



## Università Vita-Salute San Raffaele

DECRETO RETTORALE N. 3400

IL RETTORE

Vista la legge 9 maggio 1989, n. 168;

Vista la legge 19 novembre 1990, n. 341;

Visto lo Statuto dell'Università Vita-Salute San Raffaele;

Vista la legge 15 maggio 1997, n. 127;

Visto il Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 - Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509;

Visto il Regolamento Didattico di Ateneo dell'Università Vita-Salute San Raffaele emanato con D.R. n. 2418 del 9 marzo 2009;

Visti i DD. MM. 16 marzo 2007 relativi alla determinazione delle classi delle lauree universitarie e delle classi di laurea magistrale;

Visto il D.M. 26 luglio 2007, n. 386 relativo alle linee guida per l'istituzione e l'attivazione dei corsi di studio;

Visto il D.M. 22 settembre 2010, n. 17 concernente i requisiti necessari dei corsi di studio;

Viste le delibere degli organi accademici e degli organi di governo;

Visti i pareri espressi dal Consiglio Universitario Nazionale nelle adunanze del 10 maggio 2011 e del 08 giugno 2011;

Visti i decreti direttoriali del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

DECRETA

Art. 1 Il Regolamento Didattico di Ateneo dell'Università Vita-Salute San Raffaele viene modificato ed integrato con la modificazione, a decorrere dall'anno accademico 2011/2012, dei Corsi di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche e di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari, afferenti alla Facoltà di Medicina e Chirurgia, come sotto riportati:

L-2-Biotecnologie

Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche

LM-9-Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari

Gli ordinamenti didattici dei suddetti corsi di studio sono quelli risultanti sul sito MIUR Banca Dati RAD

Art. 2 Gli ordinamenti dei Corsi di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche e di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari, di cui ai DD.MM. 16 marzo 2007, allegati al presente decreto, costituiscono parte integrante del Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 3 I suddetti ordinamenti sostituiscono gli ordinamenti dei corsi di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche, emanato con D.R. n. 2974 dell'11 maggio 2010, e di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari emanato con D.R. n. 2971 dell'11 maggio 2010.

Art. 4 L'attivazione dei corsi di studio è subordinata all'inserimento degli stessi nella banca dati dell'offerta formativa del Ministero di cui all'art. 9 comma 3 del D.M. n.270/04.

Milano, 20 giugno 2011

IL RETTORE

sac. prof. Luigi M. Verzé

Università	Libera Università "Vita Salute S.Raffaele" MILANO
Classe	L-2 - Biotecnologie
Nome del corso	Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche <i>adeguamento di: Corso di Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche (1288676)</i>
Nome inglese	Medical and Pharmaceutical Biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	CLBMF270
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • Corso di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche (MILANO cod 47670)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	11/06/2011
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	20/06/2011
Data di approvazione del consiglio di facoltà	16/02/2011
Data di approvazione del senato accademico	07/03/2011
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	22/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/01/2010 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.univr.it/biotecnologie">http://www.univr.it/biotecnologie</a>
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	MEDICINA e CHIRURGIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	<del>30</del> DM 16/3/2007 Art 4 12 come da: Nota 1063 del 29/04/2011
Numero del gruppo di affinità	1

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-2 Biotecnologie**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;

possedere le metodiche disciplinari e essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;

saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, od almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire;

sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie.

Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative;

gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica.

Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti.

Particolare attenzione sarà posta alla caratteristiche di innovazione che vedono il settore in un attivo e rapido sviluppo che richiede un continuo e efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) applicate agli organismi viventi.

Occorre prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari:

a) attività di laboratorio per un congruo numero di CFU complessivi per fornire una adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;

- b) l'obbligo, in relazione a obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori per un congruo numero di CFU, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro;
- c) la conoscenza della lingua inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU ;
- d) soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

#### **Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

In ottemperanza a quanto previsto dal DM 270/2004 e dal DM 31 ottobre 2007 n. 544, Allegato C, l'Università Vita-Salute San Raffaele ha provveduto alla trasformazione del corso di laurea in Biotecnologie mediche e farmaceutiche.

In particolare, nella modifica, sono stati seguiti i criteri di sviluppo delle peculiarità del Corso di Laurea in Biotecnologie mediche e farmaceutiche dell'Università Vita-Salute San Raffaele nel rispetto di quanto stabilito dal Decreto in oggetto.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Corso di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche dell'Università Vita-Salute San Raffaele di Milano dispone di un numero di aule adeguato per garantire il corretto svolgimento della didattica oltre a numerosi posti- laboratorio in grado di assicurare la frequenza necessaria, tenuto conto anche delle turnazioni d'uso possibili. Dalla documentazione analizzata e verificata risultano attestabili:

- la corretta progettazione delle proposte;
- la capacità della struttura di permettere la piena frequenza degli iscritti alle attività formative previste;
- la piena adeguatezza delle corrispondenti strutture necessarie (aule, laboratori e biblioteche). In particolare, si rileva la presenza di laboratori ad alta specializzazione (eventualmente disponibili anche attraverso convenzioni), di sistemi informatici e tecnologici, di posti di studio personalizzati;
- la piena adeguatezza e compatibilità delle proposte in relazione alle risorse di docenza attualmente disponibili.
- la possibilità per i nostri studenti, ma non l'obbligo, di svolgere tirocinio didattico presso strutture diverse dall'ateneo.

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

Per il Corso di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche sono stati illustrati i principi ispirativi del DM 270 e sono stati presentati i curricula formativi del corso. In particolare è stato descritto il precedente ordinamento ed è stato confrontato con il nuovo illustrandone le caratteristiche principali. Il nuovo ordinamento è focalizzato alla formazione professionalizzante del Biotecnologo, per l'acquisizione delle competenze, conoscenze necessarie sia per l'accesso alla formazione magistrale sia per l'esercizio ottimale della professione stessa.

Si è sottolineato come questa figura professionale sia sempre più a contatto con il settore dell'industria e della ricerca; infatti i principali sbocchi occupazionali prevedono: a) attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in contesti applicativi riguardanti la salute dell'uomo; b) inserimento in strutture produttive nella diagnostica e farmaceutica; c) gestione di servizi negli ambiti connessi alle Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche.

La discussione tra la compagine di Ateneo e le Parti Sociali così rappresentate: addetto della gestione qualità dell'Ordine Nazionale dei Biologi, Direttore del Servizio Infermieristico HSR, Direttore Scientifico del Science & Technology Park Raf, Direttore Assobiotec, due funzionari delegati dal Presidente di Assolombarda, dirigenti SITRA dei seguenti Istituti: IRCCS C. Besta Milano, Ospedale S. Paolo Milano, Policlinico di Milano e Ospedale S. Carlo Borromeo, Direttore Generale Fondazione. Maria Ausiliatrice BG, consigliere IPASVI MI, Direttore Settore Politiche per la Salute del Comune di Milano, Direttore del Personale HSR, ha consentito l'approfondimento di tutti i temi e l'espressione dell'approvazione unanime del nuovo ordinamento del Corso di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche dell'Università Vita-Salute San Raffaele.

#### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea si prefigge di fornire conoscenze di base ed avanzate dei sistemi biologici e competenze tecnologiche che permettano al laureato di esercitare attività di ricerca e sviluppo nei diversi settori biotecnologici con particolare attenzione al settore medico e farmaceutico. Lo sviluppo del programma del Corso di Laurea in una realtà scientifica integrata nella quale l'attività dei laboratori afferenti alla Facoltà opera in stretto contatto e collaborazione con quelli dell'Industria Farmaceutica e Biotecnologica attraverso il modello gestionale del Parco Scientifico San Raffaele, e l'interesse condiviso con i ricercatori dell'Industria a svolgere un ruolo attivo nell'ambito della didattica, costituiscono la strategia base della proposta e rappresentano i presupposti fondamentali per la preparazione di figure professionali in grado di inserirsi direttamente nel mondo del lavoro.

La formazione culturale viene ottenuta sia attraverso l'insegnamento ex-cathedra, sia attraverso una attività di laboratorio assimilabile a quella che viene svolta nella realtà del lavoro biotecnologico. Oltre al normale svolgimento del programma didattico lo studente affronta in prima persona le principali tecniche preparative e analitiche usate in biotecnologia, provvedendo a produrre in prima persona i reagenti necessari per completare un progetto sperimentale nell'arco del triennio. Durante questo percorso formativo lo studente acquisisce conoscenze approfondite, teoriche e sperimentali, sulle applicazioni biotecnologiche più avanzate e di maggior interesse in ambito biologico, farmacologico, farmaceutico e di medicina molecolare.

Questo itinerario formativo consente allo studente di acquisire:

Conoscenze di base nel settore

Conoscenze di base nel settore della matematica e statistica nonché della chimica.

Comprendere le basi della biologia cellulare e delle tecniche di ricerca sperimentale.

Padronanza della comunicazione scientifica della lingua inglese

Familiarità delle nozioni di fisica e conoscenza della morfologia umana.

La formazione prevede nel prosieguo degli studi l'implementazione delle conoscenze nei settori della biochimica, biologia molecolare e genetica, fisiologia, microbiologia e patologia generale.

Tutte queste materie sono indispensabili per la formazione di base del biotecnologo per renderlo consono all'inserimento futuro nel mondo del lavoro. Inoltre nel completamento del programma di studi viene fornito un numero consistente di crediti per la formazione informatica e bioinformatica. Verranno incrementate anche le conoscenze per elementi di economia aziendale e principi di gestione delle imprese biotecnologiche.

Lo studente inoltre dovrà acquisire conoscenze nel settore della biologia cellulare, della medicina molecolare e degli aspetti bioetici ad essa collegati.

Per assicurare allo studente una adeguata operatività biotecnologica, il Corso di Laurea prevede l'attivazione di un elevato numero di CFU da dedicare ad attività sperimentali multidisciplinari di laboratorio.

L'obiettivo formativo specifico del corso permette a coloro i quali non desiderano proseguire gli studi universitari di avere una formazione completa per l'accesso al mondo del lavoro, parimenti per quelli invece che intendono accedere alla laurea magistrale la formazione del corso è ottimale per il proseguimento degli studi.

#### **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)**

Il Corso di Laurea permette di acquisire conoscenze adeguate dei sistemi biologici di base e di saper interpretare i vari processi a livello cellulare e molecolare e quindi prepararli per una adeguata professionalità operativa. Il Corso di laurea, in particolare consente di avere una formazione di base nelle discipline di matematica, statistica, fisica chimica informatica, biologia cellulare e molecolare nonché in temi di avanguardia legati principalmente alla medicina molecolare e ai principi di gestione delle imprese biotecnologiche.

La verifica delle conoscenze acquisite e delle capacità di comprensione da parte di tutti gli studenti prevede prove individuali sia orali che scritte, sia in itinere che a

conclusione dell'attività formativa.

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

Il Corso di Laurea consente lo sviluppo di una elevata professionalità operativa fornendo allo studente capacità di tipo metodologico e strumentale nell'ambito delle attività chimiche, biologiche e biotecnologiche mediche e farmaceutiche. Il laureato in Biotecnologie mediche e farmaceutiche ha acquisito le conoscenze di base e specialistiche multidisciplinari che permettono l'operatività nel settore biotecnologico. Inoltre la profonda conoscenza di esperimenti appresi nelle attività pratiche consente anche un approccio professionale al mondo del lavoro e la capacità di risolvere problemi complessi. La formazione anche nel settore del diritto e dell'economia aziendale nonché gli aspetti bioetici garantisce una preparazione completa per un favorevole ingresso nel mondo del lavoro.

La verifica delle conoscenze e delle competenze acquisite prevede lo svolgimento di specifici compiti, sia scritti che orali, attraverso i quali lo studente dimostra la padronanza nell'uso degli strumenti e delle metodologie apprese. Le attività di verifica sono monitorate da tutor e trovano attuazione sia in itinere che a conclusione dell'attività formativa.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

La formazione caratterizzata da approcci teorici e metodologici multidisciplinari unita all'importante attività pratica di laboratorio, allo svolgimento dello stage e tesi in laboratori di ricerca avanzata, consente al laureato di orientarsi criticamente alla scelta dell'approccio più adatto per la soluzione di problemi specifici. Il laureato in Biotecnologie mediche e farmaceutiche ha quindi acquisito autonomia nei confronti dell'interpretazione della letteratura scientifica, della valutazione di qualità ed interpretazione di dati sperimentali, dei principi di deontologia professionale e delle problematiche bioetiche.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene attraverso la valutazione del contributo individuale alle attività didattiche e formative, nei lavori di gruppo, nei contesti seminari, di laboratorio e di lavoro sul campo, nonché nello svolgimento della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Le capacità comunicative vengono acquisite attraverso la presentazione e discussione di progetti nei laboratori di ricerca specifici e anche in sedute congiunte. Tali attività unite alla partecipazione a seminari scientifici e alla discussione della prova finale specifica del settore biotecnologico, consentono al laureato di affrontare in modo autonomo gli aspetti della comunicazione scientifica che è una parte indispensabile per il successo nel mondo del lavoro. Il laureato in Biotecnologie mediche e farmaceutiche è inoltre in grado di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza. Inoltre è in grado di preparare rapporti tecnico-scientifici, di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro. Infine le conoscenze nel settore informatico consentono una comunicazione facile ed efficiente.

Le abilità comunicative vengono verificate in itinere attraverso le attività svolte in aula, nei laboratori e a conclusione delle attività formative attraverso le prove di valutazione sia orali che scritte.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Le capacità di apprendimento e di studio autonomo sono raggiunte in relazione alla completezza delle attività didattiche e di laboratorio. Tali risultati vengono ottenuti tramite lo studio e la comprensione di libri di testo moderni e da materiale didattico integrativo nonché dalla documentazione tecnica di tutte le attività pratiche. Il laureato in Biotecnologie mediche e farmaceutiche ha quindi acquisito capacità, padronanza ed autonomia del metodo di studio, apertura nell'affrontare nuove tematiche, abilità nella raccolta dell'informazione bibliografica e nell'utilizzo delle banche dati informatiche e di qualsiasi altra fonte di informazione.

La capacità di apprendimento viene valutata costantemente durante lo svolgimento delle attività formative e attraverso forme di verifica orali e/o scritte a conclusione dei Corsi.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

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

Per l'ammissione al corso di laurea in Biotecnologie mediche e farmaceutiche occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Per l'ammissione al corso di laurea gli studenti devono possedere conoscenze di carattere scientifico (biologia, chimica, matematica e fisica), dimostrare di avere conoscenze di cultura generale e capacità logiche e di problem solving. Inoltre è necessario avere preparazione specifica per la lingua inglese. Tali conoscenze richieste per l'accesso sono verificate con modalità definite nel Regolamento didattico del corso di studio.

Se la verifica non è positiva, intesa come superamento di una soglia minima definita nel bando di ammissione, è previsto un programma di recupero di obblighi formativi aggiuntivi intesi come corsi specifici da tenersi nel I anno di corso, organizzati dall'Università, con verifica finale dell'apprendimento.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

Per essere ammesso a sostenere l'Esame di Laurea lo studente deve aver seguito tutti i Corsi previsti e le attività didattiche opzionali (per complessivi 172 crediti) ed aver superato i relativi esami; per le modalità di svolgimento degli esami si applicano le disposizioni vigenti. L'Esame di Laurea consiste nella discussione di un elaborato dello studente finalizzato all'accertamento della preparazione di base e delle competenze professionali dello studente.

### **Stocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

#### **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

Il laureato in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche è un operatore in grado di svolgere autonomamente o all'interno di un gruppo, analisi, ricerche e produzioni biotecnologiche nei seguenti settori:

- diagnostica genetica e molecolare;
- farmacologia e tossicologia molecolare;
- manipolazione di cellule ed organismi animali;
- produzione di animali transgenici;
- disegno e produzione di vettori per terapia genica;
- disegno, produzione e controllo di farmaci biotecnologici;
- produzione e controllo di prodotti naturali bioattivi.

Al laureato in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche si presentano prospettive di impiego, a titolo esemplificativo, presso i seguenti enti:

- Università ed altri Istituti di ricerca pubblici e privati
- Laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione industriali.
- Centri di servizi biotecnologici
- Imprese biotecnologiche
- Industrie farmaceutiche

### **Il corso prepara alla professione di**

- Specialisti nelle scienze della vita - (2.3.1)

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

#### Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica	12	12	10
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica	12	12	10
Discipline biologiche	BIO/13 Biologia applicata BIO/17 Istologia	19	19	10
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	<b>43 - 43</b>
--------------------------------	----------------

#### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare MED/04 Patologia generale	43	43	24
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	SECS-P/07 Economia aziendale	6	6	4
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/13 Biologia applicata BIO/14 Farmacologia	15	15	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/05 Patologia clinica MED/09 Medicina interna	13	13	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	<b>77 - 77</b>
--	----------------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/16 - Anatomia umana M-FIL/03 - Filosofia morale MED/03 - Genetica medica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/24 - Urologia MED/40 - Ginecologia e ostetricia	19	19	18

<b>Totale Attività Affini</b>	19 - 19
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	8	8
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	5	5
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	16	16
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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	41 - 41
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>180 - 180</b>

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

(BIO/16 M-FIL/03 MED/03 MED/07 )

Il corso di studi ha una forte impronta biotecnologica molecolare e cellulare ad indirizzo medico e farmaceutico pertanto il settore BIO/16 è stato ritenuto importante dal punto di vista della formazione ma è stato inserito nelle affini in quanto non caratterizza in modo specifico il nostro piano di studi.

Il corso di studi ha una forte impronta biotecnologica molecolare e cellulare ad indirizzo medico e farmaceutico ma non avendo un forte indirizzo bioetico il settore M-FIL/03 è stato inserito tra le attività affini in quanto ritenuto un utile completamento al piano degli studi.

Il corso di studi ha una forte impronta biotecnologica molecolare e cellulare ad indirizzo medico e farmaceutico. Si sono considerati più caratterizzanti i settori disciplinari di area biologica ma nel contempo si è ritenuto importante inserire il settore scientifico-disciplinare MED/03 nelle attività affini come utile completamento al piano degli studi.

Il corso di studi ha una forte impronta biotecnologica molecolare e cellulare ad indirizzo medico e farmaceutico. Si sono considerati più caratterizzanti i settori disciplinari di area biologica ma nel contempo si è ritenuto importante inserire il settore scientifico-disciplinare MED/07 nelle attività affini come utile completamento al piano degli studi.

**Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base**

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 30/05/2011

<b>Università</b>	Libera Università "Vita Salute S.Raffaele" MILANO
<b>Classe</b>	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
<b>Nome del corso</b>	Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari <i>modifica di:</i> Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari (1271603)
<b>Nome inglese</b>	Molecular and Cellular Medical Biotechnology (Master of Science)
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	CLMBMMC
<b>Il corso é</b>	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1  • Corso di Laurea Specialistica in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari (MILANO cod 47923)
<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	20/05/2011
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	20/06/2011
<b>Data di approvazione del consiglio di facoltà</b>	16/02/2011
<b>Data di approvazione del senato accademico</b>	07/03/2011
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	22/01/2010
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	19/01/2010 -
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	MEDICINA e CHIRURGIA
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	<del>30 DM 16/3/2007 Art 4</del> 12 come da: Nota 1063 del 29/04/2011

#### **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.

#### **Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

##### **(DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

In ottemperanza a quanto previsto dal DM 270/2004 e dal DM 31 ottobre 2007 n. 544, Allegato C, l'Università Vita-Salute San Raffaele ha provveduto alla trasformazione del corso di laurea specialistica in Biotecnologie mediche molecolari e cellulari.

In particolare, nella modifica, sono stati seguiti i criteri di sviluppo delle peculiarità del Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie mediche molecolari e cellulari dell'Università Vita-Salute San Raffaele nel rispetto di quanto stabilito dal Decreto in oggetto.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari dell'Università Vita-Salute San Raffaele di Milano dispone di un numero di aule adeguato per garantire il corretto svolgimento della didattica oltre a numerosi posti- laboratorio in grado di assicurare la frequenza necessaria, tenuto conto anche delle turnazioni d'uso possibili.

Dalla documentazione analizzata e verificata risultano attestabili:

la corretta progettazione delle proposte;

la capacità della struttura di permettere la piena frequenza degli iscritti alle attività formative previste;

la piena adeguatezza delle corrispondenti strutture necessarie (aule, laboratori e biblioteche). In particolare, si rileva la presenza di laboratori ad alta specializzazione (eventualmente disponibili anche attraverso convenzioni), di sistemi informatici e tecnologici, di posti di studio personalizzati;

la piena adeguatezza e compatibilità delle proposte in relazione alle risorse di docenza attualmente disponibili.

la possibilità per i nostri studenti, ma non l'obbligo, di svolgere tirocinio didattico presso strutture diverse dall'ateneo.

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

Per il Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari sono stati illustrati i principi ispirativi del DM 270 e sono stati presentati i curricula formativi del corso.

In particolare è stato descritto il precedente ordinamento ed è stato confrontato con il nuovo illustrandone le caratteristiche principali. Il nuovo ordinamento è focalizzato alla formazione professionalizzante del Biotecnologo con Laurea Magistrale, per l'acquisizione delle competenze e conoscenze necessarie per l'esercizio ottimale della professione stessa.

Si è sottolineato come questa figura professionale sia sempre più a contatto con il settore dell'industria e della ricerca; infatti i principali sbocchi occupazionali prevedono: a) attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in contesti applicativi riguardanti la salute dell'uomo; b) inserimento in strutture produttive nella diagnostica e farmaceutica c) gestione di servizi negli ambiti connessi alle Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari.

La discussione tra la compagine di Ateneo e le Parti Sociali così rappresentate: addetto della gestione qualità dell'Ordine Nazionale dei Biologi, Direttore del Servizio Infermieristico HSR, Direttore Scientifico del Science & Technology Park Raf, Direttore Assobiotech, due funzionari delegati dal Presidente di Assolombarda, dirigenti SITRA dei seguenti Istituti: IRCCS C. Besta Milano, Ospedale S. Paolo Milano, Policlinico di Milano e Ospedale S. Carlo Borromeo, Direttore Generale Fondazione. Maria Ausiliatrice BG, consigliere IPASVI MI, Direttore Settore Politiche per la Salute del Comune di Milano, Direttore del Personale HSR, ha consentito l'approfondimento di tutti i temi e l'espressione dell'approvazione unanime del nuovo ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari dell'Università Vita-Salute San Raffaele.

#### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari si propone di formare ricercatori dotati di conoscenze approfondite, sia teoriche che sperimentali, delle applicazioni biotecnologiche più avanzate e di maggior interesse nell'ambito della ricerca biomedica di base ed applicata.

La personalità del futuro ricercatore viene costruita attraverso un approfondimento delle conoscenze e, soprattutto, attraverso lo sviluppo delle capacità critiche ed analitiche individuali. A tal fine, è prevista l'introduzione di una impostazione didattica innovativa dove lo studente assume un ruolo responsabile ed attivo (student-centred learning), caratterizzato da forte interazione con docenti e ricercatori che svolgono funzione di guida e riferimento. In quest'ottica, i percorsi conoscitivi sono necessariamente interdisciplinari e basati sull'approfondimento, individuale o di gruppo, di temi specifici (problem-based learning). L'uso della lingua inglese nell'insegnamento sarà privilegiato al fine di abituare lo studente alle forme della comunicazione nell'ambito della ricerca scientifica internazionale.

Il Corso di Laurea magistrale si propone di fornire i seguenti obiettivi formativi comuni:

-acquisire solide conoscenze su struttura, funzione ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

- avere padronanza delle metodologie bio-informatiche per l'utilizzo e gestione di banche dati (in particolare di genomica e proteomica) e per l'analisi modellistica molecolare;
  - conoscere le basi molecolari e cellulari delle patologie congenite o acquisite, attraverso uno studio integrato degli aspetti fisio-patologici e genetici;
  - approfondire gli sviluppi tecnologici più innovativi nell'ambito della genomica e della proteomica.
- Inoltre sono previsti oltre agli obiettivi formativi comuni quelli relativi a settori differenti delle biotecnologie che permettono l'inserimento nel mondo del lavoro nelle diverse aree biotecnologiche della salute, precisamente:
- Conoscere e sapere utilizzare le metodologie biotecnologiche cellulari e molecolari nell'ambito sperimentale (compresi, sistemi cellulari, sonde molecolari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive, animali transgenici e altre tecniche biomediche avanzate);
  - approfondire la conoscenza delle situazioni patologiche congenite o acquisite, utilizzando o mettendo a punto modelli in vivo ed in vitro per la comprensione dei meccanismi patogenetici delle malattie umane;
  - possedere la capacità di elaborare strategie terapeutiche, a base biotecnologica (disegno e produzione di vettori per terapia genica e messa a punto di modelli di terapie cellulari sostitutive);
  - Gestire le tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate all'ambito diagnostico nel campo medico, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi, sistemi cellulari, sonde molecolari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive, animali transgenici e altre tecniche biomediche avanzate);
  - saper utilizzare e mettere a punto indagini diagnostiche per il riconoscimento delle interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani;
  - conoscere i principi di organizzazione e gestione delle attività di ricerca e sviluppo nelle imprese;
  - conoscere le normative relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nei vari settori biotecnologici;
  - padroneggiare le principali metodologie biotecnologiche molecolari e cellulari ai fini della progettazione, produzione e analisi (per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici) di biofarmaci, diagnostici e vaccini a scopo sanitario;
  - conoscere e saper utilizzare tecniche di modellistica molecolare per il disegno e progettazione di farmaci innovativi;
  - possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa.

E' prevista inoltre la frequenza degli studenti a tirocini ed attività professionalizzanti con l'obiettivo formativo principale di sviluppare, attraverso attività teorico-pratiche, le competenze professionalizzanti necessarie per poter svolgere la futura attività nei settori biotecnologici della salute.

La formazione culturale viene ottenuta attraverso un percorso formativo che prevede oltre alla didattica frontale, una attività di laboratorio assimilabile a quella che viene svolta nella realtà del lavoro biotecnologico. Oltre al normale svolgimento del programma didattico lo studente, principalmente nella sua attività sperimentale per la prova finale, svolge una intensa pratica di laboratorio che gli consente di acquisire importanti conoscenze nelle principali tecniche utilizzate nel settore biotecnologico. Inoltre è previsto nel percorso formativo una importante quota di attività di didattica non frontale che consente allo studente di avere un approccio moderno alle biotecnologie imparando anche a valutare criticamente progetti di ricerca e lavori scientifici.

## **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 avranno conoscenze che rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo di studi e saranno in grado di interpretarle ed elaborarle in ambito biomedico, in un contesto di ricerca rivolto allo studio e all'applicazione di nuove procedure in ambiti quali la ricerca di base, il diagnostico e farmaceutico.

L'obiettivo verrà raggiunto mediante l'approfondimento delle conoscenze relative alle discipline di base applicate alle biotecnologie e alle discipline relative ai differenti settori biotecnologici.

Ogni insegnamento prevede una verifica di apprendimento basata su prove scritte e colloqui orali. In alcuni casi è richiesta la preparazione e quindi l'esposizione in pubblico di un seminario monografico. Inoltre i laureati saranno formati per la formulazione autonoma di progetti di ricerca.

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

I laureati sapranno trasferire le proprie conoscenze alla risoluzione di problemi biotecnologici innovativi correlati alla salute umana. Per ottenere tali risultati il laureato avrà competenze interdisciplinari in relazione al programma di studio e alle metodiche di insegnamento (Student-Centred Learning, Problem Based Learning). In particolare il laureato avrà acquisito la capacità di applicare le conoscenze teoriche acquisite a problemi pratici di interesse medico, sia in campo sperimentale che in campo diagnostico, in relazione all'ampio tempo dedicato alla preparazione della tesi sperimentale da discutersi nella prova finale per l'ottenimento del titolo di studio.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati sapranno integrare le conoscenze e gestire la complessità dei sistemi biologici, in particolare dell'organismo umano, saranno in grado di effettuare valutazioni sulla base di informazioni limitate o incomplete, e sapranno prevedere e valutare gli effetti derivanti dalla loro attività, dai loro giudizi, assumendone la conseguente responsabilità. Tale capacità sarà ottenuta in relazione al fatto che durante tutto il corso di studi lo studente viene stimolato a risolvere i problemi sperimentali in modo autonomo.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene attraverso la valutazione della capacità di lavorare, sia singolarmente sia in gruppo, durante le attività in aula, le attività pratiche e di laboratorio, nonché nella valutazione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati sapranno comunicare i risultati delle loro analisi e valutazioni in modo chiaro ed efficace a interlocutori specialisti dell'ambito sanitario; questo obiettivo sarà raggiunto in quanto durante tutto il corso di studi gli studenti dovranno presentare i dati sperimentali in forma seminariale nonché partecipare a riunioni settimanali per i report di laboratorio e per la presentazione e discussione di lavori scientifici.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati saranno in grado di individuare con profitto le fonti di informazione adeguate alla soluzione di problemi correlati con la salute umana in contesti biotecnologici grazie anche alla formazione relativa alla lettura critica della letteratura scientifica e alle competenze informatiche acquisite. Inoltre la specifica formazione professionalizzante relativa alla stesura della tesi di laurea sperimentale consentirà di conseguire e valutare quella autonomia richiesta per un positivo inserimento nel mondo del lavoro.

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

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in biotecnologie mediche molecolari e cellulari, occorre:

avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo: ex D.M. 270 Classe L-2 Biotecnologie Classe L-13 Scienze Biologiche ex. D.M. 509/99: Classe 1 Biotecnologie Classe 12 Scienze Biologiche nonché previgenti ordinamenti quinquennali in Scienze Biologiche e in Biotecnologie.

In mancanza dei requisiti curriculari sopraindicati, una Commissione verifica il possesso delle conoscenze e competenze richieste, tramite colloquio.

La modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione è definita nel Regolamento Didattico di Corso di Studio.

## **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale consiste nella stesura e discussione di una tesi il cui obiettivo formativo è sviluppare la capacità di svolgere in piena autonomia attività di ricerca e/o sviluppo nella realtà scientifica e tecnico-produttiva delle biotecnologie applicate al campo della sanità.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

**(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

Il laureato acquisisce le competenze necessarie per svolgere attività lavorativa in:

- 1) Università e istituti di ricerca
- 2) Laboratori di ricerca e sviluppo
- 3) Centri di servizi biotecnologici
- 4) Reparti di produzione industriale farmaceutici e di diagnostica biotecnologica
- 5) Enti di brevettazione per lo sfruttamento di prodotti biotecnologici

Potrà coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di ricerca, sviluppo e sorveglianza nei seguenti settori delle biotecnologie applicate alla salute umana:

- diagnostica genetica e molecolare;
- farmacologia e tossicologia molecolare;
- manipolazione di cellule ed organismi animali;
- produzione di animali transgenici;
- disegno e produzione di vettori per terapia genica;
- disegno, produzione e controllo di farmaci biotecnologici;
- produzione e controllo di prodotti naturali bioattivi;
- disegno, produzione e controllo di ormoni e vaccini.

**Il corso prepara alla professione di**

- Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati - (2.6.2.0)
- Specialisti nelle scienze della vita - (2.3.1)

**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	MED/05 Patologia clinica	6	6	-
Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi	BIO/17 Istologia	6	6	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	30	30	30
Medicina di laboratorio e diagnostica	MED/03 Genetica medica	6	6	-
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo	6	6	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

**Totale Attività Caratterizzanti**

54 - 54

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza MED/09 - Medicina interna	12	12	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 12
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	8
Per la prova finale		37	37
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	9	9
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		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	54 - 54
------------------------------	---------

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>120 - 120</b>

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

(M-FIL/02 MED/09 )

Il corso intende caratterizzarsi per offrire una solida preparazione sulle discipline scientifiche di base e applicate, nonché nell'area della filosofia della scienza e di finalizzare tale preparazione anche attraverso una peculiare organizzazione dei corsi integrati teorici e pratici.

**Note relative alle altre attività****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 24/03/2011