

# I CORSI DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE

**Roma-Brescia**  
a.a. 23/24



**UNIVERSITÀ  
CATTOLICA**  
del Sacro Cuore



# Sommario

Premessa	3
Laurea magistrale in Biotecnologie per la medicina personalizzata	4
Laurea magistrale in Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine	9
Graduate Degree Programme in Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine	14
Corsi di Teologia Costi e agevolazioni	18
L'Orientamento in Università Cattolica I servizi per gli studenti	20



L'Università Cattolica riconosce nelle biotecnologie il volano per lo sviluppo ed innovazione scientifica, indispensabili al progresso delle conoscenze ed applicazioni in ambito biomedico. Per questo motivo può attualmente vantare nella sua offerta formativa due corsi di laurea magistrale finalizzati alla formazione specialistica di professionisti nel settore delle Biotecnologie (classe di laurea LM/9 - BIOTECNOLOGIE MEDICHE, VETERINARIE E FARMACEUTICHE), declinate in ambiti applicativi innovativi e di frontiera ma distinti tra loro:

- **Biotechnologies for personalized medicine**, (in *lingua italiana*): la medicina personalizzata rappresenta il paradigma di medicina contemporanea, che mira ad un approccio globale alla gestione delle malattie basato sulla conoscenza delle caratteristiche biologiche individuali del paziente per realizzare una personalizzazione delle cure.
- **Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine**, (in *lingua inglese*): la medicina rigenerativa costituisce un ambito medico-scientifico di frontiera che mira a ricostruire e rigenerare tessuti e organi danneggiati da malattie, facendo convergere ambiti disciplinari trasversali per rispondere alla necessità di cura di malattie acute e croniche per cui la medicina convenzionale si dimostra inadeguata.

The Università Cattolica del Sacro Cuore recognizes biotechnology as the driving force for scientific development and innovation, essential for the progress of knowledge and applications in the biomedical field. For this reason the University proudly offers two master's degree courses aimed at providing highly specialized training in Biotechnology (degree class LM/9 - MEDICAL, VETERINARY AND PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGIES), both of which are focused in innovative and frontier applications:

- **Biotechnologies for personalized medicine**, (*Italian-taught* course): personalized medicine represents the paradigm of contemporary medicine, which aims at a global approach to the management of diseases based on specific biological characteristics of the patient.
- **Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine**, (*English-taught* course): regenerative medicine constitutes a frontier field which aims to reconstruct and regenerate damaged tissues and organs. It brings together transversal disciplinary fields to develop treatments for acute and chronic diseases for which conventional medicine is inadequate.

# Biotecnologie per la medicina personalizzata

## Obiettivi

Questo corso di laurea magistrale ha lo scopo di formare dei professionisti nel settore delle Biotecnologie avanzate per la medicina personalizzata, altrimenti nota come Medicina delle 4 P (personalizzata, preventiva, predittiva e partecipativa). I laureati magistrali in "Biotecnologie per la medicina personalizzata" devono possedere:

- le conoscenze specialistiche e tecniche multidisciplinari finalizzate allo sviluppo di protocolli sperimentali e traslazionali in ambito diagnostico e terapeutico;
- le capacità necessarie per l'applicazione delle biotecnologie avanzate nei nuovi ambiti richiesti dalle imprese biotech, con particolare riferimento alla realizzazione di nuovi dispositivi orientati alla medicina di precisione;
- una conoscenza approfondita ed aggiornata delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche associate allo sviluppo ed utilizzo delle moderne biotecnologie;
- le competenze di base negli ambiti del management del marketing e del regulatory, per la corretta gestione delle imprese e start-up nel settore delle moderne biotecnologie;
- una cultura scientifica specialistica, unitamente alla capacità di aggiornamento, propedeutiche all'inserimento nei percorsi formativi post-lauream, quali master, scuole di specializzazione, e dottorati di ricerca.

## Competenze

Le competenze dei laureati magistrali nella classe comprendono:

- conoscenza del processo di progettazione scientifica nel settore della medicina personalizzata;
- capacità di applicare le innovazioni biotecnologiche cellulari e molecolari in processi innovativi nel settore diagnostico e terapeutico;
- conoscenza e capacità di utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e terapie innovative;
- padronanza delle metodologie bioinformatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;
- conoscenza e capacità di utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;
- conoscenza dei fondamenti dei processi patologici d'interesse umano, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari; conoscenza delle situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;
- capacità di disegnare protocolli biotecnologici da traslare in strategie diagnostiche e terapeutiche innovative;

- organizzazione di attività di sviluppo nell'ambito di aziende biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di gestione, marketing e bioetica in ottemperanza alle normative nazionali e dell'Unione Europea nel settore biotecnologico.

## Struttura del corso

Il **primo anno** di corso è indirizzato a veicolare conoscenze biotecnologiche specialistiche nelle seguenti aree di apprendimento.

### **Biotechnologie cellulari e molecolari**

- Approfondire la conoscenza specialistica di argomenti attinenti le biotecnologie cellulari avanzate, spaziando dalla caratterizzazione e potenzialità applicative delle cellule staminali somatiche nei tessuti umani, ai meccanismi molecolari alla base del differenziamento e della morfogenesi, fino allo studio delle caratteristiche e proprietà delle comunità microbiche presenti nell'organismo umano, con particolare attenzione al microbiota intestinale.
- Approfondire la conoscenza specialistica di argomenti attinenti le moderne biotecnologie molecolari in ambito delle tecniche di biochimica analitica ad elevata processività, delle metodiche di ingegneria genetica e biologia molecolare per la produzione di proteine ricombinanti e le applicazioni di terapia genica.
- Fornire allo studente le capacità pratiche di laboratorio nei differenti ambiti del corso, attraverso la realizzazione di un percorso di esercitazioni focalizzato ad apprendere le modalità di utilizzo delle diverse strumentazioni e i protocolli sperimentali associati.

### **Scienze morfologiche e funzionali**

- Approfondire la conoscenza degli aspetti morfofunzionali dei vari organi e sistemi dell'organismo umano, integrandone gli aspetti strutturali, macroscopici, microscopici ed ultrastrutturali, con quelli funzionali.
- Approfondire la conoscenza specialistica

di argomenti attinenti diverse discipline in ambito biologico e medico, per l'adeguata comprensione dei meccanismi molecolari implicati nell'insorgenza e nello sviluppo delle patologie umane.

Il **secondo anno** di corso si struttura in due parti: una prima parte formativa comune e una seconda parte suddivisa in due percorsi curriculari paralleli e alternativi.

La prima parte interessa le seguenti aree di apprendimento:

### **Aspetti regolatori, economici e brevettuali**

- Approfondire la conoscenza specialistica degli aspetti metodologici, procedurali, legislativi e gestionali che sottendono lo sviluppo industriale delle moderne biotecnologie e la loro applicazione in ambito clinico.
- Approfondire la conoscenza specialistica relativa ad aspetti metodologici integrati per l'analisi e validazione dei risultati sperimentali prodotti dall'applicazione delle biotecnologie innovative, supportata dalla conoscenza degli algoritmi informatici e dalla adeguata considerazione delle problematiche bioetiche.

La seconda parte si articola in un *curriculum* terapeutico e in un *curriculum* diagnostico, con attività svolte sia nei laboratori di ricerca dell'Università Cattolica del Sacro Cuore e presso la Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli - IRCCS, sia con stage formativi presso aziende del settore. Le attività formative saranno declinate, rispettivamente, nelle seguenti aree di apprendimento:

### **Terapie innovative, medicina rigenerativa e nanomedicina (curriculum terapeutico)**

- Approfondire la conoscenza specialistica e multidisciplinare delle varie biotecnologie e nanotecnologie finalizzate allo sviluppo delle moderne terapie innovative.

### **Diagnostica avanzata e ad elevata processività (curriculum diagnostico)**

- Approfondire la conoscenza specialistica necessaria alla comprensione, sviluppo ed implementazione delle nuove tecno-

logie per la diagnostica avanzata in ambito genomico, anatomo-patologico, biochimico, microbiologico e forense.

## Dopo la laurea

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono negli ambiti di seguito indicati:

- diagnostico, attraverso l'applicazione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate;
- bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di nano-biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;
- sperimentale in campo biomedico, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli *in vivo* ed *in vitro* per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;
- terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica, la terapia cellulare e la medicina rigenerativa) da applicare alle patologie umane.

## Crediti formativi

Il percorso formativo si svolge in due anni di corso, distribuiti in semestri, ed è articolato in due *curricula*, diagnostico e terapeutico. Nell'arco dei due anni del percorso formativo lo studente consegue complessivi 120 CFU. Al credito formativo universitario (CFU) corrispondono 25 ore di impegno complessivo per

studente. La ripartizione dell'impegno orario complessivo per ciascun CFU tra didattica assistita e studio individuale è così determinata:

- 1 CFU lezione: 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio individuale
- 1 CFU laboratorio: 8 ore di didattica assistita + 17 ore di studio individuale
- 1 CFU tirocinio curriculare: 25 ore di attività formative (presso l'Ente/industria in cui viene svolto il tirocinio/stage)
- 1 CFU prova finale: 25 ore di studio individuale

Lo studente acquisisce i CFU previsti per ciascuna attività formativa a seguito del superamento di un esame ovvero delle altre forme di verifica dell'apprendimento previste.

## Frequenza

Tutte le attività formative, sia quelle frontali in aula che quelle sperimentali in laboratorio, prevedono la frequenza obbligatoria. Per poter sostenere i relativi esami bisogna avere frequentato almeno il 65% delle lezioni frontali in aula e almeno l'80% delle attività di laboratorio. Viene lasciata ad ogni docente responsabile del corso la scelta delle modalità per la verifica della frequenza.

## Piano di studio

*I piani di studio qui pubblicati potranno subire modifiche; quelli di riferimento ufficiale saranno presentati nella Guida specifica di Facoltà e nella SUA-CdS.*



<b>Primo anno</b>	<b>CFU</b>
Biotechnologie Cellulari	8
Biotechnologie Molecolari	11
Scienze morfologiche e funzionali	8
Basi Molecolari di Malattia	9
Terapie Mediche Avanzate	8
Biotechnologie in Chirurgia	7
Lingua Inglese	2
Laboratorio di Biotechnologie Sperimentali	12

<b>Secondo anno (comune ai due curricula)</b>	<b>CFU</b>
Metodologia ed Etica nelle Biotechnologie	7
Aspetti regolatori, brevettuali ed economici nelle biotechnologie	8
Lingua Inglese	4
Stage e tirocini in Italia o all'estero	8
Tesi sperimentale	10

**Nota:**

Il corso di Biotechnologie per la medicina personalizzata è attivo presso la sede dell'Università Cattolica del Sacro Cuore a **Roma**.

## Curriculum Diagnostico

Secondo anno		CFU
Metodologie diagnostiche avanzate		10
Due insegnamenti a scelta tra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio di anatomia patologica</li> <li>• Laboratorio di biochimica e biologia molecolare clinica</li> <li>• Laboratorio di elettrofisiologia</li> <li>• Laboratorio di genetica</li> <li>• Laboratorio di istologia</li> <li>• Laboratorio di microbiologia</li> <li>• Laboratorio di patologia clinica</li> <li>• Laboratorio di patologia generale</li> <li>• Protezione degli animali da laboratorio nella ricerca scientifica e metodi alternativi</li> <li>• Laboratorio di citometria applicata alla ricerca</li> <li>• Cardiologia molecolare e cellulare</li> <li>• CAR-T CELLS: nuove frontiere dell'immunoterapia cellulare avanzata</li> <li>• Trial clinici nelle IBD</li> <li>• Dati, registri e biotecnologie per le malattie rare e senza diagnosi</li> <li>• Intelligenza artificiale e biotecnologie</li> </ul>		8

## Curriculum Terapeutico

Secondo anno		CFU
Terapie innovative e nanomedicina		10
Due insegnamenti a scelta tra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio di studi preclinici e modelli animali</li> <li>• Laboratorio di trascrittomica di organi e organoidi</li> <li>• Tecniche di manipolazione del microbiota</li> <li>• Laboratorio di biochimica delle proteine e nanotecnologie</li> <li>• Laboratorio di biologia cellulare applicata</li> <li>• Laboratorio di fisica delle nanobiotecnologie</li> <li>• Laboratorio di immuno-oncoematologia</li> <li>• Laboratorio di malattie infettive</li> <li>• Protezione degli animali da laboratorio nella ricerca scientifica e metodi alternativi</li> <li>• Laboratorio di citometria applicata alla ricerca</li> <li>• CAR-T CELLS: nuove frontiere dell'immunoterapia cellulare avanzata</li> <li>• Cardiologia molecolare e cellulare</li> <li>• Trial clinici nelle IBD</li> <li>• Ingegnerizzazione di proteine per lo sviluppo di approcci terapeutici innovativi in neuroscienze</li> <li>• Dati, registri e biotecnologie per le malattie rare e senza diagnosi</li> <li>• Intelligenza artificiale e biotecnologie</li> </ul>		8

# Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine

(in attesa dell'accREDITAMENTO iniziale da parte del MUR)

## Obbiettivi

Il corso di ampio respiro internazionale mira ad approfondire la conoscenza delle biotecnologie avanzate nel settore della medicina rigenerativa e dell'ingegneria tissutale, garantendo una formazione scientifica multidisciplinare in grado di coniugare conoscenze teoriche e competenze pratiche, con un elevato livello di aggiornamento scientifico e tecnologico.

Lo scopo è quello di formare figure professionali in grado di svolgere da un lato attività di ricerca nell'ambito della medicina rigenerativa, dall'altro di integrare aspetti provenienti da diverse discipline e conoscenze trasversali per lo sviluppo di nuove applicazioni tecnologiche in questo settore. I laureati magistrali in Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine devono:

- Padroneggiare le diverse tematiche implicate nella degenerazione e rigenerazione tissutale, con il dovuto approfondimento nella conoscenza dei processi coinvolti e delle applicazioni, per fronteggiare le sfide contemporanee e future in questo settore;
- Sapere integrare le competenze provenienti da diversi settori in modo tale da elaborare idee originali in contesti di ricerca e sviluppo;
- Acquisire tutti gli strumenti culturali necessari per sviluppare le capacità di traslare in clinica la conoscenza acquisita in attività sperimentali e di ricerca. Essi saranno capaci, pertanto, di applicare le conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove e inesplorate, inserite in contesti più ampi, anche interdisciplinari;
- Acquisire abilità nel relazionarsi con competenza con gli esperti nel settore e l'abitudine all'aggiornamento costante delle competenze.

## Competenze

I laureati magistrali nella classe possiedono competenze specialistiche sia dal punto di vista pratico che teorico che includono:

- Padronanza della biologia delle cellule staminali: dalle conoscenze di base, alla caratterizzazione mediante scienze -OMICHE sino ai principi alla base del loro utilizzo terapeutico nell'ambito della medicina rigenerativa; nel contempo verranno acquisite competenze pratiche in merito alle procedure di isolamento, espansione cellulare e utilizzo di strumentazione specifica;
- Conoscenza dei fondamenti dei processi patologici legati alla degenerazione tissutale con riferimento ai meccanismi cellulari e molecolari implicati;
- Conoscenza dei meccanismi alla base della rigenerazione tissutale, con particolare attenzione alle tecnologie emergenti in questo settore;
- Conoscenza cross-disciplinare delle strategie innovative nell'ingegneria tissutale, partendo dalla biomeccanica dei tessuti, fino ad arrivare all'utilizzo di biomateriali, la stampa 3D e le nanotecnologie;
- Conoscenza degli aspetti etici della ricerca di base e preclinica sulle cellule staminali e principi di etica clinica;
- Competenze relative alle principali metodologie di biostatistica e bioinformatica per descrivere formalmente i fenomeni biologici e fornire modelli per la corretta analisi, interpretazione, catalogazione e divulgazione delle informazioni scientifiche;
- Conoscenza degli aspetti regolatori relativi agli Advanced Therapy Medicinal Product (ATMP) inclusi processi di produzione, commercializzazione, costi, sostenibilità e approvazioni;

- Conoscenza delle tecniche analitiche strumentali di base e avanzate e della pratica di laboratorio;
- Conoscenza della disciplina brevettuale, del trasferimento tecnologico e degli aspetti degli economici legati alla ricerca biotecnologica nell'ambito della medicina rigenerativa.

## Struttura del corso

Il corso interamente erogato in lingua inglese, si svolge sia presso il Centro di ricerca Eugenia Menni (CREM) di Fondazione Poliambulanza (Brescia) in cui verranno erogate le lezioni frontali e i laboratori biomedici, che presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università Cattolica di Brescia in cui verranno erogati i laboratori di fisica dei materiali avanzati.

Nel primo anno i corsi approfondiscono tematiche specialistiche essenziali per la comprensione degli aspetti fondativi dello sviluppo della medicina rigenerativa, raggruppate in quattro principali aree di apprendimento.

- **Area delle biotecnologie per lo studio e per le applicazioni delle cellule staminali**  
Comprensione dei risvolti applicativi delle biotecnologie cellulari con particolare riguardo verso le potenzialità traslazionali delle cellule staminali e il ruolo dell'insieme dei fattori da esse secreti nell'esplicazione delle loro funzioni terapeutiche.
- **Area delle biotecnologie avanzate per la medicina rigenerativa e l'ingegneria tissutale**  
Conoscenza specialistica e multidisciplinare dei moderni approcci biotecnologici finalizzati allo sviluppo di terapie innovative negli ambiti della medicina rigenerativa, dell'ingegneria tissutale e dei biomateriali. L'area si propone inoltre di fornire le conoscenze fondamentali riguardanti i più recenti strumenti analitici e quantitativi per descrivere i fenomeni biologici e fornire modelli per l'elaborazione dei dati sperimentali.
- **Area delle biotecnologie per lo sviluppo di modelli sperimentali e le applicazioni biotecnologiche in ambito clinico**  
Conoscenza del potenziale di diversi modelli sperimentali per l'esplorazione

dei meccanismi alla base della medicina rigenerativa e per la valutazione di nuove applicazioni terapeutiche. L'area si propone di far conoscere le procedure metodologiche che dalla sperimentazione preclinica portano alla ricerca clinica per un ottimale trasferimento interdisciplinare delle competenze e delle informazioni.

- **Area degli aspetti regolatori, economici, del trasferimento tecnologico e delle soft skills**

Approfondire gli aspetti procedurali e gestionali che sottendono lo sviluppo delle moderne biotecnologie e la loro applicazione in ambito clinico. L'area tratta anche alcuni aspetti strettamente legati al mondo della ricerca quali lo sviluppo del linguaggio tecnico-scientifico e del pensiero critico.

Benché le attività pratiche siano presenti anche nel primo anno, progressivamente nel secondo anno le attività di didattica frontale cedono il passo alle attività di laboratorio ("hands on") per consentire agli studenti di consolidare le competenze pratiche, mettere a frutto le informazioni teoriche acquisite nelle lezioni frontali e sviluppare capacità di giudizio critico.

Sono inoltre previsti seminari su argomenti specifici relativi alle più recenti applicazioni della medicina rigenerativa tenuti da esperti internazionali: tali attività, oltre a favorire lo sviluppo e l'approfondimento delle conoscenze e delle competenze acquisite nel percorso formativo, costituiranno un'occasione di discussione con esperti anche su questioni aperte nella comunità scientifica, contribuendo così allo sviluppo delle capacità comunicative degli studenti e al loro inserimento nel contesto scientifico internazionale.

Gli studenti potranno completare la propria formazione specialistica svolgendo periodi di stage formativi finalizzati all'elaborazione di progetti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi, presso laboratori di ricerca o imprese biotech convenzionati con l'Ateneo, sia in Italia che all'estero.

## Dopo la laurea

Il laureato magistrale è una figura professionale altamente specializzata, competitiva a livello internazionale ed in grado di operare in mol-

teplici ambiti tra cui:

- Laboratori di ricerca e di servizi presso istituzioni pubbliche o private (Università, Enti di ricerca);
- Industrie biotech e farmaceutiche, nelle attività di ricerca e sviluppo, in ambito regolatorio e nel controllo di qualità;
- Istituzioni ed enti di vigilanza del farmaco, organismi notificati e di certificazione nazionali e internazionali;
- Società che svolgono e supportano attività di trasferimento tecnologico;
- Strutture che svolgono attività complementari alle biotecnologie (editoria e comunicazione scientifica, service providers, agenzie di grant writing e supporto alla progettazione scientifica).

Inoltre, previo superamento dell'esame di Stato, può iscriversi all'Ordine professionale dei Biologi (Elenco Senior), potendo accedere a sbocchi di carriera nel settore sanitario. Il laureato magistrale potrà inoltre proseguire la formazione nel terzo ciclo della formazione superiore accedendo a dottorati di ricerca e scuole di specializzazione ad accesso riservato ai "non medici" di cui al D.I. n. 716/2016, nonché a percorsi post lauream analoghi presso Atenei stranieri.

## Crediti formativi

Il percorso formativo si svolge in due anni di corso, distribuiti in semestri.

Nell'arco dei due anni del percorso formativo lo studente consegue complessivi 120 CFU. Al credito formativo universitario (CFU) corrispon-

dono 25 ore di impegno complessivo per studente. La ripartizione dell'impegno orario complessivo per ciascun CFU tra didattica assistita e studio individuale è così determinata:

- 1 CFU lezione: 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio individuale
- 1 CFU laboratorio: 8 ore di didattica assistita + 17 ore di studio individuale
- 1 CFU tirocinio curriculare: 25 ore di attività formative (presso l'Ente/industria in cui viene svolto il tirocinio/stage)
- 1 CFU prova finale: 25 ore di studio individuale

Lo studente acquisisce i CFU previsti per ciascuna attività formativa a seguito del superamento di un esame ovvero delle altre forme di verifica dell'apprendimento previste.

## Frequenza

Tutte le attività formative, sia quelle frontali in aula che quelle sperimentali in laboratorio, prevedono la frequenza obbligatoria.

Per poter sostenere i relativi esami bisogna avere frequentato almeno il 65% delle lezioni frontali in aula e almeno l'80% delle attività di laboratorio.

Viene lasciata ad ogni docente responsabile del corso la scelta delle modalità per la verifica della frequenza.

## Piani di studio

I piani di studio qui pubblicati potranno subire modifiche; quelli di riferimento ufficiale saranno presentati nella Guida specifica di Facoltà e nella SUA-CdS

### Nota:

Il corso di Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine è attivo presso la sede **Fondazione Poliambulanza - Centro di Ricerca Eugenia Menni - Brescia**

Primo anno		CFU
Advanced stem cell Biology		8
Analytical tools in applied Biology		10
Mechanisms of degeneration and regeneration		9
The revolution of stem cell research		10
Biomaterials and tissue engineering		8
Refining project pitches and proposals		8
Translating stem cell research from bench to bed		10
Scientific English 1		2
Italian language (*)		2
Secondo anno		CFU
Basic laboratory		2
From in vitro to in vivo preclinical models, towards clinical applications		8
Laboratory 1		5
Laboratory 2		10
Scientific English 2		2
Stages and internships abroad or in Italy		4
Experimental thesis		14



## Insegnamenti a scelta

REGENERATIVE MEDICINE APPLICATIONS (**)	CFU
Advanced cell therapy in skin regeneration	1
Applications in Gynaecology and Obstetrics	1
Applications in Ophthalmology	1
Bioinformatics and biostatistics	1
Biotechnology approaches to treat cancer	1
Cell therapies in Hematology	1
Cell-based approaches for lung regeneration	1
Cellular mechanisms and advanced cell therapies in cardiac regeneration	1
Innovative therapies in Dentistry and Orthodontics	1
Tissue engineering in osteochondral regeneration	1
SEMINARS AND JOURNAL CLUB (**)	CFU
Advances in tissue engineering	2
ATMP: the regulatory journey to go from bench to bedside	2
Health biotech industry today: challenges and opportunities	2
Stem cell derivatives and mechanisms of action	2
Treatment effect evaluation in quasi-experimental settings	2

### Nota:

(\*) Per gli studenti di madrelingua italiana Advanced English (2 CFU)

(\*\*) Lo studente deve conseguire complessivi 8 CFU per insegnamenti a scelta (4 per la tipologia "Regenerative medicine applications" e 4 per la tipologia "Seminars and journal club").

# Innovations in Biotechnology applied to regenerative medicine

## (pending MUR accreditation)

---

### Objectives

The course aims to provide thorough knowledge of advanced biotechnologies in the field of regenerative medicine and tissue engineering through multidisciplinary training that combines updated theoretical concepts and practical skills within a highly international setting.

The graduate will:

- Master concepts of tissue degeneration and regeneration processes and applications in order to face contemporary and future challenges in this field;
- Integrate skills from different fields in order to develop original ideas in research and development;
- Maintain consistent updates in the field;
- Translate knowledge acquired in experimental and research activities into the clinic. The graduate will therefore be able to apply knowledge and problem solving skills to new and unexplored topics, encompassing broader and interdisciplinary settings;
- Acquire skills in communication with experts in the field.

### Skills

Graduates will acquire:

- Concepts of the biology of stem cells: from basic knowledge to the characterization through -OMICS, up to the principles underlying their therapeutic use in the field of regenerative medicine; at the same time practical skills will be acquired regarding isolation procedures, cell expansion and use of specific instrumentation;
- Knowledge on the foundations of pathological processes related to tissue degeneration with reference to the cellular and

molecular mechanisms involved;

- Knowledge on the mechanisms underlying tissue regeneration, with particular attention to emerging technologies in the field;
- Cross-disciplinary knowledge of innovative strategies in tissue engineering, starting from tissue biomechanics, up to the use of biomaterials, 3D printing and nanotechnologies;
- Knowledge on the ethical aspects of basic and preclinical research on stem cells and principles of clinical ethics;
- Skills related to the main biostatistics and bioinformatics methodologies that provide models for the analysis, description, interpretation, and dissemination of biological phenomena;
- Knowledge on regulatory aspects related to Advanced Therapy Medicinal Products (ATMP) including manufacturing processes, commercialization, costs, sustainability and approvals;
- Knowledge on basic and advanced instrumental analytical techniques and laboratory practice;
- Knowledge on patents, technology transfer, and economic aspects linked to biotechnological research in the field of regenerative medicine.

### Course structure

The course is taught entirely in English. Lectures and laboratory activities will take place at the Centro di Ricerca E. Menni (CREM)-Fondazione Poliambulanza (Brescia), and the advanced materials physics laboratory activities will take place at the Faculty of Mathematical, Physical and Natural Sciences of Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia).

First year courses focus on topics that are es-



sential for understanding the basics of regenerative medicine- they are grouped into four main learning areas.

- **Area of biotechnology for the study and applications of stem cells**

Understanding the implications of cellular biotechnology with a focus on the translational potential of stem cells and the role of the cell secretomes in therapeutic effects.

- **Advanced biotechnology area for regenerative medicine and tissue engineering**

Specialist and multidisciplinary knowledge of modern biotechnological approaches aimed at the development of innovative therapies in the fields of regenerative medicine, tissue engineering and biomaterials. The area also aims to provide basic knowledge regarding the most recent analytical and quantitative tools for describing biological phenomena and providing models for processing experimental data.

- **Area of biotechnology for the development of experimental models and biotechnology applications in the clinical setting**

Knowledge of different experimental models for investigating mechanisms underlying regeneration and for evaluating new therapeutic applications. The area aims to raise awareness of the methodological procedures in preclinical experimentation and clinical research for an optimal interdisciplinary transfer of skills and information.

- **Area of regulation, economics, technology transfer and soft skills**

Foster managerial aspects that underlie the development of modern biotechnologies and their application in the clinical setting. The area also deals with aspects closely linked to research such as the development of technical-scientific language and critical thinking.

Few practical laboratory activities ("hands on") activities are present in the first year however they are progressively more frequent in the second year and allow the student to consolidate practical skills, and put acquired knowle-

dge to use in the lab while developing critical judgment skills.

Seminars held by international experts on specific topics relating to the most recent applications of regenerative medicine are also planned: these activities, in addition to further strengthening knowledge and skills acquired in the training course, will constitute an opportunity for discussion with experts on open issues in the scientific community, thus contributing to the development of communication skills and inclusion in the international scientific context.

Students will be able to complete their training by carrying out internships in research laboratories or biotech companies affiliated with the University, both in Italy and abroad, aimed at developing projects consistent with the educational objectives of the course.

## After graduation

Graduates are highly specialized professionals who are internationally competitive and able to operate in many areas including:

- research and service laboratories in public or private institutions (universities, research organisations);
- biotech and pharmaceutical industries, specifically in research and development, regulation, and quality control activities,
- national and international regulatory and certification bodies;
- companies that carry out and support technology transfer activities;
- institutions involved in activities complementary to biotechnology (publishing and scientific communication, service providers, grant writing and scientific support agencies).

In addition, after passing the State examination, the graduate can register with the Professional Order of Biologists (Senior List), and thus will be able to access career opportunities in the health sector. The graduate in Innovations in Biotechnology applied to Regenerative Medicine may also apply for a PhD and other post-graduate specialty schools with access reserved to 'non-medics' as per DI n. 716/2016, as well as to similar post-graduate courses at foreign universities.

## Credits

The program is a 2-year course and made of a total of 120 credits. One credit (CFU) corresponds to 25 hours of total commitment per student. The breakdown of the total time commitment for each credit between assisted teaching and individual study is determined as follows:

- 1 credit lecture= 8 hours of lecture + 17 hours of individual study
- 1 credit laboratory=25 hours of assisted teaching
- 1 credit curricular internship= 25 hours of training activities (at the institution/industry where the internship is carried out)
- 1 credit final exam= 25 hours of individual study

The student acquires credits after passing the exam or successfully completing other forms of learning comprehension.

## Frequency

Attendance is required for all activities (lectures and laboratory). In order to be admitted for exams students must have attended at least 65% of the lectures in the classroom and at least 80% of the laboratory activities. Attendance will be verified at the discretion of the Lecturer/Professor.

## Study plans

The study plans may be subject to changes; the official one will be published in the specific Faculty Guide and in the SUA-Cds.

First year	CFU
Advanced stem cell Biology	8
Analytical tools in applied Biology	10
Mechanisms of degeneration and regeneration	9
The revolution of stem cell research	10
Biomaterials and tissue engineering	8
Refining project pitches and proposals	8
Translating stem cell research from bench to bed	10
Scientific English 1	2
Italian language (*)	2
Second year	CFU
Basic laboratory	2
From in vitro to in vivo preclinical models, towards clinical applications	8
Laboratory 1	5
Laboratory 2	10
Scientific English 2	2
Stages and internships abroad or in Italy	4
Experimental thesis	14

## Optional courses

REGENERATIVE MEDICINE APPLICATIONS (**)	CFU
Advanced cell therapy in skin regeneration	1
Applications in Gynaecology and Obstetrics	1
Applications in Ophthalmology	1
Bioinformatics and biostatistics	1
Biotechnology approaches to treat cancer	1
Cell therapies in Hematology	1
Cell-based approaches for lung regeneration	1
Cellular mechanisms and advanced cell therapies in cardiac regeneration	1
Innovative therapies in Dentistry and Orthodontics	1
Tissue engineering in osteochondral regeneration	1
SEMINARS AND JOURNAL CLUB (**)	CFU
Advances in tissue engineering	2
ATMP: the regulatory journey to go from bench to bedside	2
Health biotech industry today: challenges and opportunities	2
Stem cell derivatives and mechanisms of action	2
Treatment effect evaluation in quasi-experimental settings	2

### Note:

(\*) for mother tongue Italian students, Advanced English (2 CFU)

(\*\*) Students must obtain a total of 8 credits for optional courses (4 for the "Regenerative medicine applications" and 4 for the "Seminars and journal club")

# Corsi di Teologia

Nel piano di studio di ogni corso è prevista la frequenza ai corsi di Teologia per offrire una conoscenza motivata, ragionata e organica della fede cattolica.

Durante il biennio è previsto un corso semestrale di 30 ore in forma seminariale e/o monografica, su tematiche inerenti il curriculum frequentato, che si concluderà con una prova stabilita dal docente.

## Costi e agevolazioni

L'importo dell'iscrizione è determinato sulla base del reddito familiare.

Ogni anno circa 3000 studenti, in base a requisiti di merito e condizioni economiche, vengono esonerati dal pagamento dei contributi universitari mentre 4.000 accedono a ulteriori agevolazioni finanziarie.

Gli studenti con invalidità certificata pari o superiore al 66% e gli studenti con riconoscimento di handicap ai sensi dell'art. 3, comma 1 della L 5 febbraio 1992 n. 104, hanno diritto all'esonero totale della tassa di iscrizione e dei

contributi universitari e saranno tenuti al versamento di € 100,00 all'atto dell'immatricolazione e per l'iscrizione ad ogni anno accademico successivo al primo. Per ottenere l'esonero i suddetti studenti dovranno presentare documentazione originale in corso di validità ai Servizi per l'Integrazione degli studenti con disabilità e con DSA della sede di riferimento. Sono inoltre previste tariffe agevolate per studenti fuori sede residenti nei collegi dell'Università Cattolica.



# Theology Courses

The study plan for each course includes attendance of Theology courses in order to offer a motivated, reasoned and organic knowledge of the Catholic faith.

During the two-year period, a semester course of 30 hours in seminar and/or monographic form is planned, on a subject related to the profile attended, which will conclude with a test set by the professor/lecturer.

## Costs and benefits

The amount of enrolment is determined on the basis of family income.

Every year, about 3,000 students are exempted from paying university fees on the basis of merit and financial conditions, and 4,000 receive additional financial benefits.

Disabled students with a certified disability equal to or greater than 66% and students with a recognised disability pursuant to Art.

3, paragraph 1 law no. 104 dated 5 February 1992 are entitled to total exemption from the enrolment fee and university contributions (a single payment of € 100.00 is due upon enrolment, which includes the reimbursement of expenses and stamp duty).

Discounted rates are also available for off-site students living in the colleges of Università Cattolica.

# L'Orientamento in Università Cattolica

Tutti i campus organizzano una giornata, virtuale o in presenza, dedicata a coloro che sono interessati ad un percorso di laurea magistrale: gli **Open day** sono l'occasione per conoscere l'Ateneo e l'offerta dei corsi grazie alle presentazioni dei docenti, approfondire le modalità di ammissione e scoprire tutti i servizi offerti.

Inoltre, lo staff dell'Orientamento e gli studenti iscritti in Università Cattolica sono a disposizione per rispondere ad ogni curiosità sui corsi e sulle procedure di ammissione, ma anche per scoprire - attraverso colloqui individuali ed esperienze universitarie dirette - tutte le opportunità che l'Ateneo riserva ai propri studenti per poter valorizzare al meglio il proprio percorso di studi.

Per tutti i dettagli sui corsi di laurea e per le modalità e le procedure di iscrizione, visita la pagina <https://www.unicatt.it/ammissione/iscrizione/area-matricole-iscrizione-a-laurea-magistrale.html> o vieni a trovarci presso i nostri sportelli e agli appuntamenti previsti durante l'anno.



## Sportello Orientamento

Puoi prenotare un colloquio informativo, da remoto o in presenza, attraverso questo link: <https://www.unicatt.it/ammissione/orientamento/fissiamo-un-incontro.html>

- **Roma - Largo F. Vito, 1**
- **Brescia - Via della Garzetta, 48**

Chiamaci: 800 954 459 se sei uno studente italiano +39 02 7234 7234 se chiami dall'estero  
Da lunedì a venerdì dalle 8 alle 19, il sabato dalle 9 alle 13

## I servizi per gli studenti

Opportunità di crescita culturale, professionale, personale



**Cattolica  
International**



**Servizio linguistico  
d'Ateneo**



**Libreria  
e biblioteche**



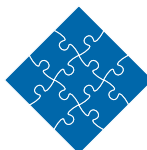
**Aule  
informatiche**



**Tutorato**



**Borse di studio, mense,  
soluzioni abitative,  
agevolazioni...**



**Servizi per l'integrazione  
degli studenti  
con disabilità e DSA**



**Stage  
e placement**

# Advice and Guidance at Università Cattolica

All campuses organise a day, virtually or in person, dedicated to those interested in a graduate degree programme: the Open Days are an opportunity to get to know the University and the courses on offer thanks to professors/lecturers' presentations, learn more about admission procedures and discover all the services on offer.

In addition, the Orientation and Guidance staff and students enrolled at Università Cattolica are available to answer any curiosity about the courses and admission procedures, but also to allow you to discover - through individual interviews and direct university experiences - all the opportunities that the University reserves for its students in order to make the most of their studies.

For all the details on degree programmes and for enrolment procedures, visit <https://www.unicatt.it/ammissione/iscrizione/area-matricole-iscrizione-a-laurea-magistrale.html> page or meet us at our desks and at the appointments scheduled throughout the year.



## Orientation desk

You can book an information interview, remotely or in person, through this link: <https://www.unicatt.it/ammissione/orientamento/fissiamo-un-incontro.html>

- **Rome - Largo F. Vito, 1**
- **Brescia - Via della Garzetta, 48**

Call us: 800 954 459 if you are an Italian student +39 02 7234 7234 if you are calling from abroad  
Monday to Friday from 8 a.m. to 7 p.m., Saturday from 9 a.m. to 1 p.m.

## Services for Students

Opportunities for cultural, professional and personal growth



**Cattolica  
International**



**University Language  
Centre**



**Bookshop  
and libraries**



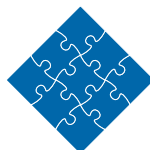
**Computer Rooms**



**Tutoring**



**Scholarships, canteens,  
housing solutions,  
concessions...**



**Integration of  
Students with  
Disabilities and SLD**



**Internships  
and Placements**







UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

**Roma**

Largo F. Vito, 1

**Brescia**

Poliambulanza Brescia

[www.unicatt.it](http://www.unicatt.it)