



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN  
BIOTECNOLOGIE MEDICHE**

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea in Biotecnologie mediche, appartenente alla classe delle lauree L-2 - Biotecnologie, attivato presso l'Università degli Studi di Milano

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in Biotecnologie mediche, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce-

**Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento**

**1. Obiettivi formativi**

Il corso di laurea in Biotecnologie mediche ha lo scopo di preparare laureati in possesso di una solida preparazione di base di tipo matematico, chimico, fisico e biologico, di solide conoscenze nell'ambito della biochimica, biologia molecolare, fisiologia, genetica, patologia, farmacologia applicate all'uomo, dei fondamenti della fisiopatologia e diagnostica, e di una solida conoscenza interdisciplinare delle metodologie biotecnologiche da applicare ai diversi campi delle biotecnologie di interesse medico, con particolare riguardo ai settori: ricerca, diagnostico, terapeutico, riproduttivo, medico-legale, nel rispetto delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche. Il corso di laurea in Biotecnologie mediche ha lo scopo di preparare una figura professionale dotata di buone conoscenze di base e pratiche in campo biomedico molecolare e tecnico, nonché di abilità nelle moderne tecniche di comunicazione, che la rendano capace, negli ambiti di sua competenza, e in collaborazione con le figure professionali operanti in campo medico, di partecipare alla programmazione e realizzazione delle applicazioni biotecnologiche all'uomo.

Il laureato in Biotecnologie mediche è in grado di applicare, con gradi di autonomia consapevolmente definiti, protocolli biotecnologici in campo medico, tenendo conto non solo degli aspetti tecnici, ma anche di quelli etici, economici ed amministrativi.

Il laureato in Biotecnologie mediche dovrà essere capace di inserirsi prontamente nei pertinenti ambienti di lavoro in ambito nazionale, europeo ed extra-europeo, possedendo appropriate competenze tecnico-scientifiche, anche attinenti la comunicazione e la gestione dell'informazione, ed essendo in grado di utilizzare adeguatamente la lingua inglese.

Allo scopo di facilitare l'acquisizione delle predette professionalità, il percorso formativo del corso di laurea in Biotecnologie mediche si caratterizza anche per l'impronta internazionale. Si favoriranno, infatti, i contatti internazionali, organizzando giornate e seminari di approfondimento, predisponendo periodi di soggiorno all'estero (principalmente nell'ambito del programma ERASMUS) in laboratori all'avanguardia nello sviluppo ed applicazione delle biotecnologie in campo medico, addestrando gli studenti all'acquisizione delle informazioni per via informatica e abituandoli alla pratica della lingua inglese.

La preparazione acquisita consentirà al laureato l'accesso ai corsi di laurea magistrali più direttamente riferiti alle discipline di pertinenza del corso di laurea, in particolare soddisfa pienamente i requisiti per l'accesso alle lauree magistrali in Biotecnologie delle classi LM-9 (sanitarie), LM-8 (industriali) ed LM-7 (agrarie) attivate presso l'Ateneo.

## 2. Competenze e abilità da acquisire

Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione europea, le competenze in uscita, in termini di risultati di apprendimento attesi, sviluppate dai laureati in Biotecnologie mediche, rispondono agli specifici requisiti qui di seguito riportati secondo il sistema dei Descrittori di Dublino:

### A) Conoscenza e capacità di comprensione:

I laureati, attraverso la frequenza di corsi di insegnamento monodisciplinari, corsi integrati, attività di laboratorio, altre attività di supporto didattico e il superamento delle relative prove di verifica, devono aver acquisito: adeguate conoscenze di base di matematica, fisica, chimica che, in termini di risultati di apprendimento attesi, forniscano le basi per la comprensione e l'interpretazione dei sistemi biologici; solide conoscenze dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare, che, in termini di risultati di apprendimento attesi, forniscano strumenti logici e conoscitivi relativi alla biologia della cellula negli aspetti funzionali biochimico molecolare e genetico. I laureati devono inoltre aver acquisito solide conoscenze nell'ambito delle seguenti discipline: anatomia, biochimica, biologia molecolare, fisiologia, microbiologia, genetica molecolare, patologia, farmacologia applicate all'uomo, fondamenti di fisiopatologia umana e di diagnostica, che in termini di risultati di apprendimento attesi forniscano strumenti logici e conoscitivi per un'adeguata professionalità operativa negli ambiti di pertinenza delle biotecnologie mediche. I laureati devono altresì aver acquisito le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari da applicare ai diversi campi delle biotecnologie di interesse medico, riassumibili nei seguenti risultati di apprendimento attesi: possesso di strumenti logici e conoscitivi per comprendere le principali applicazioni biotecnologiche con particolare riguardo ai settori ricerca, diagnostico, terapeutico, riproduttivo, medico-legale; possesso di strumenti logici e conoscitivi per operare nel rispetto delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche.

### B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

I laureati, attraverso la frequenza di corsi di insegnamento monodisciplinari, corsi integrati, attività di laboratorio, attività di tirocinio, e il superamento delle relative prove di verifica, devono aver acquisito capacità di tipo metodologico e strumentale nell'ambito della attività chimiche, fisiche, biologiche e biotecnologiche di base che permettano lo sviluppo di una elevata professionalità operativa nell'ambito delle biotecnologie mediche. Il laureato in Biotecnologie mediche deve, infatti, aver acquisito le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica in relazione a:

- ricerca biomedica
- diagnostica molecolare
- terapia genica
- farmacogenomica/farmacogenetica
- sviluppo di prodotti biotecnologici (farmaci, proteine, cellule, animali transgenici) per interventi diagnostici e terapeutici sull'uomo. Devono inoltre applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare di possedere competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di attività.

### C) Autonomia di giudizio:

La presenza di attività formative caratterizzate da approcci teorici e metodologici multidisciplinari e di attività di laboratorio favorisce l'acquisizione di senso critico in relazione alla scelta degli approcci più idonei alla soluzione di problemi specifici. In particolare, all'interno del percorso di studi, lo svolgimento del tirocinio pratico e la preparazione della prova finale e di altre relazioni, rappresentano gli strumenti fondamentali per sviluppare le capacità di progettazione degli esperimenti, raccolta e selezione dei dati, e loro interpretazione critica, per giungere alla formulazione di giudizi scientifici. I laureati devono quindi aver acquisito una consapevole autonomia di giudizio con riferimento a: valutazione e interpretazione dei dati sperimentali e di processo, acquisizione di familiarità con il metodo scientifico e capacità di applicarlo in situazioni concrete, con adeguata conoscenza degli aspetti economico-normativi e delle problematiche deontologiche e bioetiche cruciali nell'applicazione delle

biotecnologie in campo medico. L'acquisizione del livello dell'autonomia di giudizio verrà valutata mediante verifiche scritte e/o orali.

#### D) Abilità comunicative:

Il laureato in Biotecnologie mediche dovrà altresì aver acquisito:

- adeguate competenze per la comunicazione e la gestione dell'informazione scientifica in ambito biomedico;
- adeguate conoscenze della lingua inglese nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- capacità di stendere rapporti tecnico-scientifici;
- capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Le abilità comunicative sono acquisite attraverso la presentazione e discussione di progetti e problemi scientifici, che costituiscono parte integrante della modalità di valutazione di diversi insegnamenti, e attraverso la discussione della prova finale che sarà focalizzata su aspetti applicativi delle biotecnologie in campo medico.

Oltre che durante la prova finale, l'acquisizione delle abilità comunicative scritte e orali in lingua straniera e la familiarità con l'utilizzo dei supporti informatici verranno valutati mediante relazioni scritte e presentazioni orali, nell'ambito dei corsi curricolari.

#### E) Capacità di apprendimento:

L'utilizzo di libri di testo avanzati, di documentazione tecnica e di informazioni in rete nell'ambito delle attività formative proprie del corso di laurea, permetterà ai laureati di sviluppare quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia con riferimento alla consultazione e utilizzo di materiale bibliografico, banche dati e altre informazioni in rete.

La capacità di apprendimento verrà valutata mediante verifiche scritte e/o orali.

Il raggiungimento dei requisiti individuati dai descrittori di Dublino fornisce al laureato gli strumenti idonei per il proseguimento degli studi nei corsi di laurea magistrale più direttamente riferiti alle discipline di pertinenza del corso di laurea.

### 3. Profili professionali e sbocchi occupazionali.

Il titolo finale di laurea in Biotecnologie mediche viene conferito a studenti che abbiano acquisito le conoscenze e competenze sopracitate e abbiano sviluppato la capacità di applicarle in contesti lavorativi specifici.

In particolare, le competenze acquisite dai laureati in Biotecnologie mediche possono trovare applicazione nei seguenti contesti lavorativi:

- Strutture del Sistema Sanitario Nazionale, aziende ospedaliere, laboratori di analisi cliniche specializzate pubblici e privati
- Università e altri istituti ed enti di ricerca pubblici e privati
- Industria farmaceutica e biotecnologica
- Centri di ricerca e sviluppo di prodotti diagnostici biotecnologici dell'area sanitaria
- Centri di servizi biotecnologici nell'area medica
- Enti preposti alla elaborazione di normative sanitarie o brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti biotecnologici per la tutela della salute umana.

In tali contesti, le funzioni nelle quali può essere coinvolto il biotecnologo medico sono:

- Diagnostica molecolare (sequenziamento del DNA, PCR, ibridazione in situ)
- Produzione di vettori ad uso sia sperimentale che per la terapia genica
- Generazione e mantenimento di cellule in coltura
- Generazione di cellule ingegnerizzate per interventi diagnostici e terapeutici
- Generazione di animali transgenici
- Applicazione di tecniche biotecnologiche come servizio di supporto alla ricerca biomedica
- Collaborazione nella sperimentazione clinica di farmaci biotecnologici
- Collaborazione alla ottimizzazione e personalizzazione della terapia farmacologica
- Applicazione dei principi della farmacogenomica

- Monitoraggio clinico di farmaci biotecnologici
- Applicazione e sviluppo di test diagnostici a base biotecnologica
- Informazione tecnico-scientifica in campo biotecnologico medico.

Il corso prepara alle professioni di (codifiche ISTAT)

Classificazione ISTAT 3.2.2.3. - Tecnici nelle scienze della vita, categoria tecnici biochimici e assimilati

Concorrono al funzionamento del corso: il Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale (referente principale) e i Dipartimenti di Scienze Biomediche per la salute, Scienze Cliniche e di comunità e di Fisiopatologia medico-chirurgica e dei trapianti (dipartimenti associati).

## **Art. 2 - Accesso**

1. Possono essere ammessi al corso di laurea candidati in possesso del diploma di scuola media superiore o di titolo estero equipollente ai sensi del D.M. 22 ottobre 2004 n.270.

2. Il corso di laurea in Biotecnologie mediche è ad accesso limitato secondo le disposizioni previste dalla Legge 2 Agosto 1999, n. 264. Annualmente, il Consiglio di Dipartimento referente principale, su proposta del Collegio Didattico del corso di laurea, delibera il numero di posti disponibili per l'iscrizione al primo anno per l'anno accademico successivo, previa valutazione delle risorse strutturali, strumentali e di personale disponibili per il funzionamento del corso.

L'accesso al corso di laurea in Biotecnologie mediche prevede un test obbligatorio, volto ad accertare la preparazione iniziale degli studenti ai fini dell'iscrizione, in termini di requisiti minimi di conoscenze di discipline scientifiche di base, con un grado di approfondimento pari a quello derivante dalla preparazione della Scuola Media Superiore, di capacità di comprensione del testo, abilità logiche elementari, e cultura generale.

La verifica delle conoscenze disciplinari necessarie per la frequenza del corso avviene contestualmente allo svolgimento della suddetta prova di selezione. Le conoscenze disciplinari di accesso si intendono positivamente verificate con il raggiungimento nella prova di ammissione della votazione minima indicata nel bando di concorso.

Agli studenti ammessi con una votazione inferiore alla minima prefissata ai fini della verifica di cui sopra sono assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi. Tali obblighi devono essere soddisfatti entro il primo anno di corso, secondo le modalità indicate annualmente nel manifesto degli studi.

Il test verrà svolto secondo modalità e tempistiche che saranno indicate nel relativo bando e nel rispetto del Regolamento didattico di Ateneo. Qualora il numero degli aspiranti studenti al corso di laurea in Biotecnologie mediche fosse superiore al numero indicato dall'Ateneo, il test avrà valenza selettiva e, pertanto, potranno immatricolarsi al corso di laurea in Biotecnologie mediche soltanto gli studenti utilmente collocati nella graduatoria di merito.

3. In caso di trasferimento da altro Ateneo o da altro corso di laurea, l'ammissione ad anni successivi al primo sarà possibile sulla base del numero di posti disponibili indicati dall'Ateneo, e subordinata alla valutazione della carriera pregressa da parte del Collegio Didattico.

## **Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea**

1. Il percorso formativo del corso di laurea prevede attività di base e caratterizzanti nonché attività affini e integrative volte a fornire una elevata professionalizzazione in senso biomedico. L'attività didattica di tipo pratico si svolge presso laboratori didattici a varia tipologia (morfologica, molecolare, cellulare, bioinformatica), predisposti ad uso del corso di laurea, e prevalentemente situati presso il polo LITA - Laboratorio Interdisciplinare Tecnologie Avanzate di Segrate. Questa attività ha un peso rilevante in quanto è insito nella filosofia del corso fornire

al laureato una preparazione pratica che lo metta nelle condizioni di inserirsi con successo nel mondo del lavoro.

Il tirocinio è svolto presso strutture di ricerca e assistenziali a disposizione della Facoltà di Medicina e Chirurgia e/o presso aziende e laboratori pubblici o privati a vocazione biotecnologica medica anche in Paesi europei ed extraeuropei. Il tirocinio fornirà la base per la predisposizione di un elaborato scritto che lo studente dovrà poi discutere in sede di prova finale per il conseguimento della laurea.

2. Il corso prevede inoltre il contributo di docenti appartenenti a dipartimenti non associati dell'area medica. Per quanto attiene alle discipline chimiche, matematiche e giuridiche, tradizionalmente non presenti nei dipartimenti di area medica, il corso si avvarrà della collaborazione di altri dipartimenti, non raccordati alla Facoltà di Medicina e Chirurgia.

3. La durata normale del corso di laurea in Biotecnologie mediche è di tre anni. Il corso è strutturato in sei semestri, durante i quali sono previste diverse tipologie di attività didattica per complessivi 180 crediti formativi, organizzati in lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, attività seminariali, tirocinio pratico.

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

- 8 ore di lezione teorica e 17 ore di rielaborazione personale, per attività di didattica frontale
- 16 ore di laboratorio o di esercitazione e 9 ore di rielaborazione personale per attività di laboratorio /esercitazione pratica.

I CFU per il tirocinio pratico e per la prova finale prevedono un impegno orario totale (25 ore su 25).

4. Il corso di laurea in Biotecnologie mediche si articola in corsi di insegnamento monografici, integrati e modulari, attività di laboratorio, tirocini pratico-applicativi e altre attività di supporto didattico.

Ciascun insegnamento o altre attività didattiche comprende di norma:

- la trattazione di elementi introduttivi riguardanti i caratteri e i connotati culturali peculiari dell'ambito disciplinare oggetto dell'insegnamento;
- opportune forme di approfondimento, anche graduate dall'impegno richiesto, consistenti, in relazione alle caratteristiche e specificità dell'insegnamento, nella trattazione organica, seppure sintetica, dei principali aspetti della materia propria dell'ambito disciplinare e nell'esame più dettagliato di singole tematiche e questioni indicative dei metodi di analisi e delle tipologie di ricerca adottate;
- esercitazioni e seminari, attività pratico-applicative in laboratorio, soggiorni in laboratori pubblici e/o privati intesi a consolidare le conoscenze e le competenze acquisite in relazione ai punti precedenti.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative sono specificati annualmente nel manifesto degli studi e nella guida ai corsi di studio predisposta dall'Ateneo.

5. Ogni studente dovrà acquisire: 50 CFU in attività formative di base, 76 CFU in attività formative caratterizzanti, 28 CFU in attività formative affini o integrative, 12 CFU in attività formative liberamente scelte dallo studente tra tutti gli insegnamenti proposti dal corso di laurea e/o dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo, 4 CFU in attività relative alla preparazione della prova finale, 2 CFU relativi alla verifica della conoscenza della lingua Inglese, 8 CFU per attività di tirocinio.

6. L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per gli insegnamenti elencati in tabella 1 è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, che possono essere scritte e/o orali, e danno luogo a votazioni in trentesimi, ai sensi della normativa d'Ateneo. Ogni insegnamento dà luogo ad un unico esame di profitto. Per i corsi multidisciplinari e i corsi integrati, al cui svolgimento concorrono più docenti, è individuato un docente, che in accordo con gli altri, presiede al coordinamento della didattica e delle prove integrate d'esame. I docenti concorrenti allo svolgimento del corso partecipano collegialmente alla valutazione

complessiva del profitto dello studente. Ai fini della preparazione delle prove d'esame, gli studenti iscritti al corso di laurea possono usufruire di lezioni, seminari e laboratori attivati dall'Ateneo e, ove presenti, anche dei servizi di didattica a distanza. Gli esami di profitto e ogni altro tipo di verifica previsti per il corso di laurea si svolgono come definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, al quale si fa riferimento per tutti gli aspetti non disciplinati specificatamente dal presente Regolamento. Per favorire una corretta progressione delle competenze acquisite dallo studente, sono previste alcune propedeuticità d'esame, come riportato nella tabella 2 (articolo 4).

7. L'acquisizione dei 2 CFU relativi all'accertamento della conoscenza della lingua inglese di livello B2 è subordinata al sostenimento di un test volto a valutare le competenze linguistiche in possesso dello studente.

Potranno essere esonerati dalla verifica della conoscenza della lingua gli studenti in possesso delle corrispondenti certificazioni linguistiche, conseguite non oltre i tre anni antecedenti alla data di iscrizione al corso di laurea.

Qualora la verifica della conoscenza della lingua inglese non risulti positiva, lo studente dovrà frequentare i corsi di preparazione linguistica organizzati dal Servizio linguistico di Ateneo. La durata dei corsi dipende dal posizionamento ottenuto dallo studente nel test iniziale.

Gli studenti che a conclusione dei predetti corsi raggiungono il livello di conoscenza dell'inglese richiesto, quale risulta dall'esito del test finale attestato dal Servizio linguistico d'Ateneo, avranno riconosciuti, dai competenti organi accademici, i crediti di accertamento della lingua inglese previsti dal percorso di studio.

Saranno ritenute valide anche le certificazioni rilasciate da Scuole e Istituti qualificati e certificati.

8. Entro e non oltre il V° semestre (III anno di corso), lo studente deve presentare il piano degli studi, che prevede l'indicazione degli insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 12 CFU, scegliendoli in piena libertà tra tutti gli insegnamenti proposti dal corso di laurea, dalla Facoltà e/o dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. Il piano degli studi verrà valutato e approvato dal Collegio Didattico del corso di laurea.

9. Al fine di favorire il completamento della sua formazione culturale e professionale, lo studente al terzo anno deve svolgere un'attività di tirocinio, che prevede la frequenza obbligatoria, presso strutture di ricerca e assistenziali a disposizione della Facoltà di Medicina e Chirurgia e/o presso aziende e laboratori pubblici o privati a vocazione biotecnologia medica anche in Paesi europei ed extraeuropei. La convalida del tirocinio pratico applicativo è subordinata al giudizio positivo del responsabile del laboratorio/struttura dove lo studente ha svolto l'attività. Il tirocinio fornirà la base per la predisposizione di un elaborato scritto che lo studente dovrà poi discutere in sede di prova finale per il conseguimento della laurea.

10. Al fine di incentivare il processo di internazionalizzazione, si prevede che alcuni insegnamenti possano essere impartiti anche in lingua inglese, in modo da offrire allo studente la possibilità di acquisire confidenza con la lingua inglese parlata e con la terminologia scientifica di uso internazionale. Si favoriranno inoltre i contatti internazionali, organizzando giornate e seminari di approfondimento e predisponendo, oltre a quanto già in essere nell'ambito dei Programmi Erasmus, periodi di soggiorno all'estero in laboratori all'avanguardia nello sviluppo e applicazione delle biotecnologie in campo medico. Particolare attenzione sarà dedicata ad addestrare gli allievi all'acquisizione delle informazioni per via informatica.

11. Il numero di crediti individualmente riconoscibili, ai sensi dell'art. 5, comma 7, del DM 270/2004, per conoscenze e abilità professionali certificate, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, è quantificato in un massimo di 12 CFU. Il riconoscimento di tali crediti formativi, è subordinato alla valutazione di coerenza con il progetto formativo da parte del Collegio Didattico.

12. Lo studente che interrompa per tre anni accademici consecutivi l'iscrizione al corso di laurea o non abbia superato esami per più di tre anni accademici consecutivi, può inoltrare domanda

alla Segreteria studenti per chiedere il riconoscimento dei CFU acquisiti. Tale richiesta viene quindi valutata da un'apposita commissione nominata dal Collegio Didattico.

#### Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti

1. Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea in Biotecnologie mediche, definiti nell'ambito delle attività formative e dei settori scientifico-disciplinari previsti dall'ordinamento didattico di riferimento, sono elencati nel successivo punto 2. Al punto 3 sono date indicazioni sulle attività formative a scelta dello studente. I vari insegnamenti e le altre attività formative possono essere attivati direttamente o mutuati da altri corsi di laurea dell'Università degli Studi di Milano, nonché, sulla base di specifici accordi, di altri atenei.

2. In relazione agli obiettivi formativi propri del corso di laurea e alle connotazioni della preparazione da esso fornita, sia ai fini di esiti immediati dopo il conseguimento della laurea, sia nella prospettiva di proseguire gli studi nei settori più direttamente riferiti alle discipline di pertinenza del corso di laurea, il corso di laurea in Biotecnologie mediche definisce come segue il proprio curriculum e i conseguenti obblighi didattici.

Nella tabella 1 sono elencati gli insegnamenti e le altre attività formative previste per il conseguimento della laurea in Biotecnologie mediche, i settori scientifico disciplinari (SSD) coinvolti e i relativi crediti formativi (CFU) acquisibili, secondo il percorso articolato in 6 semestri, previsto da questo Regolamento. I corsi integrati, articolati in due o più moduli, sono contraddistinti dalla sigla C.I. I corsi integrati, anche se articolati su più semestri, danno luogo ad un unico esame. Al fine di garantire un più adeguato rapporto docente/studenti, per insegnamenti o attività pratico-applicative, la cui numerosità lo richieda, possono essere previste iterazioni. Annualmente il Collegio Didattico, su proposta dei docenti di ciascun corso, approverà gli obiettivi specifici dei singoli corsi e la loro programmazione per l'anno successivo. I programmi didattici di uno stesso corso di insegnamento, se iterato, devono essere concordati, uniformati e coordinati tra i docenti titolari delle linee.

Tabella 1:

Corso di insegnamento	Modulo	SSD	CFU SSD	CFU Corso
Matematica		MAT/03 Geometria	6	6
Biologia generale e cellulare		BIO/13 - Biologia applicata	7	7
Chimica generale e inorganica		CHIM/03 - Chimica generale e inorganica	8	8
Chimica organica		CHIM/06 - Chimica organica	8	8
Fisica applicata		FIS/07 - Fisica applicata	9	9
Genetica		BIO/13-Biologia applicata	7	7
Istologia e Anatomia Umana	Istologia Anatomia umana	BIO/17 - Istologia	3	7
		BIO/16 - Anatomia umana	4	
Biologia molecolare		BIO/11 - Biologia molecolare	8	8
Biochimica e fondamenti di Biochimica umana		BIO/10 - Biochimica	11	11
Laboratorio di Metodologie cellulari e	Metodologie cellulari	BIO/13 - Biologia applicata	5	10

molecolari	Metodologie molecolari	BIO/10 - Biochimica	5	
<b>Microbiologia e Virologia Medica</b>		MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica	6	6
<b>Genetica molecolare umana</b>		BIO/13 - Biologia applicata	4	6
		MED/03 - Genetica medica	2	
<b>Fisiologia Umana</b>		BIO/09 - Fisiologia	7	7
<b>Patologia generale e Immunologia</b>		MED/04 - Patologia generale	10	10
<b>Aspetti giuridici, Gestionali e Bioetici per le biotecnologie</b>		IUS/01 - Diritto privato (3) AGR/01 - Economia ed estimo rurale (3) MED/02 - Storia della medicina (3)		9
<b>Fisiopatologia Medica e Principi di Diagnostica e Terapia biotecnologica (C.I.)</b>	Fisiopatologia Medica	MED/09 - Medicina interna (2) MED/13 - Endocrinologia (1) MED/15 - Malattie del sangue (2)	5	9
	Principi di Diagnostica e Terapia biotecnologica	MED/06 - Oncologia medica (2) MED/18 - Chirurgia generale (1) MED/26 - Neurologia (1)	4	
<b>Farmacologia Medica</b>		BIO/14 - Farmacologia		10
<b>Biotecnologie nella diagnostica di laboratorio e Fondamenti di statistica (C.I.)</b>	Biotecnologie in diagnostica	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica (4)  MED/05 - Patologia clinica (1)	5	9
	Statistica nella sperimentazione biomedica	MED/01 - Statistica medica (3) MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia (1)	4	



<b>Applicazioni biotecnologiche medicina</b>	<b>in</b>	MED/44 - Medicina del lavoro (1) MED/08 - Anatomia patologica (1) MED/46 - Scienze tecniche di medicina e di laboratorio (2) MED/43 - Medicina legale (1) MED/40 - Ginecologia e ostetricia (1) MED/42 - Igiene generale e applicata (1)		7
<b>Attività formative scelta dello studente</b>	<b>a</b>			12
<b>Tirocinio formativo</b>				8

3. Le attività formative con finalità specifiche liberamente scelte dallo studente, previste al terzo anno di corso offrono allo studente la possibilità di approfondire la preparazione in settori specifici sia ai fini di esiti immediati dopo il conseguimento della laurea, sia al fine di meglio maturare la scelta di proseguire gli studi con lauree magistrali. All'inizio di ogni anno saranno proposti dal Collegio Didattico del corso di laurea, attività che permettano di approfondire la preparazione in specifiche discipline delle Biotecnologie Mediche, fermo restando la piena libertà dello studente di scegliere i 12 CFU previsti tra tutti gli insegnamenti attivati dalla Facoltà e/o dall'Ateneo, nonché di proporre altre attività formative purché coerenti con il progetto formativo. L'acquisizione dei 12 CFU previsti per le attività formative a scelta dello studente è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, con votazione in trentesimi, o di verifica, con giudizio di approvato o riprovato, in relazione all'attività formativa indicata dallo studente e approvata dal Collegio Didattico.

#### Art. 5 - Piano didattico

1. Conformemente a quanto previsto nell'Ordinamento didattico del corso di laurea, il seguente piano didattico indica tutte le attività formative previste per il conseguimento della laurea in Biotecnologie Mediche, specificando se sono di base, caratterizzanti, affini o integrative

##### Attività formative di base

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	Moduli	SSD	CFU
Discipline matematiche, fisiche, informatiche, statistiche	Matematica		MAT/03	6
	Fisica applicata		FIS/07	9
Discipline chimiche	Chimica generale e inorganica		CHIM/03	8
	Chimica organica		CHIM/06	8
Discipline biologiche	Biologia generale e cellulare		BIO/13	7
	Genetica		BIO/13	7

	Laboratorio di Metodologie cellulari e molecolari	Metodologie cellulari	BIO/13	5
<b>Totale</b>				<b>50</b>

#### Attività formative caratterizzanti

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	Moduli	SSD	CFU
Discipline biotecnologiche comuni	Biochimica e fondamenti di Biochimica umana		BIO/10	11
	Laboratorio di Metodologie cellulari e molecolari	Metodologie molecolari	BIO/10	5
	Fisiologia umana		BIO/09	7
	Farmacologia Medica		BIO/14	10
	Biologia molecolare		BIO/11	8
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	Aspetti giuridici, Gestionali e Bioetici per le biotecnologie		AGR/01 MED/02 IUS/01	9
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	Microbiologia e virologia medica		MED/07	6
	Patologia Generale e Immunologia		MED/04	10
	Fisiopatologia Medica e Principi di Diagnostica e Terapia biotecnologica (C.I.)	Modulo: Fisiopatologia Medica	MED/09 MED/13 MED/15	5
	Biotecnologie nella diagnostica di laboratorio e Fondamenti di statistica (C.I.)	Modulo: Biotecnologie in diagnostica	BIO/12 MED/05	5
<b>Totale</b>				<b>76</b>

#### Attività formative affini e integrative

Insegnamenti	Moduli	SSD	CFU
Istologia e Anatomia Umana (C.I.)	Istologia	BIO/17	3
	Anatomia Umana	BIO/16	4
Fisiopatologia Medica e Principi di Diagnostica e Terapia biotecnologica (C.I.)	Modulo Principi di Diagnostica e Terapia biotecnologica	MED/18 MED/26 MED/06	4
Genetica Molecolare Umana		BIO/13 MED/03	6
Biotechologie nella diagnostica di laboratorio e Fondamenti di statistica (C.I.)	Statistica nella sperimentazione biomedica	MED/01 MED/36	4

Applicazioni biotecnologiche in medicina		MED/44 MED/46 MED/43 MED/40 MED/08 MED/42	7
<b>Totale</b>			<b>28</b>

2. Alcuni insegnamenti (Laboratorio di Metodologie cellulari e molecolari, Genetica molecolare umana, Fisiopatologia medica e principi di diagnostica e terapia biotecnologia, Biotecnologie nella diagnostica di laboratorio e Fondamenti di statistica, Applicazioni Biotecnologiche in medicina) hanno un carattere fortemente interdisciplinare con lo scopo di illustrare e fare capire allo studente il contributo degli approcci biotecnologici alle esplorazioni diagnostiche e alle applicazioni terapeutiche e preventive in Medicina. Data l'ampia varietà delle situazioni patologiche per la cui diagnosi, terapia e prevenzione l'impostazione biotecnologica risulta risolutiva, di fatto o in prospettiva, è necessario che allo studente vengano presentate le differenti applicazioni sul campo da parte di diversi competenti che operino all'interno di un quadro integrato. Tali insegnamenti quindi richiedono il contributo di settori scientifico-disciplinari di ambiti disciplinari delle attività formative diversi, pur mantenendo l'unitarietà dell'insegnamento e della prova d'esame.

#### Altre attività formative

	CFU
A scelta dello studente	12
Prova Finale	4
Conoscenza della lingua straniera (Inglese)	2
Altre attività (tirocinio pratico)	8

3. Per ragioni di propedeuticità gli esami degli insegnamenti elencati nella colonna A della Tabella 2 devono essere stati superati prima di sostenere quelli degli insegnamenti riportati nella colonna B della stessa Tabella.

**Tabella 2**

Colonna A	Colonna B
Biologia generale e cellulare, Genetica	Biologia molecolare
Biologia generale e cellulare, Genetica	Laboratorio di Metodologie Cellulari e molecolari
Chimica generale e inorganica, Chimica organica	Biochimica e fondamenti di Biochimica umana
Fisica applicata, Istologia e Anatomia umana	Fisiologia umana
Biologia generale e cellulare	Microbiologia e Virologia medica
Biologia molecolare, Laboratorio di Metodologie cellulari e molecolari	Genetica molecolare umana
Genetica, Biologia generale e cellulare,	Patologia generale e Immunologia
Biochimica e Fondamenti di Biochimica umana,	Fisiopatologia medica e Principi di diagnostica

Patologia generale e Immunologia Fisiologia umana	e terapia biotecnologica
Biochimica e fondamenti di Biochimica umana, Genetica molecolare umana, Patologia generale e Immunologia	Farmacologia medica
Biochimica e fondamenti di Biochimica umana Patologia generale e Immunologia, Laboratorio di Metodologie cellulari e molecolari	Biotecnologie nella diagnostica di laboratorio e fondamenti di Statistica
Patologia generale e Immunologia, Laboratorio di Metodologie cellulari e molecolari Genetica molecolare umana	Applicazioni biotecnologiche in medicina

4. Presentazione di piani di studio individuali. Entro, e non oltre, il V° semestre (III anno di corso) lo studente deve presentare il piano degli studi che prevede l'indicazione degli insegnamenti a scelta dello studente per un totale di 12 CFU. Il piano degli studi verrà valutato e approvato dal Collegio Didattico del corso di laurea.

5. Conseguimento della laurea, prova finale

La laurea in Biotecnologie mediche si consegue con il superamento di una prova finale, consistente nella discussione di un elaborato scritto redatto dallo studente, in lingua italiana o inglese, inerente all'esperienza pratica-operativa conseguita con l'attività di tirocinio. Tale elaborato riveste un ruolo formativo che completa il percorso di studio triennale individuale. Per la sua preparazione non è prevista particolare originalità di sviluppo. L'impegno da dedicare all'allestimento dell'elaborato deve essere commisurato al numero di 4 crediti ad esso assegnato dall'Ordinamento.

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere conseguito 176 crediti, comprensivi di 2 CFU previsto per la conoscenza della lingua inglese.

Il voto di laurea è espresso in 110 punti su 110. I punti derivanti dal curriculum degli studi corrispondono alla media ponderata delle votazioni degli esami. La media ponderata è fondata sulla sommatoria dei voti d'esame moltiplicati per i CFU del corrispondente corso/i CFU totali, ed è pure espressa in 110 su 110 punti.

Le Commissioni preposte alla valutazione della prova finale esprimeranno un giudizio che tenga conto dell'intero percorso di studio dello studente ed in particolare la coerenza tra obiettivi formativi e professionali, la sua maturità culturale, la sua capacità espositiva e di elaborazione intellettuale.

6. Modalità di riconoscimento di crediti

Per le modalità di riconoscimento dei crediti formativi maturati dallo studente per attività di tirocinio e stage, per la lingua inglese, per conoscenze e abilità professionali certificate (nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario) e per il trasferimento da altri corsi di studio dell'Ateneo o di altri Atenei si rimanda a quanto riportato negli articoli 2 e 3 del presente Regolamento.

Gli obiettivi dei singoli insegnamenti sono pubblicati sul sito del corso.

#### **Art. 6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità**

In conformità al modello delineato dal Presidio di Qualità di Ateneo ai fini della messa in opera del Sistema di Gestione della Qualità, è stato nominato un Referente AQ incaricato di diffondere la cultura della qualità nel corso di studio, supportare il Presidente del Collegio nello

svolgimento dei processi di AQ e, fungendo da collegamento tra il CdS e il PQA, favorire flussi informativi appropriati.

Il Referente AQ partecipa attivamente alle attività di autovalutazione del CdS (monitoraggio e riesame) come componente del Gruppo di Riesame; il Gruppo di Riesame è presieduto dal Presidente del Collegio e vede la partecipazione di almeno un rappresentante degli studenti, oltre ad altre figure individuate all'interno del Collegio. Il Gruppo del Riesame verrà convocato periodicamente (luglio-ottobre) per esaminare ed adottare eventuali misure correttive. Entro i primi di gennaio di ogni anno accademico il Gruppo, a seguito delle analisi condotte, redigerà il rapporto del Riesame che successivamente verrà discusso ed approvato dal Collegio Didattico del corso di laurea. Inoltre il Referente AQ supporta il PQA nella complessa attività di comunicazione e di sensibilizzazione circa le Politiche della Qualità d'Ateneo.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ si relaziona con la Commissione Paritetica docenti-studenti competente per il Corso di Studio.