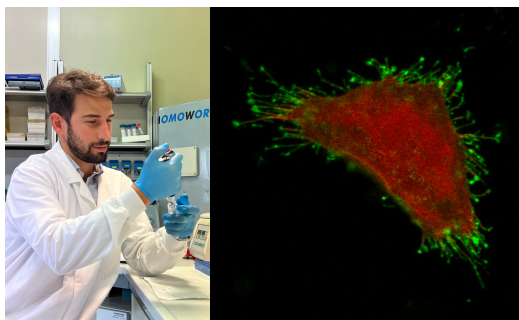




## **GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA MAGISTRALE in BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE E SCIENZE BIOMEDICHE**

### **L'orizzonte culturale**

L'ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche (CdLM) è stato strutturato conformemente alle indicazioni offerte e alla proposta elaborata dal Collegio Nazionale dei Biologi delle Università Italiane (CBUI), in accordo con i rappresentanti ufficiali dell'Ordine Professionale dei Biologi. Il CdLM proposto risulta, pertanto, adeguato alle linee guida nazionali indicate dal CBUI.



### **Il corso di studi in breve**

Il percorso formativo propone: 1) corsi tematici obbligatori (privi di propedeuticità fra di loro) che completano la formazione di base impartita durante il triennio; 2) corsi a scelta curriculare, rivolti a personalizzare il percorso formativo; 3) attività a scelta libera dello studente (AAS).

L'ambito disciplinare caratterizzante è il **Biomolecolare** che dovrà fornire allo studente una solida preparazione nel settore della moderna **Biologia Molecolare e Cellulare**. Sono fortemente rappresentate anche discipline del settore **Biomedico e Biodiversità**. Sono inoltre presenti altri ambiti: 3 crediti (CFU) nell'ambito della Chimica Fisica (CHIM/02), 3 CFU dedicati alla Biologia dei Sistemi (BIO/18) per avvicinare gli studenti all'analisi di sistemi biologici complessi e 3 CFU di Parassitologia (VET/06). Sono inoltre proposti 3 CFU di Inglese (L-LIN/12), per fornire allo studente un'adeguata preparazione nella comunicazione scritta e orale di risultati scientifici e 3 CFU di Informatica (INF/01) necessari per l'organizzazione razionale e l'analisi di grosse moli di dati.

Per consultare l'offerta formativa della laurea magistrale basta collegarsi nella sezione "Ordinamento degli Studi" della pagina dedicata al corso di laurea:

<http://uniroma2public.gomp.it/PublicData?mode=course&iso=ita&uid=e3018c47-ae91-4b4b-9ea2-c4b92218114a>

Si precisa che tutte le attività didattiche dell'anno accademico 2024/2025, saranno organizzate ed erogate in presenza, e saranno pienamente funzionali al raggiungimento degli obiettivi formativi previsti dal nostro Corso di Studio.

### **Modalità di accesso**

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche occorre essere in possesso di una laurea di primo livello in Scienze Biologiche o in

Biotechnologie oppure di un diploma universitario di durata almeno triennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

1- Per l'accesso al suddetto Corso di Studi, è prevista una preliminare ed obbligatoria verifica dei requisiti curriculari e della personale preparazione dello studente. I requisiti per l'accesso sono valutati da una Commissione composta dal Coordinatore del CdLM e 2 docenti afferenti al CdLM e proposti dal Presidente/Coordinatore. Prenotazione on-line sul sito <http://delphi.uniroma2.it>

2- I requisiti richiesti per l'accesso sono:

(a) Laurea di durata triennale nelle classi di laurea L-12 (DM 509) e L-13 (DM 270) Scienze Biologiche, e L-1 (DM 509) e L-2 (DM 270) Biotechnologie, da cui si accede direttamente al corso senza debito formativo; la procedura per la richiesta di verifica dei requisiti curriculari è comunque obbligatoria, per tutti, per accedere al corso di laurea.

(b) Gli studenti che provengono da altri Corsi di Studi possono accedere se non hanno più di 30 CFU di debito formativo nei settori scientifico disciplinari e CFU corrispondenti, individuati dalla commissione di cui al punto 1. Lo studente può recuperare il debito formativo mediante l'iscrizione a corsi singoli ed il superamento dei corsi deve essere valutato dal docente titolare del corso in cui si rileva il debito, e riconosciuto dalla Commissione di cui al punto 1, prima dell'iscrizione.

Gli studenti debbono avere acquisito elementi di base di matematica, fisica, chimica e statistica ed avere una buona conoscenza delle basi della genetica, biologia molecolare, biochimica, citologia ed istologia, fisiologia, embriologia e microbiologia (oggetti di valutazioni per colmare eventuali debiti). È inoltre richiesta una buona conoscenza della lingua inglese.

#### **Possibilità di *part-time***

È possibile richiedere l'immatricolazione o l'iscrizione a tempo parziale (*part-time*), pagando i contributi universitari in misura ridotta con tempi di percorso didattico più lunghi, allo scopo di evitare di andare fuori corso. L'opzione non è aperta a studenti fuori corso. Il regolamento per il part-time è disponibile all'indirizzo <http://delphi.uniroma2.it> utilizzando il link "iscrizione come studente a tempo parziale" insieme alle tabelle e alle procedure previste per questo tipo di iscrizione.

#### **Attività formative**

Il percorso didattico proposto si articola in **sei corsi di insegnamento fondamentali**, che forniscono il bagaglio culturale necessario per una approfondita comprensione della biologia moderna. I corsi fondamentali forniscono una preparazione avanzata negli ambiti della biologia molecolare e strutturale, biochimica, patologia, genomica, proteomica, biologia dei sistemi e bioinformatica.

Gli studenti potranno poi seguire un **curriculum molecolare e cellulare**, oppure optare per un **curriculum molecolare umano**.

I due curricula si differenziano per cinque insegnamenti finalizzati ad acquisire conoscenze più specifiche. Per il **curriculum molecolare e cellulare**, si propongono insegnamenti nell'ambito della genetica, biologia ed oncologia molecolare, virologia molecolare e della biologia del differenziamento. Per il **curriculum molecolare umano**, l'attenzione è volta ad attività di approfondimento della genetica umana, neurobiologia, interazioni fra ambiente e sviluppo fenotipico umano, biochimica clinica e della parassitologia. **La frequenza delle lezioni frontali è fortemente consigliata.**

**La frequenza delle esercitazioni in laboratorio, in aula e delle attività integrative è obbligatoria per almeno il 70% delle ore previste.**

**La frequenza al laboratorio per il tirocinio di laurea è obbligatoria (46 CFU, 1150 ore).**

Nel secondo anno del Corso di Laurea, più di due terzi dell'impegno didattico dello studente sono dedicati allo svolgimento della tesi sperimentale (46 CFU, 9-10 mesi). L'obiettivo infatti è quello di immergere lo studente in una reale e significativa esperienza di lavoro sperimentale, di ricerca, in laboratorio. Lo svolgimento del **lavoro di tesi sperimentale, svolto a partire dal secondo anno, richiede obbligatoriamente una frequentazione giornaliera e continua di un laboratorio di ricerca**. Il tirocinio sperimentale può essere svolto sia presso i laboratori appartenenti alla Macroarea di Scienze MM FF NN, sia in strutture consorziate con l'università. Per le disponibilità, consultare il sito web del Corso di Laurea <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/12/21/disponibilita-di-tesi-2/>, al netto della possibilità, in linea di massima, di poter creare nuove convenzioni qualora lo studente trovi disponibilità in altri istituti idenei extra elenco.

Sono incoraggiati tirocini presso strutture europee, nell'ambito del programma ERASMUS. La prova finale consiste nella produzione di un elaborato scritto che riporti i risultati originali di una ricerca scientifica e/o tecnologica. I dati sperimentali vengono discussi pubblicamente, davanti ad una commissione di docenti afferenti al Consiglio di Corso di Laurea Magistrale.

**Date per le immatricolazioni al corso di laurea in Biologia Cellulare Molecolare e Scienze Biomediche**

Richiesta requisiti curriculari: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea  
Scadenza immatricolazioni: come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea magistrale

Inizio delle lezioni:  
I semestre 30 settembre 2024 - 20 dicembre 2024  
II semestre 03 marzo 2025 - 23 maggio 2025

**Trasferimenti**

Il trasferimento da altri atenei può essere accolto in base alle possibilità logistiche e allo studente potranno essere riconosciuti i crediti conseguiti nella sua carriera. Gli studenti dovranno presentare domanda preliminare entro i termini indicati sul bando di ammissione.

**Obiettivi formativi**

Al termine del corso, i laureati di laurea magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche saranno in possesso di:

- una solida preparazione culturale nella moderna biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata, con un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline di interesse per la biologia molecolare, cellulare e dei sistemi biologici.
- un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati;
- un'adeguata conoscenza degli strumenti matematici ed informatici di supporto e degli strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'italiana, nell'ambito specifico di competenza;
- capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti, personale e

strutture;

- una preparazione teorico-pratica adeguata per l'accesso a Dottorati di Ricerca nazionali ed internazionali (PhD).

**Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i descrittori di Dublino del titolo di studio**

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali devono:

- avere una approfondita comprensione delle più importanti problematiche biologiche a livello cellulare e molecolare;
- essere in grado di adattare modelli interpretativi esistenti a dati osservativi nuovi.

Queste capacità sono sviluppate durante i corsi e le attività di laboratorio e durante lo svolgimento della tesi.

Esse sono verificate durante gli esami e l'esame di laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali devono:

- essere in grado di effettuare autonomamente osservazioni sperimentali nel settore della biologia molecolare, cellulare e nel settore biomedico;
- avere capacità di ragionamento critico e di valutazione dei dati osservati per razionalizzarli in un modello interpretativo.
- possedere autonomia di valutazione della didattica, approccio responsabile ai principi di deontologia professionale e nei confronti delle problematiche bioetiche

Tali capacità sono acquisite durante la preparazione degli esami e durante la tesi.

La valutazione dell'autonomia di giudizio avviene durante gli esami in itinere e in fase di esame finale

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali devono:

- essere in grado di lavorare in un gruppo interdisciplinare;
- essere in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze/ risultati della propria ricerca, sia in forma scritta, sia oralmente, adeguando il livello della comunicazione agli interlocutori cui è rivolta;
- saper comunicare efficacemente in lingua inglese, e mediante l'utilizzazione di linguaggi grafici e formali.
- avere acquisito abilità anche informatiche attinenti alla elaborazione e presentazione di dati

Tali abilità saranno acquisite durante i corsi e durante la preparazione della tesi e con la partecipazione a gruppi di studio ed attività seminariali anche in inglese.

La verifica avverrà durante queste attività e nella prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali devono:

- acquisire capacità che favoriscano lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze
- saper apprendere in modo autonomo attingendo a testi avanzati in lingua italiana ed inglese, consultazione banche dati e altre informazioni in rete;

Queste capacità vengono acquisite progressivamente durante gli insegnamenti, nelle esercitazioni e nei tirocini, anche attraverso lo studio di specifici problemi di ricerca, e durante il lavoro di tesi, affrontando nuovi campi di ricerca.

Esse sono verificate in itinere durante gli esami.

#### Ambiti occupazionali previsti per i laureati

I laureati Magistrali in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche saranno in possesso delle conoscenze professionali utili per un inserimento nel mondo del lavoro in vari ambiti. Avranno accesso al Dottorato di Ricerca (PhD). Potranno esercitare la libera professione previa iscrizione all'Albo Nazionale dei Biologi, inserirsi in progetti di ricerca di base e applicata presso Università ed Istituti di Ricerca pubblici e privati oppure presso industrie biotecnologiche, farmaceutiche, bionanotecnologiche, ambientali o agroalimentari. Potranno operare presso enti pubblici (Regioni, Province, Comuni), strutture pubbliche (esempio: Polizia Scientifica di Stato, Laboratori per l'analisi dell'Arma dei Carabinieri, Ospedali, Scuole e Strutture socio-sanitarie) ed anche presso strutture private, come ospedali e laboratori privati di analisi cliniche, studi professionali operanti nel settore ambientale, nel controllo e certificazione, nella divulgazione scientifica o nell'insegnamento. Il corso prepara alle professioni scientifiche di elevata specializzazione: Biologo, Biochimico, Biofisico e Microbiologo.

#### **Struttura della didattica**

##### Frequenza

Gli insegnamenti hanno una durata semestrale e/o annuale.

##### Tirocini/Stage

L'attività di tirocinio/stage è curriculare nel corso di laurea in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche. L'Ateneo ha attivato un servizio di assistenza per i tirocini esterni (<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=19&catParent=16>).

#### **TIROCINIO E PROVA FINALE**

Il tirocinio consiste nella realizzazione di un progetto di ricerca originale seguito da un **relatore** interno e esterno, come di seguito specificato. Lo studente acquisisce **46 CFU**, di cui, 43 CFU per il Tirocinio Sperimentale e per Ulteriori Attività Formative (art. 10, comma 5, lettera d) e 3 CFU per la Prova Finale. La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'ampia relazione scritta, frutto di una elaborazione originale e autonoma dello studente, derivante dalla attività sperimentale in laboratorio su un argomento attuale di ricerca proposto dal relatore. In caso di **relatore esterno** (ovvero relatore non appartenente alla Docenza impegnata nei CdS di area biologica), il lavoro di tesi e la stesura della relazione saranno seguiti anche da un **relatore interno** (Docente impegnato nei CdS di area biologica), a cui lo studente dovrà fare riferimento con **aggiornamenti regolari**. La relazione potrà anche essere in lingua inglese, e ciò potrà comportare un

incremento nel punteggio per il voto finale di laurea. Si ricorda che è comunque indispensabile presentare anche una versione in italiano della relazione scritta. Un docente del CdS è incaricato di leggere e valutare criticamente il lavoro e l'elaborato (**Controrelatore**).

La discussione avviene in seduta pubblica davanti a una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con la lode.

La lode viene attribuita ai laureandi che abbiano raggiunto la votazione di ALMENO 112/110, La lode deve essere proposta dal Controrelatore e accettata dalla Commissione unanime.

Per informazioni su criteri, compilazione, procedure e scadenze:

<https://scienze.uniroma2.it/category/didattica-biologia-molecolare-e-cellulare-e-scienze-biomediche/?catParent=16>

## OFFERTA FORMATIVA

### Curriculum "MOLECOLARE CELLULARE"

#### 1° ANNO

<b>I semestre</b>			
[C]	Bio/11	Meccanismi avanzati di regolazione dell'espressione genica	6 cfu
[C]	Bio/04	Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante	6 cfu
[C]	Bio/10	Biochimica II	6 cfu
[C]	Bio/06	Differenziamento e Morte Cellulare	6 cfu
[C]	Med/07	Virologia Molecolare	6 cfu
<b>II semestre</b>			
[C]	Bio/18	Genomica ed Elementi di Genetica Statistica	6 cfu
[C]	Bio/11	Biologia strutturale e computazionale	6 cfu
[C]	Bio/18	Genetica Molecolare della Trasformazione Neoplastica	6 cfu
[C]	Med/04	Patologia Generale	6 cfu
[AI]	Bio/18	Corso integrato: Biologia dei Sistemi	3 cfu
	Chim/02	Chimica Fisica	3 cfu
[AI]		Metodi Informatici per la Biologia e Inglese Avanzato	
	L-lin/12	Inglese Avanzato	3 cfu
	Inf/01	Metodi Informatici per la Biologia	3 cfu

#### 2° ANNO

<b>I e II semestre</b>			
		Attività a scelta	8 cfu
[F]	---	Tirocinio	3 cfu
[E]	---	Prova Finale	43 cfu

\*\*\*\*\*

**Curriculum "MOLECOLARE UMANO"****1° ANNO****I semestre**

[C]	Bio/11	Meccanismi avanzati di regolazione dell'espressione genica	6 cfu
[C]	Bio/04	Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante	6 cfu
[C]	Bio/10	Biochimica II	6 cfu
[C]	Bio/09	Neurobiologia	6 cfu
[C]	Bio/08	Interazione Uomo Ambiente e Sviluppo Fenotipico	6 cfu

**II semestre**

[C]	Bio/18	Genomica ed Elementi di Genetica Statistica	6 cfu
[C]	Bio/12	Biochimica Molecolare Clinica	6 cfu
[C]	Bio/18	Genetica umana formale e in silico	6 cfu
[C]	Med/04	Patologia Generale	6 cfu
[AI]	Bio/18	Corso integrato: Biologia dei Sistemi	3 cfu
	Vet/06	Parassitologia	3 cfu
[AI]		Metodi Informatici per la Biologia e Inglese Avanzato	
	L-lin/12	Inglese Avanzato	3 cfu
	Inf/01	Metodi Informatici per la Biologia	3 cfu

**2° ANNO****I e II semestre**

		Attività a scelta	8 cfu
[F]	---	Tirocinio	3 cfu
[E]	---	Prova Finale	43 cfu

*Legenda:**Legenda:**[C] Insegnamenti Caratterizzanti**[AI] Insegnamenti Affini e Integrativi**[D] A scelta dello studente**[F] Tirocini formativi e di orientamento**[E] Prova finale***Corsi a Scelta**

Gli insegnamenti di Attività a Scelta dello studente (AAS) sono proposti dal CdL per ogni Anno



Accademico, e pertanto hanno una **decorrenza annuale**. Le AAS sono organizzate come lezioni frontali e/o esercitazioni di laboratorio. Alcune AAS sono proposte in lingua inglese.

L'elenco delle AAS proposte, i docenti, i semestri di attivazione e le modalità di certificazione sono presenti al seguente link: <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/11/01/attivita-a-scelta-lm-6-2>

Gli studenti delle Lauree Magistrali possono scegliere fra tutte le AAS proposte, anche se appartenenti ad altri Corsi di Laurea Magistrale o Triennale. Possono essere scelti come AAS anche tutti i corsi curriculari degli altri CdL Magistrali dell'area biologica nonché qualsiasi insegnamento previsto nell'ambito della Macroarea di Scienze MMFFNN (previa approvazione da parte della preposta commissione didattica). **L'acquisizione dei crediti delle attività a scelta è possibile solo al completamento di tutti i CFU richiesti.**

Collegamenti:

Link alla Didattica Programmata:

<http://uniroma2public.gomp.it/PublicData?mode=course&iso=ita&uid=008b73cf-a6c0-4eb5-a74e9d4abb8e0e7a>

Link alla Didattica Erogata:

<http://uniroma2public.gomp.it/PublicData?mode=classRoom&iso=ita&uid=51f45380-6018-4442bfb0-2db1895c81bb>