

**Università degli Studi di Milano Bicocca**  
**Laurea Magistrale**  
**in BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2020/2021**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI
Denominazione del corso in inglese	INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGIES
Classe	LM-8 Classe delle lauree magistrali in Biotecnologie industriali
Facoltà di riferimento	FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI BIOTECNOLOGIE E BIOSCIENZE
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	trasformazione di 544-02 BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI (cod 33360)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	08/05/2009
Data DR di approvazione	18/05/2009
Data di approvazione del consiglio di facoltà	18/03/2009
Data di approvazione del senato accademico	06/04/2009
Data parere nucleo	14/01/2009
Data parere Comitato reg. Coordinamento	

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	22/01/2008
Massimo numero di crediti riconoscibili	20
Corsi della medesima classe	
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	MILANO (MI)
Sedi didattiche	MILANO (MI)
Indirizzo internet	<a href="http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2606">http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2606</a>
Ulteriori informazioni	

## ART. 2 Presentazione

Il Corso di Studi Magistrale in Biotecnologie Industriali appartiene alla Classe delle Lauree Magistrali in Biotecnologie Industriali (LM-8), ha una durata di due anni e comporta l'acquisizione di 120 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo. Sono previsti 10 esami corrispondenti a 74 CFU. I restanti crediti vengono acquisiti attraverso altre attività formative quali stage, tirocini, attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro e prova finale. Indicativamente, gli esami previsti sono al primo anno.

Il Corso di Studi è ad accesso libero. L'ammissione al percorso formativo magistrale è subordinata a una prova di valutazione della preparazione dello studente che verterà sulle conoscenze fondamentali di chimica generale e organica, biochimica, genetica, biologia molecolare e cellulare, privilegiando gli aspetti pertinenti al percorso formativo della Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali.

Alcuni insegnamenti del corso potranno essere tenuti in lingua inglese.

L'Ateneo e l'Università Paris Diderot VII hanno avviato un programma di studi congiunto finalizzato al conseguimento della Doppia Laurea per un numero limitato di studenti selezionati: Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali e Master de Genetique.

Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali.

Il titolo consente l'accesso a Master di secondo livello, Dottorato di Ricerca, Scuole di Specializzazione.

Il laureato Magistrale in Biotecnologie Industriali ha la possibilità di iscriversi alla sezione A dell'albo dell'Ordine Nazionale dei Biologi, previo superamento dell'Esame di Stato.

Il Corso di Studi intende fornire una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline Biologiche e Chimiche nonché un'ampia conoscenza delle piattaforme biotecnologiche e della loro applicazione. Le figure professionali previste rientrano nelle Classi ISTAT 2.3.1- Specialisti nelle Scienze della Vita e 2.6.2- Ricercatori e Tecnici laureati- e potranno trovare occupazione come: Direttore di Impianti di produzione, Responsabile di

laboratori di ricerca e sviluppo, Ricercatore, Responsabile di impianti di smaltimento e depurazione biologica, Consulente in attività di sviluppo e controllo, Responsabile di sviluppo di processi e prodotti presso clienti.

Secondo i dati ministeriali, la percentuale di laureati in corso nell'ultimo triennio (Indicatori ANVUR, 11/1/2020) si attesta tra il 78 e l'85 %, a fronte del 60-70 % circa di laureati in corso nello stesso tipo di studi a livello nazionale. L'occupabilità dei laureati a tre anni dal conseguimento del titolo, nell'ultimo triennio è superiore all'80 % (2018: 84 %) , in linea con i dati nazionali.

The Master degree in Industrial Biotechnologies belongs to the Class of Master Courses in Industrial Biotechnologies (LM-8), has a duration of two years, yields 120 ECTS (CFU) and awards the Master Degree in Industrial Biotechnologies. For the award of the Degree 10 examination must be passed, yielding 74 ECTS. The remaining credits will be acquired through other training activities such as internships, traineeships, attendance at seminars and the final exam (Thesis defence). Generally, all the examinations are scheduled during the first year.

An admission test should be passed in order to enter the Course in Industrial Biotechnologies, despite no student number restrictions do apply. The test is focussed on basic background in general and organic chemistry, biochemistry, cell and molecular biology, genetics related to industrial biotechnologies.

Some classes may be taught in English.

The University of Milano - Bicocca and the Université Paris Diderot VII share a joint study program awarding a double degree to selected students: the Master Degree in Industrial Biotechnologies and Master de Genetique.

The Master Degree give access to second level professional masters, PhD, Specialization Schools. The Master Degree in Industrial Biotechnologies allows the enrollment in section A of the National Order of Biologists, after passing the State Exam.

The course of study aims to provide a solid cultural and methodological preparation in the Biological and Chemical disciplines as well as a broad knowledge of the biotechnological platforms and their applications.

The professional profiles envisaged fall within the ISTAT 2.3.1 Classes - Specialists in Life Sciences and 2.6.2- Graduate Researchers and Technicians - and may find employment as: Director of Production Facilities, Head of Research and Development Laboratories, Researcher, Responsible of biological waste disposal and purification plants, Consultant in development and control activities, Responsible for the development of processes and products with customers.

in the last three years (11/1/2020 MIUR data), 78-85 % of students were regularly awarded the degree, compared to the 60-70% national rating. Over 80% (2018: 84 %) of master graduated students from Milano - Bicocca are employed within 3 years since the Degree (11/1/2020 MIUR data).

### **ART. 3 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali ha l'obiettivo di assicurare allo studente l'acquisizione di una elevata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali e di conoscenze professionali specifiche nell' ambito di riferimento, nonché gli strumenti tecnici e

culturali necessari all'autonomia operativa e gestionale. Queste competenze permetteranno al laureato di ricoprire ruoli di elevata responsabilità in attività di ricerca, di sviluppo di tecnologie innovative, di progettazione e gestione negli ambiti propri delle Biotecnologie Industriali.

Il laureato magistrale sarà in possesso di avanzate conoscenze relative alle discipline chimiche e biologiche proprie delle Biotecnologie Industriali integrando la sua preparazione teorica con un'ampia attività di laboratorio per la tesi.

Infatti, un significativo numero di crediti dedicato al periodo di preparazione della prova finale consentirà allo studente di acquisire le conoscenze necessarie per lo svolgimento di attività di ricerca attraverso la progettazione e lo svolgimento di un lavoro originale di tipo sperimentale, anche con l'utilizzo di specifiche strumentazioni. Nella fase di progettazione sarà in grado di acquisire informazioni sullo stato dell'arte della specifica tematica di ricerca dalla consultazione della letteratura scientifica e/o brevettuale esistente. Durante il periodo di tesi, lo studente sarà inoltre stimolato a sviluppare idee autonome ed originali. Infine, la preparazione della prova finale consentirà di acquisire capacità di analisi e presentazione, scritta e orale, dei dati originali del lavoro di tesi.

Il Corso di Laurea Magistrale è così articolato:

- 1) Area della Formazione di Base comprendente attività di completamento della formazione chimica e biologica (per 32 CFU, Strutture ed interazioni molecolari, Chimica Organica Applicata alle Biotecnologie, Genetica Molecolare, Biologia Molecolare Applicata).
- 2) Area Biotecnologica dedicata all'approfondimento di tematiche specifiche in campo Biologico, Chimico, Biotecnologico e Professionalizzante, con ampia possibilità di scelta da parte dello studente (per almeno 30 CFU).
- 3) Area Lavoro di Tesi dedicata allo svolgimento della tesi sperimentale ed alla prova finale (40 CFU).

In particolare, gli obiettivi del Corso di Laurea sono l'acquisizione da parte dello studente di:  
-conoscenza approfondita delle piattaforme tecnologiche specifiche delle Biotecnologie Industriali.

-conoscenza degli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici;

–familiarità con le metodologie bioinformatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica, proteomica e metabolomica;

-conoscenze nelle culture di contesto, con particolare riferimento ai temi della valorizzazione della proprietà intellettuale, della sociologia e della comunicazione;

-capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.

Risultati di apprendimento attesi

Area della formazione di base

Conoscenza e comprensione

Seguendo i Corsi della Formazione di Base i Laureati magistrali in Biotecnologie Industriali approfondiranno le loro conoscenze Biologiche e Chimiche con particolare riguardo agli aspetti rilevanti per le Biotecnologie avanzate, ed in particolare:

- i) Acquisiranno conoscenze specifiche su aspetti avanzati di Biologia Molecolare e di Genetica molecolare con particolare riguardo alle metodiche di indagine molecolare, alle tecniche di modificazione mirata di organismi viventi (ingegneria genetica, animali e piante transgeniche, vettori virali, ecc.), alla genomica, ed ai metodi bioinformatici di base.

ii) Acquisiranno conoscenze specifiche sulle interazioni molecolari, sui metodi di indagine strutturale e sulle tecniche sintetiche ed analitiche di chimica organica di interesse per le biotecnologie.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Attraverso la formazione di base i Laureati magistrali in Biotecnologie Industriali saranno in grado di analizzare a livello molecolare organismi viventi e di modificarli in modo progettuale ai fini di studio o di produzione. Saranno inoltre in grado di utilizzare ed interrogare le banche dati ed i tools bioinformatici presenti in rete. Potranno utilizzare i programmi di modellizzazione molecolare per studiare interazioni tra macromolecole e le loro strutture, inoltre potranno applicare e comprendere i processi di biocatalisi per la produzione di fine chemicals.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA  
 CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE  
 GENETICA MOLECOLARE  
 STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI

#### Area Biotecnologica

##### Conoscenza e comprensione

I corsi di quest'area offriranno allo studente un'ampia possibilità di scelta su aspetti avanzati e professionalizzanti nel campo della Biologia, della Chimica e della Bioinformatica.

In particolare i Laureati magistrali in Biotecnologie Industriali potranno, a seconda delle scelte effettuate, acquisire conoscenze specifiche in settori di punta della Biochimica e della Biomedicina (Biochimica Industriale, Biochimica dei tumori, Neurobiochimica, Proteomica, Systems biochemistry, Immunologia Applicata, Farmacologia applicata), della Chimica (Analisi di biomolecole, Chimica Organica Farmaceutica, Interazioni ligando-macromolecola), della Bioinformatica (Strumenti computazionali per la bioinformatica, metodologie bioinformatiche, Computational systems biology).

Inoltre potranno acquisire conoscenze specifiche per le Biotecnologie Industriali (Esempi di sviluppo di bioprocessi, Ingegneria di processo, Ingegneria metabolica e bioprocessi di nuova generazione, Nanobiotecnologie) o in culture di contesto rilevanti per l'ambiente (Microbiologia Ambientale) o per la società (Proprietà intellettuale, Sociologia e comunicazione della Scienza).

##### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Grazie all'ampia scelta di argomenti offerta dagli insegnamenti di quest'area i Laureati magistrali in Biotecnologie Industriali potranno a seconda delle scelte fatte nel piano di studi:

- i) Applicare tecniche e metodiche avanzate per lo studio e la progettazione di processi e prodotti biotecnologici (es kit diagnostici basati su metodi biochimici, immunologici o molecolari, processi di bioconversione, produzione di proteine ricombinanti, di vaccini ecc.).
- ii) Applicare le conoscenze per uno studio integrato a livello di sistema di bioprocessi e sviluppare metodi per migliorare la produzione industriale.
- iii) Comprendere i problemi relativi alla tutela dell'ambiente generati dalle applicazioni biotecnologiche e gli aspetti economici e sociali connessi.
- iv) Utilizzare i tools bioinformatici ed i metodi di simulazione e di modeling a livello avanzato per identificare bersagli molecolari o studiare reti complesse e le proprietà emergenti di sistemi biologici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (ART. 10 COMMA 5 LETT. D)

ANALISI DI BIOMOLECOLE  
ANALISI STRATEGICA DEI SERVIZI  
BIOCHIMICA DEI TUMORI  
BIOCHIMICA INDUSTRIALE  
BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E CELLULARI  
BUSINESS PLAN E PROJECT MANAGEMENT  
COMPUTATIONAL SYSTEMS BIOLOGY  
ESEMPI DI SVILUPPO E ANALISI DI BIOPROCESSI  
FARMACOLOGIA APPLICATA  
IMMUNOLOGIA APPLICATA  
INGEGNERIA DI PROCESSO  
INGEGNERIA METABOLICA E BIOPROCESSI DI NUOVA GENERAZIONE  
INTERAZIONI LIGANDO-MACROMOLECOLA  
MANAGEMENT DEI SERVIZI  
MANAGEMENT E INNOVAZIONE SOSTENIBILE  
MEDICINAL CHEMISTRY  
METODOLOGIE BIOINFORMATICHE  
MICROBIOLOGIA APPLICATA  
NANOBIOTECNOLOGIE  
NEUROBIOCHIMICA  
PROPRIETA' INTELLETTUALE  
PROTEOMICA  
SOCIOLOGIA E COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA  
STRUMENTI COMPUTAZIONALI PER LA BIOINFORMATICA  
SYSTEMS BIOCHEMISTRY

Area Lavoro di tesi

Conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Biotecnologie Industriali durante un impegnativo lavoro per la preparazione della prova finale (Tesi sperimentale)

- i) Avranno approfondito le loro conoscenze relative ad uno specifico aspetto delle Biotecnologie inerente l'attività specifica di ricerca svolta.
- ii) Avranno partecipato all'acquisizione di nuove conoscenze (sperimentali e teoriche) in un contesto di ricerca di base e/o applicata o di sviluppo industriale.
- iii) Avranno acquisito capacità specifiche di progettare ed eseguire processi di laboratorio nonché la capacità di utilizzare in modo corretto gli strumenti e le apparecchiature del laboratorio.
- iv) Avranno acquisito autonomia e capacità di affrontare temi di ricerca, di svolgere ricerche nella letteratura scientifica e di comprenderne i risultati
- v) Avranno imparato ad analizzare i dati sperimentali e a gestire le informazioni per la stesura dell'elaborato di tesi.
- vi) Avranno sviluppato capacità di lavorare in gruppo e di comunicare efficacemente i risultati del proprio lavoro.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Biotecnologie Industriali a seguito dell'impegnativo lavoro per la preparazione della prova finale avranno acquisito la capacità di sviluppare e condurre in modo critico attività di ricerca nel settore. Avranno inoltre acquisito la capacità di comunicare i

risultati del proprio lavoro. Potranno inoltre portare il bagaglio di esperienza acquisito nelle successive attività lavorative o in un ulteriore periodo di specializzazione Post-Laurea.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

## PROVA FINALE TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO

### Autonomia di giudizio

La formazione teorica e metodologica basata su discipline diverse fortemente legata agli sviluppi più recenti della ricerca, favorisce un atteggiamento aperto, critico e orientato alla scelta dell'approccio più adatto per la soluzione di problemi complessi e articolati. Le attività di laboratorio con i relativi progetti e lo svolgimento della tesi di laurea favoriscono lo sviluppo di capacità autonome di valutazione delle alternative in termini di scelta degli approcci metodologici e delle soluzioni progettuali più innovative. Per poter efficacemente svolgere la tesi lo studente deve aver quindi acquisito autonomia nei confronti dell'interpretazione della letteratura scientifica, della valutazione di qualità ed interpretazione di dati sperimentali, della sicurezza in laboratorio, dello sviluppo di progetti di ricerca e dei principi di deontologia professionale e delle problematiche bioetiche.

### Abilità comunicative

La rilevanza che viene dedicata, in termini di crediti e valutazione finale, alla preparazione ed esposizione della tesi avrà come ricaduta anche l'acquisizione da parte dello studente delle principali tecniche comunicative, sia orali sia scritte, di natura scientifica e di cultura generale. Queste abilità sono verificate sia nell'ambito della presentazione dei risultati raggiunti nel corso della tesi sia nella verifica delle capacità comunicative generali con linguaggio anche non specialistico. In particolare tali attività implicano l'acquisizione di abilità formative quali conoscenze linguistiche legate alla tipologia della letteratura scientifica e conoscenze informatiche legate alla analisi dei dati e/o ricerche in banche dati e/o presentazione dei dati.

Gli studenti apprenderanno queste tecniche anche in attività appositamente dedicate all'insegnamento delle capacità generali necessarie per l'accesso al mondo del lavoro.

Il laureato in Biotecnologie Industriali ha quindi acquisito la capacità di organizzare e presentare dati scientifici e di utilizzare gli appositi mezzi di supporto informatico. E' in grado di trasferire informazione e di lavorare in gruppo.

### Capacità di apprendimento

Le attività didattiche e di laboratorio richiedono l'uso e la comprensione, anche non guidata, di libri di testo e di documentazione tecnica su contenuti avanzati.

Il laureato in Biotecnologie Industriali ha quindi acquisito padronanza ed autonomia del metodo di studio, apertura nell'affrontare nuove tematiche, abilità nella raccolta dell'informazione bibliografica e nell'utilizzo delle banche dati informatiche e di qualsiasi altra fonte di informazione.

Lo studente sarà incoraggiato a sviluppare in modo indipendente la propria metodica di studio attraverso un sistema di lezioni frontali e laboratori didattici e di tesi che non impongono una struttura prefissata, ma lasciano allo studente la possibilità di assecondare le proprie inclinazioni e attitudini. Queste disposizioni saranno particolarmente incoraggiate e sostenute durante il periodo di tesi, dove sarà lasciato un certo grado di libertà nella scelta delle tematiche sia di tipo specifico sia di tipo generale che si desidererà approfondire.

**ART. 4 Sbocchi Professionali****Biotechnologo Industriale****4.1 Funzioni**

I laureati Magistrali in Biotecnologie Industriali potranno essere inseriti sia in piccole, medie e grandi imprese sia in Enti Pubblici ( Università, CNR, ASL, ecc.) con funzioni di elevata responsabilità nel campo della ricerca, produzione, analisi e consulenza relativamente allo sviluppo ed alla conduzione di processi produttivi biotecnologici. In particolare potranno avere i) funzioni di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nei contesti applicativi propri delle biotecnologie; ii) direzione e gestione di strutture produttive nella bioindustria, nella farmaceutica, nella diagnostica, chimica fine ed energetica, di protezione ambientale, agroalimentare, etc., e (iii) direzione e gestione di servizi negli ambiti connessi con le Biotecnologie Industriali, come nei laboratori di analisi di certificazione e di controllo biologico, nei servizi di monitoraggio ambientale, nelle strutture del servizio sanitario nazionale.

Possono operare, nei campi propri della formazione acquisita, con funzioni di elevata responsabilità, tenendo conto dei risvolti etici, tecnici e giuridici.

**4.2 Competenze**

I Laureati Magistrali in Biotecnologie Industriali possono essere inseriti in attività di ricerca e produttive con le seguenti mansioni:

Responsabile di laboratori di controllo della produzione; Responsabile di laboratori dedicati ad analisi biochimiche, biologiche e microbiologiche; Ricercatore ; Direzione e sviluppo di impianti pilota; Direzione di impianti di produzione (fermentazioni, bioconversioni, ecc.); Responsabile di impianti di smaltimento e depurazione biologica; Consulente in attività di controllo ambientale e in materia di sicurezza e igiene sul lavoro limitatamente agli aspetti biologici; Consulente in attività di analisi e di controllo; Responsabile ufficio acquisti nel settore materie prime e prodotti biochimici e biomolecolari; Responsabile sviluppo prodotti e processi presso clienti

**4.3 Sbocco**

- Università ed Istituti di ricerca Biotecnologica pubblici e privati
- Imprese Biotecnologiche
- Laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione industriali in particolare nell'industria farmaceutica, la chimica fine, la cosmetologia, la diagnostica
- Enti proposti alla elaborazione di normative brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti e processi biotecnologici
- Laboratori di analisi e servizi
- Imprese Biotecnologiche
- Enti ospedalieri ed ASL

**Il corso prepara alle professioni di**

Classe	Categoria	Unità Professionale
--------	-----------	---------------------

**ART. 4 Sbocchi Professionali**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.1	Biologi e professioni assimilate
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.2	Biochimici
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.4	Biotecnologi
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.2	Farmacologi, batteriologi e professioni assimilate	2.3.1.2.2	Microbiologi

**ART. 5 Norme relative all' accesso**

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale, ovvero di titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. In particolare, possono essere ammessi alla Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali, i laureati delle Lauree Triennali delle Scuole di Scienze, Medicina, Farmacia, Ingegneria e altre lauree affini di qualunque Ateneo che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli insegnamenti del Corso di Laurea. A questo scopo, è previsto un colloquio di valutazione delle conoscenze dello studente che precede l'inizio delle attività didattiche; le diverse date e le modalità di svolgimento dei colloqui saranno diffuse con appositi avvisi. Il colloquio verterà sulle conoscenze fondamentali dei sistemi biologici interpretati in chiave chimica, molecolare e cellulare. Si rinvia al sito web del corso di laurea (<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2606>) per ulteriori dettagli sui contenuti oggetto del colloquio e sui relativi testi di riferimento.

**ART. 6 Modalità di ammissione**

L'ammissione al Corso di Studi è subordinata al superamento di una prova di valutazione della preparazione dello studente che verterà sulle conoscenze fondamentali di chimica generale e organica, biochimica, genetica, biologia molecolare e cellulare, privilegiando gli aspetti pertinenti al percorso formativo della Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali.

Per l'accesso al Corso di Studi è richiesta preferibilmente la conoscenza della lingua inglese di livello B1. In alternativa, è richiesta la conoscenza di una lingua straniera della Comunità Europea quale francese, spagnolo, tedesco, sempre di livello B1. Per gli studenti che non abbiano già acquisito la conoscenza di lingua straniera di livello B1 nel corso di laurea di provenienza l'Ateneo organizza prove di verifica che se superate danno diritto a sostenere la prova di ammissione. La presentazione di un certificato di conoscenza della lingua di livello uguale o superiore a B1, rilasciato da enti esterni riconosciuti dall'Ateneo, esonera lo studente dalla prova di lingua. Sito web di riferimento: <https://www.unimib.it/didattica/lingue-unimib>.

Le date della prova di ammissione verranno stabilite in accordo con gli Organi Accademici. Si rinvia al sito web del Corso di Studi (<https://elearning.unimib.it/course/index.php?>

categoryid=2606) per ulteriori dettagli sulle date, sui contenuti oggetto della prova e sui relativi testi di riferimento.

## **ART. 7 Organizzazione del corso**

- 7.1 - 7.2 Attività formative caratterizzanti e affini o integrative

Il Corso di Studi è articolato in attività formative dedicate all'approfondimento di tematiche e professionalità specifiche per un totale di 120 Crediti Formativi Universitari (CFU), da acquisire in due anni. I CFU rappresentano il lavoro di apprendimento dello studente, costituito dalle attività didattiche fornite dal Corso di Studi, dallo studio personale e da altre attività formative di tipo individuale. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, che comprende le ore di lezione frontale, esercitazioni e attività di laboratorio, studio individuale, attività di stage e tirocinio. Gli insegnamenti appartengono agli ambiti delle attività formative caratterizzanti e alle attività affini e integrative, per un totale di 62 CFU.

Il percorso di studi prevede le seguenti attività formative caratterizzanti:

Ambito delle discipline chimiche

Analisi di biomolecole – 6 CFU – SSD CHIM/06

Esempi di sviluppo e analisi di bioprocessi – 6 CFU – SSD CHIM/11

Ingegneria di processo - 6 CFU - ING-IND/25

Interazioni ligando-macromolecola – 6 CFU CHIM/02

Strumenti computazionali per la bioinformatica – 6 CFU – SSD CHIM/03

Strutture e interazioni molecolari - 8 CFU - SSD CHIM/03

Ambito delle discipline biologiche

Biochimica dei tumori - 6 CFU - SSD BIO/10

Biochimica industriale – 6 CFU – SSD BIO/10

Biologia molecolare applicata - 8 CFU - SSD BIO/11

Farmacologia applicata – 6 CFU – SSD BIO/14

Genetica molecolare - 8 CFU - SSD BIO/18

Microbiologia applicata – 6 CFU – SSD BIO/19

Nanobioteconologie – 6 CFU – SSD BIO/10

Systems biochemistry – 6 CFU – SSD BIO/10

Ambito delle discipline per le competenze professionali

Computational systems biology - 6 CFU - SSD INF/01

Immunologia applicata – 6 CFU – SSD MED/04

Metodologie bioinformatiche – 6 CFU – SSD INF/01

Proprietà intellettuale – 6 CFU – SSD IUS/04

Sociologia e comunicazione della scienza – 6 CFU- SSD SPS/07

Analisi strategica dei servizi - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Management dei servizi - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Business plan e project management - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Management e Innovazione sostenibile - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Il percorso formativo prevede le seguenti attività affini e integrative

Bioteconologie molecolari e cellulari - 6 CFU - SSD BIO/11

Chimica organica applicata alle bioteconologie - 8 CFU - SSD CHIM/06

Ingegneria metabolica e bioprocessi di nuova generazione – 6 CFU – SSD CHIM/11

Medicinal chemistry – 6 CFU – SSD CHIM/06

Neurobiochimica - 6 CFU - SSD BIO/10

Proteomica – 6 CFU – SSD BIO/10

Sulla base dell'Offerta Formativa sono previsti i seguenti insegnamenti:

Primo anno – primo semestre

Chimica organica applicata alle biotecnologie – 8 CFU – SSD CHIM/06

Strutture e interazioni molecolari – 8 CFU – SSD CHIM/03

Primo anno – secondo semestre

Biologia molecolare applicata – 8 CFU – SSD BIO/11

Genetica molecolare – 8 CFU – SSD BIO/18

Nell'ambito delle attività formative caratterizzanti – Discipline chimiche gli studenti dovranno selezionare 1 insegnamento da 6 CFU tra i seguenti:

Analisi di biomolecole – 6 CFU – SSD CHIM/06

Esempi di sviluppo e analisi di bioprocessi – 6 CFU – SSD CHIM/11

Ingegneria di processo – 6 CFU – ING-IND/25

Interazioni ligando-macromolecola – 6 CFU – SSD CHIM/02

Strumenti computazionali per la bioinformatica – 6 CFU – SSD CHIM/03

Nell'ambito delle attività formative caratterizzanti – Discipline biologiche gli studenti dovranno selezionare 1 insegnamento da 6 CFU tra i seguenti:

Biochimica dei tumori - 6 CFU - SSD BIO/10

Biochimica industriale – 6 CFU – SSD BIO/10

Farmacologia applicata - 6 CFU – SSD BIO/14

Microbiologia applicata – 6 CFU – SSD BIO/19

Nanobiotecnologie – 6 CFU – SSD BIO/10

Systems biochemistry – 6 CFU – SSD BIO/10

Nell'ambito delle attività formative caratterizzanti – Discipline per le competenze professionali gli studenti dovranno selezionare 1 insegnamento per un totale di 6 CFU tra i seguenti:

Proprietà intellettuale – 6 CFU – SSD IUS/04

Sociologia e comunicazione della scienza – 6 CFU- SSD SPS/07

Inoltre gli studenti dovranno selezionare 1 insegnamento per un totale di 6 CFU tra i seguenti:

Analisi strategica dei servizi - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Business plan e project management - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Computational systems biology - 6 CFU - SSD INF/01

Immunologia applicata – 6 CFU – SSD MED/04

Management dei servizi - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Management e Innovazione sostenibile - 6 CFU - SSD SECS-P/07

Metodologie bioinformatiche – 6 CFU – SSD INF/01

Nell'ambito delle attività formative affini e integrative gli studenti dovranno selezionare 1 insegnamento da 6 CFU tra i seguenti:

Biotecnologie molecolari e cellulari - 6 CFU - SSD BIO/11

Ingegneria metabolica e bioprocessi di nuova generazione – 6 CFU – SSD CHIM/11

Medicinal chemistry – 6 CFU – SSD CHIM/06

Neurobiochimica - 6 CFU - SSD BIO/10

Proteomica – 6 CFU – SSD BIO/10

Completano il percorso formativo le seguenti attività previste al II anno:

Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro: 2 CFU

Corsi a scelta: 12 CFU

Prova finale: 40 CFU

Tirocini e stage: 4 CFU

- 7.3 Attività formative a scelta dello studente (art. 10, comma 5, lettera a).

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutte le attività formative offerte nei differenti Corsi di Studi Magistrali dell'Ateneo. Per queste attività sono previsti 12 CFU.

- 7.4 Tirocini e stage

Il Corso di Studi prevede per tutti gli studenti attività formative di Stage da svolgersi presso laboratori di ricerca interni o esterni, imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali. Per queste attività sono previsti 4 CFU.

- 7.5 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (art.10, comma 5, lettera d)

Il Corso di Studi Magistrale prevede per tutti gli studenti attività formative volte all'inserimento nel mondo del lavoro. Tali attività possono prevedere incontri con rappresentanti del mondo del lavoro, visite presso industrie biotecnologiche, e altre attività correlate al mondo del lavoro. Per queste attività sono previsti 2 CFU. La frequenza a queste attività è obbligatoria e costituisce premessa indispensabile per l'accesso alla verifica finale.

- 7.6 Forme didattiche

Un credito formativo universitario (CFU) corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, di cui una quota è data dalle attività didattiche svolte sotto diverse forme (lezioni, esercitazioni, etc.) e la restante parte dallo studio individuale. Le forme didattiche consistono in: 1) insegnamenti frontali (1 CFU = 7/8 ore); 2) esercitazioni in aula o di laboratorio abbinate a insegnamenti frontali (1 CFU = 8 ore); 3) insegnamenti di laboratorio (1 CFU = 10 ore); 4) attività di stage (1 CFU = 25 ore); 5) altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (1 CFU = 20 ore); 6) attività di tesi (1 CFU = 25 ore).

Tutti i corsi vengono tenuti in lingua italiana ad esclusione dei corsi di Computational systems biology, Systems biochemistry, Medicinal chemistry, Metodologie bioinformatiche, Nanobiotecnologie, Neurobiochimica, Ingegneria di processo, Strutture e interazioni molecolari, Microbiologia applicata, Proteomica che potranno essere impartiti in lingua inglese se ne farà richiesta almeno il 10 % degli studenti frequentanti, o in presenza di studenti frequentanti che partecipano ai programmi di mobilità internazionale Erasmus o Doppia Laurea che ne facciano richiesta; la lingua inglese potrà essere utilizzata in seminari o altre attività didattiche complementari; il materiale didattico potrà essere fornito in lingua inglese.

- 7.7 Modalità di verifica del profitto

Per gli insegnamenti frontali e di laboratorio il profitto viene valutato mediante esami con punteggio espresso in trentesimi. Gli esami di profitto possono essere orali e/o scritti in conformità con quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo. Per il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo. La modalità di verifica delle conoscenze apprese durante lo stage consiste nell'elaborazione di una relazione scritta che deve essere approvata dal docente responsabile. I dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel piano didattico sono reperibili sul sito e-learning del Corso di Studi alla voce INSEGNAMENTI (<http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2606>)

- 7.8 Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come

opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il Regolamento Didattico del Corso di Studi. Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un piano di studio personale con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico. Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo.

Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative a un'attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato. Per quanto non previsto si rinvia al Regolamento d'Ateneo per gli studenti.

#### - 7.9 Propedeuticità

Non sono previste relazioni di propedeuticità.

#### - 7.10 Attività di orientamento e tutorato

Il Corso di Studi organizza attività di orientamento e di tutorato a sostegno degli studenti. Le informazioni sulle attività proposte si trovano nella pagina web del CdS  
<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2606>

#### - 7.11 Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Lo svolgimento delle attività formative è articolato in due semestri che si svolgono, di norma, nei seguenti periodi:

- primo semestre: dal 5 ottobre al 29 gennaio
- secondo semestre: dal 1 marzo al 25 giugno

L'orario delle lezioni è pubblicato sul sito <https://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>  
 Il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati sul sito

<https://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/>

Per quanto riguarda il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo.

#### - 7.12 Accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Il Corso di Studi partecipa a diversi programmi di mobilità internazionale ed in particolare:

-Erasmus+ ai fini di studio: prevede il superamento esami del proprio piano di studi presso atenei UE convenzionati con l'Ateneo.

-Erasmus+ Traineeship: prevede lo svolgimento di attività di ricerca all'estero anche per la preparazione della tesi sperimentale presso atenei esteri, centri di ricerca e istituti di alta formazione UE.

-Exchange ExtraUE: prevede lo svolgimento di Stage/Placement/Tirocinio o ricerca per la preparazione della tesi presso istituzioni di Istruzione superiore, centri di ricerca e ONG presso paesi extra-europei. Il Corso di Studi, nell'ambito dei vari programmi, ha in atto una serie di convenzioni (accordi bilaterali) con diverse università straniere di prestigio ai fini dello scambio di studenti e docenti. Gli studenti del Corso di Studi possono sia frequentare insegnamenti e sostenere esami presso le Università straniere convenzionate o svolgere attività di stage/tirocinio. Le modalità e i tempi corrispondenti ai vari programmi sono riportati nei bandi e nelle pagine pubblicate sul sito web di ateneo. Il Corso di Studi prevede un Responsabile Erasmus e una Commissione Internazionalizzazione che si occupa sia di sviluppare gli aspetti di internazionalizzazione sia di assistere gli studenti nei programmi di mobilità internazionale.

Ulteriori dettagli sulle opportunità per gli studenti del corso sono disponibili al seguente link:  
<https://www.unimib.it/internazionalizzazione/mobilita-internazionale>.

Sulla base di un accordo con Università Paris Diderot (Paris 7) un numero limitato di studenti può partecipare al Programma Doppia Laurea, con conseguimento di doppio titolo previo superamento di una prova di selezione. Il sito web del Corso di Studi presenta una sezione apposita dedicata alla mobilità internazionale degli studenti, con tutte le informazioni di interesse.

## **ART. 8 Prova finale**

Per il conseguimento della Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali è obbligatorio lo svolgimento di una tesi sperimentale elaborata in modo originale dallo studente, sotto la guida di un relatore, su tematiche congruenti con gli obiettivi del Corso di Laurea Magistrale. La tesi sperimentale può essere svolta sia in laboratori di ricerca universitari, sia in altri istituti di ricerca pubblici e privati, a livello nazionale od internazionale.

La seduta di Laurea consiste nella presentazione e discussione pubblica della tesi, davanti ad una commissione di docenti.

La valutazione in centodecimi delle attività formative che sono state espresse in trentesimi sarà ottenuta mediando i singoli voti pesati per i crediti di ogni insegnamento.

## **ART. 9 Modalità di svolgimento della prova finale**

La preparazione della Tesi sperimentale richiede lo svolgimento di una attività di ricerca da effettuarsi durante il 2° anno del Corso di Studi. Tale attività dura di norma 8-10 mesi, verte su tematiche inerenti alle Biotecnologie e viene svolta presso strutture di ricerca universitarie, o presso altri istituti di ricerca pubblici o privati, sia nazionali che internazionali. Durante la seduta di Laurea viene presentata e discussa pubblicamente la Tesi, davanti ad una commissione di docenti che valuterà la preparazione del candidato e la sua conoscenza dello stato dell'arte, la capacità di presentare in modo efficace la problematica affrontata, i metodi utilizzati e i risultati ottenuti.

## **ART. 10 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento**

Il riconoscimento dei CFU acquisiti in attività formative svolte presso altri Corsi di Laurea Magistrale di questo o di altro Ateneo (senza limite per i CFU coinvolti) è soggetto all'approvazione del CCD di Biotecnologie su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale. Tale riconoscimento è soggetto all'approvazione del CCD di Biotecnologie su proposta della

Commissione Piani di Studio da esso nominata.

## **ART. 11 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio**

ART. 11. Attività di ricerca

I docenti che svolgono attività formative per la maggior parte afferiscono al Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze presso il quale vengono svolte attività di ricerca multidisciplinari e interdisciplinari caratterizzate dalle diverse aree quali:

- Cellule dendritiche nell'immunità innata e adattativa
- Controllo dell'integrità genomica nel ciclo cellulare mitotico e meiotico
- Studi di bioinformatica e modeling molecolare di biomolecole
- Microbiologia e tecniche fermentative
- Ciclo cellulare e trasmissione del segnale: approcci molecolari e di systems biology
- Chimica bio-organica, farmaceutica e medica
- Studio delle funzioni, interazioni e conformazione delle proteine con approcci biochimici e biofisici.

Vengono svolti presso il Dipartimento numerosi progetti di ricerca con collaborazioni sia internazionali che nazionali.

Per i dettagli si demanda al sito web [www.btbs.unimib.it](http://www.btbs.unimib.it)

## **ART. 12 Docenti del corso di studio**

AIROLDI CRISTINA, CHIM/06  
 BESOZZI DANIELA, INF/01  
 BRAMBILLA LUCA, CHIM/11  
 CERRONI ANDREA, SPS/08  
 CHIARADONNA FERDINANDO, BIO/10  
 CIPOLLA LAURA, CHIM/06  
 COLANGELO ANNAMARIA, BIO/10  
 COLOMBO SONIA, BIO/11  
 COSTA BARBARA, BIO/14  
 DE GIOIA LUCA, CHIM/03  
 GRANDORI RITA, BIO/10  
 GUGLIELMETTI GIOVANNI, IUS/04  
 LONGHESE MARIAPIA, BIO/18  
 LOTTI MARINA, BIO/10  
 MAGLI FRANCESCA, SECS-P/07  
 MARTEGANI ENZO, BIO/11  
 MORO GIORGIO, CHIM/02  
 PALUMBO PASQUALE, ING-INF/04  
 PERI FRANCESCO, CHIM/06  
 PORRO DANILO, CHIM/11  
 PROSPERI DAVIDE, BIO/10  
 VAI MARINA, BIO/11  
 VANONI MARCO, BIO/10  
 ZANONI IVAN, MED/04

**ART. 13 Altre informazioni**

Sede del Corso di Studi: Piazza della Scienza 2 – Ed. U3 20126 Milano

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico di Biotecnologie: Prof. Laura Cipolla

Altri docenti di riferimento: Proff: Francesco Peri, Luca De Gioia, Marina Lotti

Segreteria Didattica D'Area - Settore Scienze MMFFNN

Telefono: 02.6448.3346 – 3332

Orario di ricevimento: Lunedì - Mercoledì - Venerdì dalle 9 alle 12

e-mail: didattica.btbs@unimib.it

sito web: <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2606>

Per le procedure e i termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di Studio si consulti il sito web [www.unimib.it](http://www.unimib.it). Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento Didattico. In particolare, per gli insegnamenti indicati come a scelta, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

**ART. 14 Struttura del corso di studio****PERCORSO GGG - Percorso PERCORSO COMUNE**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Discipline chimiche	14	12 - 32		CHIM/02	F0802Q046M - INTERAZIONI LIGANDO-MACROMOLECOLA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata INTERAZIONI LIGANDO-MACROMOLECOLA) Anno Corso: 1	6
				CHIM/03	F0802Q045M - STRUMENTI COMPUTAZIONALI PER LA BIOINFORMATICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata STRUMENTI COMPUTAZIONALI PER LA BIOINFORMATICA) Anno Corso: 1	6

## BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

					F0802Q040M - STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI) Anno Corso: 1	8
				CHIM/06	F0802Q043M - ANALISI DI BIOMOLECOLE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata ANALISI DI BIOMOLECOLE) Anno Corso: 1	6
				CHIM/11	F0802Q042M - ESEMPI DI SVILUPPO E ANALISI DI BIOPROCESSI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata ESEMPI DI SVILUPPO E ANALISI DI BIOPROCESSI) Anno Corso: 1	6
				ING-IND/25	F0802Q060M - INGEGNERIA DI PROCESSO Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata INGEGNERIA DI PROCESSO) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Discipline biologiche	22	16 - 32		BIO/10	F0802Q061M - BIOCHIMICA DEI TUMORI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata BIOCHIMICA DEI TUMORI) Anno Corso: 1	6
					F0802Q047M - BIOCHIMICA INDUSTRIALE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata BIOCHIMICA INDUSTRIALE) Anno Corso: 1	6
					F0802Q050M - NANOBIOTECNOLOGIE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata NANOBIOTECNOLOGIE) Anno Corso: 1	6
					F0802Q067M - SYSTEMS BIOCHEMISTRY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata SYSTEMS BIOCHEMISTRY) Anno Corso: 1	6
				BIO/11	F0802Q039M - BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA) Anno Corso: 1	8
				BIO/14	F0802Q059M - FARMACOLOGIA APPLICATA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FARMACOLOGIA APPLICATA) Anno Corso: 1	6
				BIO/18	F0802Q038M - GENETICA MOLECOLARE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata GENETICA MOLECOLARE) Anno Corso: 1	8

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

				BIO/19	F0802Q070M - MICROBIOLOGIA APPLICATA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MICROBIOLOGIA APPLICATA) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Discipline per le competenze professionali	12	8 - 16		INF/01	F0802Q066M - COMPUTATIONAL SYSTEMS BIOLOGY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata COMPUTATIONAL SYSTEMS BIOLOGY) Anno Corso: 1	6
					F0802Q054M - METODOLOGIE BIOINFORMATICHE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata METODOLOGIE BIOINFORMATICHE) Anno Corso: 1	6
				IUS/04	F0802Q051M - PROPRIETA' INTELLETTUALE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata PROPRIETA' INTELLETTUALE) Anno Corso: 1	6
				MED/04	F0802Q055M - IMMUNOLOGIA APPLICATA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata IMMUNOLOGIA APPLICATA) Anno Corso: 1	6
				SECS-P/07	F0802Q073M - ANALISI STRATEGICA DEI SERVIZI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata ANALISI STRATEGICA DEI SERVIZI) Anno Corso: 1	6
					F0802Q072M - BUSINESS PLAN E PROJECT MANAGEMENT Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata BUSINESS PLAN E PROJECT MANAGEMENT) Anno Corso: 1	6
					F0802Q074M - MANAGEMENT DEI SERVIZI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MANAGEMENT DEI SERVIZI) Anno Corso: 1	6
					F0802Q075M - MANAGEMENT E INNOVAZIONE SOSTENIBILE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MANAGEMENT E INNOVAZIONE SOSTENIBILE) Anno Corso: 1	6
				SPS/07	F0802Q065M - SOCIOLOGIA E COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata SOCIOLOGIA E COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA) Anno Corso: 1	6

## BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>					<b>144</b>
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	14	12 - 24		BIO/10	F0802Q062M - NEUROBIOCHIMICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata NEUROBIOCHIMICA) Anno Corso: 1	6
					F0802Q056M - PROTEOMICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata PROTEOMICA) Anno Corso: 1	6
				BIO/11	F0802Q071M - BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E CELLULARI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E CELLULARI) Anno Corso: 1	6
				CHIM/06	F0802Q041M - CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE) Anno Corso: 1	8
					F0802Q068M - MEDICINAL CHEMISTRY Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MEDICINAL CHEMISTRY) Anno Corso: 1	6
				CHIM/11	F0802Q058M - INGEGNERIA METABOLICA E BIOPROCESSI DI NUOVA GENERAZIONE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata INGEGNERIA METABOLICA E BIOPROCESSI DI NUOVA GENERAZIONE) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>14</b>					<b>38</b>
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	40	30 - 40			F0802Q062 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	40
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>40</b>					<b>40</b>
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF

Tirocini formativi e di orientamento	4	0 - 4			F0802Q033 - TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO Anno Corso: 2 SSD: NN	4
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2	1 - 4			F0802Q061 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (ART. 10 COMMA 5 LETT. D) Anno Corso: 2 SSD: NN	2
<b>Totale Altro</b>	<b>6</b>					<b>6</b>

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>228</b>

**ART. 15 Piano degli studi****PERCORSO GGG - PERCORSO COMUNE****1° Anno (182)**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F0802Q043 - ANALISI DI BIOMOLECOLE	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q043M - ANALISI DI BIOMOLECOLE	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q075 - ANALISI STRATEGICA DEI SERVIZI	6				LEZ:48	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q073M - ANALISI STRATEGICA DEI SERVIZI	6	SECS-P/07	Caratterizzante e / Discipline per le competenze professionali		LEZ:48	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q063 - BIOCHIMICA DEI TUMORI	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q061M - BIOCHIMICA DEI TUMORI	6	BIO/10	Caratterizzante e / Discipline biologiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q042 - ESEMPI DI SVILUPPO E ANALISI DI BIOPROCESSI	6				LAB:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale

## BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F0802Q042M - ESEMPI DI SVILUPPO E ANALISI DI BIOPROCESSI	6	CHIM/11	Caratterizzante / Discipline chimiche		LAB:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q060 - INGEGNERIA DI PROCESSO	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q060M - INGEGNERIA DI PROCESSO	6	ING-IND/25	Caratterizzante / Discipline chimiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q076 - MANAGEMENT DEI SERVIZI	6				LEZ:48	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q074M - MANAGEMENT DEI SERVIZI	6	SECS-P/07	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		LEZ:48	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q054 - METODOLOGIE BIOINFORMATICHE	6				ESE:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q054M - METODOLOGIE BIOINFORMATICHE	6	INF/01	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		ESE:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q072 - MICROBIOLOGIA APPLICATA	6				ESE:0, LAB:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q070M - MICROBIOLOGIA APPLICATA	6	BIO/19	Caratterizzante / Discipline biologiche		ESE:0, LAB:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q051 - PROPRIETA' INTELLETTUALE	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q051M - PROPRIETA' INTELLETTUALE	6	IUS/04	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q067 - SOCIOLOGIA E COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q065M - SOCIOLOGIA E COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA	6	SPS/07	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q040 - STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI	8				LAB:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche F0802Q040M - STRUTTURE E INTERAZIONI MOLECOLARI	8	CHIM/03	Caratterizzante / Discipline chimiche		LAB:0, LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
F0802Q069 - SYSTEMS BIOCHEMISTRY	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale

## BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F0802Q067M - SYSTEMS BIOCHEMISTRY	6	BIO/10	Caratterizzante / Discipline biologiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q047 - BIOCHIMICA INDUSTRIALE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q047M - BIOCHIMICA INDUSTRIALE	6	BIO/10	Caratterizzante / Discipline biologiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q039 - BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA	8				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche F0802Q039M - BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA	8	BIO/11	Caratterizzante / Discipline biologiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
F0802Q074 - BUSINESS PLAN E PROJECT MANAGEMENT	6				LEZ:48	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q072M - BUSINESS PLAN E PROJECT MANAGEMENT	6	SECS-P/07	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		LEZ:48	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q068 - COMPUTATIONAL SYSTEMS BIOLOGY	6				ESE:0, LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q066M - COMPUTATIONAL SYSTEMS BIOLOGY	6	INF/01	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		ESE:0, LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q059 - FARMACOLOGIA APPLICATA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q059M - FARMACOLOGIA APPLICATA	6	BIO/14	Caratterizzante / Discipline biologiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q038 - GENETICA MOLECOLARE	8				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche F0802Q038M - GENETICA MOLECOLARE	8	BIO/18	Caratterizzante / Discipline biologiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
F0802Q055 - IMMUNOLOGIA APPLICATA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q055M - IMMUNOLOGIA APPLICATA	6	MED/04	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q046 - INTERAZIONI LIGANDO-MACROMOLECOLA	6				LAB:0, LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale

## BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche F0802Q046M - INTERAZIONI LIGANDO-MACROMOLECOLA	6	CHIM/02	Caratterizzante / Discipline chimiche		LAB:0, LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q077 - MANAGEMENT E INNOVAZIONE SOSTENIBILE	6				LEZ:48	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q075M - MANAGEMENT E INNOVAZIONE SOSTENIBILE	6	SECS-P/07	Caratterizzante / Discipline per le competenze professionali		LEZ:48	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q050 - NANOBIOLOGIE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q050M - NANOBIOLOGIE	6	BIO/10	Caratterizzante / Discipline biologiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q045 - STRUMENTI COMPUTAZIONALI PER LA BIOINFORMATICA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q045M - STRUMENTI COMPUTAZIONALI PER LA BIOINFORMATICA	6	CHIM/03	Caratterizzante / Discipline chimiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q041 - CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche F0802Q041M - CHIMICA ORGANICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE	8	CHIM/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
F0802Q070 - MEDICINAL CHEMISTRY	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q068M - MEDICINAL CHEMISTRY	6	CHIM/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q056 - PROTEOMICA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q056M - PROTEOMICA	6	BIO/10	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q073 - BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E CELLULARI	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche F0802Q071M - BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E CELLULARI	6	BIO/11	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F0802Q058 - INGEGNERIA METABOLICA E BIOPROCESSI DI NUOVA GENERAZIONE	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
F0802Q058M - INGEGNERIA METABOLICA E BIOPROCESSI DI NUOVA GENERAZIONE	6	CHIM/11	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	
F0802Q064 - NEUROBIOCHIMICA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche								
F0802Q062M - NEUROBIOCHIMICA	6	BIO/10	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	

**2° Anno (46)**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
F0802Q062 - PROVA FINALE	40	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		LEZ:0	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
F0802Q061 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (ART. 10 COMMA 5 LETT. D)	2	NN	Altro / Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		SEM:0	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
F0802Q033 - TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO	4	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		STA:0	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale