



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO
MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2014/15
LAUREA MAGISTRALE IN
BIOTECNOLOGIE DEL FARMACO (Classe LM-9)
immatricolati dall'a.a. 2014/2015

GENERALITA'

Classe di laurea di appartenenza:	LM-9 BIOTECNOLOGIE MEDICHE, VETERINARIE E FARMACEUTICHE
Titolo rilasciato:	Dottore Magistrale
Curricula attivi:	BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO / SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI
Durata del corso di studi:	2 anni
Crediti richiesti per l'accesso:	180
Cfu da acquisire totali:	120
Annualità attivate:	1°
Modalità accesso:	Programmato
Codice corso di studi:	E51

RIFERIMENTI

Presidente Collegio Didattico Interdipartimentale

Prof.ssa Donatella Taramelli

Docenti tutor

Per l'area biologica: prof.ssa Laura Calabresi, Antonia Radaelli

Per l'area chimica: prof.ssa Paola Conti

Sito web del corso di laurea

<http://www.farmacia.unimi.it>

IMMATRICOLAZIONI E AMMISSIONI

<http://www.unimi.it/studenti/matricole/77650.htm>

CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI

Premessa

Il presente Manifesto degli Studi si riferisce al corso di laurea magistrale in Biotecnologie del Farmaco, appartenente alla Classe LM-9 delle lauree magistrali in Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche. Il corso di laurea magistrale si svolge nella Facoltà di Scienze del Farmaco e si differenzia dagli altri Corsi di Laurea della stessa Classe, attivati presso l'Università degli Studi di Milano, in base agli obiettivi formativi specifici. In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dalle linee guida definite con D.M. 26 luglio 2007, n. 386, il presente Manifesto degli Studi specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi del corso di laurea magistrale in Biotecnologie del Farmaco, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della classe LM-9 di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

Obiettivi formativi generali e specifici

Il corso di laurea magistrale in Biotecnologie del farmaco ha lo scopo di preparare laureati che abbiano avanzate capacità nello sviluppo e applicazione di nuove metodologie scientifiche, che siano in grado di partecipare attivamente a progetti di studio e di ricerca a livello nazionale ed internazionale, che siano in possesso di approfondite competenze negli aspetti scientifici e tecnico-produttivi delle biotecnologie applicate alla sanità umana con particolare riferimento al disegno e la progettazione di farmaci biotecnologici innovativi. Ai fini indicati, il corso di laurea in Biotecnologie del Farmaco comprenderà attività formative comuni a tutti gli studenti organizzate nei primi due semestri del CdS, che permetteranno di acquisire conoscenze essenziali per la formazione del biotecnologo farmaceutico. Successivamente, le attività formative

saranno suddivise in due percorsi curriculare denominati:

- a) "Biotecnologie nella ricerca e sviluppo del farmaco". Caratterizzato da discipline e attività formative dedicate all'approfondimento degli aspetti più specifici della ricerca biotecnologica, con particolare riferimento all'identificazione di nuovi bersagli terapeutici e al disegno di nuovi farmaci biotecnologici, anche con l'ausilio di metodologie computazionali e introdurrà tematiche innovative quali la terapia genica e cellulare.
- b) "Sviluppo e produzione di farmaci biotecnologici". Volto all'acquisizione di competenze necessarie per la produzione, analisi e formulazione di farmaci biotecnologici, diagnostici e vaccini, più strettamente legate alle fasi che vanno dallo sviluppo e sperimentazione clinica dei farmaci biotecnologici, alla loro produzione industriale, fino all'immissione sul mercato.

Abilità e competenze acquisite

I laureati devono conseguire conoscenze e capacità di comprensione che estendono e rafforzano le competenze teorico-pratiche acquisite nei corsi di laurea di primo livello a caratterizzazione scientifica e più in particolare biotecnologica, indirizzandole in modo specifico all'applicazione delle biotecnologie in campo farmaceutico.

In particolare dovranno acquisire conoscenze approfondite di biochimica, biologia, fisiologia, biotecnologie molecolari e cellulari, farmacologia, fondamenti dei processi patologici d'interesse umano con particolare riferimento a quelli in cui sia possibile intervenire con approccio biotecnologico.

Il complesso delle conoscenze e delle competenze acquisite permetterà l'approfondimento di aspetti peculiari delle biotecnologie farmaceutiche e sarà ulteriormente perfezionato con le discipline di tipo applicativo in cui saranno affrontati problemi inerenti a tematiche e tecnologie innovative utili nei settori più specialistici delle biotecnologie farmaceutiche. In questo ambito rientrano corsi sia di ambito biologico che chimico-farmaceutico, che forniscono le conoscenze e le tecnologie necessarie nelle diverse fasi che vanno dalla ricerca, sviluppo e sperimentazione clinica dei farmaci biotecnologici, alla loro preparazione, purificazione, analisi e formulazione, fino all'immissione sul mercato.

In particolare i laureati dovranno acquisire:

- Capacità di applicare le conoscenze e le competenze acquisite a problemi inerenti alla identificazione di nuovi bersagli terapeutici e alla progettazione, produzione, analisi e formulazione di farmaci biotecnologici, diagnostici e vaccini.
- Capacità di affrontare tematiche innovative quali la terapia genica e cellulare.
- Capacità di applicare le conoscenze acquisite anche in contesti interdisciplinari non direttamente connessi al proprio specifico settore di studio.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà stimolata durante le esercitazioni pratiche in laboratorio, attraverso un approccio di problem solving e verificata durante l'intero percorso formativo attraverso prove individuali d'esame. Il lavoro pratico-sperimentale su specifici argomenti di ricerca sarà sviluppato nel corso della preparazione della tesi di laurea.

I laureati magistrali in Biotecnologie del Farmaco dovranno essere in grado di integrare le conoscenze di base acquisite nel corso degli studi di primo livello con le conoscenze più specialistiche fornite nel percorso formativo di secondo livello e dovranno saper inserire il complesso delle conoscenze acquisite in ambiti interdisciplinari e non limitati ai settori tecnici delle biotecnologie farmaceutiche.

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Il titolo di laurea magistrale in Biotecnologie del Farmaco viene conferito a studenti con avanzate capacità di sviluppo delle metodologie scientifiche, in grado di coordinare progetti di ricerca nazionali ed internazionali ed in possesso di approfondite conoscenze specialistiche nei settori delle biotecnologie applicate a ricerca, sviluppo e applicazione di farmaci, diagnostici, vaccini, nutraceutici prodotti attraverso processi biotecnologici.

Gli specifici ruoli e professionalità del laureato magistrale in Biotecnologie del Farmaco, in base alla nomenclatura e classificazione redatta dall'ISTAT, rientrano nel Gruppo 2.3.1.1 (Specialisti nelle scienze della vita) delle Professioni Intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione e sono:

- Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)
- Chimici informatori e divulgatori - (2.1.1.2.2)
- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biochimici - (2.3.1.1.2)
- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
- Farmacologi - (2.3.1.2.1)

I laureati potranno trovare sbocchi occupazionali nei seguenti ambiti professionali:

- attività didattica in ambito disciplinare scientifico negli istituti di istruzione secondaria;
- attività didattica e di ricerca nelle strutture universitarie pubbliche e private;
- attività di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico in strutture pubbliche (Istituto Superiore di Sanità, CNR, AIFA, Agenzia Nazionale per l'Ambiente, Istituzioni di ricerca, ecc.), in strutture pubbliche e private indirizzate ad attività precliniche in campo biomedico;
- attività di ricerca scientifica e di sviluppo nell'industria biotecnologia, farmaceutica, diagnostica e cosmetica, nell'industria alimentare e di trasformazione alimentare;
- attività di ricerca scientifica e di sviluppo tecnologico
- attività di clinical monitoring e di informazione tecnico scientifica farmaceutica;
- attività di gestione nel controllo qualità e nella valutazione e controllo della sicurezza ambientale

I laureati potranno inoltre svolgere attività di creazione, gestione e regolamentazione d’impresa biotecnologica in ambito pubblico e privato per lo svolgimento di funzioni direttive, gestionali e di consulenza nei sotto indicati campi:

- . terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti a potenzialità terapeutica innovativi da applicare alla patologia umana ed animale;
- . produttivo e della progettazione, in relazione a brevetti in campo sanitario;
- . della formulazione, con riferimento alla preparazione di vettori, cellule e di forme farmaceutiche avanzate per la somministrazione di nuovi prodotti terapeutici;
- . diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle biotecnologie cellulari applicate ai campi biomedico, farmacologico, tossicologico, cosmetologico e ambientale;
- . della sperimentazione in campo biomedico, con particolare riferimento all’utilizzo dei modelli in vivo ed in vitro per la comprensione dei meccanismi d’azione di nuovi farmaci.

Il corso consente di conseguire l’abilitazione alla professione di Biologo.

Conoscenze per l’accesso

Possono accedere al Corso di laurea Magistrale in Biotecnologie del Farmaco i laureati di I livello nelle seguenti classi, nonché nelle corrispondenti classi relative al D.M. 509/99: L 2, L 13, L 25, L 26, L 38.

Struttura del corso

Il corso di laurea in Biotecnologie del Farmaco è articolato in 2 anni. Le attività didattiche sono organizzate prevalentemente su base semestrale: le lezioni si svolgono nel periodo ottobre-gennaio (primo semestre) e nel periodo marzo-giugno (secondo semestre). Gli esami, in forma scritta e orale, si svolgono di norma nei mesi di gennaio-febbraio, giugno-luglio e settembre.

Sono previste diverse tipologie di attività didattica per complessivi 120 crediti formativi, organizzati in lezioni frontali, esercitazioni, attività pratiche, laboratori, attività seminariali, tirocinio.

Un credito formativo (CFU) corrisponde ad un carico standard di 25 ore di attività per lo studente ed è così articolato:

- 8 ore di lezione teorica e 17 ore di rielaborazione personale;
- 16 ore di laboratorio o di esercitazione e 9 ore di rielaborazione personale;
- 25 ore di formazione di tirocinio e di attività formative relative alla preparazione della prova finale.
- 25 ore di studio individuale.

Il Corso è articolato in un periodo comune nel corso del primo anno, in cui gli studenti acquisiscono le competenze di base molecolari, cellulari e metodologiche fondamentali per gli approfondimenti successivi. A partire dal secondo semestre del primo anno di corso sono previsti insegnamenti specifici per i due curricula.

Lo studente potrà scegliere uno dei seguenti curricula per approfondire alcuni aspetti propri e professionalizzanti delle Biotecnologie del farmaco:

- Biotecnologie nella ricerca e sviluppo del farmaco
- Sviluppo e produzione di farmaci biotecnologici

Area didattica

Sede dei Corsi: Settori Didattici di Città Studi

Laboratori didattica

Il corso di laurea è caratterizzato da un’intensa attività di laboratorio. I corsi di laboratorio sono obbligatori e devono essere frequentati nell’anno di competenza. Durante le lezioni pratiche vengono fornite le necessarie norme di sicurezza e di corretto comportamento in laboratorio.

Biblioteche

Biblioteca di Scienze del Farmaco (Via Balzaretti 9)

Articolazione degli insegnamenti

Il corso di laurea in Biotecnologie del Farmaco si articola in corsi di insegnamento monodisciplinari, in corsi integrati, anche multidisciplinari, costituiti anche da moduli coordinati.

I docenti titolari degli insegnamenti o dei moduli coordinati partecipano alla valutazione collegiale complessiva del profitto dello studente con le modalità previste dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Tutorato

Gli studenti potranno rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale ai docenti Tutor.

Obbligo di frequenza

La frequenza è obbligatoria per tutti i corsi.

Modalità di valutazione del profitto

L’acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascuna attività formativa è subordinata al superamento delle relative prove d’esame, che danno luogo a votazioni in trentesimi, o ad approvazione, ai sensi della normativa di Ateneo. Per

i corsi integrati, articolati in moduli al cui svolgimento concorrono più docenti, è individuato un docente che, in accordo con gli altri, presiede al coordinamento delle modalità di verifica del profitto e alle relative registrazioni.

Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame

L'iscrizione obbligatoria agli esami si effettua attraverso i terminali self-service o via Web accedendo al servizio SIFA-On-Line dal sito <http://www.unimi.it/>. Senza l'iscrizione preventiva al SIFA, l'esame non potrà essere verbalizzato e registrato nella carriera dello studente.

Formulazione e presentazione piano di studi

La presentazione del Piano di studi viene effettuata di norma tramite servizi online Sifa, entro i termini indicati dall'Ateneo, al momento dell'iscrizione al secondo anno. Il Piano di studi dovrà prevedere l'indicazione dell'attività formativa a scelta dello studente per un totale di 9 CFU, scelti in piena libertà tra tutti gli insegnamenti attivati, proposti dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. Si ricorda che la corrispondenza tra l'ultimo Piano di studi approvato e gli esami sostenuti è condizione necessaria per l'ammissione alla laurea. Nel caso in cui, all'atto della presentazione della domanda di laurea, la carriera risulti non conforme al Piano di studi, lo studente non può essere ammesso all'esame di laurea.

Caratteristiche Tirocinio

Al fine di favorire il completamento della sua formazione culturale e professionale, lo studente deve svolgere presso strutture dell'Università o di altri enti pubblici o privati un'attività di tirocinio, che prevede la frequenza obbligatoria al secondo anno di un laboratorio interdisciplinare con contenuti teorico pratici/applicativi di tipo biotecnologico. Sono previste inoltre attività di orientamento al mondo del lavoro, costituite da incontri e seminari di esperti nei vari settori delle Biotecnologie industriali e ambientali.

Caratteristiche della prova finale

La laurea in Biotecnologie del Farmaco viene conseguita con il superamento di una prova finale, consistente nella presentazione e discussione di un elaborato scritto redatto dallo studente, in lingua italiana o inglese, relativo all'attività di tirocinio svolta. Tale elaborato riveste un ruolo formativo che completa il percorso di studio magistrale.

Le Commissioni preposte alla valutazione della prova finale esprimeranno un giudizio che terrà conto dell'intero percorso di studio dello studente e, in particolare, della coerenza tra obiettivi formativi e professionali, la maturità culturale, la capacità espositiva e di elaborazione intellettuale.

Orario lezioni

Le lezioni si svolgono nel periodo ottobre-gennaio (primo semestre) e nel periodo marzo-giugno (secondo semestre). L'inizio e la fine dei semestri potranno subire delle variazioni al momento della compilazione degli orari che saranno disponibili al seguente indirizzo: <http://www.farmacia.unimi.it>

Cosa offre il corso di studi

Al fine di incentivare il processo di internazionalizzazione, verrà fornita adeguata informazione e sollecitata la partecipazione ai progetti del programma Erasmus in Europa ed Erasmus Mundus attivati nell'ambito del Corso di Laurea. Sono previsti anche incontri seminariali con docenti stranieri o stages presso laboratori di università straniere. Si prevede che alcuni insegnamenti possano essere impartiti anche in lingua inglese al fine di offrire allo studente la possibilità di acquisire confidenza con la lingua inglese parlata e con la terminologia scientifica di uso internazionale.

MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO PROGRAMMATO

Informazioni e modalità organizzative per immatricolazione

Il corso di laurea in Biotecnologie del Farmaco ha accesso limitato secondo le disposizioni previste dalla Legge 2 Agosto 1999, n. 264. Annualmente gli organi accademici deliberano il numero di posti disponibili per l'iscrizione al primo anno per l'anno accademico successivo. Il criterio con cui è formata la graduatoria di ammissione al primo anno di corso si basa sull'esito di un test obbligatorio che i candidati devono sostenere prima dell'immatricolazione. Il test obbligatorio è volto a verificare che il livello di preparazione dei candidati soddisfi alcuni requisiti riguardanti le conoscenze di discipline scientifiche di base - Biologia, Biochimica, Fisiopatologia, Farmacologia, Chimica e Tecnologia Farmaceutiche. Il test ha valenza selettiva e, pertanto, potranno immatricolarsi al Corso di Laurea in Biotecnologie del Farmaco soltanto gli studenti utilmente collocati nella graduatoria di merito.

In caso di trasferimento da altro corso di laurea o da altro Ateneo, le modalità di ammissione ad anni successivi al primo, previo superamento del test di ammissione, saranno definite dal Collegio Didattico.

I termini utili per iscriversi al test saranno resi noti nel bando di concorso disponibile sul sito di Ateneo.

N° posti riservati a studenti extracomunitari non soggiornanti in Italia

2

N° posti assegnati

60

Data, Ora e Sede prova

16-09-2014 , 9:00 , Da definirsi

1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie comuni a tutti i curricula				
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Biochimica metabolica e funzionale		6	BIO/10
1 semestre	Biologia dello sviluppo e del differenziamento		6	BIO/13
1 semestre	Fisiologia dei sistemi integrati		6	BIO/09
1 semestre	Fisiopatologia d'organo		6	MED/04
1 semestre	Virologia Molecolare e Malattie Infettive		6	BIO/19, MED/07
2 semestre	Bioteconomie in farmacologia (tot. cfu:8)	Bioteconomie farmacologiche	4	BIO/14
		Farmaci biotecnologici in terapia	4	BIO/14
2 semestre	Purificazione e formulazione di farmaci biotecnologici (tot. cfu:8)	Isolamento e purificazione di farmaci biotecnologici	4	CHIM/08, CHIM/09
		Formulazione di farmaci biotecnologici ed aspetti regolatori	4	CHIM/08, CHIM/09
		Total CFU obbligatori	46	

Altre attività a scelta comuni a tutti i curricula

Entro il 31 marzo lo studente deve presentare il piano individuale degli studi che prevede l'indicazione degli insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 9 CFU. Questi verranno scelti in piena libertà a) tra tutti gli insegnamenti presenti nel curriculum non selezionato dallo studente, b) tra altri purché coerenti con il progetto formativo, sentito il parere del Collegio Didattico Interdipartimentale. Il piano degli studi sarà sottoposto alla valutazione ed alla approvazione del Collegio Didattico Interdipartimentale del corso di laurea magistrale. Lo studente può anche scegliere il Laboratorio sperimentale biotecnologico di 9 CFU. Tale laboratorio ha l'obiettivo di approfondire gli aspetti teorici e pratici della tematica di ricerca oggetto del lavoro sperimentale di laboratorio ed il programma sarà concordato con il relatore coerentemente con l'argomento della tesi di laurea.

Laboratorio sperimentale biotecnologico (9 CFU)	9
---	---

Attività conclusive comuni a tutti i curricula

Prova finale	21
Tirocinio pratico applicativo	10
Total CFU obbligatori	31

ELENCO CURRICULA ATTIVI

BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO Annualità attivate: 1°
SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI Annualità attivate: 1°

Modalità scelta curriculum

Lo studente dovrà effettuare l'opzione per uno dei due curricula, all'atto dell'immatricolazione.

CURRICULUM: [E51-C] BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO

1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO				
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
2 semestre	Basi molecolari dell'azione di ormoni e farmaci (tot. cfu:8)	Farmacologia molecolare applicata	3	BIO/14, MED/13
		Endocrinologia molecolare	5	BIO/14, MED/13
2 semestre	Bioinformatica strutturale e modellistica molecolare (tot. cfu:10)	Bioinformatica strutturale	4	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08
		Modellistica molecolare: metodologie di base	3	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08
		Metodologie computazionali nello sviluppo biofarmaceutico	3	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08
		Total CFU obbligatori	18	

2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2015/16) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Bioteconomie farmacologiche avanzate (tot. cfu:7)	Farmacogenomica	4	BIO/14
		Laboratorio biotecnologie farmacologiche	3	BIO/14
1 semestre	Farmaci biotecnologici innovativi (tot. cfu:9)	Modulo: Aspetti innovativi nella progettazione e	6	BIO/14, CHIM/08

	ottimizzazione di farmaci Modulo: Aspetti sintetici nella preparazione di farmaci biotecnologici	3	CHIM/06
	Totale CFU obbligatori	16	

CURRICULUM: [E51-D] SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
2 semestre	Farmacologia e biochimica clinica (tot. cfu:9)	Farmacologia clinica	3	BIO/12, BIO/14, MED/03
		Biochimica clinica	3	BIO/12, BIO/14, MED/03
		Genetica medica	3	BIO/12, BIO/14, MED/03
2 semestre	Preparazione e sviluppo di farmaci con metodi biotecnologici (tot. cfu:9)	Sviluppo di farmaci con metodi biotecnologici	5	CHIM/08, CHIM/11
		Preparazione di farmaci con metodi biotecnologici	4	CHIM/08, CHIM/11
		Totale CFU obbligatori	18	

2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2015/16) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Analisi e controllo di qualità dei farmaci biotecnologici (tot. cfu:9)	Modulo: Metodi fisici in chimica bioorganica	3	CHIM/06
		Modulo: Analisi e farmacodinamica di principi attivi biotecnologici	6	BIO/14, CHIM/08
1 semestre	Fabbricazione di medicinali biotecnologici (tot. cfu:7)	Processi tecnologici e immissione sul mercato	4	CHIM/09
		Organizzazione della produzione industriale	3	CHIM/09
		Totale CFU obbligatori	16	