



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO**  
**MANIFESTO DEGLI STUDI A.A. 2019/20**  
**LAUREA IN**  
**BIOTECNOLOGIA (Classe L-2)**  
**Immatricolati dal 2019/2020**

### **GENERALITA'**

<b>Classe di laurea di appartenenza:</b>	L-2 BIOTECNOLOGIE
<b>Titolo rilasciato:</b>	Dottore
<b>Curricula attivi:</b>	AGROALIMENTARE / BIOTECNOLOGIA ANIMALE COMPARATA / FARMACEUTICO / MOLECOLARE-BIOINFORMATICO
<b>Durata del corso di studi:</b>	3 anni
<b>Cfu da acquisire totali:</b>	180
<b>Annualità attivate:</b>	1°
<b>Modalità accesso:</b>	Programmato
<b>Codice corso di studi:</b>	K06

### **RIFERIMENTI**

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

Prof.ssa Donatella Taramelli

#### **Docenti tutor**

Prof. Fabio Luzi, Prof. Paolo Landini, Prof. Francesco Molinari, Prof. Angelo Poletti, Prof.ssa Gabriella Tedeschi, Prof.ssa Maria Antonietta Vanoni, Prof. Alessio Scarafoni (per mobilità ERASMUS), Prof.ssa Marina Camera, Dr. Fabio Forlani, Prof.ssa Elena Crotti, Prof.ssa Gabriella Consonni.

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

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

#### **-IMMATRICOLAZIONI E AMMISSIONI**

<https://www.unimi.it/it/studiare/immatricolarsi-e-iscriversi>

#### **Responsabile Erasmus: Prof. Alessio Scarafoni**

Via Celoria, 2 Tel. 02503 16820 Ricevimento studenti: libero c/o palazzina ex DISMA, 1° piano Email: [alessio.scarafoni@unimi.it](mailto:alessio.scarafoni@unimi.it)

#### **Segreteria Studenti**

Via Celoria, 20 Tel. 800188128 (da cellulare 199188128) Verificare gli orari di apertura dello sportello sul sito [www.unimi.it](http://www.unimi.it) e <https://www.unimi.it/it/studiare/servizi-gli-studenti/segreterie-informastudenti/sedi-e-orari-segreterie-studenti>

#### **Studenti disabili e DSA: Prof.ssa Elena Crotti**

Via Mangiagalli, 25 Tel. 02503 19122 Ricevimento studenti: su appuntamento c/o DeFENS, via Mangiagalli 25, Milano - stanza 3023 Email: [elena.crotti@unimi.it](mailto:elena.crotti@unimi.it)

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

#### **Premessa**

Presso l'Università degli Studi di Milano è attivato il corso di laurea triennale interdipartimentale di Biotecnologia (classe L-2) al cui funzionamento partecipano i Dipartimenti di: Bioscienze; Chimica; Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia (DISAA); Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS); Scienze Farmacologiche e Biomolecolari (DiSFeB); Scienze Farmaceutiche (DISFARM); Scienze Veterinarie per la Salute, la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare (VESPA); Medicina Veterinaria (DIMEVET).

L'accesso al Corso è programmato a livello d'Ateneo ai sensi della Legge n. 264 del 2.8.1999 ed è limitato a 250 studenti + 8 studenti non comunitari residenti all'estero, selezionati in base ai risultati di una prova d'ingresso obbligatoria.

#### **Articolazione anni accademici**

Il corso di laurea in Biotecnologia è articolato in tre anni. Le attività didattiche sono organizzate prevalentemente su base semestrale: le lezioni si svolgono nel periodo ottobre-gennaio (primo semestre) e nel periodo marzo-giugno (secondo semestre). Gli esami, in forma scritta e orale, si svolgono di norma nei mesi di gennaio-febbraio, giugno-luglio e settembre. Sono previsti inoltre due periodi di interruzione della didattica durante il I e il II semestre per consentire lo svolgimento degli esami e delle prove in itinere.

## ISCRIZIONE CON REGIME DI IMPEGNO A TEMPO PARZIALE

Possono chiedere l'iscrizione con regime di impegno a tempo parziale gli studenti che hanno impegni legati a: Lavoro: impegno lavorativo non occasionale documentato. Cura e assistenza dei familiari: impegno non occasionale documentato nella cura di familiari non autosufficienti. Problemi personali di salute o di invalidità: le malattie devono essere certificate. Cura dei figli e gravidanze: solo uno dei genitori può usufruire dell'iscrizione a tempo parziale. Attività sportiva o artistica: nel caso di attività sportiva e' necessaria la certificazione attestante la condizione di sportivo di alto livello nazionale o internazionale verificata con il Coni o con la federazione sportiva di riferimento. Anche l'attività artistica a livello professionale va adeguatamente certificata. Maggiori dettagli si trovano sul portale di Ateneo. Il percorso formativo previsto dal regime di iscrizione a tempo parziale non può essere superiore al doppio della durata normale del corso di studio e dovrà rispettare: a) un percorso da completare in 6 anni; oppure b) un percorso da completare in 4 anni. Per la tassa di iscrizione si fa riferimento al Regolamento di Ateneo.

### Obiettivi formativi generali e specifici

Il corso di laurea in Biotecnologia ha lo scopo di preparare laureati con solide conoscenze di base a livello molecolare e cellulare dei sistemi viventi nell'ottica interdisciplinare propria delle biotecnologie, studenti che abbiano familiarità con le metodologie scientifiche avanzate e che siano in grado di applicarle, nel rispetto delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche, ai diversi campi delle biotecnologie e, in particolare, nei settori agroambientale, alimentare, farmaceutico, industriale e veterinario nonché in quelli della comunicazione scientifica, brevettazione e protezione della proprietà intellettuale, legislazione, fund raising e management.

Particolare attenzione è posta alle caratteristiche d'innovazione che, in un settore in rapido e attivo sviluppo, sono necessarie per un continuo ed efficiente aggiornamento, e per tenere quindi il passo con il veloce incremento delle conoscenze scientifiche.

### Risultati di apprendimento attesi

I laureati devono conseguire conoscenze e capacità di comprensione relative a fondamenti di matematica, fisica, chimica, biologia generale, biologia cellulare e molecolare degli organismi procarioti ed eucarioti, genetica, microbiologia e biochimica, oltre che di alcuni aspetti di tipo gestionale e della bioetica. Le attività formative per acquisire queste competenze sono quelle previste nei primi tre semestri, basate sull'insegnamento di discipline di base e biotecnologiche comuni, comprendenti una parte di didattica frontale e una parte di attività teorico-pratica.

L'acquisizione di tali conoscenze di base, permette, nei successivi tre semestri, l'approfondimento di competenze proprie delle biotecnologie agroalimentari, animali comparate, farmaceutiche e molecolari-bioinformatiche. Saranno quindi approfonditi metodi e applicazioni in campo biotecnologico di organismi procarioti e eucarioti, cellule isolate e macromolecole biologiche con gli strumenti integrati della biologia cellulare e molecolare, biochimica, bioinformatica, genetica e microbiologia per lo sviluppo e implementazione di metodi e processi biotecnologici.

Il laureato in Biotecnologia acquisirà anche conoscenze che lo renderanno in grado di svolgere funzioni di assistenza e supporto alla ricerca e sviluppo nei diversi ambiti delle biotecnologie.

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Il laureato in Biotecnologia potrà inserirsi in numerosi contesti professionali tra cui: l'industria agroalimentare, incluso il settore dell'alimentazione animale e della produzione di piante, l'industria farmaceutica, l'industria chimica, l'industria cosmetica e l'informazione scientifica, l'industria e i servizi per la biotecnologia ambientali, laboratori di biotecnologia della riproduzione, in ambito sia medico che veterinario, centri di servizi biotecnologici per le applicazioni dell'informatica alla genomica e alla proteomica, Università e laboratori di ricerca di Istituzioni pubbliche e private, enti di certificazione, strutture del Sistema Sanitario Nazionale, Enti preposti alla elaborazione di normative sanitarie o brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti biotecnologici, centri di studio e rilevazione tossicologica e ambientale (agenzie nazionali e internazionali).

Gli specifici ruoli e professionalità del laureato in Biotecnologia, in base alla nomenclatura e classificazione redatta dall'ISTAT (2012), sono individuati dai seguenti codici:

- Tecnici di laboratorio biochimico (3.2.2.3.1)
- Tecnici di prodotti alimentari (3.2.2.2.2)
- Tecnici agronomi e forestali (3.2.2.1)
- Tecnici di laboratorio veterinario (3.2.2.3.3)
- Zootecnici (3.2.2.)

Il corso di laurea consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

Biotecnologo agrario (curriculum agroalimentare)

Biologo junior

Informatore medico-scientifico (curriculum farmaceutico)

### Conoscenze per l'accesso

1. Possono essere ammessi al corso di Laurea candidati in possesso del diploma di scuola media superiore o di titolo estero equipollente ai sensi del D.M. 22 ottobre 2004 n.270.
2. Il corso di laurea in Biotecnologia ha accesso limitato secondo le disposizioni previste dalla Legge 2 Agosto 1999, n. 264. Annualmente gli organi accademici deliberano il numero di posti disponibili per l'iscrizione al primo anno per l'anno accademico successivo. Il criterio con cui è formata la graduatoria di ammissione al primo anno di corso si basa sull'esito di un test obbligatorio che i candidati devono sostenere prima dell'immatricolazione. Verrà utilizzato il TOLC-S (Test OnLine

CISIA), un test erogato dal CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso, [www.cisia.it](http://www.cisia.it)) volto ad accertare l'attitudine e la preparazione iniziale ai fini dell'ammissione ai corsi di studio. Il TOLC-S studiato per gli studenti che si vogliano immatricolare a corsi di laurea di area scientifica, si compone di quattro sezioni, con quesiti di Matematica di Base, Ragionamento e Problemi, Comprensione del Testo, Scienze di Base e Inglese (facoltativo) con un grado di approfondimento pari a quello derivante dalla preparazione della Scuola Media Superiore. Potranno immatricolarsi al Corso di Laurea in Biotecnologia soltanto gli studenti utilmente collocati nella graduatoria di merito.

3. In caso di trasferimento da altro corso di laurea o da altro Ateneo, l'ammissione ad anni successivi al primo, previo superamento del test d'ingresso, sarà subordinata alla valutazione della carriera pregressa da parte del Collegio Didattico e al limite di iscrizioni per il singolo anno programmato a livello del corso di studio.

4. La data e le modalità di effettuazione del test d'ingresso saranno pubblicate nel sito dell'Ateneo.

### **Percorsi consigliati dopo la laurea**

Il conseguimento della laurea triennale in Biotecnologia consente l'accesso alle lauree magistrali attivate in Ateneo e in altri Atenei delle seguenti classi: LM-7, LM-8, LM-9. Le lauree magistrali delle suddette classi attivate presso l'Università degli Studi di Milano sono: Biotechnology for Bioeconomy (classe LM-7) in inglese, Molecular Biotechnology and Bioinformatics (classe LM-8) in inglese, Biotecnologie del Farmaco (Classe LM-9, un curriculum in inglese), Medical biotechnology and molecular medicine (classe LM-9) in inglese, Scienze biotecnologiche veterinarie (LM-9). Safety Assessment of Xenobiotics and Biotechnological Products (SAXBI) (classe LM-9) in inglese. A cui si aggiungono tutte le lauree magistrali aperte ai laureati della classe L-2, come indicato nei rispettivi Manifesti pubblicati nel sito di Ateneo.

### **Struttura del corso**

La durata normale del corso di laurea in Biotecnologia è di tre anni.

Il corso è strutturato in sei semestri, durante i quali sono previste diverse tipologie di attività didattica per complessivi 180 crediti formativi, organizzati in lezioni frontali, esercitazioni, attività pratiche, laboratori, attività seminariali, tirocinio.

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

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

Il Corso è articolato in un periodo comune, della durata di tre semestri, in cui gli studenti acquisiscono le competenze di base molecolari, cellulari e metodologiche fondamentali per gli approfondimenti successivi.

Nei tre semestri successivi, lo studente potrà scegliere uno dei seguenti curricula per approfondire alcuni aspetti propri e professionalizzanti delle biotecnologie:

- curriculum agroalimentare
- curriculum di biotecnologia animale comparata
- curriculum farmaceutico
- curriculum molecolare-bioinformatico

La scelta del curriculum verrà formalizzata con la presentazione del Piano degli studi alla fine del I semestre del II anno. Dopo la formalizzazione della scelta, lo studente avrà la possibilità di cambiare curriculum previa presentazione di motivata richiesta al Collegio Didattico Interdipartimentale.

Ciascun curriculum ha come obiettivo quello di offrire agli studenti la possibilità di acquisire competenze e perfezionarsi nei settori delle Biotecnologie più rispondenti ai propri interessi, come specificato nei paragrafi successivi.

### **Obiezione di coscienza**

In osservanza alla legge n. 413 del 12 Ottobre 1993 "Norme sull'obiezione di coscienza alla sperimentazione animale" il Collegio Didattico Interdipartimentale di Biotecnologia riconosce l'incontestato diritto all'obiezione di coscienza da parte degli studenti, garantendo agli stessi di essere esonerati da attività didattiche, che prevedano l'utilizzo di animali, vivi o morti, estendendo in particolare l'esonero a quest'ultima categoria oltre il dettato della legge stessa. Il raggiungimento delle conoscenze scientifiche e pratiche per il superamento degli esami verrà garantito, nel rispetto degli obiettivi formativi del Corso di laurea stesso, attraverso l'opportuno suggerimento da parte dei docenti di metodi di studio parzialmente sostitutivi. Si ribadisce che, in ottemperanza alla suddetta legge, gli studenti possono dichiarare in qualsiasi momento del loro percorso formativo la propria 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**

Biblioteca Biologica Interdipartimentale (Via Celoria, 26)

Biblioteca di Scienze del Farmaco (Via Balzaretti 9), [biblio.scienzedelfarmaco@unimi.it](mailto:biblio.scienzedelfarmaco@unimi.it)  
Biblioteca di Medicina Veterinaria (Via Celoria 10)  
Biblioteca Centrale della Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari (Via Celoria 2)

### **Articolazione degli insegnamenti**

Il corso di laurea in Biotecnologia 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.

Il corso di Genetica, primo anno, secondo semestre, viene erogato sia in lingua inglese che in italiano. Lo studente esprimerà la propria scelta attraverso il sistema SIFA prima dell'inizio del secondo semestre.

### **Tutorato**

Gli studenti potranno rivolgersi per orientamento di tipo organizzativo e culturale ai docenti Tutor: Prof. Fabio Luzi, Prof. Paolo Landini, Prof. Francesco Molinari, Prof. Angelo Poletti, Prof.ssa Gabriella Tedeschi, Prof.ssa Maria Antonietta Vanoni, Prof. Alessio Scarafoni (per mobilità ERASMUS), Prof.ssa Marina Camera, Dr. Fabio Forlani, Prof.ssa Elena Crotti (per studenti disabili e DSA), Prof.ssa Gabriella Consonni.

### **Prove di lingua / Informatica**

Per poter conseguire il titolo di studio è richiesta la conoscenza della lingua inglese di livello B1. Tale livello può essere attestato nei seguenti

modi:

\* tramite l'invio di una certificazione linguistica conseguita non oltre i 3 anni antecedenti la data di presentazione della stessa, di livello B1 o superiore (per la lista delle certificazioni linguistiche riconosciute dall'Ateneo si rimanda al sito: <http://www.unimi.it/studenti/100312.htm>). La certificazione può essere caricata al momento dell'immatricolazione o inviata al Servizio/Centro Linguistico d'Ateneo SLAM tramite il servizio Infostudente;

\* tramite Placement Test, erogato da SLAM esclusivamente durante il I anno, da settembre a dicembre. In caso di non superamento del test, sarà necessario seguire i corsi erogati da SLAM.

Il Placement Test è obbligatorio per tutti gli studenti che non sono in possesso di una certificazione valida.

Coloro che non sosterranno il Placement Test entro dicembre oppure non supereranno il test finale entro 6 tentativi dovranno conseguire una certificazione esterna entro la laurea.

Si precisa che, per il superamento del corso di Informatica e Abilità Informatiche, non vengono riconosciuti crediti per il possesso del certificato ECDL.

### **Obbligo di frequenza**

La frequenza è fortemente consigliata per le lezioni frontali e obbligatoria per i laboratori.

### **Modalità di valutazione del profitto**

L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascuna attività formativa è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, che danno luogo a votazioni in trentesimi, o ad approvazione, ai sensi della normativa di Ateneo. Per i corsi integrati, articolati in moduli al cui svolgimento concorrono più docenti, è individuato un docente che, in accordo con gli altri, presiede al coordinamento delle modalità di verifica del profitto e alle relative registrazioni.

### **Regole generali per iscrizione e ammissione agli appelli d'esame**

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

Per poter accedere agli esami lo studente deve rispettare le propedeuticità sostenendo quindi tutti gli esami dei corsi propedeutici a quello che si vuol sostenere. L'elenco è riportato nell'apposita sezione "propedeuticità".

### **RILEVAZIONE DELLE OPINIONI DEGLI STUDENTI**

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

### **Formulazione e presentazione piano di studi**

La presentazione del Piano di studi viene effettuata tramite sistema elettronico, entro i termini indicati dall'Ateneo, obbligatoriamente al secondo anno, con possibilità di eventuale rettifica nell'anno successivo. Il Piano di studi dovrà prevedere la scelta di un curriculum e l'indicazione degli insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 12 CFU. Gli insegnamenti opzionali possono essere scelti in piena libertà tra tutti gli insegnamenti attivati, proposti dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo e i cui contenuti si differenzino da quelli di corsi già frequentati. Una lista indicativa dei corsi ammissibili è a disposizione degli iscritti nel sito del corso di laurea (<https://biotecnologia.cdl.unimi.it/it/studiare/presentazione-piano-di-studio>). Lo studente può scegliere di utilizzare 6 CFU

dei 12 CFU opzionali per prolungare il tirocinio di tesi. Il Piano di studi è sottoposto ad approvazione dalla Commissione Didattica del Corso di Laurea.

Si ricorda che la corrispondenza tra l'ultimo Piano di studi approvato e gli esami sostenuti è condizione necessaria per l'ammissione alla laurea. Nel caso in cui, all'atto della presentazione della domanda di laurea, la carriera risulti non conforme al Piano di studi, lo studente non può essere ammesso all'esame di laurea.

### **Caratteristiche Tirocinio**

Al fine di favorire il completamento della sua formazione culturale e professionale, lo studente deve svolgere presso strutture dell'Università o di altri enti pubblici o privati un'attività di tirocinio, che prevede la frequenza obbligatoria al terzo anno di un laboratorio interdisciplinare con contenuti teorico pratici/applicativi di tipo biotecnologico. Il Collegio Didattico Interdipartimentale ha stabilito di richiedere il superamento di almeno 90 CFU, prima di poter fare domanda di tirocinio e di 115 CFU prima dell'inizio del tirocinio stesso. Le attività svolte dallo studente durante il tirocinio sono generalmente riconducibili ad attività sperimentali di laboratorio o di campo ed elaborazione dei dati ottenuti; attività di monitoraggio di attività produttive o di processi con rilevazione di dati e loro elaborazione e rilevazione di informazioni tramite database specifici e loro elaborazione. Nel caso di tirocini esterni effettuati presso strutture od enti convenzionati con l'Ateneo, le attività devono essere concordate sia con il Relatore (docente interno) sia con Tutor aziendale e svolte nei tempi previsti dalla singola convenzione. Al termine dell'attività di tirocinio il Relatore certifica la conclusione dello stesso, producendo il relativo certificato che consente l'ottenimento dei CFU.

### **Caratteristiche della prova finale**

La laurea in Biotecnologia viene conseguita con il superamento di una prova finale, consistente nella presentazione e discussione pubblica, davanti ad una commissione composta da docenti del corso ed eventualmente da esperti esterni, di un elaborato scritto, redatto dallo studente in lingua italiana o inglese sotto la guida di un docente Relatore, il quale indica un secondo docente o un esperto esterno con il compito di Correlatore. I CFU riservati alla prova finale comprendono la stesura dell'elaborato e la sua presentazione e discussione. Tale elaborato riveste un ruolo formativo che completa il percorso di studio triennale. All'elaborato non è richiesta particolare originalità di sviluppo e la sua preparazione deve essere commisurata al numero di crediti ad esso assegnato dall'Ordinamento. Come deciso dal collegio docenti e riportato nel sito [www.biotecnologia.unimi.it](http://www.biotecnologia.unimi.it), le Commissioni preposte alla valutazione della prova finale assegneranno un punteggio basato sul giudizio del Relatore sul tirocinio, l'elaborato di tesi e la presentazione (5 punti), e quello della Commissione circa la maturità culturale, la capacità espositiva e di elaborazione intellettuale del Candidato (3 punti). Il voto finale di Laurea terrà conto della carriera individuale dello studente derivante dalla media ponderata ottenuta negli esami di profitto, con l'aggiunta di un punto se lo studente è in corso, di uno o due punti per eventuali soggiorni ERASMUS purché completati con risultati positivi e del punteggio assegnato dal relatore e dalla commissione per la prova finale.

### **Orario lezioni**

Le lezioni si svolgono nel periodo ottobre-gennaio (primo semestre) e nel periodo marzo-giugno (secondo semestre). L'inizio e la fine dei semestri potranno subire delle variazioni al momento della compilazione degli orari che saranno disponibili al seguente indirizzo: <https://biotecnologia.cdl.unimi.it/it/studiare/orario-delle-lezioni>. Sono previsti due brevi periodi di interruzione della didattica durante il I e il II semestre per consentire lo svolgimento degli esami e delle prove in itinere.

E' inoltre disponibile l'applicazione ufficiale dell'Università degli Studi di Milano: App Lezioni@LaStatale (Android, iOS e Windows phone)

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

L'Università degli Studi di Milano sostiene la mobilità internazionale dei propri iscritti, offrendo loro la possibilità di trascorrere periodi di studio e di tirocinio all'estero, occasione unica per arricchire il proprio curriculum formativo in un contesto internazionale.

A tal fine l'Ateneo aderisce al programma europeo Erasmus+ nell'ambito del quale ha stabilito accordi con oltre 300 Università in oltre 30 Paesi. Nell'ambito di tale programma, gli studenti possono frequentare una delle suddette Università al fine di svolgere attività formative sostitutive di una parte del proprio piano di studi, comprese attività di tirocinio/stage presso imprese, centri di formazione e di ricerca o altre organizzazioni, o ancora per prepararvi la propria tesi di laurea.

L'Ateneo intrattiene inoltre rapporti di collaborazione con diverse altre prestigiose Istituzioni estere offrendo analoghe opportunità anche nell'ambito di corsi di studio di livello avanzato.

Per finanziare i soggiorni all'estero nell'ambito del programma Erasmus+, l'Unione Europea assegna ai vincitori una borsa di studio che - pur non coprendo l'intero costo del soggiorno - rappresenta un contributo per costi supplementari come spese di viaggio o maggiore costo della vita nel Paese di destinazione.

L'importo mensile della borsa di studio comunitaria è stabilito annualmente a livello nazionale; contributi aggiuntivi possono essere erogati a studenti disabili.

Per permettere anche a studenti in condizioni economiche svantaggiate di partecipare al programma Erasmus+, l'Università degli Studi di Milano assegna ulteriori contributi integrativi, di importo e secondo criteri stabiliti di anno in anno.

L'Università degli Studi di Milano favorisce la preparazione linguistica degli studenti selezionati per i programmi di mobilità, organizzando ogni anno corsi intensivi nelle seguenti lingue: inglese, francese, tedesco e spagnolo.

### **Cosa offre il corso di studi**

Le possibilità di studio nell'ambito del Programma ERASMUS+, le specifiche regole di partecipazione e i criteri di selezione degli studenti sono descritti nel bando che l'Ateneo pubblica generalmente all'inizio di Gennaio, e vengono illustrate nel corso di appositi incontri pubblicizzati sul sito web del Corso di Laurea e su quello di Ateneo. Sono stati stipulati accordi con diverse università, distribuite in tutta Europa (per un totale di 13 Nazioni), principalmente in Spagna, Germania, Francia, Olanda, Belgio e Regno Unito, selezionate sulla base della affinità didattica con il corso di studi e la rilevanza nei settori scientifici specifici. Le attività che possono essere svolte all'estero sono, di norma, relative alle tematiche e aeree di studio trattate nei diversi curricula su cui il Corso di Laurea si articola. Il fine della mobilità è di svolgere all'estero attività formative sostitutive di una parte del proprio piano di studi, compreso lo svolgimento del tirocinio.

La definizione del programma di studio (Learning Agreement, LA) deve avvenire in collaborazione con il responsabile Erasmus del corso di studi, sia per quanto riguarda la scelta degli esami che per l'organizzazione dei tirocini. Il programma dovrà prevedere attività formative per un numero di CFU proporzionali alla durata del soggiorno, in accordo con le disposizioni generali dell'Ateneo

Per lo svolgimento all'estero di un'attività sperimentale che costituisca una parte o la totalità del tirocinio previsto dal proprio piano degli studi, verrà richiesta una lettera di consenso da parte di un docente dell'università partner ad ospitare lo studente nei propri laboratori e da parte di un docente del Corso di Studi che fungerà da tutor e/o relatore.

Tutte le attività saranno riconosciute nella carriera dello studente, purché completate con risultati positivi (conseguimento di almeno il 70% dei CFU previsti dal LA) e certificate dall'Università ospitante al termine del soggiorno dello studente. Il Collegio Didattico Interdipartimentale delibererà il riconoscimento dei crediti e dei voti degli esami sostenuti sulla base di una scala di conversione predefinita.

Inoltre, la partecipazione ai programmi Erasmus+ sarà tenuta in considerazione nella definizione del voto di laurea, in funzione della durata e della qualità del periodo svolto all'estero.

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

Possono accedere ai programmi di mobilità per studio, della durata di 3-12 mesi, gli studenti dell'Università degli Studi di Milano regolarmente iscritti, in corso o fuori corso da non più di un anno, e con una conoscenza di una lingua estera ad un livello uguale o maggiore di A2. Gli studenti devono partecipare a una procedura di selezione pubblica che prende avvio in genere intorno al mese di febbraio di ogni anno tramite l'indizione di appositi bandi, nei quali sono riportati le destinazioni, con la rispettiva durata della mobilità, i requisiti richiesti e i termini per la presentazione on-line della domanda.

La selezione, finalizzata a valutare la proposta di programma di studio all'estero del candidato, le motivazioni alla base della candidatura, la conoscenza della lingua straniera, in particolare ove considerato requisito preferenziale avviene ad opera di commissioni appositamente costituite.

Ogni anno, prima della scadenza dei bandi, l'Ateneo organizza degli incontri informativi per corso di studio o gruppi di corsi di studio, al fine di illustrare agli studenti le opportunità e le regole di partecipazione.

L'Università per agevolare l'organizzazione del soggiorno all'estero e orientare gli studenti nella scelta delle destinazioni offre un servizio di assistenza.

Maggiori informazioni sono disponibili alla pagina <http://www.unimi.it/studenti/erasmus/70801.htm>  
[www.unimi.it](http://www.unimi.it) > Studenti > Studiare all'estero > Erasmus+

Per assistenza rivolgersi a:

Ufficio Accordi e relazioni internazionali

via Festa del Perdono 7 (piano terra)

Tel. 02 503 13501-12589-13495-13502

Fax 02 503 13503

Indirizzo di posta elettronica: [mobility.out@unimi.it](mailto:mobility.out@unimi.it)

Orario sportello: Lunedì-venerdì 9 - 12

## **MODALITA' DI ACCESSO: 1° ANNO PROGRAMMATO**

### **Informazioni e modalità organizzative per immatricolazione**

L'accesso al 1° anno del Corso di Laurea in Biotecnologia è condizionato alla partecipazione di un test on-line (TOLC-S) di valutazione selettivo con limitazione numerica (numero programmato: 250 studenti più 8 studenti extracomunitari residenti all'estero) che darà luogo ad una graduatoria di merito.

Il test dovrà essere sostenuto prima dell'immatricolazione. Alla pagina <https://tolc.cisiaonline.it/calendario.php> è disponibile il calendario dei test TOLC-S disponibili per gli studenti.

Per ulteriori informazioni consultare il paragrafo "Conoscenze per l'accesso". Le scadenze e le modalità di accesso saranno

indicate nel bando di concorso che verrà pubblicato sul sito di Ateneo alla pagina <http://www.unimi.it/studenti/matricole/77610.htm>

### Istruzioni operative

Per le pratiche di immatricolazione in seguito al test consultare il sito, oppure rivolgersi esclusivamente alle Segreterie Studenti di via Celoria 20

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

8

### N° posti assegnati

250

### Data, Ora e Sede prova

-- , Consultare il bando di concorso 2019/2020 al link <http://www.unimi.it/studenti/matricole/77610.htm>

### Materia e Link esame

Il TOLC-S (Test OnLine CISIA), è un test on line che prevede quesiti di Matematica di Base, Ragionamento e Problemi, Comprensione del Testo, Scienze di Base e Inglese (facoltativo)

Vedi anche <http://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-scienze/home-tolc-s/>

<http://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-scienze/home-tolc-s/>

### Modalità della prova

Verrà adottato il TOLC- S (Test OnLine CISIA), prova di ammissione on-line, che consiste nella risoluzione dei quesiti a risposta multipla contenuti in sezioni diverse con un grado di approfondimento pari a quello derivante dalla preparazione della Scuola Media Superiore.

<b>1° ANNO DI CORSO Attività formative obbligatorie comuni a tutti i curricula</b>				
<b>Erogazione</b>	<b>Attività formativa</b>	<b>Modulo/Unità didattica</b>	<b>Cfu</b>	<b>Settore</b>
	Accertamento di lingua inglese - livello B1 (1 CFU)		1	L-LIN/12
1 semestre	Biologia generale e cellulare		10	BIO/13
1 semestre	Chimica generale e inorganica		8	CHIM/03
1 semestre	Matematica		6	MAT/09, MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08
2 semestre	Chimica organica		8	CHIM/06
2 semestre	Fisica		6	FIS/08, FIS/07, FIS/06, FIS/05, FIS/04, FIS/03, FIS/02, FIS/01
2 semestre	Genetica <i>Il corso di Genetica viene erogato sia in lingua inglese che in italiano.</i>		8	AGR/07, BIO/18
2 semestre	Informatica e statistica per le biotecnologie (comune) (tot. cfu:6)	Unità didattica: Informatica	3	FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07, FIS/08, INF/01, MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/01, SECS-S/02
		Unità didattica: Statistica	3	FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/07, FIS/08, INF/01, MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04,

				MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/01, SECS-S/02
			Totale CFU obbligatori	53

**2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2020/21) Attività formative obbligatorie comuni a tutti i curricula**

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Biochimica		9	BIO/10
1 semestre	Biologia molecolare		9	BIO/11
1 semestre	Elementi di economia e bioetica (tot. cfu:6)	Unità didattica: Elementi di economia	4	AGR/01, IUS/01, IUS/04, MED/02, SECS-P/06
		Unità didattica: Bioetica	2	AGR/01, IUS/01, IUS/04, MED/02, SECS-P/06
1 semestre	Microbiologia generale		9	BIO/19
			Totale CFU obbligatori	33

**Altre attività a scelta comuni a tutti i curricula**

Lo studente deve acquisire 12 crediti a scelta.

**Attività conclusive comuni a tutti i curricula**

	Prova finale		5	ND
	Tirocinio		8	ND
			Totale CFU obbligatori	13

**ELENCO CURRICULA ATTIVI**

AGROALIMENTARE Annualità attivate: 1°  
 BIOTECNOLOGIA ANIMALE COMPARATA Annualità attivate: 1°  
 FARMACEUTICO Annualità attivate: 1°  
 MOLECOLARE-BIOINFORMATICO Annualità attivate: 1°

**Modalità scelta curriculum**

La scelta del curriculum viene espressa tramite sistema elettronico (SIFA), di norma nel periodo dicembre/gennaio, al termine del 1° semestre del secondo anno, contestualmente alla presentazione del piano degli studi. Le date precise saranno riportate sul sito di Ateneo.

**CURRICULUM: [K06-E] AGROALIMENTARE**

**Obiettivi Formativi Qualificanti**

Il curriculum intende preparare esperti che possiedano una adeguata conoscenza di base dei sistemi vegetali e microbici interpretati in chiave molecolare e cellulare.

**Contenuto**

Il curriculum agroalimentare si concentra sugli organismi vegetali e microbici e sui processi di produzione in campo agrario e alimentare. Il laureato avrà familiarità con la selezione di specie vegetali e microrganismi per il miglioramento della qualità dei prodotti alimentari dal punto di vista nutrizionale, con particolare attenzione alla produzione di molecole ad alto valore aggiunto, e dei prodotti destinati ad uso "non food"; il curriculum prevede inoltre attività di orientamento al mondo del lavoro, costituite da incontri e seminari di esperti nei vari settori.

**Risultati di apprendimento attesi**

Il laureato avrà conoscenze dettagliate di fisiologia, biochimica, genetica e biologia molecolare relative allo sviluppo e riproduzione delle piante d'interesse alimentare e non alimentare. La formazione includerà inoltre competenze relative al miglioramento genetico delle specie di interesse agrario; alla sostenibilità delle colture; al monitoraggio e alla diagnostica fitopatologica; ai processi di trasformazione dei prodotti vegetali non alimentari. Particolare attenzione sarà rivolta all'impiego di tecniche molecolari nella produzione vegetale e alimentare, con enfasi sull'uso di biotecnologie nella propagazione, coltivazione, protezione, e nel miglioramento genetico.

**Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

Il curriculum agroambientale e alimentare fornisce la tipologia di crediti necessari ad accedere alla professione di biotecnologo agrario.

Con queste competenze il biotecnologo agrario vegetale potrà trovare occupazione:



- in enti di ricerca pubblici e privati (MIUR, MIPAF, Ente per le Nuove Tecnologie, Energia e Ambiente ecc.) che si occupano della messa a punto di colture innovative per specifiche caratteristiche e ridotto impatto ambientale;
- nelle ARPA ed in laboratori di analisi privati per la rilevazione degli OGM nelle filiere agro-alimentari e nell'ambiente;
- nei centri di certificazione delle varietà vegetali;
- nei settori industriali della produzione di piante di interesse alimentare e di piante non food (floro-vivaistico),
- ne settori della produzione di biofertilizzanti e batteri inoculanti simbiotici di piante;
- della produzione di molecole di origine vegetale di alto valore (proteine, vitamine, farmaci) e di fitofarmaci;
- negli Osservatori e agenzie pubbliche e private per il controllo fitosanitario e per la protezione delle piante;
- nei settori del disinquinamento, della conservazione e del miglioramento dell'ambiente;
- nella cooperazione internazionale.

**2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2020/21) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum AGROALIMENTARE**

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
2 semestre	Biochimica e fisiologia delle piante		7	AGR/13
2 semestre	Biotecnologie biomolecolari applicate (tot. cfu:11)	Unità didattica: Metodologie biomolecolari	6	BIO/10
		Unità didattica: Biotecnologie molecolari per gli alimenti	5	BIO/10
2 semestre	Botanica e sistemi colturali (tot. cfu:9)	Agronomia	3	AGR/02, AGR/04, BIO/01
		Botanica	3	AGR/02, AGR/04, BIO/01
		Sistemi colturali	3	AGR/02, AGR/04, BIO/01
2 semestre	Chimica e biochimica delle molecole di interesse agroalimentare (tot. cfu:8)	Unità Didattica 1: Chimica delle molecole di interesse agroalimentare	3	BIO/10, CHIM/06
		Unità Didattica 2: Biochimica delle molecole di interesse agroalimentare	5	BIO/10, CHIM/06
		Totale CFU obbligatori	35	

**3° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2021/22) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum AGROALIMENTARE**

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Biotecnologie per la difesa delle piante (tot. cfu:10)	Unità didattica: Entomologia	5	AGR/11, AGR/12
		Unità didattica: Patologia vegetale	5	AGR/11, AGR/12
1 semestre	Genomica e miglioramento delle piante (tot. cfu:11)	Unità didattica: Genetica e genomica vegetale	6	AGR/07
		Unità didattica: Miglioramento genetico avanzato	5	AGR/07
1 semestre	Miglioramento genetico vegetale in vitro		5	AGR/03
2 semestre	Agrobiotecnologie microbiche		6	AGR/16
2 semestre	Orientamento al mondo del lavoro		2	ND
		Totale CFU obbligatori	34	

**CURRICULUM: [K06-F] BIOTECNOLOGIA ANIMALE COMPARATA**

**Obiettivi Formativi Qualificanti**

Il curriculum di biotecnologia animale comparata ha lo scopo di formare dei laureati con competenze teorico-pratiche nell'ambito dei principali settori delle biotecnologie applicate a cellule, tessuti ed organismi animali.

**Contenuto**

Gli studenti hanno modo di apprendere le metodologie applicate agli aspetti molecolari e cellulari che regolano la funzione e lo sviluppo dell'organismo animale, all'insorgenza delle malattie, alle biotecnologie per la riproduzione, al miglioramento genetico e di conservazione della biodiversità, allo sviluppo di metodi in vitro per studi biomedici, alla sicurezza alimentare e nutrizionale ed alla diagnostica molecolare per le malattie degli animali.

**Risultati di apprendimento attesi**

Apprendimento di tecniche molecolari e di coltura cellulare, di manipolazione e crioconservazione di gameti ed embrioni degli animali domestici e di abilità bioinformatiche applicate all'analisi di dati biologici, acquisizione della conoscenza degli aspetti normativi e bioetici e connessi ai settori d'interesse delle biotecnologie. Inoltre, gli studenti acquisiranno tecniche legate allo sviluppo di modelli animali e modelli in vitro; principi e approcci di terapia e rigenerazione cellulare; metodiche di biologia cellulare quali colture 2D e 3D e isolamento e caratterizzazione di cellule staminali.

**2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2020/21) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIA ANIMALE COMPARATA**

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
------------	--------------------	------------------------	-----	---------

2 semestre	Fisiologia animale e riproduzione assistita (tot. cfu:9)	Unita' didattica: Fisiologia animale	6	VET/02, VET/10
		Unita' didattica: Riproduzione assistita	3	VET/02, VET/10
2 semestre	Immunologia e microbiologia veterinaria (tot. cfu:6)	Unità didattica: Immunologia	4	VET/05
		Unità didattica: Microbiologia Veterinaria	2	VET/05
2 semestre	Patologia comparata e degli animali da laboratorio		7	VET/03
2 semestre	Sviluppo, struttura e funzione di organi ed apparati		8	VET/01
		Totale CFU obbligatori	30	

### 3° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2021/22) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum BIOTECNOLOGIA ANIMALE COMPARATA

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
annuale	Biotecnologie per la nutrizione e gli alimenti di origine animale (tot. cfu:12)	Modulo: Biotecnologie e Nutrizione Animale	6	AGR/18
		Modulo: Qualità degli alimenti di origine animale	6	VET/04
1 semestre	Farmacologia veterinaria e diritto delle biotecnologie (tot. cfu:9)	Unita' didattica: Farmacologia e tossicologia veterinaria	6	VET/07, VET/08
		Unita' didattica: Diritto delle biotecnologie e dei brevetti	3	VET/07, VET/08
1 semestre	Malattie infettive e parassitarie (tot. cfu:10)	Unità didattica: Malattie infettive degli animali e zoonosi	5	VET/05, VET/06
		Unità didattica: Parassitologia molecolare e malattie parassitarie	5	VET/05, VET/06
2 semestre	Genetica molecolare e modelli animali (tot. cfu:8)	Unita' didattica: Genetica molecolare e applicazione degli animali domestici	5	AGR/17, AGR/20
		Unita' didattica: Allevamento degli animali da laboratorio	3	AGR/17, AGR/20
		Totale CFU obbligatori	39	

### CURRICULUM: [K06-G] FARMACEUTICO

#### Obiettivi Formativi Qualificanti

Il curriculum farmaceutico ha lo scopo di formare dei laureati competenti nelle metodologie di progettazione, produzione, saggio e sviluppo di farmaci biotecnologici, nonché nell'informazione e monitoraggio clinico degli stessi.

#### Contenuto

Verranno fornite informazioni e competenze per poter contribuire allo sviluppo di farmaci e prodotti biotecnologici, di test diagnostici e di controllo di qualità, di tecniche biotecnologiche come servizio di supporto alla ricerca biomedica, alla presentazione di brevetti di prodotti biotecnologici, informazione tecnico-scientifica, monitoraggio clinico di farmaci biotecnologici.

#### Risultati di apprendimento attesi

I laureati avranno modo di acquisire competenze operative e applicative che permettano loro lo svolgimento di funzioni quali: analisi e sperimentazioni biotecnologiche, produzione di medicinali biotecnologici, produzione di vettori e sistemi ingegnerizzati per la produzione di farmaci, screening di farmaci e prodotti biotecnologici, ricerche su banche dati, coordinamento tecnico di gruppi di ricerca, messa a punto di sistemi biotecnologici per studi farmaco-tossicologici e di contaminazione ambientale.

#### Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Impieghi che prevedono lo sviluppo e utilizzo di test diagnostici, il controllo di qualità nelle industrie biotecnologiche, l'utilizzo di tecniche biotecnologiche nella ricerca biomedica nonché il monitoraggio clinico di farmaci biotecnologici, le competenze specifiche nella brevettazione di prodotti biotecnologici. Il curriculum farmaceutico prepara per marketing industriale e fornisce la tipologia di crediti necessari ad accedere alla professione di "informatore medico-scientifico"

### 2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2020/21) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum FARMACEUTICO

Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Metodi analitici per le biotecnologie farmaceutiche (tot. cfu:7) <i>Il corso per gli Immatricolati dal 2019/2020 viene erogato al II semestre</i>	Elementi di chimica analitica e strumentale	4	CHIM/01, CHIM/08
		Analisi dei farmaci biotecnologici	3	CHIM/01, CHIM/08
2 semestre	Farmacologia (tot. cfu:8)	Farmacologia generale	4	BIO/14
		Farmacologia cellulare e molecolare	4	BIO/14
2 semestre	Fisiologia umana con elementi di anatomia (tot. cfu:10)	Istologia e fisiologia cellulare	4	BIO/09
		Fisiologia umana con elementi di anatomia	6	BIO/09
2 semestre	Metodologie cellulari e biochimiche (tot. cfu:7)	Unità didattica: Metodologie biochimiche	3.5	BIO/10, BIO/13
		Unità didattica: Metodologie cellulari	3.5	BIO/10, BIO/13
		Totale CFU obbligatori	32	

<b>3° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2021/22) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum FARMACEUTICO</b>				
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
1 semestre	Biotecnologie farmacologiche e tossicologiche (tot. cfu:10)	Farmacologia e farmacoterapia	4	BIO/14
		Metodologie farmacologiche	3	BIO/14
		Tossicologia	3	BIO/14
1 semestre	Chimica farmaceutica e processi fermentativi (tot. cfu:10)	Chimica farmaceutica	6	CHIM/08, CHIM/11
		Processi fermentativi nella produzione dei farmaci	4	CHIM/08, CHIM/11
1 semestre	Patologia generale, immunologia e microbiologia medica (tot. cfu:11)	Unità didattica: Patologia generale e immunologia	8	MED/04, MED/07
		Unità didattica: Microbiologia medica	3	MED/04, MED/07
2 semestre	Tecnologia e legislazione dei medicinali biotecnologici		6	CHIM/09
Totale CFU obbligatori			37	

#### **CURRICULUM: [K06-H] MOLECOLARE-BIOINFORMATICO**

#### **Obiettivi Formativi Qualificanti**

Gli obiettivi formativi del curriculum molecolare-bioinformatico si concentrano sull'uso di organismi eucarioti e procarioti, cellule e macromolecole biologiche (proteine e acidi nucleici naturali ed ingegnerizzati) per lo sviluppo e la messa a punto di processi e prodotti di interesse in ambito chimico, farmaceutico, diagnostico, alimentare, della cura della persona, della produzione di biocarburanti da energie rinnovabili, e della salvaguardia dell'ambiente.

#### **Contenuto**

I contenuti del curriculum molecolare-bioinformatico comprendono lo studio di organismi eucarioti e procarioti, cellule e macromolecole biologiche per lo sviluppo e la messa a punto di processi e prodotti di interesse delle industrie chimica, farmaceutica, diagnostica, alimentare, della cura della persona, della produzione di biocarburanti da energie rinnovabili, della salvaguardia dell'ambiente (inclusi interventi di rilevazione del rischio ambientale e di biorisanamento e la rimozione e riconversione di rifiuti delle attività umane). Particolarmente rilevante sarà l'utilizzo di approcci e strumenti bioinformatici per l'analisi di dati di genomica, trascrittomica e proteomica, incluse tecniche avanzate di biologia computazionale e di modellistica molecolare.

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

Lo studente acquisirà quindi tutti gli strumenti e le conoscenze di base per svolgere compiti di coordinamento tecnico di gruppi di ricerca biotecnologica, servizi di supporto alla ricerca biomedica oltre che compiti nell'ambito dell'informazione tecnico-scientifica e del marketing industriale.

#### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali**

Il curriculum prevede attività di orientamento al mondo del lavoro, costituite da incontri e seminari di esperti nei vari settori delle Biotecnologie industriali e ambientali.

<b>2° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2020/21) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum MOLECOLARE-BIOINFORMATICO</b>				
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
2 semestre	Biologia cellulare e funzionale delle piante		8	BIO/18, BIO/01, BIO/04
2 semestre	Biotecnologie cellulari animali (of2)		6	BIO/17, BIO/13
2 semestre	Biotecnologie delle fermentazioni		6	BIO/11, CHIM/11, BIO/18
2 semestre	Metodi chimici per le biotecnologie		8	CHIM/02, CHIM/06
Totale CFU obbligatori			28	
<b>3° ANNO DI CORSO (da attivare a partire dall'a.a. 2021/22) Attività formative obbligatorie specifiche del curriculum MOLECOLARE-BIOINFORMATICO</b>				
Erogazione	Attività formativa	Modulo/Unità didattica	Cfu	Settore
annuale	Metodi biochimici e biologico molecolari applicati alle biotecnologie (tot. cfu:12)	Metodi biochimici	6	BIO/10, BIO/11
		Metodi biologico molecolari	6	BIO/10, BIO/11
1 semestre	Bioinformatica e biologia computazionale (tot. cfu:12)	Modulo: Bioinformatica	6	INF/01
		Modulo: Biologia computazionale	6	BIO/10, BIO/11, INF/01
1 semestre	Biotecnologie microbiche		6	BIO/19, BIO/18
1 semestre	Biotecnologie vegetali industriali		9	AGR/07, BIO/18
2 semestre	Orientamento al mondo del lavoro		2	ND

**PROPEDEUTICITA'**

Il corso prevede le seguenti propedeuticità. Qualora vengano inserite nuove propedeuticità, gli studenti sono tenuti a rispettarle se presenti nel manifesto degli studi dell'anno accademico precedente a quello nel quale sostengono l'esame.

Gli esami indicati nella seconda colonna devono essere sostenuti prima di quelli riportati nella prima colonna.

**Attività Formativa****Attività formative propedeutiche**

Agrobiotecnologie microbiche	Biochimica	Consigliata
	Biologia molecolare	Consigliata
	Microbiologia generale	Obbligatoria
Biochimica	Chimica generale e inorganica	Consigliata
	Biologia generale e cellulare	Consigliata
	Fisica	Consigliata
	Chimica organica	Consigliata
	Genetica	Consigliata
Biologia cellulare e funzionale delle piante	Chimica generale e inorganica	Obbligatoria
	Biologia generale e cellulare	Obbligatoria
	Chimica organica	Consigliata
	Genetica	Consigliata
Biologia molecolare	Biochimica	Consigliata
	Genetica	Consigliata
Biotecnologie biomolecolari applicate	Biochimica	Consigliata
Biotecnologie delle fermentazioni	Biochimica	Consigliata
	Microbiologia generale	Consigliata
Biotecnologie farmacologiche e tossicologiche	Biochimica	Obbligatoria
	Farmacologia	Obbligatoria
	Fisiologia umana con elementi di anatomia	Obbligatoria
Biotecnologie microbiche	Microbiologia generale	Consigliata
Biotecnologie vegetali industriali	Genetica	Consigliata
Chimica farmaceutica e processi fermentativi	Biochimica	Obbligatoria
	Chimica generale e inorganica	Obbligatoria
	Chimica organica	Obbligatoria
Chimica organica	Chimica generale e inorganica	Obbligatoria
Farmacologia	Biologia generale e cellulare	Obbligatoria
Fisiologia umana con elementi di anatomia	Biologia generale e cellulare	Obbligatoria
	Fisica	Consigliata
Genetica molecolare e modelli animali	Genetica	Obbligatoria
Informatica e statistica per le biotecnologie (comune)	Matematica	Obbligatoria
Metodi analitici per le biotecnologie farmaceutiche	Biochimica	Obbligatoria
	Chimica generale e inorganica	Obbligatoria
	Fisica	Obbligatoria
	Chimica organica	Obbligatoria
Metodi biochimici e biologico molecolari applicati alle biotecnologie	Biochimica	Consigliata
	Biologia molecolare	Consigliata
	Chimica generale e inorganica	Consigliata
	Genetica	Consigliata
Metodologie cellulari e biochimiche	Biochimica	Consigliata
	Biologia molecolare	Consigliata
	Biologia generale e cellulare	Consigliata
Patologia generale, immunologia e microbiologia medica	Biochimica	Obbligatoria
	Fisiologia umana con elementi di anatomia	Obbligatoria
	Microbiologia generale	Obbligatoria
Tecnologia e legislazione dei medicinali biotecnologici	Farmacologia	Obbligatoria
	Chimica generale e inorganica	Obbligatoria
	Chimica organica	Obbligatoria

**RICONOSCIMENTI E VECCHI ORDINAMENTI****Riconoscimenti crediti già acquisiti**

Per quanto concerne i passaggi da altri corsi di laurea, interni o esterni all'Ateneo, il Collegio Didattico Interdipartimentale e la Commissione Didattica del corso di laurea valuteranno caso per caso il riconoscimento degli esami sostenuti nella carriera pregressa.