



*Open Day Laurea
Magistrale in
Biotecnologie Industriali*

20 maggio 2021

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Offerta formativa complessiva



- 120 CFU totali
- 74 CFU attività didattiche frontali
- 2 CFU per l'inserimento nel mondo del lavoro
- 4 CFU tirocinio (concomitante alla tesi)
- 40 CFU prova finale (tesi)

Organizzazione del corso di studi

I semestre	II semestre
Corsi obbligatori 8 CFU	
Chimica organica applicata alla nanotecnologia	Biologia molecolare Applicata
Strutture e interazioni molecolari	Genetica molecolare
Corsi chimici (6CFU)	
Interazioni di biomolecole	Interazione ligando macromolecola
Metodi di sviluppo e analisi dei processi	Strumenti computazionali per la bioinformatica
Optimizzazione di processo	
Corsi biologici (6CFU)	
Chimica dei tumori	Biochimica industriale
Biologia applicata	Farmacologia applicata
Introduction Biochemistry	Nanobiotechnologie

I semestre	II semestre
Discipline per le competenze professionali – Gruppo A (6CFU)	
Proprietà intellettuale	
Sociologia e comunicazione della scienza	
Discipline per le competenze professionali – Gruppo B (6CFU)	
Metodologie bioinformatiche	Computational system biology
Analisi strategiche dei servizi	Immunologia applicata
Management dei servizi	Management e innovazione sostenibile
Business plan e project management	
Attività formative affini e integrative (6CFU)	
Medicinal chemistry	Biotechnologie molecolari e cellulari
Proteomica	Ingegneria metabolica e bioprocessi di nuova generazione
	Neurobiochimica

12 CFU a scelta, 2 CFU Mondo del Lavoro; 44 CFU Prova finale e tirocinio

Insegnamento	CdS
Scuola di scienze	
Chimica Organica per la Vita (da 2020-21)	CHIMICA [F5401Q]
Metodi e Applicazioni della Comunicazione	Teoria e Tecnologia della Comunicazione [F9201P]
Teoria della Conoscenza	Teoria e Tecnologia della Comunicazione [F9201P]
Science Lab in Biosciences	Data Science [F9101Q]
Applications of Computer	Data Science [F9101Q]
Applications of Probability and Statistics	Data Science [F9101Q]
Marketing and Communication Management	Data Science [F9101Q]
Machine Learning	Data Science [F9101Q]
Artificial Intelligence	Data Science [F9101Q]

Didattica delle scienze	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Biologia Ambientale Applicata	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Botanica Applicata	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Diritto Ambientale	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Economia dell'Ambiente e dell'energia	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Processi e Impianti di Trattamento e Bonifica	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Valutazione Impatto Ambientale	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]
Processi a Basso Impatto Ambientale	Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio [F7501Q]

Omeostasi Cellulare nei Tessuti Somatici e Cellule Staminali	Biologia [F0601Q]
Biostatistica	Biologia [F0601Q]
Stress Ecology	Biologia [F0601Q]
Marine Environmental Microbiology	Marine Sciences [F7502Q]
Communication Skills and Interpersonal Relation Management	Marine Sciences [F7502Q]
EXTRA SCUOLA	
Area economica e statistica	
Bioinformatica	Biostatistica [F8203B]
Management e Scelte Strategiche 12 CFU suddiviso in due moduli: Analisi Strategica dei Servizi e Management dei servizi	Management e Design dei Servizi [F6302N]
Management e Innovazione Sostenibile	Management e Design dei Servizi [F6302N]
Business plan e project management, 6 CFU (erogato per la prima volta il prossimo anno)	Management e Design dei Servizi [F6302N]

La struttura del corso

Corso obbligatori (8 CFU):

Chimica Organica Applicata alle
Biotecnologie (1° semestre)
Strutture e Interazioni Molecolari
(1° semestre)
Genetica Molecolare (2°
semestre)
Biologia Molecolare Applicata (2°
semestre)

Corsi a scelta (6 CFU):

- **Biotecnologie Industriali- percorso processi e prodotti:**
 - Biochimica Industriale*
 - Esempi di sviluppo e Analisi di Bioprocessi*
 - Ingegneria di processo*
 - Analisi di biomolecole**
 - Microbiologia Applicata*
 - Ingegneria metabolica e Bioprocessi di nuova generazione*
- **Biotecnologie Industriali -Percorso salute:**
 - Biochimica dei Tumori*
 - Farmacologia Applicata*
 - Immunologia Applicata*
 - Biotecnologie molecolari e cellulari*
 - Medicinal Chemistry*
 - Nanobiotecnologie*
 - Neurobiochimica*
 - Proteomica**
- **Biotecnologie Industriali - Percorso bioinformatico:**
 - Computational systems biology*
 - Interazioni Ligando-Macromolecola**
 - Metodologie Bioinformatiche*
 - Strumenti computazionali per la Bioinformatica*
 - Systems Biochemistry*

Corsi professionalizzanti trasversali:

*Analisi strategica dei
servizi*
*Business plan & Proje
management*
Management dei ser
Management e
innovazione sostenib
Proprietà intellettual
Sociologia e
comunicazione della
Scienza

Le attività nel dettaglio: i corsi obbligatori

Chimica Organica Applicata alle Biotecnologie:

Approfondimenti di isomeria e stereoisomeria
Reazioni selettive e specifiche, sia chimiche sia enzimatiche
Biocatalisi nelle aziende chimiche-biotecnologiche
Classi di biocatalizzatori di interesse applicativo

Esame orale e realizzazione di una presentazione di gruppo

Strutture e interazioni molecolari:

Banche dati di strutture biologiche
Analisi e confronto di strutture proteiche
(homology-modelling, fold recognition, studi ab initio)
Meccanica e dinamica molecolare
Applicazioni biotecnologiche di enzimi (metallo-enzimi)
Metodi computazionali per l'analisi e la modellizzazione

Laboratori informatici

Esame orale

Genetica Molecolare:

- Mantenimento della stabilità genetica, tolleranza al danno del DNA
- Malattie genetiche dovute a malfunzionamenti, strumenti diagnostici
- Stabilità dei telomeri
- Screening genetici, interazioni gene-gene o gene-farmaco
- Genetica forense

Esame orale

Biologia Molecolare Applicata:

- Analisi dell'espressione genica
- Organizzazione della cromatina, tecniche di analisi a bassa e alta risoluzione
- Trasformazione di cellule vegetali e piante transgeniche
- Trasformazione di cellule animali, animali transgenici e KO
- Silenziamento genico
- Biologia molecolare degli organelli

Esame orale con analisi di un articolo

Le attività nel dettaglio: area salute

Biochimica dei Tumori:

Natura dei tumori
Virus oncogeni
Oncogeni
Pathways rilevanti nella trasformazione tumorale
Soppressori tumorali
Rb e il ciclo cellulare
P53 e controllo dell'apoptosi
Immortalizzazione e telomeri
Progressione tumorale multifasica (*stem cells*)
Integrità genomica e cancro
Metabolismo tumorale

Esame orale

Farmacologia Applicata:

Farmacogenetica: polimorfismi di geni codificanti
per proteine coinvolte nella farmacocinetica
Terapia genica: acidi nucleici utilizzati come farmaci
(geni terapeutici, oligo anti-senso, ribozimi e
aptameri)

Esame orale

Immunologia applicata:

- Reazioni di ipersensibilità
- Autoimmunità e malattie relative
- Immunodeficienze congenite e acquisite
- Rigetto dei trapianti
- Immunità e tumori
- Immunometabolismo

Esame orale

Medicinal Chemistry:

- Principi di chimica farmaceutica
- Rational drug design
- Drug development da hit a lead compound
- Farmacocinetica e metabolismo dei farmaci
- Profarmaci e strategie di rilascio
- Esempi di molecole storiche
farmacologicamente attive

Esame orale con relazione personale su una classe
di farmaci di interesse

Le attività nel dettaglio: area salute

Biotechologie:

Introduzione e cenni storici
Sintesi e funzionalizzazione di NPs colloidali
Interazioni tra NPs e sistemi biologici
Nanoparticelle multifunzionali per applicazioni biomediche
Nanostrutture basate sull'organizzazione di proteine e peptidi
Drug delivery systems basati su NPs
Tecniche di indagine biologica su scala nanometrica

3a crocette + esame orale

Neurobiochimica:

Metabolismo energetico del sistema nervoso
Biochimica della neurotrasmissione
Malattie neurodegenerative e nuovi approcci per diagnosi e terapia

Esame orale

Biotechologie molecolari e cellulari:

- Sequenziamento di DNA e genomi
- Meccanismo di biogenesi, processamento e funzionamento di RNA non codificanti
- Aptameri di acidi nucleici
- Analisi del modello *S. cerevisiae*
- Tecnologie basate sulle cellule staminali

Esame orale

Proteomica:

- Identificazione di proteine
- Modificazioni post-traduzionali
- Proteomica quantitativa
- Interattomica
- Proteomica strutturale

Esame orale

Le attività nel dettaglio: area industriale

Biocatalisi Industriale:

Applicazioni in biocatalisi delle principali famiglie di enzimi
Aumento delle prestazioni sfruttando microorganismi non convenzionali
Tecniche di ingegneria proteica e immobilizzazione
Ripiegamento delle proteine *in vivo* e *in vitro*
Aggregazione proteine ricombinanti
Ruolo degli chaperoni

Esame orale

Ingegneria di Processo:

Introduzione
Diagrammi e bilanci materiali ed energetici
Operazioni dell'ingegneria di processo (bioreattori, operazioni del recupero del prodotto e scambio termico)
Analisi dei costi

Esame orale

Esempi di sviluppo e Analisi di Bioprocessi:

- Struttura di un bioreattore e strategie fermentative
- Case-study sulle problematiche di produzione
- Raccolta di dati necessaria alla simulazione di un processo
- Sviluppo di un processo originale

Realizzazione di un progetto di gruppo

Ingegneria metabolica e Bioprocessi di nuova generazione:

- Metabolismo e ingegneria metabolica del metabolismo centrale
- Sviluppo di microorganismi ricombinanti per la produzione di acidi organici
- Produzione di biocarburanti e bioplastiche
- Bioeconomia ed economia circolare: applicazione alle bioraffinerie

Esame orale

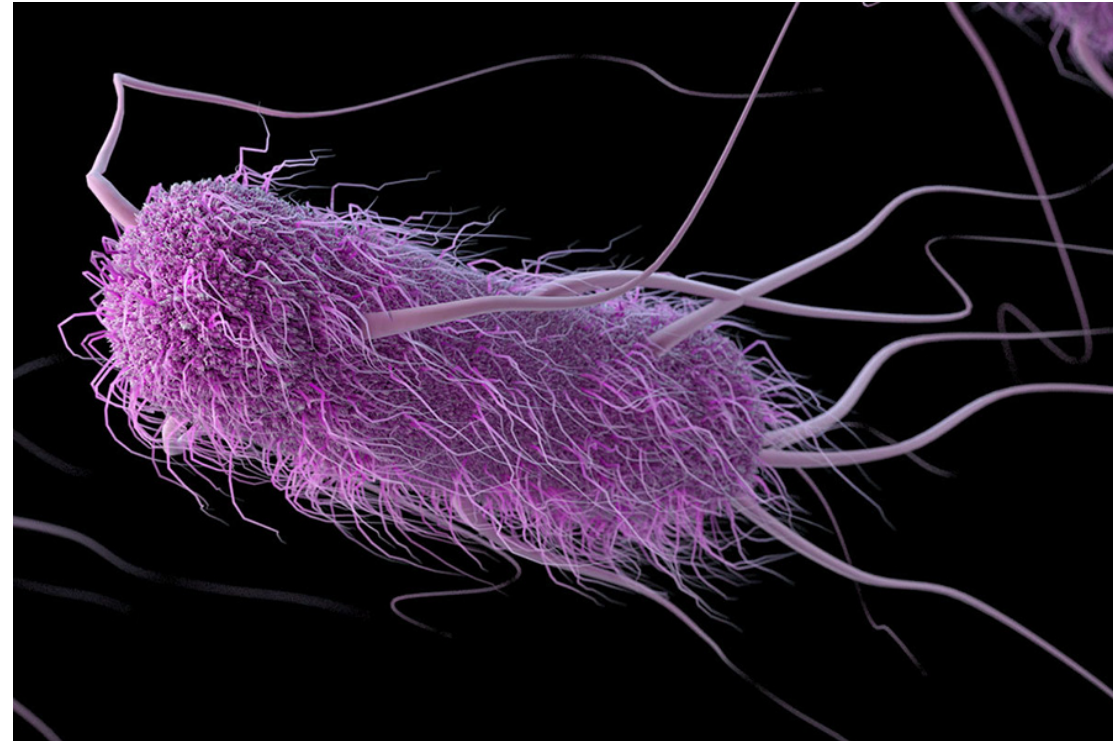
Le attività nel dettaglio: area processi e prodotti

Microbiologia Applicata:

- Processi e microorganismi coinvolti nella trasformazione degli elementi
- Metabolismo microbico e condizioni redox
- Processi e microrganismi coinvolti nella degradazione di idrocarburi
- Caratterizzazione e monitoraggio delle comunità microbiche
- Caratterizzazione e trattamento biologico di siti contaminati da idrocarburi
- Processi di biotrasformazione dei metalli
- Processi biologici per il trattamento di rifiuti

+ visita ad impianti di trattamento biologico (Covid permettendo)

Esame orale



Le attività nel dettaglio: area bioinformatica

Analisi di Biomolecole:

Teoria e applicazioni delle spettroscopie IR ed NMR
e della spettrometria di massa nell'analisi di
biomolecole

me scritto

Computational Systems Biology:

Introduzione alla modellazione, simulazione e analisi di
sistemi biologici complessi

Modelli basati su interazioni

Modelli basati su vincoli

Modelli meccanicistici

Integrazione di modelli e metodi di analisi

Metodi computazionali per la definizione e l'analisi di
modelli meccanicistici

Robustezza dei sistemi biologici

Applicazione di modelli e metodi computazionali
nell'ambito della Synthetic Biology

me orale

Interazioni Ligando-Macromolecola:

- Natura delle interazioni tra molecole, potenziale di interazione molecolare, forze a lungo e corto raggio, forze dispersive
- Geometria molecolare e PES
- Meccanica molecolare per il calcolo delle energie molecolari e di interazione
- Metodi di simulazione molecolare: Monte Carlo Metropolis e la Dinamica Molecolare
- Il Docking Molecolare per lo studio delle interazioni tra macromolecola e ligando
- Tecniche di 3D-QSAR per la progettazione di ligandi con aumentata attività con specifici target

+ laboratori informatici con programma Maestro

Stesura di relazione a seguito dei laboratori ed esame orale

Le attività nel dettaglio: area bioinformatica

Metodologie Bioinformatiche:

Introduzione alla Bioinformatica
Allineamenti tra sequenze (globale, locale e multiplo)
Organizzazione e gestione dei dati (accesso, interrogazione e inserimento)
Ricostruzione di alberi filogenetici
Studio del genoma attraverso mappatura, sequenziamento, annotazione e ricostruzione
Reti di trascrizione: grafi e modelli computazionali, analisi del trascrittoma
Esame orale con analisi di un articolo

Algoritmi computazionali per la Bioinformatica:

Determinazione e modelling computazionale della struttura di macromolecole biologiche
Relazione tra struttura ed energia
Meccanica Molecolare
Algoritmi di ricerca del minimo locale e globale
Docking molecolare
Dinamica molecolare
Esame orale

Systems Biochemistry:

- Studio, analisi, modellazione e ricostruzione *in silico* di sistemi biologici complessi
- Raccolta e integrazione dei dati derivanti da analisi di espressione genica, proteica e metabolica
- Interazioni molecolari e proprietà acquisite
- Robustezza, ruolo e ricostruzione *in silico* dei circuiti cellulari
- Esempi di sistemi biologici modellizzati: chemiotassi batterica, circuiti genetici, vie metaboliche integrate, vie di trasduzione del segnale, crescita e ciclo cellulare, apoptosi e differenziamento

Esame orale

Le attività nel dettaglio: corsi trasversali

Etica e comunicazione della scienza:

Introduzione alla dimensione sociale del lavoro

Modello scienziato

Conoscenza scientifica come costruzione sociale

Speculare

Percezione del rischio tecnico

Comunicazione scientifica

Immaginario dell'innovazione

Lezione orale con approfondimento sui testi consigliati

Proprietà intellettuale:

Segreto: requisiti di protezione e diritti

Brevetti: requisiti di protezione, procedure di

brevettazione, diritti conferiti e limiti, CPC,

protezione delle innovazioni biotecnologiche,

Contratti e rapporti datore-impiegato

Lezione orale

Business Plan & Project Management:

- Definizione e scopo del BP
- Situazioni in cui sfruttare un BP
- Struttura di un BP
- The Innovation Driven Enterprise
- L'approccio Open Innovation
- Processo strategico e innovativo per l'innovazione sostenibile
- Metodologia operativa di sviluppo di un BP, competenze necessarie e indicatori di valutazione
- Strumenti di monitoraggio del BP
- Case Study
- Project Work

- Definizione di Progetto e PM
- Processi di Project Management
- Ciclo di vita del Progetto
- Strategie di progetto, requisiti ed obiettivi
- Sviluppo e valutazione del Progetto, strutture organizzative
- Gestione del rischio, gestione delle risorse, gestione del deliverable
- Gestione dei tempi, costi e qualità
- Gestione amministrativa e aspetti legali
- Gestione delle comunicazioni
- Salute, sicurezza e ambiente
- Leadership / Negoziazione / Problem solving/ Team building / Team working
- Agile and Lean Approach
- Modelli di maturità nella gestione dei progetti

Le attività nel dettaglio: corsi trasversali

Management e Innovazione sostenibile:

Impresa, Economicità e Sostenibilità
Sostenibilità d'Impresa e Sviluppo Sostenibile
Il concetto di innovazione e le sue fonti
Innovazione sostenibile e (nuovi) modelli di business
Critical Thinking
Impatto sociale
Project Work e lavori di gruppo
Case Study di Governance sostenibile e Strategie di sostenibilità
Project Work Clinic
Smart Working
Economia Circolare
Innovazione sociale nei luoghi di lavoro
Il ruolo della filantropia e del crowdfunding
Storytelling & Leadership for Social Change
Scaling up dell'innovazione sostenibile e i confini della sostenibilità tra etica, politica e tecnologia
Wrap-UP
Presentazione del Project Work, esame scritto e memo di ricerca

Analisi strategica dei Servizi:

- Fondamenti del Management
- Modelli di analisi
- Condizioni di sviluppo aziendale
- Scelte strategiche e attori
- Analisi e progettazione del servizio, gestione del processo servizio
- Valutazione della performance dei servizi
- Strategie competitive del settore
- Il concetto di Strategy
- Analisi ambientale (sistema competitivo/segmentazione)

Prova scritta e Project Work

Management dei Servizi:

- Segmentazione del mercato e scelte di posizionamento
- Marketing dei servizi: analisi del comportamento del cliente, marketing mix e relazione con il cliente
- Globalizzazione e strategie di internazionalizzazione
- La gestione dell'innovazione nei servizi
- Scelte organizzative e gestione delle risorse umane

Prova scritta e Project Work

Spazio alle vostre domande

Contatti:

Informazioni generali del Corso di Studi

<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=3506>

Guida dello Studente 2020/2021

https://elearning.unimib.it/pluginfile.php/491212/mod_page/content/9/Guida%20Biotecnologie%20_20_21_2020_09_28.pdf

Mail Servizio di Tutorato:

sos-studenti.biotecnologie@unimib.it

Presidente del Corso di Laurea:

laura.cipolla@unimib.it

