



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO
MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2024/25
LAUREA MAGISTRALE IN
BIOTECNOLOGIE DEL FARMACO (Classe LM-9)
immatricolati dall'A.A. 2024/25

GENERALITA'

Classe di laurea di appartenenza:	LM-9 Classe delle lauree magistrali in Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Titolo rilasciato:	Dottore Magistrale
Curricula attivi:	SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI / PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS / RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOTECNOLOGICI / FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE
Durata del corso di studi:	2 anni
Crediti richiesti per l'accesso:	180
Cfu da acquisire totali:	120
Annualità attivate:	1°
Modalità accesso:	Libero con valutazione dei requisiti di accesso
Codice corso di studi:	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

Via Balzaretti 9, Milano Tel. 02 503 18231 Email: didattica.disfeb@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>

Tutor per assistenza agli studenti

Email: studentsupport-BTF@unimi.it

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 salute umana con particolare riferimento al disegno e la progettazione di farmaci biotecnologici innovativi. Il corso di laurea magistrale in Biotecnologie del farmaco è strutturato in

quattro curricula. Un primo curriculum è volto a fornire approfondite competenze negli aspetti scientifici per il disegno e la progettazione di farmaci biotecnologici, per la caratterizzazione dei loro meccanismi molecolari e cellulari e il loro potenziale terapeutico. Un secondo curriculum fornisce approfondite conoscenze sullo sviluppo e sulla produzione di farmaci biotecnologici e fornisce nozioni per l'organizzazione e la gestione delle imprese a carattere biotecnologico. Un terzo curriculum sviluppa aspetti relativi all'impiego di farmaci biotecnologici nella terapia di precisione, a partire dal contesto fisio-patologico, dalla strategia e progettazione fino alla produzione e formulazione. I tre curricula prevedono insegnamenti specialistici comuni (primo semestre del primo anno), necessari per ampliare e approfondire le competenze di base acquisite durante la laurea di I livello, e insegnamenti caratterizzanti volti ad approfondire le specificità del curriculum che si articolano nel secondo semestre del primo anno e nel primo semestre del secondo anno. Un quarto curriculum è erogato in lingua inglese e fornisce la preparazione per affrontare le sfide future nell'ambito dei farmaci biotecnologici più innovativi. Il percorso prevede insegnamenti di discipline biotecnologiche comuni e farmaceutiche, necessarie per ampliare le competenze di base acquisite durante la laurea di I livello, e insegnamenti specialistici che includono gli approcci omici, le nanotecnologie e le terapie cellulari. Per tutti i curricula, il secondo semestre del secondo anno è dedicato allo svolgimento del tirocinio presso strutture dell'Università o di altri enti pubblici o privati o di aziende.

I laureati magistrali in Biotecnologie del Farmaco devono:

- conoscere in modo approfondito la biochimica e la genetica delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari;
- padroneggiare conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche, nonché le relazioni struttura-attività, al fine di comprendere i meccanismi dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;
- possedere solide conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani;
- conoscere le basi dei processi patologici di rilevanza per l'uomo, con particolare enfasi ai meccanismi patogenici cellulari e molecolari;
- conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite per le quali disegnare approcci terapeutici biotecnologici;
- conoscere i fondamenti e i principi per l'uso delle principali metodologie delle biotecnologie molecolari e cellulari, con particolare riferimento della progettazione e produzione di farmaci biotecnologici;
- conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie di modellistica molecolare, disegno e progettazione di farmaci innovativi;
- padroneggiare metodologie bio-informatiche per organizzare, costruire e accedere a banche dati, di genomica, proteomica, metabolomica e per acquisire e distribuire le relative informazioni scientifiche e tecnologiche;
- possedere competenze per l'analisi e il controllo di qualità di farmaci biotecnologici, diagnostici e vaccini;
- conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (incluse la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di farmaci biotecnologici;
- possedere conoscenze di base relative alla creazione, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla gestione di progetti d'innovazione (ivi inclusa la brevettabilità di nuovi prodotti biotecnologici) e alle attività di marketing di prodotti farmaceutici e cosmetici biotecnologici.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Attraverso gli insegnamenti previsti nel corso di laurea in Biotecnologie del farmaco saranno raggiunti i seguenti risultati di apprendimento:

- conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari e genome editing, anche su larga scala;
- solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono e saper comprendere le relazioni tra struttura e attività biologica;
- conoscenza approfondita degli aspetti biologici e genetici degli organismi modello e delle tecniche di manipolazione genica;
- conoscenze sulle tecnologie cellulari e molecolari di regolazione dell'espressione genica;
- conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani;
- conoscenza dei fondamenti dei processi patologici di interesse umano, con riferimento ai meccanismi patogenici cellulari e molecolari;
- conoscenza delle situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;
- conoscenze relative alle strategie più innovative volte alla progettazione e sviluppo di farmaci biotecnologici;
- conoscenze relative a metodiche analitiche avanzate nel campo della ricerca e sviluppo di farmaci biotecnologici e biomarker;
- conoscenze sull'identificazione e validazione di biomarcatori di malattia idonei alla valutazione dell'efficacia di farmaci biotecnologici;
- conoscenze su meccanismo d'azione, impieghi terapeutici e tossicità di farmaci biotecnologici;
- conoscenza degli aspetti fondamentali dei processi operativi per la produzione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), gli aspetti biofarmaceutici e i requisiti fondamentali per la formulazione di medicinali biotecnologici;
- conoscenze normative di base necessarie per sviluppare e immettere sul mercato farmaci biotecnologici, inclusi gli aspetti brevettuali di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico.

Queste conoscenze saranno acquisite attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula, seminari ed attività extra-curricolari, lavori di gruppo.

L'acquisizione delle conoscenze sarà verificata attraverso assignments in forma scritta e orale, prove in itinere, esami orali

e/o scritti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del percorso formativo saranno acquisite le seguenti competenze:

- saper utilizzare le conoscenze biochimiche, genetiche e cellulari di procarioti ed eucarioti applicabili alle biotecnologie molecolari e cellulari nella progettazione e produzione di farmaci biotecnologici
- conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di farmaci biotecnologici
- possedere competenze per l'applicazione di modelli cellulari e animali per lo studio di malattie trasmissibili e non trasmissibili
- conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno, la progettazione e la preparazione di farmaci innovativi
- aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica, proteomica e metabolomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche
- possedere competenze per l'analisi e il controllo di qualità di farmaci biotecnologici, diagnostici e vaccini
- capacità di individuare le criticità di un processo produttivo e di proporre un'adeguata strategia di controllo al fine di soddisfare i requisiti delle agenzie regolatorie. Le capacità sopra descritte saranno acquisite attraverso lezioni frontali, lavori di gruppo, esercitazioni in aula, ma soprattutto attraverso attività svolte in prima persona dagli studenti come esercitazioni in laboratori informatici e biologici e chimici e le attività di tirocinio.

Le capacità acquisite saranno verificate attraverso assignments in forma scritta e orale, redazione di relazioni di laboratorio, esami orali e/o scritti, stesura della tesi.

Autonomia di giudizio

- valutazione critica della qualità ed interpretazione di studi e documenti relativi al red biotech (biotecnologie applicate al settore farmaceutico);
- valutazione critica degli approcci di disegno e validazione sperimentale/clinica di potenziali farmaci biotecnologici/biologici e dei loro bersagli;
- valutazione critica di approcci di identificazione e validazione sperimentale/clinica di marcatori diagnostici e prognostici.

L'autonomia di giudizio sarà acquisita attraverso lavori di gruppo o individuali, journal clubs previsti nelle varie attività didattiche, attività di laboratorio informatico, biologico e chimico, attività sperimentale durante il tirocinio.

L'acquisizione dell'autonomia di giudizio sarà verificata attraverso gli assignments in forma scritta e orale, relazioni di laboratorio, esame in forma scritta e/o orale, stesura dell'elaborato di tesi.

Abilità comunicative

- abilità comunicative in forma orale e scritta in lingua italiana e/o inglese su argomenti attinenti farmaci biotecnologici e terapie avanzate;
- utilizzo esperto di nuove tecnologie di informazione legate alla comunicazione;
- capacità di una comunicazione efficace con specialisti del settore red biotech, con personale medico, con altri professionisti coinvolti nel settore delle biotecnologie e con il pubblico generalista.

Le abilità comunicative saranno acquisite attraverso la preparazione di presentazioni orali, relazioni di laboratorio, assignments, journal clubs previsti nelle varie attività didattiche, stesura della tesi e presentazione della stessa alla commissione di laurea.

L'acquisizione delle abilità comunicative sarà verificata attraverso gli assignments in forma scritta e orale, relazioni di laboratorio, esame in forma scritta e/o orale, stesura dell'elaborato di tesi e presentazione della stessa alla commissione di laurea.

Capacità di apprendimento

Il laureato in Biotecnologie del Farmaco dovrà essere in grado di gestire autonomamente le modalità di acquisizione di nuove conoscenze, non solo attraverso la comprensione di articoli scientifici in lingua inglese e consultazioni bibliografiche, ma specialmente attraverso la consultazione di banche dati inclusive di dati di genomica, proteomica, metabolomica e chimica, nonché altre informazioni in rete, nell'ambito dei corsi formali e delle attività di tirocinio. Inoltre, i laureati magistrali in Biotecnologie del Farmaco svilupperanno capacità per consentire l'allestimento e l'esecuzione autonoma di studi e ricerche pertinenti i settori di studio più peculiari delle biotecnologie farmaceutiche ma anche settori di ricerca affini.

- capacità di continuare la propria crescita scientifica e professionale attraverso l'uso di adeguate e referenziate fonti di informazione;
- capacità di contribuire allo sviluppo e applicazione di nuovi approcci nel settore del red biotech (accademia, istituti di ricerca pubblici e privati, aziende, agenzie regolatorie nazionali ed internazionali);
- sviluppo di competenze di tipo manageriale, di team working e project management e nella scrittura e presentazione di progetti e reports finalizzate all'attività di ricerca. La capacità di apprendimento sarà acquisita attraverso l'applicazione di conoscenze apprese nei vari insegnamenti e tramite le attività in essi svolte (lezioni frontali, esercitazioni in aula, seminari ed attività extra-curricolari, lavori di gruppo). In particolare, l'elaborazione dei dati e la loro interpretazione durante il tirocinio pratico applicativo rappresenteranno le attività nelle quali gli studenti potranno mettere in atto e sviluppare la loro capacità di apprendimento.

La capacità di apprendimento sarà verificata attraverso assignments in forma scritta e orale, relazioni di laboratorio, esami in

forma scritta e/o orale. Inoltre, la capacità di apprendimento sarà appurata attraverso la verifica dell'abilità di applicare conoscenze acquisite nei vari insegnamenti (e nelle attività ad essi associate) alla stesura dell'elaborato di tesi e alla presentazione della stessa alla commissione di laurea. La commissione di laurea valuterà in che misura gli studenti abbiano acquisito la capacità di apprendimento.

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Ricercatore in università e centri di ricerca pubblici e privati

Funzione in un contesto di lavoro: progettazione ed esecuzione di esperimenti scientifici, analisi ed elaborazione dei dati, preparazione dei report scientifici, presentazione dei risultati in ambito nazionale e internazionale.

Competenze associate alla funzione: capacità inventiva, autonomia nell'esecuzione dell'esperimento, senso critico nella valutazione dei dati, capacità di lavorare in gruppo, capacità di stesura di progetti di ricerca, abilità nella comunicazione scientifica in lingua italiana e inglese.

Sbocchi professionali: Previo superamento delle relative prove concorsuali, sbocchi professionali sono possibili presso università pubbliche e private, CNR, Istituto Superiore di Sanità, IRCCS e mediante superamento di apposite selezioni in università ed enti di ricerca internazionali.

Ricercatore nell'industria (Settore Ricerca e Sviluppo)

Funzione in un contesto di lavoro: identificazione di nuovi target, disegno di composti modello e ottimizzazione, messa a punto di opportuni modelli per la valutazione dei composti in vitro e in vivo, analisi ed elaborazione dei dati, preparazione dei report scientifici.

Competenze associate alla funzione: capacità inventiva, capacità di pianificazione, autonomia, senso critico nella valutazione dei dati, capacità di lavorare in gruppo e di interfacciarsi con altre figure professionali.

Sbocchi professionali: Previo superamento di apposite selezioni, sbocchi professionali sono possibili nell'industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica.

Operatore nell'industria (Settore Produzione)

Funzione in un contesto di lavoro: attività di gestione in produzione, attività di gestione in controllo qualità, attività di gestione in formulazione.

Competenze associate alla funzione: capacità gestionale, capacità di pianificazione, capacità di interfacciarsi con altre figure professionali.

Sbocchi professionali: industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica

Operatore nell'industria (Settore Marketing)

Funzione in un contesto di lavoro: attività di divulgazione di risultati di studi scientifici ad operatori del settore sanitario o economico, attività di marketing, consulenza tecnica.

Competenze associate alla funzione: capacità di relazione, abilità nella comunicazione scientifica.

Sbocchi professionali: industria biotecnologica, farmaceutica, diagnostica, alimentare e cosmetica.

Clinical monitor e attività nell'ambito della farmacovigilanza

Funzione in un contesto di lavoro: supervisione e monitoraggio di protocolli clinici, supervisione e gestione delle segnalazioni relative alla sicurezza dei farmaci.

Competenze associate alla funzione: capacità di interfacciarsi con altre figure professionali dell'ambito industriale e ospedaliero.

Sbocchi professionali: industria farmaceutica e Clinical Research Organizations (CRO).

Operatore nell'industria e in agenzie ministeriali/governative nazionali e internazionali (Settore Regolatorio)

Funzione in un contesto di lavoro: redazione e valutazione di documentazione per autorizzazione alla produzione e all'immissione in commercio e modifiche post autorizzazione.

Competenze associate alla funzione: conoscenza della legislazione nazionale e della normativa internazionale relativa ai farmaci biotecnologici; capacità di analizzare e preparare documentazione per autorizzazione produzione e all'immissione in commercio e modifiche post autorizzazione.

Sbocchi professionali: industria farmaceutica, agenzie regolatorie nazionali e internazionali, enti di controllo.

Operatore nella divulgazione scientifica attraverso mezzi di comunicazione convenzionale e nuovi media

Funzione in un contesto di lavoro: preparazione di materiale divulgativo di carattere tecnico-scientifico su tematiche relative alle biotecnologie e al loro utilizzo per la tutela della salute umana.

Competenze associate alla funzione: capacità comunicativa e divulgativa nei confronti in un pubblico generalista; conoscenza dei mezzi di comunicazione tradizionali e dei nuovi media.

Sbocchi professionali: agenzie di stampa, redazioni di testate giornalistiche, libero professionista.

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, anatomia, patologia 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 una Commissione, nominata dal Collegio Didattico e composta da almeno tre docenti con il supporto della Segreteria Didattica del CdS, 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.

Qualora l'analisi del curriculum non permetta di evincere l'adeguata preparazione del candidato, è previsto un colloquio.

Il 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/en/node/39322>). 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, comprese le certificazioni validate durante la carriera triennale. 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 dal Centro SLAM, secondo il calendario pubblicato sul sito: (<https://www.unimi.it/it/node/39267>). Tutti coloro che non invieranno una certificazione valida né risulteranno con livello valido saranno 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/39322>) e inviarla al Centro SLAM tramite il servizio Informastudenti entro la scadenza definita dal corso di laurea magistrale: 31 ottobre 2024 (<https://www.unimi.it/it/node/39267>).

In caso di non soddisfazione del requisito entro tale termine 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.

Il corso di laurea adotta la modalità di svolgimento di tipo misto. Gli insegnamenti sono di norma erogati in presenza in conformità ai regolamenti di ateneo. Alcuni insegnamenti possono essere erogati in modalità blended learning o a distanza sulla base di obiettivi di internazionalizzazione dei percorsi di studio e di inclusione degli studenti con bisogni specifici. Durante il primo mese del primo semestre del primo anno la didattica viene erogata online. Si utilizzano tecnologie che favoriscono l'apprendimento attivo e per gli aspetti tecnico-applicativi ci si può avvalere anche di laboratori virtuali o ambienti virtuali.

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 quattro curricula, tre 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 tre curricula in italiano potranno modificare la loro opzione a favore di uno degli altri curricula in italiano entro il 1° semestre del 1° anno.

- Ricerca e sviluppo di farmaci biotecnologici (erogato in lingua italiana);
- Sviluppo e produzione di farmaci biotecnologici (erogato in lingua italiana);
- Farmaci biotecnologici nella terapia di precisione (erogato in lingua italiana);
- Pharmacogenomics and Precision Therapeutics (erogato in lingua inglese).

I tre curricula in italiano prevedono insegnamenti comuni nel corso del primo semestre 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 tre 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.

Modalità e termine di 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.

Inoltre si segnalano le attività inserite nel progetto di Ateneo per lo sviluppo delle competenze trasversali: <https://www.unimi.it/it/studiare/frequentare-un-corso-di-laurea/seguire-il-percorso-di-studi/competenze-e-abilita-trasversali> che vanno inserite nel proprio piano studi come attività a scelta libera. Queste attività formative sono a frequenza obbligatoria, hanno un numero definito di posti e possono essere inserite nel piano degli studi, tra le “Attività a scelta libera”, solo se sono state deliberate dal CdS di appartenenza. I dettagli sono disponibili alla pagina <https://biotecnologiafarmaco.cdl.unimi.it/it/insegnamenti>

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/>

Calendario attività didattiche e orario lezioni

Il primo semestre si svolgerà dal 30 settembre 2024 al 24 gennaio 2025.

Il secondo semestre si svolgerà dal 3 marzo 2025 al 20 giugno 2025.

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.

Sessioni d’esame 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 ai 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 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

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, secondo le modalità previste dal Regolamento per le iscrizioni a tempo parziale di Ateneo. 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 56 CFU.

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 magistrale in Biotecnologie del farmaco si consegue con il superamento di una prova finale consistente nella presentazione e discussione, in lingua italiana o inglese, di una tesi sperimentale su un argomento coerente con il percorso didattico del biennio e relativo all'attività di tirocinio svolta. La tesi sarà elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore appartenente al corpo docente della Facoltà di Scienze del farmaco. Tale elaborato riveste un ruolo formativo che completa il percorso di studio magistrale. Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve aver conseguito tutti i crediti formativi previsti dal presente ordinamento, ad eccezione di quelli riservati alla prova finale stessa. L'impegno da dedicare

all'allestimento della tesi deve essere commisurato al numero di crediti ad esso assegnato.

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, della maturità culturale, della 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+ e agli altri progetti di scambio internazionale 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

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 22 gennaio 2024 al 25 agosto 2024.

Studenti non-EU richiedenti visto: domanda di ammissione on line dal 22 gennaio 2024 al 30 aprile 2024, 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 (https://www.university.it/first-steps) dovrà essere presentata entro e non oltre il 31 luglio 2024, a pena di esclusione.

Possono presentare domanda anche i laureandi che conseguiranno la laurea di 1° livello entro il 31 ottobre 2024.

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

Immatricolazione

La scadenza per l'immatricolazione è il 30 novembre 2024.

Link utili per immatricolazione

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

Istruzioni operative

Per le procedure di immatricolazione: <https://www.unimi.it/it/node/92/>

N° posti riservati a studenti extracomunitari non soggiornanti in Italia

35

ELENCO CURRICULA ATTIVI

SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI Annualità attivate: 1°

PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS Annualità attivate: 1°

RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOTECNOLOGICI Annualità attivate: 1°

FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE Annualità attivate: 1°

Modalità scelta curriculum

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

I candidati che scelgono uno dei tre curricula in italiano potranno modificare la loro opzione a favore di uno degli altri curricula in italiano entro il 1° semestre del 1° anno.

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

Obiettivi Formativi Qualificanti

Il curriculum fornisce approfondite conoscenze sullo sviluppo e sulla produzione di farmaci biotecnologici e insegna nozioni per l'organizzazione e la gestione delle imprese a carattere biotecnologico.

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.
1 semestre	Biochimica metabolica e funzionale		6	BIO/10	48 ore Lezioni
1 semestre	Biologia dello sviluppo e del differenziamento		6	BIO/13	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Fisiologia dei sistemi integrati		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Fisiopatologia d'organo		6	MED/04	48 ore Lezioni
1 semestre	Virologia Molecolare (of4)		6	BIO/19	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
2 semestre	Farmaci biotecnologici in terapia		8	BIO/14	56 ore Lezioni,

					16 ore Esercitazioni
2 semestre	Farmacologia Clinica e Biochimica Applicata (of4)		9	(4) BIO/10, (5) BIO/14	64 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
2 semestre	Preparazione e sviluppo di farmaci con metodi biotecnologici		9	(4) CHIM/11, (5) CHIM/08	72 ore Lezioni
2 semestre	Purificazione e formulazione di farmaci biotecnologici		8	(4) CHIM/09, (4) CHIM/08	56 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
Totale CFU obbligatori			64		

2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2025/26) 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		9	(3) CHIM/06, (3) BIO/14, (3) CHIM/08	72 ore Lezioni
1 semestre	Produzione, legislazione e commercializzazione di medicinali biotecnologici		7	CHIM/09	56 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 proposti dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo, sentito il parere del Collegio Didattico Interdipartimentale b) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati dallo studente. 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.

Il piano degli studi sarà sottoposto alla valutazione ed alla approvazione del Collegio Didattico Interdipartimentale del corso di laurea magistrale.

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

Attività conclusive specifiche del curriculum SVILUPPO E PRODUZIONE DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

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

CURRICULUM: [E51-E] PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS

Obiettivi Formativi Qualificanti

Il curriculum è erogato in lingua inglese e prepara ad affrontare le sfide future nell'ambito dei farmaci biotecnologici più innovativi. Il percorso prevede insegnamenti di discipline biotecnologiche comuni e farmaceutiche, necessarie per ampliare le competenze di base acquisite durante la laurea di I livello, e insegnamenti specialistici che includono gli approcci omici, le nanotecnologie e le terapie cellulari.

1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
annuale	Integrated systems physiology		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
annuale	Molecular biochemistry and functional biology		10	(5) BIO/10, (5) BIO/13	72 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
annuale	Protein engineering, drug delivery and regulatory aspects		11	(7) CHIM/09, (4) CHIM/08	80 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Communicable and non-communicable diseases		8	(6) MED/04, (2) BIO/19	64 ore Lezioni
2 semestre	Bioinformatics and molecular modeling		8	(3) BIO/10, (2) CHIM/06, (3) CHIM/08	56 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
2 semestre	Omics: from bench to bedside		6	(2) MED/04, (4) BIO/10	48 ore Lezioni

2 semestre	Pharmacogenomics, clinical pharmacology, and orphan drugs		7	BIO/14	56 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	56		
2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2025/26) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS					
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Biomarkers: from identification to exploitation (tot. cfu:10)	Module: Bioanalytical methods and pharmacological validation of biomarkers	6	(3) BIO/14, (3) CHIM/08	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		Module: Molecular endocrinology and endocrine biomarkers	4	MED/13	32 ore Lezioni
1 semestre	Cell therapy and gene silencing		7	(2) BIO/19, (2) BIO/14, (3) BIO/13	40 ore Lezioni, 32 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Nanotechnology based medicinal products		7	(2) BIO/14, (2) CHIM/06, (3) CHIM/09	56 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	24		
Altre attività a scelta specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS					
<p>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 proposti dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo, sentito il parere del Collegio Didattico Interdipartimentale b) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati dallo studente. 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.</p> <p>Il piano degli studi sarà sottoposto alla valutazione ed alla approvazione del Collegio Didattico Interdipartimentale del corso di laurea magistrale.</p>					
	Experimental Laboratory of Biotechnology		9	NN	Studio e pratica individuale
Attività conclusive specifiche del curriculum PHARMACOGENOMICS AND PRECISION THERAPEUTICS					
	Final Exam		21	NN	Studio Individuale
	Lab Training		10	NN	Pratica - Esercitativa
		Totale CFU obbligatori	31		

CURRICULUM: [E51-F] RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOTECNOLOGICI

Obiettivi Formativi Qualificanti

Il curriculum è volto a fornire approfondite competenze negli aspetti scientifici per il disegno e la progettazione di farmaci biotecnologici, per la caratterizzazione dei loro meccanismi molecolari e cellulari e il loro potenziale terapeutico.

1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOTECNOLOGICI					
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Biochimica metabolica e funzionale		6	BIO/10	48 ore Lezioni
1 semestre	Biologia dello sviluppo e del differenziamento		6	BIO/13	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Fisiologia dei sistemi integrati		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Fisiopatologia d'organo		6	MED/04	48 ore Lezioni
1 semestre	Virologia Molecolare (of4)		6	BIO/19	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
2 semestre	Approcci omici: dalla ricerca alla terapia		6	(3) BIO/10, (3) BIO/14	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
2 semestre	Bioinformatica strutturale e modellistica molecolare		10	(4) BIO/10, (3) CHIM/06, (3) CHIM/08	64 ore Lezioni, 32 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
2 semestre	Biotechologie in farmacologia (of4)		8	(6) BIO/14, (2) BIO/13	48 ore Lezioni, 32 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
2 semestre	Progettazione, sviluppo e impiego terapeutico di farmaci biotecnologici (tot. cfu:9)	Modulo: Progettazione e attività terapeutica di farmaci biotecnologici	6	(3) BIO/14, (3) CHIM/08	48 ore Lezioni
		Modulo: Aspetti sintetici nella	3	CHIM/06	24 ore Lezioni

		preparazione di farmaci biotecnologici			
		Totale CFU obbligatori	63		
2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2025/26) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOTECNOLOGICI					
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Farmacogenomica e biomarcatori		9	(2) MED/13, (7) BIO/14	72 ore Lezioni
1 semestre	Strategie analitiche e formulative nella ricerca di farmaci biotecnologici		8	(4) CHIM/09, (4) CHIM/08	64 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	17		

Altre attività a scelta specifiche del curriculum RICERCA E SVILUPPO 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 proposti dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo, sentito il parere del Collegio Didattico Interdipartimentale b) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati dallo studente. 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.

Il piano degli studi sarà sottoposto alla valutazione ed alla approvazione del Collegio Didattico Interdipartimentale del corso di laurea magistrale.

	Laboratorio sperimentale biotecnologico (9 CFU)		9	NN	Studio e pratica individuale
Attività conclusive specifiche del curriculum RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOTECNOLOGICI					
	Prova finale		21	NN	Studio Individuale
	Tirocinio pratico applicativo		10	NN	Pratica - Esercitativa
		Totale CFU obbligatori	31		

CURRICULUM: [E51-G] FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE

Obiettivi Formativi Qualificanti

Il curriculum è volto a sviluppare aspetti relativi all'impiego di farmaci biotecnologici nella terapia di precisione, a partire dal contesto fisio-patologico, dalla strategia e progettazione fino alla produzione e formulazione.

1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Biochimica metabolica e funzionale		6	BIO/10	48 ore Lezioni
1 semestre	Biologia dello sviluppo e del differenziamento		6	BIO/13	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Fisiologia dei sistemi integrati		6	BIO/09	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni di laboratorio a posto singolo
1 semestre	Fisiopatologia d'organo		6	MED/04	48 ore Lezioni
1 semestre	Virologia Molecolare (of4)		6	BIO/19	40 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
2 semestre	Approcci biochimici, biomolecolari e chimici per la manipolazione di sistemi biologici		7	(2) BIO/10, (2) CHIM/06, (3) BIO/13	56 ore Lezioni
2 semestre	Disegno e ottimizzazione di anticorpi monoclonali (tot. cfu:9)	Modulo: Approcci in silico, molecolari e cellulari per la progettazione di anticorpi monoclonali	6	(3) BIO/10, (3) BIO/13	48 ore Lezioni
		Modulo: Farmacologia degli anticorpi monoclonali	3	BIO/14	24 ore Lezioni
2 semestre	Farmacologia di precisione e terapia di genere (tot. cfu:11)	Modulo: Farmacologia di precisione	8	BIO/14	56 ore Lezioni, 16 ore Esercitazioni
		Modulo: Medicina di genere	3	MED/13	24 ore Lezioni
2 semestre	Nanoparticelle e vettori virali		7	(3) BIO/19, (2) FIS/07, (2) CHIM/08	56 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	64		

2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2025/26) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore	Form.Didatt.
1 semestre	Formulazione e legislazione di anticorpi monoclonali, nanovettori e medicinali per le terapie avanzate		7	CHIM/09	56 ore Lezioni

1 semestre	Medicinali per terapie avanzate		9	(2) BIO/19, (7) BIO/14	72 ore Lezioni
		Totale CFU obbligatori	16		
<i>Altre attività a scelta specifiche del curriculum FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE</i>					
<p>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 proposti dall'Ateneo purché coerenti con il progetto formativo, sentito il parere del Collegio Didattico Interdipartimentale b) tra tutti gli insegnamenti presenti nei curricula non selezionati dallo studente. 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.</p> <p>Il piano degli studi sarà sottoposto alla valutazione ed alla approvazione del Collegio Didattico Interdipartimentale del corso di laurea magistrale.</p>					
	Laboratorio sperimentale biotecnologico (9 CFU)		9	NN	Studio e pratica individuale
<i>Attività conclusive specifiche del curriculum FARMACI BIOTECNOLOGICI NELLA TERAPIA DI PRECISIONE</i>					
	Prova finale		21	NN	Studio Individuale
	Tirocinio pratico applicativo		10	NN	Pratica - Esercitativa
		Totale CFU obbligatori	31		