



**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 e doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea magistrale 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.

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

**Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento
(Scheda Sua - Quadro A4.a)**

1. Obiettivi formativi

È obiettivo specifico del corso di laurea magistrale in Molecular Biology of the Cell fornire una solida preparazione culturale nelle discipline di base e in quelle che caratterizzano la classe, oltre che un'approfondita conoscenza delle metodologie analitiche e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati, che mettano il laureato magistrale in condizione di affrontare in modo adeguato i problemi attuali di ricerca nel campo della biologia molecolare della cellula.

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. 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.

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 delle 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. Profili professionali di riferimento (Scheda Sua - Quadro A2.a)

- Biologo e professioni assimilate
- Biologo molecolare
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche

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.

Art. 2 - Accesso (Scheda Sua - Quadro A3.a + Quadro A3.b)

1. Possono accedere al corso di laurea magistrale 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 curriculari, purché abbiano effettuato un percorso formativo congruente con le indicazioni del Collegio Nazionale-CBUI e opportunamente certificato. Tali indicazioni, fornite nella tabella-prototipo del Collegio dei Biologi delle Università italiane (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 L-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 curriculari. Nello specifico, i requisiti curriculari 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.

Oltre ai predetti requisiti curriculari, è richiesta un'adeguata preparazione disciplinare ed una conoscenza della lingua inglese, indispensabile quest'ultima per seguire con profitto gli insegnamenti del corso di laurea, erogati in lingua inglese.

3. Per tutte le categorie di candidati l'adeguata preparazione personale degli studenti e la capacità di comunicare in lingua inglese saranno comunque elemento determinante per



l'ammissione e saranno verificate mediante attenta valutazione del curriculum degli studi progressi e con colloquio individuale. Si può prevedere l'eventuale introduzione di un opportuno test di accertamento della preparazione personale.

Il colloquio individuale sarà in lingua inglese, con un livello di padronanza della lingua richiesto pari o superiore al B1, in accordo con i criteri del Common European Framework of Reference, e verrà svolto da una commissione di docenti del corso di laurea magistrale. Il colloquio potrà essere sostenuto soltanto da studenti già laureati ed in possesso dei requisiti minimi curriculari (93 CFU). L'esito negativo del colloquio comporterà la preclusione dell'accesso alla laurea magistrale per l'anno in corso.

Gli studenti possono certificare il livello di conoscenza della lingua inglese presentando certificati riconosciuti dall'Ateneo.

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.

4. 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 12 CFU.

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 differenzianti 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 un esame a scelta libera dello studente. La scelta degli insegnamenti da parte dello studente è regolamentata dal Manifesto degli studi in termini di tempistica di presentazione dei Piani degli Studi.

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 di ricerca.

4. Per il conseguimento della laurea magistrale, 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);
- un esame a scelta 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 anche in italiano.

- 3 CFU sono destinati alla conoscenza avanzata della lingua inglese.

Il livello di conoscenza della lingua inglese (livello B2 o superiore) potrà essere certificato tramite Placement Test fornito dal Servizio Linguistico di Ateneo (SLAM) oppure presentando opportuna certificazione, secondo le indicazioni precisate nel Manifesto degli Studi.

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 di laboratorio 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.

7. 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. 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.

8. 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. 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 (7 corsi obbligatori)	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
Insegnamenti opzionali 3 corsi a scelta guidata di cui uno fra quelli contrassegnati con (*), uno fra quelli contrassegnati con (**) e uno fra quelli contrassegnati con (***)	
Developmental biology and genetics (*)	BIO/18
Molecular microbiology and genetics of microorganisms (*)	BIO/19, BIO/18
Functional genomics (*)	BIO/11, BIO/18
Biomembranes (**)	BIO/09
Molecular pharmacology and immunology (**)	BIO/14, MED/04
Stem cells and genetic diseases (**)	BIO/14
Methods in biochemical investigation (***)	BIO/10
Signal transduction (***)	BIO/04, BIO/10
Biostatistics (***)	BIO/11, BIO/18
Synthetic biology (***)	BIO/04, BIO/11, BIO/18, BIO/10, BIO/19

2. Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Collegio didattico e del Consiglio del Dipartimento di Bioscienze, approvata dal Senato Accademico.

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, nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea. Nel portale di Ateneo e nel sito del corso di laurea 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.

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	Anno di corso
Discipline del settore biodiversità e ambiente	Structural biology of the cell	BIO/06, BIO/01	6	1	1
Discipline del settore biomolecolare	Protein biochemistry	BIO/10	6	1	1
	Advanced molecular biology	BIO/11	6	1	1
	Molecular genetics	BIO/18	6	1	1
	Biomolecular methods laboratory	BIO/10, BIO/11, BIO/18	9	1	2
	Developmental biology and Genetics (*)	BIO/18	6	1	1
	Molecular microbiology and genetics of microorganisms (*)	BIO/19, BIO/18	6	1	1
	Functional genomics (*)	BIO/11, BIO/18	6	1	1
	Methods in biochemical investigation (***)	BIO/10	6	1	1
	Signal transduction (***)	BIO/04, BIO/10	6	1	1
	Biostatistics (***)	BIO/11, BIO/18	6	1	1
	Synthetic Biology (***)	BIO/04, BIO/11, BIO/18, BIO/10, BIO/19	6	1	1
Discipline del settore biomedico	Biomembranes (**)	BIO/09	6	1	1
	Molecular pharmacology and immunology (**)	BIO/14, MED/04	6	1	1
	Stem cells and genetic diseases (**)	BIO/14	6	1	1



Attività formative affini e integrative				
Molecular bioinformatics	INF/01	6	1	1
Organic chemistry applied to biology	CHIM/06	6	1	1
Altre attività formative				
A scelta dello studente		12	1	1
Per la prova finale		30		2
Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche (English)	3		1-2
	Tirocinio in laboratorio	12		2
Totale		120	11	

Gli insegnamenti contrassegnati dallo stesso numero di asterischi sono insegnamenti opzionali a scelta guidata, di cui uno tra quelli contrassegnati con () (6 CFU da acquisire), uno tra quelli contrassegnati con (**) (6 CFU da acquisire) ed uno tra quelli contrassegnati con (***) (6 CFU da acquisire).

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

4. Caratteristiche della prova finale:

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca - comprensivo di 12 CFU di tirocinio di laboratorio - inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo del corso di laurea magistrale, 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. 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. È previsto che la tesi sia redatta e discussa in inglese. La votazione finale è data dalla media ponderata dei voti dei singoli esami a cui vanno ad aggiungersi i punti relativi alla stesura dell'elaborato finale e alla sua discussione in seduta di Laurea; i punti possono variare tra un minimo di 1 ad un massimo di 9 punti. La lode può venir proposta dal Presidente della Commissione di Laurea e deve essere approvata all'unanimità.

Art.6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità (Scheda Sua - Quadro D2)

In conformità al modello delineato dal Presidio di Qualità di Ateneo (PQA) ai fini della messa in opera del Sistema di Assicurazione della Qualità, è stato nominato un Referente AQ incaricato di diffondere la cultura della qualità nel Corso di Studio (CdS), 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 Didattico e dal Coordinatore del CdS e vi prende parte almeno un rappresentante degli studenti, un membro della Segreteria didattica e alcuni docenti del Corso di Studio. 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.

Il Gruppo del Riesame si riunisce con continuità durante l'anno e si fa carico, in particolare, dei processi di autovalutazione del CdS: redige la Scheda di Monitoraggio Annuale e il Rapporto di Riesame Ciclico. Il Gruppo del Riesame si interfaccia con il Presidio della Qualità tramite il Referente AQ a cui spetta il compito di verificare l'efficacia dei processi di autovalutazione anche in relazione alle proposte correttive elaborate.