



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2023/24**  
**LAUREA MAGISTRALE IN**  
**BIOTECNOLOGIE DEL FARMACO (Classe LM-9)**  
**immatricolati dall'A.A. 2014/15**

### **GENERALITA'**

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

### **RIFERIMENTI**

#### **Presidente Collegio Didattico Interdipartimentale**

Prof. Maurizio Crestani maurizio.crestani@unimi.it

#### **Docenti tutor**

Tutor per l'orientamento

prof.ssa Anna Cariboni anna.cariboni@unimi.it

prof.ssa Paola Conti paola.conti@unimi.it

prof. Ivano Eberini ivano.eberini@unimi.it

Tutor per stage e tirocini

prof. Maurizio Crestani maurizio.crestani@unimi.it

Tutor per la mobilità internazionale e l'Erasmus

prof.ssa Anna Cariboni anna.cariboni@unimi.it

#### **Sito web del corso di laurea**

<https://biotecnologiafarmaco.cdl.unimi.it/it>

#### **Referente per gli studenti disabili e i DSA prof.ssa Emma De Fabiani**

Email: emma.defabiani@unimi.it

#### **Segreteria didattica del Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari - Dr.ssa Sara Cosentino**

Via Balzaretti 9, Milano Tel. 02 503 18231 didattica.disfeb@unimi.it Email: sara.cosentino@unimi.it

#### **Segreteria Studenti**

Via Celoria 18, Milano Tel. 02 503 25032 <https://www.unimi.it/it/node/360> <https://www.unimi.it/it/node/359>

### **CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDI**

#### **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.

#### **Risultati di apprendimento attesi**

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 carattere 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 sono:

- Chimici informatori e divulgatori;
- Biologi e professioni assimilate;
- Biotecnologi;
- Farmacologi.

I profili professionali di riferimento sono:

- ricercatore in università e centri di ricerca pubblici e privati
- ricercatore nell'industria (settore ricerca e sviluppo);
- operatore nell'industria (settore produzione);
- operatore nell'industria (settore marketing);
- clinical monitor.

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, nazionali e internazionali;
- attività di ricerca scientifica e di sviluppo nell'industria biotecnologica, 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, previo superamento dell'esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione.

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

Requisiti e conoscenze richieste per l'accesso

Possono accedere al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie del Farmaco:

- i laureati nella classe L-2, nonché nelle corrispondenti classi relative al D.M. 509/99;
- i laureati in altre classi, purché in possesso dei seguenti requisiti minimi:
- almeno 9 CFU complessivi acquisiti nei settori scientifico-disciplinari CHIM/01, CHIM/03 o CHIM/06;
- almeno 12 CFU complessivi acquisiti nei settori scientifico-disciplinari BIO/10, BIO/11 o BIO/13;
- almeno 6 CFU complessivi acquisiti nel settore scientifico-disciplinare BIO/14;
- almeno 6 CFU complessivi acquisiti nei settori scientifico-disciplinari BIO/09, BIO/16, MED/04;
- coloro che, in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, documentino di aver acquisito competenze e conoscenze di biologia, chimica, biochimica, biologia molecolare, farmacologia e fisiologia, equivalenti a quelle sopraindicate.

Modalità di verifica della preparazione personale

L'ammissione al Corso di Laurea magistrale è in ogni caso subordinata, oltre che al possesso dei requisiti curriculari predeterminati, al superamento della prova di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale.

La verifica dei requisiti curriculari richiesti per l'accesso verrà effettuata da parte di una Commissione, nominata dal Collegio Didattico e composta da almeno 3 docenti, attraverso l'analisi del curriculum pregresso, alla quale potrà seguire un colloquio. L'analisi del curriculum dovrà verificare il grado di conoscenza (CFU acquisiti e voto conseguito) nelle seguenti discipline: chimica generale e inorganica (CHIM/03), chimica analitica (CHIM/01) e chimica organica (CHIM/06); biochimica (BIO/10), biologia molecolare (BIO/11) e biologia (BIO/13); farmacologia (BIO/14); anatomia (BIO/16), fisiologia (BIO/09) e patologia (MED/04). Si precisa che la preparazione nelle discipline sopracitate può essere stata conseguita anche attraverso la frequenza a corsi singoli.

L'eventuale colloquio potrà essere tenuto di persona (presso le Aule Didattiche del Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari, di Via Balzaretto, 9 a Milano) o attraverso strumenti telematici.

Il colloquio potrà essere sostenuto anche dai laureandi.

Le date, l'ora e il luogo dei colloqui di persona saranno pubblicate sul sito del Corso di laurea: <https://biotecnologiafarmaco.cdl.unimi.it/it>

Le date dei colloqui saranno concordate via e-mail con i singoli candidati.

Competenze Linguistiche

È requisito di ingresso una conoscenza della lingua inglese pari o superiore al livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue (QCER).

Il livello B2 è verificato dal Centro linguistico d'Ateneo SLAM durante la fase di ammissione nei seguenti modi:

- certificazione linguistica conseguita non oltre i 3 anni, di livello B2 o superiore (per la lista delle certificazioni linguistiche riconosciute dall'Ateneo si rimanda al sito: <https://www.unimi.it/it/node/297/>). La certificazione deve essere caricata durante la procedura di ammissione;
- livello di inglese conseguito durante un corso di laurea Unimi tramite il Centro Linguistico d'Ateneo SLAM. Sono ritenuti validi gli accertamenti conseguiti da meno di quattro anni dalla data di presentazione della domanda. La verifica avviene d'ufficio senza alcuna necessità di allegare attestati;
- test di ingresso, erogato da SLAM, che si svolgerà secondo il calendario pubblicato sul sito: <https://www.unimi.it/it/node/39267/> Tutti coloro che non abbiano inviato una certificazione valida né risultino con livello valido sono convocati al test tramite la procedura di ammissione.

In caso di non sostenimento o non superamento del test di ingresso, il candidato dovrà conseguire una certificazione tra quelle riconosciute (<https://www.unimi.it/it/node/297/>) e inviarla al Centro SLAM tramite il servizio Informastudenti entro la scadenza definita dal corso di laurea magistrale, 31 ottobre 2023 (<https://www.unimi.it/it/node/39267/>).

In caso di non soddisfazione del requisito entro il 31 ottobre 2023 la candidata/il candidato non sarà ammessa/o al corso di laurea magistrale e non potrà accedere ad ulteriori test.

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

Per i dettagli ulteriori si veda anche il paragrafo del manifesto "Informazioni e modalità organizzative per immatricolazione".

### **Struttura del corso**

Modalità della didattica e articolazione della stessa

Il corso di laurea è articolato in 2 anni. Le attività didattiche sono organizzate prevalentemente su base semestrale.

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.

#### Articolazione 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.

#### Attivazione curricula e descrizione

Il Corso è articolato in tre curricula, due erogati in italiano e uno in inglese.

La scelta del curriculum deve essere effettuata alla presentazione della domanda di ammissione.

I candidati che scelgono uno dei due curricula in italiano potranno modificare la loro opzione a favore dell'altro curriculum in italiano entro il 1° semestre del 1° anno.

- Biotecnologie nella ricerca e sviluppo del farmaco (erogato in lingua italiana);
- Sviluppo e produzione di farmaci biotecnologici (erogato in lingua italiana);
- Pharmacogenomics and Precision Therapeutics (erogato in lingua inglese).

I due curricula in italiano prevedono 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.

Il curriculum "Pharmacogenomics and Precision Therapeutics", erogato in inglese e rivolto a studenti stranieri e italiani, prevede insegnamenti di discipline biotecnologiche comuni e farmaceutiche, necessarie per ampliare le competenze di base acquisite durante la laurea di I livello e svolte nei primi due semestri. Il secondo anno è dedicato a insegnamenti professionalizzanti, con l'obiettivo di formare laureati che siano in grado di affrontare le sfide future nell'ambito dei farmaci biotecnologici.

#### Presentazione del piano di studi

La presentazione del Piano di studi deve avvenire al primo anno di corso e si effettua via web, nelle date e con le modalità rese note dalla Direzione Segreteria Studenti con avvisi pubblicati alla pagina <https://www.unimi.it/it/node/122/>

Il Piano di studi dovrà prevedere l'indicazione dell'attività formativa a scelta dello studente per un totale di 9 CFU, scelta 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.

Informazioni e accesso al servizio: <https://www.unimi.it/it/node/122/>

Inoltre si segnalano le attività inserite nel progetto di Ateneo per lo sviluppo delle competenze trasversali. Le attività formative vanno inserite nel proprio piano di studio, sono a frequenza obbligatoria, hanno un numero definito di posti e sono selezionabili dalle/dagli studentesse/i solo se sono state sottoscritte dal CdS di appartenenza. Per maggiori dettagli si rimanda alla pagina: <https://www.unimi.it/it/node/44685>

#### Calendario attività didattiche e orario lezioni

Il primo semestre si svolgerà dal 25 settembre 2023 al 26 gennaio 2024.

Il secondo semestre si svolgerà dal 26 febbraio 2024 al 28 giugno 2024.

L'inizio e la fine dei semestri potranno subire delle variazioni al momento della compilazione degli orari che saranno disponibili con un certo anticipo sulla piattaforma on-line d'Ateneo disponibile alla pagina <https://www.unimi.it/it/node/128/>. E' inoltre disponibile l'app lezioniUnimi (Android, iOS e Windows phone), l'applicazione ufficiale degli orari dell'Università degli Studi di Milano.

#### Esami e 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.

Gli esami, in forma scritta e orale, si svolgono di norma nei mesi di gennaio-febbraio, giugno-luglio e settembre.

Il calendario delle sessioni di esame è consultabile alla pagina <https://www.unimi.it/it/node/134/>. L'iscrizione agli esami è obbligatoria e si effettua tramite i Servizi on-line <https://www.unimi.it/it/node/403/> oppure dalla sezione "Esami e valutazione della didattica" di UNIMIA. Senza l'iscrizione preventiva l'esame non potrà essere verbalizzato e registrato nella carriera dello studente.

#### Valutazione della didattica

Ai fini dell'iscrizione agli esami di profitto dei singoli insegnamenti sarà obbligatorio aver compilato il questionario on-line per la rilevazione delle opinioni degli studenti del corso di riferimento. L'applicazione garantisce l'anonimato. È fortemente consigliato compilare il questionario entro il termine di ciascun corso, anche se non si ha intenzione di sostenere subito l'esame.

## **Obiezione di coscienza**

Sperimentazione animale: si precisa che attualmente non sono previsti laboratori didattici obbligatori durante i quali si effettua sperimentazione su animali. Qualora, per lo svolgimento di eventuale tesi sperimentale, lo studente dovesse frequentare un laboratorio di ricerca all'interno del quale si tengono esperimenti su animali, egli potrà esercitare il diritto di obiezione di coscienza in osservanza alla Legge n. 413 del 12 ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale".

## **Area didattica**

Sede dei Corsi: Settori Didattici di Città Studi

## **Laboratori didattici**

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**

Gli studenti possono usufruire dei servizi di tutte le biblioteche dello SBA (Servizio Bibliotecario d'Ateneo): <https://www.sba.unimi.it/Biblioteche/48.html>. Nella Biblioteca Biomedica di Città Studi, che ha sede in via Valvassori Peroni 21, vi è una grande disponibilità di testi e collezioni per gli iscritti alla Facoltà di Scienze del Farmaco. Orari, contatti e ogni altra informazione utile sono disponibili alla pagina <https://www.sba.unimi.it/Biblioteche/bcittastudi/11688.html>.

## **Tutorato**

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

## **Obbligo di frequenza**

La frequenza è obbligatoria per i laboratori didattici, fortemente consigliata per tutti i corsi.

### **Studenti lavoratori**

Per gli studenti impegnati in attività lavorative, adeguatamente documentate, è prevista la possibilità di un percorso di studi personalizzato per i laboratori didattici da concordare con i singoli docenti. Nel caso in cui lo studente presti attività lavorativa in laboratori in cui vengano utilizzate tecniche oggetto dei laboratori del corso di laurea, è previsto, previo accordo con il docente, un esonero parziale/totale dalla frequenza al laboratorio. Per usufruire di tali agevolazioni, lo studente dovrà presentare all'inizio dell'anno presso la segreteria del Collegio didattico una certificazione attestante il contratto e l'orario di lavoro. In alternativa, gli studenti lavoratori hanno diritto all'iscrizione a tempo parziale.

### **Iscrizione a tempo parziale**

In accordo con il regolamento di Ateneo, si garantisce agli studenti che non possono frequentare i corsi con continuità e sostenere i relativi esami nei tempi previsti dalla durata normale del corso di studio la possibilità di usufruire di un percorso di studio adattato alla situazione personale dello studente. Per ulteriori informazioni consultare il sito UNIMI: <https://www.unimi.it/it/node/113/>

## **Caratteristiche Tirocinio**

Il tirocinio di tesi può essere svolto presso strutture dell'Università o di altri enti pubblici o privati o di aziende e prevede la frequenza obbligatoria al secondo anno di un laboratorio interdisciplinare con contenuti teorico pratici/applicativi di tipo biotecnologico. La richiesta di tirocinio di tesi può essere presentata a partire dal II semestre del 1° anno di corso dagli studenti che abbiano acquisito almeno 30 CFU. Per iniziare il tirocinio di tesi gli studenti devono aver acquisito:

- almeno 64 CFU se iscritti al curriculum Biotecnologie nella Ricerca e Sviluppo del Farmaco o al curriculum Sviluppo e Produzione di Farmaci Biotecnologici

- almeno 56 CFU se iscritti al curriculum Pharmacogenomics and Precision Therapeutics.

I laureandi devono compilare il modulo di fine tirocinio ed inviarlo al docente relatore che provvederà alla validazione e all'invio alla Segreteria Studenti. Al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi formativi previsti dal Corso di studi, lo studente che intende svolgere il tirocinio di tesi presso enti di ricerca esterni all'Ateneo deve prima individuare un docente della Facoltà di Scienze del Farmaco che faccia da tutor interno e da garante, e successivamente presentare la richiesta corredata dal progetto di tesi per la sua approvazione da parte del Collegio Didattico. Nel caso di tesi presso altri Atenei si applica la stessa procedura.

Gli stage e tirocini presso enti di ricerca esterni all'Ateneo e aziende si attuano attraverso convenzioni stipulate con il COSP e richiedono da parte dello studente l'attivazione di una procedura attraverso una piattaforma dedicata. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito di Ateneo <https://www.unimi.it/it/node/483/>

## **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.

## **ESPERIENZA DI STUDIO ALL'ESTERO NELL'AMBITO DEL PERCORSO FORMATIVO**

L'Università degli Studi di Milano sostiene la mobilità internazionale degli studenti, offrendo loro periodi di studio e di tirocinio all'estero, occasione unica per arricchire il proprio percorso formativo in un contesto nuovo e stimolante.

Gli accordi stipulati dall'Ateneo con oltre 300 università dei 27 Paesi dell'Unione nell'ambito del programma Erasmus+ permettono agli studenti regolarmente iscritti di svolgere parte del proprio percorso di studi presso una delle università partner o seguire percorsi di tirocinio/stage presso imprese, centri di formazione e di ricerca e altre organizzazioni.

Analoghe opportunità di mobilità internazionale vengono garantite inoltre anche per destinazioni extra-europee, grazie ai rapporti di collaborazione stabiliti dall'Ateneo con numerose prestigiose istituzioni.

### **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.

Maggiori informazioni sono disponibili ai link seguenti:

<https://www.unimi.it/it/node/273>

<https://www.unimi.it/it/node/12879>

Procedura per il riconoscimento dei periodi di studio all'estero: ogni studente a seconda del periodo di tempo di permanenza all'estero deve proporre un Learning Agreement che preveda attività formative per un numero di CFU adeguati:

- tre mesi: 20 CFU;
- sei mesi: 30 CFU;
- nove mesi: 45 CFU.

Valutazione del periodo di studio all'estero: gli studenti debbono acquisire almeno il 70% dei CFU previsti nel learning agreement. Per attività di tesi/tirocinio l'adempimento comporta che lo studente abbia acquisito tutti i crediti previsti dal learning agreement.

Incentivi: per gli studenti che abbiano portato a compimento in modo soddisfacente il programma formativo, sono previsti opportuni incentivi da corrispondere in punteggio aggiuntivo al voto di laurea. Tale punteggio prevede un massimo di 3 punti (a seconda della durata del periodo di studio, dell'ammontare di CFU conseguiti e del risultato complessivo ottenuto) che, su proposta del Docente responsabile, verranno attribuiti dalla Commissione di laurea.

### **Modalità di partecipazione ai programmi di mobilità - mobilità Erasmus**

Gli studenti dell'Università degli Studi di Milano partecipano ai programmi di mobilità Erasmus per studio e tirocinio tramite una procedura pubblica di selezione finalizzata a valutare, grazie a specifiche commissioni:

- la carriera accademica
- la proposta di programma di studio/tirocinio all'estero del candidato
- la conoscenza della lingua straniera di lavoro
- le motivazioni alla base della candidatura

#### **Bando e incontri informativi**

La selezione pubblica annuale per l'Erasmus studio si svolge in genere a febbraio e prevede la pubblicazione di un bando che specifica sedi, numero di posti e requisiti specifici richiesti.

Per quanto riguarda l'Erasmus Traineeship, vengono generalmente pubblicati due bandi all'anno che prevedono rispettivamente la possibilità di reperire autonomamente una sede di tirocinio o di presentare domanda per una sede definita tramite accordo inter-istituzionale.

L'Ateneo organizza incontri informativi generali e/o declinati per area disciplinare per illustrare le opportunità di mobilità internazionale e le modalità di partecipazione.

#### **Borsa di studio Erasmus +**

Per i soggiorni all'estero che rientrano nel programma Erasmus+, l'Unione Europea assegna ai vincitori della selezione una borsa di mobilità a supporto delle spese sostenute, che può essere integrata da un contributo dell'Ateneo per gli studenti in condizioni economiche svantaggiate.

#### **Corsi di lingua**

Gli studenti che superano le selezioni per i programmi di mobilità possono avvalersi dei corsi intensivi di lingue straniere proposti ogni anno dal Centro linguistico d'Ateneo SLAM.

<https://www.unimi.it/it/node/8/>

Maggiori informazioni alla pagina: <https://www.unimi.it/it/node/274/>

Per assistenza:  
Ufficio Mobilità internazionale  
Via Santa Sofia 9 (secondo piano)  
Tel. 02 503 13501-12589-13495-13502  
Contatti InformaStudenti; [mobility.out@unimi.it](mailto:mobility.out@unimi.it)  
Orario sportello: prenotazioni da InformaStudenti

## MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO LIBERO CON VALUTAZIONE DEI REQUISITI DI ACCESSO

### Informazioni e modalità organizzative per immatricolazione

La domanda di ammissione è obbligatoria e deve essere effettuata per via telematica entro le seguenti scadenze:

Studenti Italiani e di provenienza EU: dal 6 marzo – 25 agosto 2023.

Studenti non-EU richiedenti visto: domanda di ammissione on-line dal 6 marzo al 31 maggio 2023, in modo da consentire i necessari passaggi inerenti il rilascio dei visti da parte delle Autorità competenti così come previsto dalla normativa vigente. La domanda di pre-iscrizione su University dovrà essere presentata entro e non oltre il 31 luglio 2023, a pena di esclusione.

Possono presentare domanda anche i laureandi che conseguiranno la laurea di 1° livello entro il 31 ottobre 2023.

Tutti i dettagli sui requisiti curriculari e la verifica della preparazione personale nel paragrafo "Conoscenze per l'accesso".

### Immatricolazione

Al termine delle procedure di valutazione, i candidati ammessi e già in possesso del titolo dovranno immatricolarsi on-line entro il 30 settembre 2023.

Solamente per i candidati che si laureeranno dopo il 30 settembre 2023 e comunque entro il 31 ottobre 2023, la scadenza per l'immatricolazione è il 30 novembre 2023.

### Link utili per immatricolazione

<https://www.unimi.it/it/node/92/>

### Istruzioni operative

Per le procedure di immatricolazione: <https://www.unimi.it/it/studiare/frequentare-un-corso-di-laurea/iscriversi/corsi-magistrali-biennali/magistrali-ad-accesso-libero>

### N° posti riservati a studenti extracomunitari non soggiornanti in Italia

30

## ELENCO CURRICULA ATTIVI

BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO Annualità attivate: 1°, 2°  
SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI Annualità attivate: 1°, 2°  
PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS Annualità attivate: 1°, 2°

### Modalità scelta curriculum

La scelta del curriculum deve essere effettuata alla presentazione della domanda di ammissione.

I candidati che scelgono uno dei due curricula in italiano potranno modificare la loro opzione a favore dell'altro curriculum in italiano entro il 1° semestre del 1° anno.

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

### Obiettivi Formativi Qualificanti

Le discipline e attività formative del curriculum affrontano aspetti peculiari della ricerca biotecnologica in ambito biomedico, con particolare riferimento all'identificazione di nuovi bersagli terapeutici e al disegno di nuovi farmaci biotecnologici e terapie innovative, anche con l'ausilio di metodologie computazionali.

<b>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO</b>					
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
annuale	Biologia dello sviluppo e del differenziamento		6	BIO/13	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
annuale	Fisiologia dei sistemi integrati		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Biochimica metabolica e funzionale		6	BIO/10	48 ore Lezioni
1 semestre	Fisiopatologia d'organo		6	MED/04	48 ore Lezioni
1 semestre	Virologia Molecolare Dall'A.A. 2019/20 il corso ha sostituito a tutti gli effetti		6	BIO/19, MED/07	48 ore Lezioni

<i>"Virologia Molecolare e Malattie Infettive"</i>					
2 semestre	Basi molecolari dell'azione di ormoni e farmaci (tot. cfu:8)	Farmacologia molecolare applicata	3	BIO/14, MED/13	24 ore Lezioni
		Endocrinologia molecolare	5	BIO/14, MED/13	40 ore Lezioni
2 semestre	Bioinformatica strutturale e modellistica molecolare (tot. cfu:10)	Bioinformatica strutturale	4	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08	24 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Modellistica molecolare: metodologie di base	3	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08	24 ore Lezioni
		Metodologie computazionali nello sviluppo biofarmaceutico	3	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08	24 ore Lezioni
2 semestre	Biotecnologie in farmacologia (tot. cfu:8)	Biotecnologie farmacologiche	4	BIO/14	32 ore Lezioni
		Farmaci biotecnologici in terapia	4	BIO/14	32 ore Lezioni
2 semestre	Purificazione e formulazione di farmaci biotecnologici (tot. cfu:8)	Isolamento e purificazione di farmaci biotecnologici	4	CHIM/08, CHIM/09	32 ore Lezioni
		Formulazione di farmaci biotecnologici ed aspetti regolatori	4	CHIM/08, CHIM/09	24 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
Totale CFU obbligatori			64		

### **2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO**

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Biotecnologie farmacologiche avanzate (tot. cfu:7)	Farmacogenomica	3	BIO/14	16 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Laboratorio biotecnologie farmacologiche	4	BIO/14	8 ore Lezioni, 48 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Farmaci biotecnologici innovativi (tot. cfu:9)	Modulo: Approcci biotecnologici nella progettazione e ottimizzazione di farmaci	6	BIO/14, CHIM/08	48 ore Lezioni
		Modulo: Aspetti sintetici nella preparazione di farmaci biotecnologici	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
Totale CFU obbligatori			16		

### **Altre attività a scelta specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO**

Entro la scadenza prevista per la presentazione del piano di studio lo studente deve procedere all'indicazione degli insegnamenti a scelta per un totale di 9 CFU. Questi verranno scelti in piena libertà a) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati 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. Inoltre si segnalano le attività inserite nel progetto di Ateneo per lo sviluppo delle competenze trasversali.

	Laboratorio sperimentale biotecnologico (9 CFU)		9	ND	Studio e pratica individuale
--	---	--	---	----	------------------------------

### **Attività conclusive specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIE NELLA RICERCA E SVILUPPO DEL FARMACO**

	Prova finale		21	ND	Studio Individuale
	Tirocinio pratico applicativo		10	ND	Pratica - Esercitativa
Totale CFU obbligatori			31		

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

#### **Obiettivi Formativi Qualificanti**

Il curriculum è 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.

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

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
annuale	Biologia dello sviluppo e del differenziamento		6	BIO/13	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di



					laboratorio a posto singolo
annuale	Fisiologia dei sistemi integrati		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Biochimica metabolica e funzionale		6	BIO/10	48 ore Lezioni
1 semestre	Fisiopatologia d'organo		6	MED/04	48 ore Lezioni
1 semestre	Virologia Molecolare Dall'A.A. 2019/20 il corso ha sostituito a tutti gli effetti "Virologia Molecolare e Malattie Infettive"		6	BIO/19, MED/07	48 ore Lezioni
2 semestre	Biotecnologie in farmacologia (tot. cfu:8)	Biotecnologie farmacologiche	4	BIO/14	32 ore Lezioni
		Farmaci biotecnologici in terapia	4	BIO/14	32 ore Lezioni
2 semestre	Farmacologia Clinica e Biochimica Applicata (tot. cfu:9) Dall'A.A. 2019/20 il presente corso ha sostituito a tutti gli effetti "Farmacologia e Biochimica Clinica"	Farmacologia clinica	3	BIO/10, BIO/14, MED/03	16 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Biochimica applicata	3	BIO/10, BIO/14, MED/03	16 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Genetica medica	3	BIO/10, BIO/14, MED/03	24 ore Lezioni
2 semestre	Preparazione e sviluppo di farmaci con metodi biotecnologici (tot. cfu:9)	Sviluppo di farmaci con metodi biotecnologici	5	CHIM/08, CHIM/11	40 ore Lezioni
		Preparazione di farmaci con metodi biotecnologici	4	CHIM/08, CHIM/11	32 ore Lezioni
2 semestre	Purificazione e formulazione di farmaci biotecnologici (tot. cfu:8)	Isolamento e purificazione di farmaci biotecnologici	4	CHIM/08, CHIM/09	32 ore Lezioni
		Formulazione di farmaci biotecnologici ed aspetti regolatori	4	CHIM/08, CHIM/09	24 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Totale CFU obbligatori	64		

## 2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Analisi e controllo di qualità dei farmaci biotecnologici (tot. cfu:9)	Modulo: Metodi fisici in chimica bioorganica	3	CHIM/06	24 ore Lezioni
		Modulo: Analisi e farmaco-dinamica di principi attivi biotecnologici	6	BIO/14, CHIM/08	48 ore Lezioni
1 semestre	Fabbricazione di medicinali biotecnologici (tot. cfu:7)	Processi tecnologici e immissione sul mercato	4	CHIM/09	32 ore Lezioni
		Organizzazione della produzione industriale	3	CHIM/09	24 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	16		

## Altre attività a scelta specifiche del curriculum SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

Entro la scadenza prevista per la presentazione del piano di studio lo studente deve procedere all'indicazione degli insegnamenti a scelta per un totale di 9 CFU. Questi verranno scelti in piena libertà a) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati 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. Inoltre si segnalano le attività inserite nel progetto di Ateneo per lo sviluppo delle competenze trasversali.

	Laboratorio sperimentale biotecnologico (9 CFU)		9	ND	Studio e pratica individuale
--	---	--	---	----	------------------------------

## Attività conclusive specifiche del curriculum SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

	Prova finale		21	ND	Studio Individuale
	Tirocinio pratico applicativo		10	ND	Pratica - Esercitativa
		Totale CFU obbligatori	31		

## CURRICULUM: [E51-E] PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS

### Obiettivi Formativi Qualificanti

Il curriculum, erogato in inglese e rivolto a studenti stranieri e italiani, è disegnato per formare laureati che siano in grado di affrontare le sfide future nell'ambito dei farmaci biotecnologici.

## 1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum

<b>PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS</b>					
<b>Erogazione</b>	<b>Attività formativa</b>	<b>Modulo/Unità didattica</b>	<b>Cfu</b>	<b>Settore</b>	<b>Form.Didatt.</b>
annuale	Integrated systems physiology		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
annuale	Molecular biochemistry and functional biology (tot. cfu:10)	Molecular biochemistry	5	BIO/10, BIO/13	40 ore Lezioni
		Functional biology: from development to disease	5	BIO/10, BIO/13	32 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
annuale	Protein engineering, drug delivery and regulatory aspects (tot. cfu:11)	Biopharmaceutical and formulation aspects	4	CHIM/08, CHIM/09	24 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Regulatory aspects of medicinal products	3	CHIM/08, CHIM/09	24 ore Lezioni
		Chemical biology and protein engineering	4	CHIM/08, CHIM/09	32 ore Lezioni
1 semestre	Communicable and non-communicable diseases (tot. cfu:8)	Pathological bases for precision medicine interventions	6	BIO/19, MED/04	48 ore Lezioni
		Infectious diseases and drug resistance	2	BIO/19, MED/04	16 ore Lezioni
2 semestre	Bioinformatics and molecular modeling (tot. cfu:8)	Structural bioinformatics	3	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08	24 ore Lezioni
		Data modeling in biotechnology	3	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08	24 ore Lezioni
		Molecular mechanics and dynamics	2	BIO/10, CHIM/06, CHIM/08	16 ore Lezioni
2 semestre	Omics: from bench to bedside (tot. cfu:6)	Omics technology and approaches	4	BIO/10, MED/04	32 ore Lezioni
		Omics approaches in oncodiagnostics and therapy	2	BIO/10, MED/04	16 ore Lezioni
2 semestre	Pharmacogenomics, clinical pharmacology, and orphan drugs		7	BIO/14	56 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	56		

<b>2° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS</b>					
<b>Erogazione</b>	<b>Attività formativa</b>	<b>Modulo/Unità didattica</b>	<b>Cfu</b>	<b>Settore</b>	<b>Form.Didatt.</b>
1 semestre	Biomarkers: from identification to exploitation (tot. cfu:10)	Module: Bioanalytical methods and pharmacological validation of biomarkers	6	BIO/14, CHIM/08	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
		Module: Molecular endocrinology and endocrine biomarkers	4	MED/13	32 ore Lezioni
1 semestre	Cell therapy and gene silencing		7	BIO/19, BIO/14, BIO/13	40 ore Lezioni, 32 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Nanotechnology based medicinal products		7	CHIM/06, BIO/14, CHIM/09	56 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	24		

**Altre attività a scelta specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS**

Entro la scadenza prevista per la presentazione del piano di studio lo studente deve procedere all'indicazione degli insegnamenti a scelta per un totale di 9 CFU. Questi verranno scelti in piena libertà a) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati 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. Inoltre si segnalano le attività inserite nel progetto di Ateneo per lo sviluppo delle competenze trasversali.

	Experimental Laboratory of Biotechnology		9	ND	Studio e pratica individuale
--	--	--	---	----	------------------------------

<b>Attività conclusive specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS</b>					
<b>Erogazione</b>	<b>Attività formativa</b>	<b>Modulo/Unità didattica</b>	<b>Cfu</b>	<b>Settore</b>	<b>Form.Didatt.</b>
	Final Exam		21	ND	Studio Individuale
	Lab Training		10	ND	Pratica - Esercitativa
		Totale CFU obbligatori	31		