento del corpo docente. Gli studenti verranno inoltre incoraggiati a completare la loro formazione con approfondimenti autonomi, attraverso la lettura di articoli scientifici o altro materiale bibliografico reperito con l'uso anche di strumenti informatici, in modo tale da essere in grado di affrontare i necessari aggiornamenti richiesti dall'attivita' professionale.
Questa capacita' verra' acquisita e valutata attraverso Journal club imperniati sull'aggiornamento e l'approfondimneto di argomenti gia' trattati in modo tradizionale.

Sbocchi occupazionali

Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina molecolare
Funzioni:
Ricercatore nellambito della ricerca scientifica sia di base che traslazionale in campo clinico.
Le competenze acquisite dai laureati delineano una figura professionale il cui livello di formazione consente un efficace inserimento in attivita' di ricerca sia di base che clinica.
Competenze:
Conoscenze teorico-pratiche approfondite della biologia cellulare e molecolare;
Competenze di procedure tecniche acquisite attraverso l'intensa attivita' di tirocinio e di laboratorio previste nelle diverse discipline;
Capacita' di utilizzo di strumenti complessi a tecnologia avanzata;
Conoscenze approfondite sulla organizzazione ed espressione dei genomi e loro analisi informatica e sull'analisi funzionale del proteoma e sulla proteomica applicata;
Conoscenze e competenze nel campo dell'ingegneria cellulare e tissutale e biotecnologie avanzate applicate a diverse patologie umane;
Conoscenze di genetica medica per la diagnosi di malattie genetiche;
Conoscenze e competenze di sperimentazione in campo biomedico con utilizzo di modelli in vivo ed in vitro;
Conoscenze e competenze di tecniche di terapie cellulari e geniche;
Capacita' di comprendere i risultati scientifici conseguiti durante il tirocinio e comunicarli in pubblico;
Capacita' di aggiornamento scientifico.

Sbocchi:
Attivita' di ricerca scientifica nelle strutture universitarie pubbliche e private nazionali ed internazionali.
Attivita' di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico in strutture di ricerca pubbliche nazionali (Istituto Superiore di Sanita, CNR, IRCCS, Istituzioni di ricerca sanitaria) ed internazionali.

Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina molecolare
Funzioni:
Ricercatore nellindustria farmaceutica, diagnostica e biotecnologica.
Competenze:
Competenze biotecnologiche cellulari e molecolari innovative;
Competenze di trasferimento genico, al fine di identificare e validare bersagli terapeutici;
Competenze di approcci diagnostici innovativi in campo clinico;
Conoscenze nel campo della medicina rigenerativa e dei biomateriali;
Capacita' di utilizzare strumenti biotecnologici di base e innovativi, comprendenti le piattaforme tipiche dell'ingegneria genetica e le tecnologie applicate per lo studio della genomica, trascrittomica e proteomica.
Capacita' di utilizzare modelli sperimentale in vivo ed in vitro;
Sbocchi:
Attivita' di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico nellindustria farmaceutica, diagnostica e biotecnologica;
Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina molecolare
Funzioni:
Docente scuola superiore nellambito della classe A060.
Competenze:

Conoscenze teoriche e formazione pratica acquisita forniscono sia competenze didattiche che capacita' organizzativa di attivita' di laboratorio per dimostrazioni pratiche agli studenti;
Capacita' comunicativa e chiarezza vengono sviluppate nelle attivita' di presentazione in power point e discussione di elaborati nell'ambito di singoli insegnamenti (journal club) , ma soprattutto nei report delle attivita' di tirocinio, e durante la prova di esame finale. II report dei vari tirocini del biennio rappresenta un lavoro di elaborazione e di educazione comunicativa peculiare del CdS, in quanto svolto in presenza di diversi docenti e di tutti gli studenti del biennio, riuniti in una giornata di incontro, meeting day , sulle attivita' di ricerca svolte nei tirocini;
Autonomia di aggiornamento culturale.

Sbocchi:
Attivita' didattica in ambito disciplinare scientifico negli istituti di istruzione secondaria per la classe A060;
Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina molecolare
Funzioni:
Operatore nel settore della comunicazione scientifica divulgativa.

Competenze:
Capacita' comunicativa e chiarezza sviluppate nelle attivita' di report dei tirocini;
Preparazione scientifica biomedica;
Capacita' di leggere e comprendere il linguaggio scientifico;
Capacita' di discutere criticamente gli aspetti tecnici ed i risultati delle pubblicazioni scientifiche internazionali;
Esperienze di lab meeting e journal club nell'attivita' di tirocinio;
Conoscenza di biotecnologie innovative e capacita' di utilizzo di strumenti e tecnologie;
Conoscenze di farmacologia e farmacogenomica.

Sbocchi:
Attivita' di comunicazione scientifica divulgativa nellindustria farmaceutica, diagnostica e biotecnologica;

Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina molecolare
Funzioni:
Le conoscenze e competenze del laureato in BMMM consentono, secondo le normative vigenti, lacquisizione dellabilitazione alla professione di Biologo.
Professione di Biologo con peculiari competenze in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina molecolare.
Competenze:
competenze acquisite nel campo delle biotecnologie mediche e medicina molecolare;
conoscenze teorico-pratiche nellambito della diagnostica clinica;
Competenze di genetica medica per la diagnosi di malattie genetiche e per la definizione di profili genetici;
conoscenza scientifica delle patologie;
Conoscenze di genetica forense;
Sbocchi:
Attivita' di diagnostica biomedica in laboratorio di analisi cliniche pubblico e privato, incluso i laboratori dei reparti di investigazioni scientifiche (RIS) dell'arma dei carabinieri.
Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina molecolare
Funzioni:
Clinical monitoring o research asssociate in aziende sanitarie pubbliche o private, cioe' profili professionali con compito di supporto al medico nel monitoraggio degli studi clinici nelle diverse fasi e per diverse aree terapeutiche.
Competenze:
Conoscenze scientifiche biomediche;
Conoscenze delle patologie e competenze di procedure tecniche diagnostico-terapeutico acquisite attraverso l'attivita' di tirocinio in laboratori clinici o di discipline biomediche;
Conoscenze e competenze nel campo dell'ingegneria cellulare e tissutale e biotecnologie avanzate applicate a diverse patologie.
Capacita' di leggere e comprendere il linguaggio scientifico;
Capacita' di comprendere i risultati scientifici e la capacita' di aggiornamento scientifico conseguite durante il tirocinio;
Sbocchi:
Attivita' lavorativa di collaborazione con i medici nei programmi di monitoraggio degli studi clinici e nel disegnare ed applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica. Attivita' lavorativa per conto dello sponsor dello studio o dell'azienda sanitaria per contratto nell'ambito del progetto di ricerca.
Profilo:
Biotecnologo competente in biotecnologie diagnostiche e terapeutiche applicate alla medicina ed in particolare alla medicina

molecolare
Funzioni:
La laurea permette di accedere ai concorsi della pubblica amministrazione che prevedono una laurea magistrale della classe LM/9.
Competenze:
Tutte le competenze di base previste dalle specifiche normative ministeriali nell'ambito della classe di laurea LM/9.
Sbocchi:
Impiego nella pubblica amministrazione in mansioni che prevedono una laurea magistrale della classe LM/9.

Caratteristiche della prova finale

Per l'elaborato finale, che deve avere caratteristiche di originalita' e carattere sperimentale, vengono assegnati 12 CFU. La prova finale consiste nella discussione di una tesi sui risultati originali ottenuti dallo studente frequentando un laboratorio per un periodo di tempo di 10 mesi ed inerenti un'attivita' sperimentale nel campo delle biotecnologie mediche e della medicina molecolare. L'elaborato finale, o parte di esso, puU' essere svolto anche presso altre Istituzioni ed aziende pubbliche o private, italiane o straniere accreditate dall'Ateneo di Palermo. La tesi sara' condotta dallo studente sotto la guida di un docente appartenente al Corso di Laurea magistrale che svolge la funzione di relatore della dissertazione; e' prevista anche la figura del correlatore. Il rispetto dei termini e delle modalita' di svolgimento della tesi e' affidato al controllo diretto ed esclusivo del relatore e del correlatore. La tesi sara' discussa pubblicamente nel corso della seduta di Laurea ed il titolo sara' conferito dalla Commissione di Laurea nominata dal Coordinatore del CdS. La determinazione del voto di laurea viene effettuata secondo le modalita' riportate nell'allegato regolamento dell'esame finale approvato dal CCS il 10/4/2014 ed emanato con D.R. n. 1666/2014.

Insegnamenti 1 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
17134 - GENETICA MED.E FORENSE, EPIDEMIOLOGIA MOLECOLARE E BIOINFORMATICA C.I.	12	1	V		
- BIOINFORMATICA APPLICATA ALLA GENOMICA E PROTEOMICA *Vitabile(PO)*	*3*	*1*		*ING-INF/05*	*C*
- EPIDEMIOLOGIA MOLECOLARE *Tramuto(PA)*	*3*	*1*		*MED/42*	*C*
- GENETICA MEDICA E FORENSE *Seidita(RU)*	*6*	*1*		*BIO/13*	*B*
17140 - TECNOLOGIE BIOCHIMICHE ED APPLICAZIONI IN BIOMEDICINA C.I.	12	1	V		
- BIOCHIMICA CELLULARE E DELLE PATOLOGIE METABOLICHE *Emanuele(PA)*	*6*	*1*		*BIO/10*	*B*
- METODOLOGIE PROTEOMICHE *Fontana(PA)*	*6*	*1*		*BIO/13*	*B*
07679 - ULTERIORI CONOSC.LINGUISTICHE	5	1	G		F
15108 - BIOTECNOLOGIE CELLULARI ED EPIGENOMICA C.I.	9	2	V		
- MECCANISMI BIOCHIMICI DEI PROCESSI EPIGENETICI *Di Liegro(PQ)*	*3*	*2*		*BIO/10*	*C*
- TEORIA ED APPLICAZIONI DEI MODELLI CELLULARI *Alessandro(PO)*	*6*	*2*		*BIO/13*	*B*
14687 - IMMUNOLOGIA MOLECOLARE *Meraviglia(PA)*	6	2	V	MED/04	B
13118 - NEUROBIOLOGIA MOLECOLARE E NEUROLOGIA C.I.	9	2	V		
- GENETICA DELLE MALATTIE DEL SNC *Aridon(PA)*	*3*	*2*		*MED/26*	*C*
- NEUROBIOLOGIA MOLECOLARE *Belluardo(PO)*	*6*	*2*		*BIO/09*	*B*
	53				

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
13120 - APPLICAZIONI BIOTECNOLOGICHE IN MEDICINA C.I.	12	1	V		
- BIOTECNOLOGIE DELLA RIPRODUZIONE UMANA *Schillaci(RU)*	*3*	*1*		*MED/40*	*C*
- DIAGNOSTICA BIOTECNOLOGICA IN ENDOCRINOLOGIA *Pizzolanti(RU)*	*3*	*1*		*MED/13*	*C*

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
- MOD.ANIMALI DI PATOLOG.GENETICHE E TERAPIE BIOTECNOLOGICHE INNOVATIVE *Cefalu'(PO)*	*6*	*1*		*MED/09*	*B*
16409 - BIOTECNOLOGIE IN ONCOLOGIA - C.I.	9	1	V		
- BIOTECNOLOGIE IN ONCOEMATOLOGIA *Napolitano(PA)*	*3*	*1*		*MED/15*	*C*
- BIOTECNOLOGIE IN ONCOLOGIA MEDICA *Russo(PO)*	*6*	*1*		*MED/06*	*B*
13121 - TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO	1	1	G		F
17641 - BIOTECNOLOGIE TISSUTALI E NANOTECNOLOGIE BIOMEDICHE C.I	12	2	V		
- BIOMATERIALI, BIOINGEGNERIA TISSUTALE E CHIRURGIA PLASTICA *Corradino(PA)*	*3*	*2*		*MED/19*	*C*
- BIOTECNOLOGIE NELLA SOSTITUZIONE DI ORGANI E TESSUTI *Lo Monte(PA)*	*6*	*2*		*MED/18*	*B*
- NANOTECNOLOGIE APPLICATE ALLA BIOMEDICINA *Dispenza(PO)*	*3*	*2*		*CHIM/07*	*C*
08151 - DIAGNOSTICA BIOTECNOLOGICA -C.I.	12	2	V		
- BIOCHIMICA CLINICA *Lo Sasso(RD)*	*3*	*2*		*BIO/12*	*C*
- DIAGNOSTICA BIOMOLECOLARE IN MEDICINA *Soresi(PA)*	*3*	*2*		*MED/09*	*C*
- MICROBIOLOGIA CLINICA *De Grazia(PO)*	*6*	*2*		*MED/07*	*B*
05917 - PROVA FINALE	12	2	G		E
Insegnamenti di gruppo ADO	9				D
	67				

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)