



**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN  
MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL**

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell (MBC), appartenente alla classe delle lauree LM-6 Biologia, 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 Molecular Biology of the Cell, 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**

Accogliendo le direttive del D.M. 26.07.2007, il corso di laurea magistrale è stato elaborato in accordo con le indicazioni del Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI), dell'Ordine Nazionale dei Biologi (ONB), del tavolo di concertazione con le parti sociali (rappresentanti di Enti locali e del mondo produttivo regionale), nonché con il pieno accordo delle rappresentanze studentesche.

Nella medesima classe LM-6 Biologia sono proposti quattro corsi di laurea magistrale che rappresentano in tre casi (Biodiversità ed Evoluzione Biologica, Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica, Molecular Biology of the Cell) la trasformazione dei tre corsi di laurea specialistica già attivati nella classe Biologia LS-6 in regime di DM 509/1999, e nel quarto caso (Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione) un corso di studio di nuova istituzione. I corsi di laurea magistrale in oggetto coprono a grande spettro i quattro ambiti culturali distintivi della Classe e, nel pieno rispetto del monte-crediti differenziativi di almeno 30 CFU, costituiscono un'offerta formativa ben diversificata, sia negli obiettivi che negli sbocchi professionali.

La lingua ufficiale del corso di laurea magistrale è l'inglese, sia per facilitare ai laureati l'accesso al mercato del lavoro internazionale, sia per permettere la fruizione della laurea da parte di studenti provenienti dall'estero.

Gli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell prevedono l'approfondimento della formazione biologica di base e delle sue applicazioni con particolare riguardo:

- all'analisi molecolare del genoma,
- al controllo dell'espressione genica,
- al rapporto struttura/funzione delle macromolecole biologiche,
- alle loro interazioni nei complessi supermolecolari,
- alla comunicazione cellulare (compartimentazione, percezione e trasduzione di segnali, regolazione metabolica).

Questo corso di laurea magistrale ha l'obiettivo di preparare laureati magistrali con una conoscenza avanzata ed operativa nell'ambito della biologia molecolare della cellula e di sviluppare capacità di applicare tali conoscenze allo sviluppo della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica. Per questa ragione il percorso formativo, pur articolandosi su più ambiti della tabella della classe, si impernia soprattutto sulle discipline dell'ambito

biomolecolare, che risultano quelle rappresentative su cui si fonda il monte-crediti differenziativo rispetto alle altre lauree magistrali della classe LM-6 Biologia.

Il laureato magistrale acquisirà padronanza del metodo scientifico di indagine e capacità di lavorare autonomamente, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, portando un contributo indispensabile in tutti gli ambiti occupazionali (ricerca scientifica, gestione e progettazione di tecnologie, produzione e controllo qualità, marketing industriale e informazione tecnico-scientifica, editoria e divulgazione scientifica) in cui sia richiesta una approfondita conoscenza delle tematiche di biologia cellulare e molecolare e delle più moderne metodologie analitiche, tecniche e strumentali.

Egli sarà particolarmente preparato a svolgere nei settori dell'industria, della sanità e di enti pubblici e privati attività di ricerca, di base ed applicata, volta alla comprensione della basi molecolari e cellulari dei fenomeni biologici, allo sviluppo di metodologie di analisi biologiche e molecolari, alle applicazioni biologiche e biochimiche in campo sanitario, ambientale e dei beni culturali.

Questa laurea magistrale fornisce altresì la base culturale ottimale per un eventuale proseguimento della formazione avanzata con il Dottorato di Ricerca.

## **2. Conoscenze e competenze attese**

Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione Europea, le competenze in uscita sviluppate dai laureati nel corso di laurea magistrale, in termini di risultati di apprendimento attesi, rispondono agli specifici requisiti individuati per la classe LM-6 BIOLOGIA dalla Tabella Tuning predisposta a livello nazionale (CBUI), e qui di seguito riportati secondo il sistema dei Descrittori di Dublino.

### **A. Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*)**

Conoscenza e capacità di comprensione, in termini di acquisizione di: competenze culturali integrate con riferimento allo specifico ambito della biologia molecolare e cellulare e relativi settori applicativi; preparazione scientifica avanzata a livello di biologia molecolare della cellula, con particolare riferimento ad aspetti strutturali e funzionali (citologia, struttura e funzione delle macromolecole), genetici (organizzazione del genoma, controllo dell'espressione genica), fisiologici (biologia dello sviluppo, trasduzione del segnale, funzionalità delle membrane), evolutivi (filogenesi molecolare); rielaborazione critica delle conoscenze. La corrispondenza tra questo descrittore e le unità didattiche attivate (comprehensive di lezioni frontali, laboratori, visite sul campo, seminari e piattaforme informatiche) è definita in dettaglio nel Manifesto degli studi. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici per ciascuna unità didattica comporta un congruo studio autonomo e sarà verificato tramite le prove previste per ciascun insegnamento.

#### Area chimica

Il laureato magistrale conosce i concetti fondamentali delle tecniche di analisi strumentale applicata allo studio di biomolecole e le tecniche di base di chimica computazionale per la comprensione di proprietà molecolari e di reattività.

#### Area di biologia cellulare e molecolare

Il laureato magistrale ha acquisito conoscenza e capacità di comprensione, in termini di competenze culturali integrate con riferimento allo specifico ambito della biologia molecolare e cellulare e relativi settori applicativi; preparazione scientifica avanzata a livello di biologia molecolare della cellula, con particolare riferimento ad aspetti strutturali e funzionali (citologia, struttura e funzione delle macromolecole), fisiologici (biologia dello sviluppo, trasduzione del segnale, funzionalità delle membrane), evolutivi (filogenesi molecolare); rielaborazione critica delle conoscenze.

#### Area di genetica e microbiologia

Il laureato magistrale ha appreso i meccanismi molecolari e genetici che controllano il differenziamento cellulare e lo sviluppo degli organismi superiori e conosce i fenomeni ed i meccanismi molecolari del trasferimento genico orizzontale nei batteri ed il loro significato

genetico ed evolutivo, nonché i meccanismi genetici e molecolari alla base dei cicli vitali dei virus batterici.

#### Area biomedica

Il laureato magistrale conosce in dettaglio i meccanismi d'azione a livello cellulare e molecolare dei più recenti farmaci in commercio, i meccanismi alla base delle patologie del sistema immunitario e le possibili terapie.

#### Area bioinformatica

Il laureato magistrale ha acquisito un buon livello di comprensione dei principi e della pratica di genomica comparata computazionale, con riferimento all'evoluzione di famiglie geniche e all'identificazione di elementi potenzialmente coinvolti nella regolazione di espressione di geni.

#### *B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)*

Abilità applicative in termini di acquisizione di approfondite competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con riferimento alla padronanza di: metodologia strumentale, strumenti analitici, tecniche di acquisizione ed analisi dei dati, strumenti matematici ed informatici di supporto, metodo scientifico di indagine, con particolare riferimento al campo della biologia cellulare e molecolare. La corrispondenza tra questo descrittore e le unità didattiche attivate (comprehensive di attività di laboratorio ed esercitazioni pratiche) è definita in dettaglio nel Manifesto degli studi. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici per ciascuna unità didattica sarà verificato, in itinere, tramite relazioni ed esercizi sulle attività svolte, e, alla fine del percorso, tramite la valutazione collegiale relativa alla prova finale.

#### *C. Autonomia di giudizio (making judgements)*

Il laureato magistrale ha acquisito consapevole autonomia di giudizio con riferimento a: responsabilità e gestione di progetti, di strutture e di personale; individuazione di nuove prospettive e strategie innovative di sviluppo, valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; deontologia professionale; approccio critico e responsabile alle problematiche bioetiche. La corrispondenza tra questo descrittore e le attività didattiche proposte (comprehensive, oltre che delle attività teorico-pratiche oggetto dei descrittori precedenti, di attività seminariali, journal club, report scientifici e dibattiti tematici su problematiche di attualità) è definita in dettaglio nel Manifesto degli studi. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici per ciascuna unità didattica sarà verificato, oltre che tramite le previste prove d'esame, relazioni e prova finale, dalla consapevole partecipazione dello studente alle attività proposte e dalla sua maturità espressiva e critica.

#### *D. Abilità comunicative (communication skills)*

Il laureato magistrale ha acquisito adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e per la gestione dell'informazione con riferimento a capacità di comunicare in forma fluente in una lingua straniera dell'UE utilizzando il lessico disciplinare, elaborare e presentare progetti di ricerca, illustrare i risultati della ricerca. La corrispondenza tra questo descrittore e le attività didattiche proposte (comprehensive delle attività teorico-pratiche oggetto dei descrittori precedenti anche presentate in lingua straniera) è definita in dettaglio nel Manifesto degli studi. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici sarà verificato tramite le previste prove d'esame relative agli insegnamenti, le relazioni scientifiche e la prova finale, in cui è richiesta allo studente la piena acquisizione delle abilità espositive e comunicative nonché della adeguata proprietà di linguaggio.

#### *E. Capacità di apprendimento (learning skills)*

Il laureato magistrale ha acquisito adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con riferimento a consultazione di banche dati specialistiche, apprendimento di tecnologie innovative, strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. La corrispondenza tra questo descrittore e le attività didattiche proposte (comprehensive di tutte le attività teorico-pratiche proposte nel percorso formativo) è definita in dettaglio nel Manifesto degli studi. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici sarà verificato tramite le previste prove d'esame relative agli insegnamenti, le relazioni

scientifiche e la prova finale, in cui è richiesta allo studente la piena acquisizione delle capacità di apprendimento previste.

### **3. Profili professionali e sbocchi occupazionali**

La decisione di erogare gli insegnamenti curricolari unicamente in lingua inglese pone il laureato magistrale in Molecular Biology of the Cell nella condizione di avere accesso non solo al mercato del lavoro nazionale ma anche a quello internazionale (Europeo e globale).

Il laureato magistrale in Molecular Biology of the Cell possiede una specifica e moderna preparazione culturale nel campo della biologia molecolare. La solida preparazione culturale e l'approfondita conoscenza delle metodologie analitiche e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati nel campo della biologia molecolare della cellula gli conferiscono una specifica preparazione per attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche nei settori dell'industria e della pubblica amministrazione con particolare riferimento:

- alla comprensione dei fenomeni biologici e alla diffusione/divulgazione di tali conoscenze;
- alla gestione e progettazione di tecnologie produttive e di metodologie analitiche in ambito sanitario, farmacologico e alimentare;
- all'utilizzo consapevole delle risorse biotiche e al loro incremento;
- alle applicazioni biologiche a largo spettro in campo ambientale e dei beni culturali.

Il laureato magistrale potrà pertanto svolgere:

- attività di ricerca di base e applicata in laboratori universitari, in altri enti di ricerca pubblici o privati, e nell'industria;
- attività di promozione e sviluppo di metodologie scientifiche;
- funzioni di responsabilità in enti pubblici o privati preposti alla salvaguardia e gestione ambientale, in laboratori di ricerca biologica, in industrie biotecnologiche, farmaceutiche ed alimentari e in tutti gli ambiti professionali in cui sia richiesto un approccio multidisciplinare a problematiche biologico-molecolari;
- attività di editoria e di divulgazione scientifica;
- insegnamento: la preparazione del laureato magistrale è infatti adatta anche ad uno sviluppo dell'attività diretta all'insegnamento delle discipline biologiche a tutti i livelli di formazione scolastica.

Il laureato magistrale potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di Biologo, sezione A, con il titolo di Biologo, per lo svolgimento delle attività riconosciute dalla normativa vigente.

Gli obiettivi formativi e l'intera organizzazione del corso di studi sono stati definiti in funzione di un profilo professionale già collaudato e ben consolidato nel precedente Ordinamento, ma riproposto in chiave innovativa tenendo conto dei realistici ambiti occupazionali emergenti non solo sul territorio nazionale, ma su quello nazionale ed europeo. Tale profilo è particolarmente congruo alla realtà regionale, in cui sono numerose non solo istituzioni di ricerca di interesse biologico altamente qualificate, ma anche industrie biotecnologiche e farmaceutiche in cui il laureato magistrale in Molecular Biology of the Cell può mettere a frutto la competenza acquisita.

Tale profilo professionale risulta perfettamente corrispondente a quanto indicato a livello nazionale nell'ambito delle riunioni periodiche del Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI), che si sono svolte con la partecipazione dei rappresentanti dell'Ordine dei Biologi, dei sindacati dei Biologi, rappresentanti di Enti e del mondo produttivo nazionale.

Il corso prepara alle professioni di (codifiche ISTAT):

Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

Concorre al funzionamento del corso il Dipartimento di Bioscienze (referente principale).

## Art. 2 - Accesso

1. Possono accedere al CLM in Molecular Biology of the Cell i laureati della classe L-13 Scienze Biologiche provenienti da qualunque Ateneo italiano, cui viene riconosciuto il pieno possesso dei requisiti curricolari, purché abbiano effettuato un percorso formativo congruente. Tali indicazioni, fornite nella tabella-prototipo CBUI, specificano i settori scientifico-disciplinari irrinunciabili ed i rispettivi CFU minimi consigliati:

- 66-96 CFU nelle discipline di base biologiche (BIO/01, BIO/02, BIO/04, BIO/05, BIO/06, BIO/07, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/18, BIO/19);
- -12-15 CFU nelle discipline di base non biologiche chimiche (CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06);
- -15-18 CFU nelle discipline di base non biologiche matematiche, fisiche ed informatiche (MAT/01-09, FIS/01-08 e INF/01).

2. Possono altresì accedervi laureati nella stessa classe L-13, che non abbiano seguito un percorso formativo in linea con le indicazioni del CBUI, o nella classe 12 - Scienze Biologiche ex DM 509/99, ovvero in altre classi, o coloro che abbiano conseguito all'estero altro titolo riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, purché in possesso di adeguati requisiti curricolari. Nello specifico, i requisiti curricolari corrispondono al possesso di adeguati numeri di CFU (di norma non inferiori a 90 CFU) in gruppi di settori scientifico-disciplinari riconoscibili nella Tabella della Classe L-13 Scienze Biologiche e distribuiti in maniera congrua sia su SSD di discipline non biologiche sia su SSD di discipline biologiche di base e caratterizzanti.

3. Per tutte le categorie di candidati l'adeguata preparazione e attitudine personale degli studenti sarà comunque elemento determinante per l'ammissione e sarà verificata con colloquio individuale e attenta valutazione del curriculum degli studi pregressi. Si può prevedere l'eventuale introduzione di un opportuno test di accertamento attitudinale e della preparazione. Ulteriori informazioni e dettagli sulle modalità di valutazione e sulla tempistica dei colloqui di ammissione verranno di anno in anno specificati nel Manifesto degli Studi.

## Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea

1. Per il corso di laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell viene proposto un unico curriculum, imperniato sull'approfondimento della formazione biologica di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo all'analisi strutturale e funzionale della cellula e delle macromolecole biologiche che la costituiscono. Per questa ragione il percorso formativo, pur articolandosi su più ambiti della tabella della classe, si impernia soprattutto sulle discipline dell'ambito biomolecolare (SSD: BIO/04, BIO/10, BIO/11, BIO/18, BIO/19), che risultano quelle rappresentative e differenziate rispetto agli altri corsi di laurea magistrali della classe LM-6.

2. La normale durata del corso di laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell è di due anni. Il percorso formativo comprende, oltre ad insegnamenti obbligatori, insegnamenti a scelta guidata e insegnamenti liberamente scelti dallo studente: la scelta di tali insegnamenti, regolamentata dal Manifesto in termini di tempistica di presentazione dei Piani degli Studi, non si presenta come irreversibile e vincolante, ma lascia ampio spazio per eventuali ripensamenti sul percorso, in particolare nel primo anno di corso.

3. Nel secondo anno del corso di studi larga parte dell'impegno didattico dello studente è focalizzata ad attività di ricerca inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo della laurea magistrale. A supporto di tale esperienza è previsto un corso interdisciplinare di Laboratorio di metodologie biomolecolari, che rappresenta uno degli elementi innovativi qualificanti il corso di laurea magistrale. Queste attività consentono di acquisire padronanza del metodo scientifico di indagine, delle più moderne metodologie analitiche, tecniche e strumentali e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati. L'obiettivo infatti è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale in un

laboratorio, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca e alla gestione di progetti e strutture.

4. Per il conseguimento della laurea lo studente deve acquisire 120 crediti formativi (CFU). In particolare, i CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono a un carico standard di 25 ore di attività comprendenti:

- ✓ 8 ore di lezione con annesse 17 ore di studio per le lezioni frontali;
- ✓ 16 ore di esercitazione e/o di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale;
- ✓ 25 ore di attività formative relative alla preparazione della prova finale.

5. L'iter formativo prevede:

- 8 insegnamenti caratterizzanti (per un totale di 51 CFU), fondamentali dal punto di vista culturale e metodologico, di cui 5 obbligatori e 3 a scelta alternativa;
- 2 insegnamenti affini ed integrativi obbligatori (per un totale di 12 CFU);
- 1-2 corsi a scelta completamente libera (per un totale di 12 CFU),

Fermo restando per questi ultimi la piena libertà di scelta fra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo, un elenco di insegnamenti consigliati verrà annualmente pubblicato nel Manifesto degli studi, previa approvazione del Collegio didattico e del Consiglio di Dipartimento. I CFU a libera scelta possono essere acquisiti in italiano e, su motivata proposta da parte dello studente, possono essere in parte (6 CFU) spesi anche per attività di tirocinio di comprovata qualità, dopo approvazione da parte del Collegio Didattico Dipartimentale.

- 3 CFU sono destinati alla conoscenza avanzata della lingua inglese

Nel secondo anno di studio l'impegno didattico si focalizza sulle attività relative alla tesi sperimentale, per un totale di 42 CFU (12 CFU di tirocinio e 30 CFU acquisiti con il superamento della prova finale).

6. Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea magistrale danno luogo all'acquisizione di crediti nella misura stabilita nel piano didattico. L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascun insegnamento, anche nel caso di insegnamenti articolati in più moduli, è subordinata al superamento della relativa prova d'esame, che dà luogo a votazione in trentesimi. L'acquisizione dei crediti verrà agevolata da un'opportuna scansione temporale delle relative prove d'esame e di verifica e dall'offerta di un congruo numero di appelli di esame.

Ai fini della loro preparazione in vista delle verifiche di cui sopra, gli studenti iscritti al corso di laurea magistrale usufruiscono dei servizi anche di didattica a distanza istituiti dall'Ateneo.

7. Per insegnamenti particolarmente seguiti e per garantire un più adeguato rapporto studenti/docente, possono eventualmente essere previste iterazioni. La relativa proposta è avanzata dal Collegio didattico dipartimentale ed è deliberata dal Consiglio di Dipartimento.

Nel caso di insegnamenti svolti da docenti diversi è individuato tra loro il docente responsabile dell'insegnamento al quale compete, d'intesa con gli altri docenti interessati, il coordinamento delle modalità di verifica del profitto e delle relative registrazioni.

Ulteriori informazioni e dettagli sulla struttura e sull'organizzazione dei corsi e delle attività didattiche attivate verranno di anno in anno specificati nel Manifesto degli Studi.

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

1. Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

Insegnamenti fondamentali	SSD
Protein biochemistry	BIO/10
Molecular bioinformatics	INF/01
Advanced molecular biology	BIO/11
Structural biology of the cell	BIO/06 BIO/01
Organic chemistry applied to biology	CHIM/06
Molecular genetics	BIO/18
Biomolecular methods laboratory	BIO/10 BIO/11 BIO/18
Biomembranes or Molecular pharmacology and immunology or Stem cells and genetic diseases	BIO/09  BIO/14 MED/04  BIO/14
Methods in biochemical investigation or Signal transduction or Synthetic biology	BIO/10  BIO/04, BIO/10  BIO/04, BIO/11, BIO/18, BIO/10, BIO/19
Developmental biology and genetics or Molecular microbiology and genetics of microorganisms or Functional genomics	BIO/18  BIO/19 BIO/18  BIO/11, BIO/18

2. Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Consiglio del Dipartimento di Bioscienze, approvata dal Senato Accademico. In casi eccezionali e motivati, eventuali insegnamenti aggiuntivi possono essere inseriti direttamente nel Manifesto degli studi.

3. La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale W4, nel Manifesto degli studi e nella guida ai corsi di studio predisposta dalle competenti strutture dipartimentali. In tale guida sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.

#### Art. 5 - Piano didattico

1. Il piano didattico, definito nella tabella che segue, indica tutte le attività formative previste per il conseguimento della laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell, specificando se sono caratterizzanti, affini o integrative; ne indica inoltre gli ambiti disciplinari previsti dall'ordinamento.

2. I vari insegnamenti e le altre attività formative possono essere attivati direttamente o eventualmente mutuati da altri corsi di laurea magistrale della Facoltà e, ove necessario, dell'Ateneo, nonché, sulla base di specifici accordi, di altri Atenei.

Ciascun insegnamento/attività formativa, è strutturato in modo da assolvere lo svolgimento degli obiettivi formativi ad esso assegnati.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative sono specificati annualmente nel Manifesto degli studi.

#### Attività formative caratterizzanti

Ambiti Disciplinari	Insegnamenti	SSD	CFU	Numero esami
Discipline del settore biodiversità e ambiente	Structural biology of the cell	BIO/06, BIO/01	6	1
Discipline del settore biomolecolare	Protein biochemistry	BIO/10	6	1
	Advanced molecular biology	BIO/11	6	1
	Molecular genetics	BIO/18	6	1
	Biomolecular methods laboratory	BIO/10, BIO/11, BIO/18	9	1
	Developmental biology and genetics*	BIO/18	6	1
	Methods in biochemical investigation ***	BIO/10	6	1
	Molecular microbiology and genetics of microorganisms *	BIO/19, BIO/18	6	1
	Signal transduction***	BIO/04, BIO/10	6	1
	Synthetic Biology***	BIO/04 BIO/11 BIO/18 BIO/10 BIO/19	6	1
	Functional genomics*	BIO/11 BIO/18	6	1
Discipline del settore biomedico	Biomembranes**	BIO/09	6	1
	Molecular pharmacology and immunology **	BIO/14, MED/04	6	1
	Stem cells and genetic diseases**	BIO/14	6	1
<b>Attività formative affini e integrative</b>				
Molecular bioinformatics		INF/01	6	1
Organic chemistry applied to biology		CHIM/06	6	1
<b>Altre attività formative</b>				
A scelta dello studente (corsi o altre attività formative)			12	1-2
Per la prova finale			30	



Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche (English)	3	
	Tirocinio in laboratorio	12	
<b>Totale</b>		<b>120</b>	

\*Gli insegnamenti contrassegnati dallo stesso numero di asterischi sono proposti a scelta guidata in alternativa.

3. Propedeuticità. Non sono previste propedeuticità.

4. Piano degli Studi. Gli studenti possono discostarsi dal curriculum unico, presentando, con le modalità e nei termini previsti dalla normativa di Ateneo e dal Regolamento di Facoltà, propri piani di studi individuali, che dovranno essere esaminati secondo le procedure ed entro le scadenze stabilite dal Manifesto degli studi.

#### **5. Conseguimento della laurea magistrale, prova finale.**

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca - comprensivo di 12 CFU di tirocinio - inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo del CLM, da svolgersi presso un laboratorio universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università, sotto la guida di un docente del corso di studi. Si può prevedere che parte dei CFU di tirocinio possano essere acquisiti tramite esperienze in ambienti di lavoro che forniscano specifiche competenze teoriche e tecniche. Con la suddetta attività di ricerca e/o tirocinio lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati e deve predisporre una tesi di laurea a carattere sperimentale che porti un contributo originale alle conoscenze scientifiche nel campo.

Rientra nel percorso didattico al quale lo studente è tenuto ai fini della ammissione alla prova finale il superamento di una prova di verifica con giudizio di approvato e acquisizione di 3 CFU, relativa all'avanzata capacità di utilizzare fluentemente la lingua inglese, in forma scritta e orale, e con riferimento anche al lessico disciplinare.

Acquisiti, nel rispetto delle deliberazioni in vigore, i necessari 90 crediti formativi, lo studente è ammesso a sostenere la prova finale per il conseguimento del titolo. La prova finale (**30 CFU**) consiste nella discussione dell'elaborato finale preparato dallo studente. E' previsto che la tesi sia redatta in lingua inglese.

**6. Modalità di riconoscimento dei crediti.** Per il riconoscimento dei CFU nei casi di trasferimento da altro Ateneo o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo, si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo. Il Collegio didattico delibera caso per caso se debbano essere previste o meno forme di verifica di CFU acquisiti ed eventuali esami integrativi.

Per il riconoscimento delle attività di studio svolte all'estero e dei relativi CFU, si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo.

Il numero massimo 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 9 CFU.

**7. Studenti impegnati a tempo parziale.** Per gli studenti che effettuano l'iscrizione a tempo parziale, le attività formative e i relativi CFU da conseguire annualmente saranno distribuiti secondo le modalità previste dal Regolamento per le iscrizioni a tempo parziale di Ateneo.

Le specifiche attività formative, di tutorato e di sostegno indirizzate a queste tipologie di studenti, saranno indicate nel Manifesto degli studi.

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

1. Il processo di Assicurazione della Qualità (AQ) del corso di studi prevede la costituzione di un Gruppo di Gestione AQ (GGAQ).
2. Il GGAQ ha come obiettivo il perseguimento del processo di miglioramento della qualità dell'apprendimento. Pertanto, provvede all'analisi critica delle informazioni oggettive relative al corso di studi (risultati della carriera degli studenti, loro opinioni in merito all'efficacia del percorso formativo, condizione occupazionale e opinioni dei laureati) e delle segnalazioni degli studenti, alla pianificazione di azioni di miglioramento e al monitoraggio della loro corretta applicazione.
3. Il GGAQ opera in sintonia con il Collegio didattico dipartimentale, con la Commissione Paritetica docenti-studenti del Dipartimento di Bioscienze e con il Presidio di Qualità di Ateneo per la didattica.
4. Il GGAQ si riunisce di norma trimestralmente, tenendo conto delle scadenze stabilite dall'Ateneo (attivazione annuale del corso di laurea, redazione del Rapporto di Riesame, compilazione Scheda SUA-CdS). I tempi di attuazione delle iniziative di miglioramento dipendono da situazioni contingenti quali la tipologia delle iniziative e la disponibilità di risorse e sono, pertanto, suscettibili di variazione nell'ambito delle scadenze stabilite dagli organi di governo dell'Ateneo.