



**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

# Ordinamento didattico del corso di Laurea magistrale in *BIOTECNOLOGIE MEDICHE*

## **Art 1. Denominazione, la classe di appartenenza del corso di studio e l'indicazione della Facoltà di riferimento**

Il corso di studio Magistrale (CdSM) in Biotecnologie Mediche si propone il conseguimento degli obiettivi formativi della classe LM-9 che dà luogo all'acquisizione della laurea magistrale in Biotecnologie Mediche. Il corso è articolato su 2 anni e prevede l'acquisizione di 120 crediti formativi (CFU) complessivi suddivisi in attività formative di base, caratterizzanti, affini, integrative e a scelta dello studente, oltre alle attività di Tirocini formativi e di orientamento e alle attività finalizzate alla preparazione della prova finale. Per l'ammissione al CdSM è necessario una Laurea di primo livello (triennale) che fornisca conoscenze coerenti con gli ambiti disciplinari del CdSM. Il corso afferisce alla Facoltà di Medicina e Chirurgia.

## **Art 2. Obiettivi formativi specifici e i risultati di apprendimento attesi, secondo il sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea**

### **a) Obiettivi formativi**

Il laureato magistrale in Biotecnologie Mediche deve possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici, genetici, cellulari e della fisiopatologia dell'organismo umano. Il corso di laurea si propone di sviluppare la conoscenza delle principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari. Dovrà essere sviluppata la padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica. Il laureato deve possedere competenze nell'ambito dei biofarmaci, dei diagnostici e dei vaccini, anche dal punto di vista della produzione industriale. Una particolare evidenza sarà data alla conoscenza delle patologie umane nelle quali è possibile l'intervento biotecnologico anche ai fini della applicazione di strategie diagnostiche, in accordo con il laureato in medicina e chirurgia, e della progettazione di interventi terapeutici. Deve conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, ai processi brevettuali e le norme di sicurezza nel settore biotecnologico. Deve essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari; deve possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione. I laureati nei corsi di laurea magistrale in Biotecnologie mediche hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare, con funzioni di elevata responsabilità.

Il CdS prevede lezioni frontali, seminari, esercitazioni di laboratorio, tirocini pratici e grande importanza riveste l'elaborazione di una tesi sperimentale. Per la preparazione della tesi è richiesta la frequenza in un laboratorio di ricerca universitario o struttura altamente specializzata e ad elevata qualificazione tecnico scientifica per un congruo periodo di tempo. Allo studente sarà richiesto un coinvolgimento personale

attraverso la stesura e presentazione di relazioni o progetti che contribuiranno alla sua formazione professionale. Il percorso di studio prevede anche la possibilità d'interazioni con le diverse componenti delle realtà che operano nel settore delle biotecnologie, grazie alla partecipazione a seminari e all'opportunità di effettuare tirocini, anche residenziali, in strutture operanti nel territorio o all'estero.

## **b) risultati di apprendimento attesi**

### **Area delle conoscenze di base**

#### **Conoscenza e comprensione**

Il Laureato Magistrale in Biotecnologie Mediche approfondirà le conoscenze tecnico-scientifiche acquisite in una laurea triennale o magistrale, fino alla completa padronanza di quelle in ambito biotecnologico medico. Nel corso di studio vengono fornite allo studente attività formative comuni all'ambiente biotecnologico medico, quali anatomia, istologia, biologia molecolare, biochimica, microbiologia e virologia, bioinformatica e statistica, che permettono una approfondita conoscenza dei sistemi biologici e delle basi molecolari che li caratterizzano. Il corso di biotecnologie mediche promuove la conoscenza e la comprensione di tematiche legate alle Biotecnologie Mediche. Le conoscenze acquisite negli ambiti disciplinari previsti dal curriculum di studi, favoriscono un costante aggiornamento su problematiche e temi multidisciplinari legati alle Biotecnologie Mediche. Tali conoscenze saranno raggiunte attraverso metodologie didattiche interattive e forme di autoapprendimento guidato.

Negli insegnamenti dell'area di apprendimento delle conoscenze di base sono trattati in modo approfondito, attraverso lezioni frontali e tirocini formativi, argomenti che permettono di acquisire conoscenze e facilitare la comprensione di alcuni aspetti della biologia molecolare; della bioinformatica; della spettroscopia molecolare e della chimica analitica; della microbiologia e virologia molecolare in ambito medico; delle tecnologie utilizzate in biochimica clinica e in biologia molecolare per la valutazione delle funzioni metaboliche di vari organi e loro patologie; della comprensione dei principi dell'inferenza statistica frequentista, in particolare per lo studio delle relazioni tra i fenomeni; del diritto e delle norme giuridiche con indicazioni di metodo per l'approfondimento di temi collegabili alle biotecnologie in medicina; dell'organizzazione dell'organismo umano da un punto di vista anatomico e istologico, in particolare come dalle cellule staminali si arriva alla rigenerazione tissutale; dell'igiene e della medicina preventiva. In base a tali insegnamenti lo studente è in grado di conoscere e comprendere e valutare il ruolo di specifiche vie di segnalazione cellulare nel mantenimento dell'omeostasi cellulare e tissutale, in condizioni fisiologiche e/o patologiche; d'identificare marcatori biologici come indicatori di processi patologici. Per il raggiungimento della conoscenza e comprensione degli argomenti trattati, oltre alle lezioni frontali tenute dal docente, sono proposti testi e/o la consultazione della letteratura scientifica e tirocini formativi.

Attraverso questi insegnamenti lo studente è in grado di conoscere e comprendere le applicazioni biotecnologiche nell'ambito della medicina molecolare e rigenerativa, della diagnostica di laboratorio dello sviluppo di terapie molecolari e cellulari, dello sviluppo biomateriali, della bioingegneria cellulare, tissutale e d'organo. Le conoscenze e capacità di comprensione sono ulteriormente stimulate e valutate mediante domande svolte dal docente durante le lezioni e gli obiettivi dei singoli insegnamenti sono raggiunti anche attraverso il consolidamento delle conoscenze di base acquisite durante la laurea di livello I e verificati mediante esame finale o in itinere attraverso il quale docente verificherà le conoscenze e la comprensione delle tematiche trattate a lezione che saranno riassunte del docente stesso nella scheda di insegnamento.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

La verifica del raggiungimento delle capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene principalmente attraverso prove d'esame e/o prove di verifica intermedie (esami orali e/o scritti, esposizioni orali). Gli studenti acquisiscono competenze rivolte alla produzione, all'analisi ed all'interpretazione dei dati in relazione al contesto cellulare e all'individuazione della patogenesi delle malattie. La capacità di applicare e

comprendere le tematiche fornite dai singoli insegnamenti devono permettere di configurare il profilo di un professionista la cui capacità trovi applicazione nelle diverse aree delle biotecnologie mediche. In particolare negli insegnamenti dell'area di apprendimento delle conoscenze di base lo studente deve aver acquisito la capacità di valutare l'approccio tecnologico più adatto per risolvere alcuni problemi (biologici/biochimici/chimici) associati allo studio di importanti aspetti della ricerca biomedica; le competenze tecniche e di conoscenze da applicare nella prevenzione ed eliminazione delle malattie infettive emergenti; le biotecnologie utili nell'identificazione di strategie di utilizzo e manipolazione di microrganismi nella produzione industriale, con particolare interesse allo sviluppo di prodotti farmaceutici; le competenze tecniche biotecnologiche per la diagnosi di malattie infettive; le caratteristiche molecolari che contraddistinguono la cellula staminale rispetto alle cellule terminalmente differenziate che caratterizzano i tessuti corporei; la capacità di risolvere/discutere mediante collaborazione di gruppo 'case studies' tipici della bioinformatica; l'accuratezza, la precisione e la significatività delle analisi sperimentali; la ricerca su banche dati biotecnologiche per la caratterizzazione e progettazione di farmaci e prodotti diagnostici. I risultati verranno verificati sia nel corso degli esami in itinere che finali che mediante la discussione della tesi finale in cui il laureato in biotecnologie mediche deve mostrare di progettare ed applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica negli ambiti di competenza. E' valutata l'acquisizione della padronanza ricettiva e produttiva applicata nelle diverse aree delle conoscenze di base.

### **Area delle conoscenze delle applicazioni biotecnologiche in medicina**

#### **Conoscenza e comprensione**

Il laureato magistrale in Biotecnologie Mediche con le sue conoscenze e competenze specifiche deve possedere gli strumenti operativi idonei che gli permettono di interpretare un evento biologico fisiologico o patologico in cui può essere esercitato il suo intervento nell'ambito delle biotecnologie mediche.

Negli insegnamenti dell'area di apprendimento delle conoscenze delle applicazioni biotecnologiche in medicina sono trattati in modo approfondito, attraverso lezioni frontali e tirocini formativi, argomenti che permettono di acquisire conoscenze e facilitare la comprensione dei meccanismi molecolari del danno cellulare e delle patologie associate, della risposta della cellula e dell'organismo al danno, dei fenomeni immunopatologici alla base delle malattie e delle basi molecolari della trasformazione neoplastica; dell'ereditarietà umana delle malattie; il rationale per l'utilizzo di test genetici e le metodologie per lo sviluppo di vaccini antitumorali; i concetti principali della biosintesi e della modalità di azione dei microRNA in fisiologia e nella patologia; le principali metodologie e strategie utilizzate nello sviluppo di processi industriali di interesse biotecnologico; le tecniche di separazione in alta risoluzione di proteine da miscele complesse, la spettrometria di massa, l'interpretazione dei dati di MS e MS/MS su banche dati di proteine e geni, lo sviluppo e disegno di esperimenti con codifica isotopica stabile, i modelli uni- e multivariati di classificazione clinica basati su dati di proteomica; la comprensione teorica e pratica delle principali tecnologie che riguardano la produzione di anticorpi ricombinanti e frammenti anticorpali ad attività diagnostica e terapeutica; le problematiche di nuove tecnologie applicate alla diagnostica anatomopatologica soprattutto nella identificazione di biomarcatori anche in un contesto di ricerca; la farmacocinetica e la farmacodinamica come basi per affrontare lo studio delle varie classi di farmaci e orientarsi nell'analisi dei costi dei programmi sanitari e dei possibili obiettivi delle aziende/Ospedali; le conoscenze dei principi di classificazione delle principali patologie; l'acquisizione, tramite il supporto di testi e/o la consultazione della letteratura scientifica, di nozioni di fisiopatologia medica, dei principi dell'immunoematologia e della manipolazione delle cellule staminali emopoietiche, dei modelli animali di patologie che attengono alle neuroscienze, della patogenesi delle malattie infiammatorie e neoplastiche del tubo digerente, del fegato e del pancreas, del significato biologico e clinico delle alterazioni genetiche ed epigenetiche nelle leucemie mieloidi acute e sindromi mielodisplastiche, sia de novo che therapy-related, acquisendo i concetti di base per l'applicazione delle metodiche di biologia molecolare, di citogenetica e di citofluorimetria per la diagnosi delle principali neoplasie ematologiche e per il monitoraggio della malattia minima residua. Attraverso questi

insegnamenti lo studente è in grado di conoscere e comprendere le applicazioni biotecnologiche nell'ambito della patologia genetica, della medicina molecolare e rigenerativa, della diagnostica di laboratorio e di "imaging", dello sviluppo di terapie molecolari e cellulari e delle biotecnologie della riproduzione, dello sviluppo biomateriali, della bioingegneria cellulare, tissutale e d'organo, della telemedicina e robotica. Le conoscenze e capacità di comprensione sono ulteriormente stimulate e valutate mediante domande svolte dal docente durante le lezioni o nei tirocini formativi e gli obiettivi dei singoli insegnamenti sono raggiunti anche attraverso il consolidamento delle conoscenze di base acquisite durante la laurea di livello I e negli insegnamenti delle conoscenze di base e verificati sia mediante l'esame finale ed in itinere che mediante la discussione della tesi finale in cui il laureato in biotecnologie mediche deve mostrare di progettare ed applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica negli ambiti di competenza.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Una dei principali risultati ottenuti dalla preparazione fornita dal Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche sarà quello di permettere al laureato di entrare in contatto con le diverse realtà del mondo lavorativo delle biotecnologie mediche con una rilevante predisposizione alla loro interpretazione secondo i diversi ambiti di applicazione. Il raggiungimento delle capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene tramite la riflessione critica su testi e temi di ricerca proposti per lo studio individuale sollecitata dalle attività in aula e dai tirocini formativi. La verifica del raggiungimento delle capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene principalmente attraverso prove d'esame e/o prove di verifica intermedie (esami orali e/o scritti, esposizioni orali). Gli studenti acquisiscono competenze rivolte alla produzione, all'analisi ed all'interpretazione dei dati secondo le diverse aree di apprendimento in relazione al contesto cellulare e all'individuazione della patogenesi delle malattie. I laureati magistrali dovranno essere in grado di applicare le conoscenze acquisite in relazione alle diverse tematiche delle biotecnologie mediche. Negli insegnamenti dell'area di apprendimento delle conoscenze delle applicazioni biotecnologiche in medicina lo studente dovrà essere capace di utilizzare le tecniche biotecnologiche per analizzare le alterazioni dei meccanismi cellulari e delle vie di trasduzione del segnale che sono alla base delle patologie umane comprese quelle con base immunologica o per produrre un vaccino antitumorale; di applicare le conoscenze di genetica alla gestione della consulenza genetica e di specifici casi clinici; di comprendere il meccanismo molecolare di produzione e funzione di alcuni anticorpi ricombinati utilizzati in clinica sia per uso diagnostico che terapeutico; di applicare le conoscenze di proteomica per le analisi del plasma, urine, liquor e di vie metaboliche; di progettare farmaci e presidi biotecnologici; lo sviluppo e l'utilizzo di metodologie biotecnologiche per il monitoraggio clinico e tossicologico di farmaci; lo sviluppo e l'applicazione delle biotecnologie nella ricerca biomedica, in particolare nelle neuroscienze, neoplasie ematologiche, malattie infiammatorie e neoplastiche del tubo digerente, immunoematologiche e metaboliche. Nel corso delle lezioni frontali sono individuati esercizi, studi clinici, lavori sperimentali che lo studente è chiamato a discutere individualmente e mediante collaborazione di gruppo. Sono fornite agli studenti le chiavi interpretative per passare dalla identificazione dei fenomeni biologici studiati alla comprensione dei meccanismi di utilizzo delle conoscenze apprese. Gli insegnamenti indirizzeranno lo studente a sviluppare specifiche attitudini e capacità di interpretazione dei fenomeni biologici attraverso la discussione di percorsi diagnostici e terapeutici nel campo dell'applicazione delle biotecnologie mediche. Costituiscono elementi di valutazione e verifica delle capacità acquisite i documenti prodotti dallo studente, le prove di profitto in itinere e la prova di profitto finale e la discussione della tesi finale in cui il laureato in biotecnologie mediche deve mostrare di progettare ed applicare strategie a base biotecnologica nell'ambito della tematica esposta.

### **Autonomia di giudizio**

La formazione impartita al laureato è finalizzata all'acquisizione consapevole di autonomia di giudizio, con particolare riferimento alla valutazione e alla interpretazione dei dati sperimentali, relativamente ad ambiti di ricerca, produzione e attività gestionale nel campo delle biotecnologie. Tale autonomia fornirà gli

strumenti per assumere la responsabilità di progetti di ricerca e per partecipare all'organizzazione di imprese biotecnologiche.

I metodi utilizzati per la valutazione del conseguimento degli obiettivi possono essere sia prove di verifica in itinere (prove strutturate, produzione di relazioni individuali, ecc.) sia, al termine del percorso di studio, prove di accertamento scritte e orali.

L'autonomia di giudizio nello studente viene verificata in particolare tramite esercitazioni, esposizione di elaborati e di ricerche, nonché durante l'attività preliminare alla definizione dell'argomento della prova finale.

### **Abilità comunicative**

Le capacità comunicative del laureato sono sviluppate mediante la presentazione e la discussione di risultati sperimentali derivati dalla preparazione della tesi di laurea o dalla letteratura scientifica internazionale nonché dall'opportunità di svolgere attività formative di gruppo. Allo stesso scopo brevi periodi di soggiorno presso qualificate istituzioni di ricerca italiane o estere, sia pubbliche che private, contribuiranno all'implementazione delle abilità comunicative.

Le abilità comunicative scritte ed orali sono verificate nell'esposizione in classe di elaborati e ricerche, nella partecipazione alla discussione in occasione di seminari, laboratori, esercitazioni e sono comunque verificate in occasione di ciascuna prova d'esame.

### **Capacità di apprendimento**

La capacità di apprendimento dello studente sarà verificata durante tutto il percorso formativo sia attraverso verifiche in itinere che le prove di esame. Viene stimolato l'apprendimento autonomo e l'approccio critico alla conoscenza mediante la consultazione della letteratura scientifica e delle banche dati.

I metodi utilizzati per la valutazione del conseguimento degli obiettivi possono essere sia prove di verifica in itinere (prove strutturate, produzione di relazioni individuali, ecc.) sia, al termine del percorso di studio, prove di accertamento scritte e orali.

La capacità di apprendere viene conseguita dallo studente con la partecipazione attiva alle lezioni, seminari e tirocini, con le attività di studio individuale previste per il superamento di ciascun esame, con la preparazione di progetti individuali e/o di gruppo e con l'attività svolta per la preparazione della prova finale. La verifica avviene in sede di esame e nella discussione dell'elaborato presentato per la prova finale.

## **Art. 3. Profilo professionale dei laureati magistrali, con indicazioni concernenti gli sbocchi occupazionali**

I Laureati del CdS in Biotecnologie Mediche acquisisce elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico, tecnico e produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale, ricoprendo incarichi di elevata responsabilità.

**Funzione in un contesto di lavoro:** Le principali funzioni previste dal corso di laurea in Biotecnologie mediche della classe sono in ambito diagnostico, in campo riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate); bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati; della sperimentazione in campo biomedico, in campo

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana.

Il Biotecnologo Medico svolge la sua attività presso laboratori di ricerca pubblici e privati o presso aziende che operano nei settori legati alla salute dell'uomo, da quello ambientale sino a quello medico-farmaceutico. L'elevata specializzazione in questo particolare settore delle Biotecnologie, unitamente alle solide competenze di base acquisite con la laurea di primo livello, permettono al Biotecnologo Medico di operare come ponte tra competenze diverse, come quelle squisitamente mediche e quelle ingegneristiche. Queste preziose sinergie hanno importanti ricadute sia nella ricerca pura che in quella applicata, in settori innovativi e ad alto contenuto tecnologico come quelli, ad esempio, delle nanotecnologie, dei biomateriali, dell'ingegneria cellulare, tissutale e protesica e nel campo dei biosensori.

**Competenze associate alla funzione:** Il laureato Magistrale in Biotecnologie Mediche possiede elevate conoscenze teorico/pratiche nel campo delle biotecnologie applicate alla salute dell'uomo. Il Biotecnologo Medico è in grado di progettare e sviluppare in autonomia un progetto di ricerca, sia di base che applicata, rapportandosi con le diverse figure professionali che operano in questo particolare settore delle biotecnologie. I laureati magistrali in Biotecnologie mediche potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano.

**Sbocchi professionali:** I Laureati Magistrali in Biotecnologie Mediche potranno operare, con responsabilità e autonomia, in enti o centri di ricerca pubblica o privata e in aziende del settore biotecnologico/biomedico/farmaceutico con particolare riguardo a quelli che operano nel campo della Medicina molecolare e rigenerativa. Per quanto riguarda l'accesso al mondo del lavoro, la figura del biotecnologo viene classificata dall'ISTAT (Classificazione delle attività economiche Ateco 2007): 72.11.00 Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle biotecnologie.

Il corso prepara alle professioni di: Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1), Biochimici - (2.3.1.1.2) , Farmacologi - (2.3.1.2.1), Microbiologi - (2.3.1.2.2), Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3), Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

#### **Art. 4. Quadro generale delle attività formative e crediti assegnati a ciascuna attività formativa e a ciascun ambito, riferiti a uno o più settori scientifico disciplinari nel loro complesso**

Il Consiglio di Corso di studio disciplina l'organizzazione didattica del corso di Laurea in Biotecnologie Mediche in armonia con gli ordinamenti didattici nazionali e con il Regolamento Didattico di Ateneo, prevedendo altresì, l'attribuzione dei crediti e la loro distribuzione temporale. Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche è strutturato in un percorso comune a tutti gli studenti, della durata di due anni articolati in due semestri. L'impegno complessivo degli studenti nelle varie attività formative è quantificato dai crediti assegnati come indicato in tabella.

##### **Attività caratterizzanti**

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e virologia molecolare	<b>30</b>

Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/08 Anatomia patologica	<b>18</b>
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia	<b>6</b>
		<b>54</b>

### Attività affini

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
Attività formative affini o integrative	BIO/13 - Biologia applicata BIO/16 - Anatomia umana BIO/17 - Istologia CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica IUS/04 - Diritto commerciale IUS/20 - Filosofia del diritto MED/01 - Statistica medica MED/03 - Genetica medica MED/05 - Patologia clinica MED/09 - Medicina interna MED/12 - Gastroenterologia MED/15 - Malattie del sangue MED/26 - Neurologia MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia MED/42 - Igiene generale e applicata SECS-P/02 - Politica economica	<b>38</b>
		<b>38</b>

### Altre Attività

<b>Ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
A scelta dello studente		<b>8</b>
Per la prova finale		<b>12</b>
Tirocini formativi e di orientamento		<b>8</b>
		<b>28</b>

## Piano Didattico

ANNO	INSEGNAMENTO	CFU Corso	MODULO	CFU per modulo se Corso Integrato
<b>I ANNO</b>				
<b>I SEMESTRE</b>				
	<b>BIOCHIMICA CELLULARE - BIO/10</b>	8		
	<b>BIOLOGIA MOLECOLARE E METODOLOGIE BIOINFORMATICHE E CHIMICHE</b>	12	SPETTROSCOPIA DI MOLECOLE BIOLOGICHE - CHIM/02	2
			CHIMICA ANALITICA - CHIM/01	2
			BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOINFORMATICA - BIO/11	8
	<b>ANATOMIA E ISTOLOGIA UMANA</b>	6	ANATOMIA UMANA - BIO/16	3
			ISTOLOGIA - BIO/17	3
	<b>BIOCHIMICA SISTEMATICA UMANA - BIO/12</b>	6		
<b>II SEMESTRE</b>				
	<b>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E CELLULARI</b>	8	BIOLOGIA APPLICATA - BIO/13	2
			IMMUNOTECNOLOGIA, PROTEOMICA E CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI - BIO/12	6
	<b>PATOLOGIA GENERALE E GENETICA MEDICA</b>	11	GENETICA MEDICA - MED/03	4
			PATOLOGIA GENERALE E IMMUNOLOGIA MOLECOLARE - MED/04	7
	<b>ANATOMIA PATOLOGICA - MED/08</b>	6		
	<b>MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA MOLECOLARE - MED/07</b>	7		
		<b>I ANNO6 4</b>		
<b>II ANNO</b>				
<b>I SEMESTRE</b>				
	<b>FARMACOLOGIA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE</b>	8	BIOETICA - IUS/20	1
			FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA - BIO/14	6
			ECONOMIA AZIENDALE - SECS/P02	1
	<b>BIOSTATISTICA LEGISLAZIONE ED IGIENE</b>	6	STATISTICA BIOMEDICA - MED/01	2
			IGIENE - MED/42	2



			LEGISLAZIONE E BREVETTI - IUS/04	2
	<b>APPLICAZIONI BIOTECNOLOGICHE IN MEDICINA</b>	14	GASTROENTEROLOGIA - MED/12	2
			EMATOLOGIA - MED/15	2
			IMMUNOEMATOLOGIA - MED/05	2
			NEUROLOGIA E NEUROSCIENZE - MED/26	2
			MEDICINA INTERNA - MED/09	4
			DIAGNOSTICA PER IMMAGINI - MED/36	2
<b>II SEMESTRE</b>	<b>ATTIVITA' A SCELTA DELLO STUDENTE</b>	8		
	<b>TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO</b>	8		
		<b>II ANNO</b>		
	<b>PROVA FINALE</b>	<b>12</b>		
<b>CFU totali per il conseguimento del titolo= 120</b>				

**Art. 5. Conoscenze richieste per l'accesso e le modalità di verifica, I dettagli sui criteri per l'accesso e le modalità di valutazione sono delineati nel presente regolamento**

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche è libera ma subordinata al possesso di requisiti curriculari predeterminati e alla verifica della preparazione personale come indicato all'art 6 del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche.

**Art. 6. Caratteristiche della prova finale per il conseguimento della laurea magistrale**

La prova finale consiste nella discussione, di fronte a una commissione di docenti, di una tesi elaborata sotto forma di dissertazione scritta, in modo originale, dallo studente sotto la guida di un relatore.

L'elaborato ha per oggetto un progetto di ricerca di carattere sperimentale, condotto attraverso la frequenza per non meno di 6 mesi di un laboratorio interno all'università degli studi di Roma "Tor Vergata" o presso un ente di ricerca convenzionato con l'Ateneo. Attraverso la prova finale viene verificata la capacità del laureando di portare avanti in modo autonomo, in coordinamento con un gruppo di ricerca, un progetto di natura sperimentale, così come la capacità dello stesso di descrivere, esporre e discutere con chiarezza e padronanza i risultati dello studio condotto.

Il lavoro di tesi sperimentale svolto viene presentato dallo studente alla Commissione di Laurea, composta da non meno di 7 membri, con l'ausilio di diapositive. Il tempo di presentazione a disposizione dello studente è di circa 10 minuti e la proclamazione dei candidati avviene nello stesso giorno, al termine di tutte le discussioni. Il candidato dovrà presentarsi alla sessione di laurea con una copia cartacea della tesi. Il candidato dovrà consegnare alla Commissione un riassunto (abstract) della tesi sia in Italiano che in Inglese.

Questa copia sarà identica a quella consegnata in segreteria o parzialmente modificata secondo le eventuali modifiche richieste dal controrelatore.