



Università degli Studi di Cagliari

**REGOLAMENTO DIDATTICO
DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE
CLASSE LM-6 BIOLOGIA**

ANNO ACCADEMICO 2021 - 22

Art. 1 Premesse e finalità

Il presente Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale (CLM) in Biologia Cellulare e Molecolare della Facoltà di Biologia e Farmacia è deliberato dal Consiglio di Classe Verticale delle Lauree in Scienze Biologiche in conformità all'ordinamento didattico, nel rispetto della libertà di insegnamento e nel rispetto dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, in base al D.M. 270/2004, allo Statuto, al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriere amministrative degli studenti e alla L. 264/1999 relativa alla programmazione degli accessi.

Il CLM in Biologia Cellulare e Molecolare, denominato in inglese *Cellular and Molecular Biology*, ai sensi del DM 22.10.2004, n. 270 e successivi DM applicativi 16.03.2007 e 26.07.2007, attivato dalla ex Facoltà di Scienze MM.FF.NN. a partire dall'A.A. 2010-2011, appartiene alla Classe LM-6 delle Lauree di II livello in 'Biologia'. La struttura didattica competente è il Consiglio di Classe Verticale L-13/LM-6 delle Lauree in Scienze Biologiche, d'ora in poi denominata Classe.

Art. 2 Organi del corso

Organi e strutture istituzionali

- Consiglio di Classe (CdC) - *Statuto dell'Università degli Studi di Cagliari, art. 43.*
- Coordinatore della Classe - *Statuto dell'Università degli Studi di Cagliari, art. 45.*
- Referente per la Qualità del Corso di Studio¹ (RQ-CdS) - *Delibera del Senato Accademico n° 44/13 S del 22 aprile 2013, Regolamento del PQA.*
- Commissione di Autovalutazione (CAV) - *Delibera del Senato Accademico n° 44/13 S del 22 aprile 2013.*

Il consiglio potrà inoltre individuare Commissioni, che rappresentano organi specifici del Consiglio di Classe, con l'incarico di analizzare e istruire le attività relative a specifiche funzioni del Consiglio.

Una descrizione dettagliata delle funzioni, compiti, responsabilità degli organi e strutture istituzionali e specifici della Classe è riportata nel documento "[Sistema di Assicurazione della Qualità- Classe Verticale L-13/LM-6](#)".

¹ Il Corso di Studio (CdS) è il ciclo di studi alla cui conclusione si ottiene un titolo di studio. Il termine si applica ai Corsi di Laurea, ai Corsi di Laurea Magistrale e ai Corsi di Laurea Magistrale a Ciclo Unico e, per il terzo ciclo, ai Corsi di Specializzazione e di Dottorato di Ricerca. Nel presente documento il termine si riferisce al Corso di Laurea Magistrale, di durata biennale, che costituisce il II livello degli studi universitari.

Art. 3 Obiettivi formativi specifici del Corso di Studio e descrizione del percorso formativo.

Il CLM in Biologia Cellulare e Molecolare ha come obiettivo formativo specifico completare le conoscenze di base, acquisite attraverso la laurea di primo livello in Biologia, in alcuni settori fondamentali delle scienze biologiche e fornire una preparazione aggiornata, specifica ed operativa, nell'ambito dei fenomeni biologici a livello cellulare, subcellulare e molecolare. In particolare, il CLM ha l'obiettivo di fornire una preparazione avanzata in ambiti correlati alle discipline biologiche, biochimiche e biomolecolari, con particolare riguardo alla comprensione dei fenomeni cellulari e biomolecolari, e alle applicazioni biologiche, biochimiche e biomolecolari nei settori dell'industria farmaceutica, chimica, biotecnologica, della bioinformatica e del terziario.

Il corso è organizzato in due percorsi denominati “Citologia Molecolare” e “*Advanced Cellular Studies*”.

Il percorso “*Citologia Molecolare*” è erogato in italiano. Il percorso “*Advanced Cellular Studies*” è erogato in inglese. Quest'ultimo prevede, per un numero massimo di 2 studenti per coorte, la possibilità di ottenere un *Dual Degree* rilasciato dall'Università degli Studi di Cagliari (UniCa) e dalla Taipei Medical University (TMU, Taiwan). Gli studenti iscritti all'UniCa devono obbligatoriamente frequentare il secondo anno presso la TMU, gli studenti iscritti presso la TMU devono obbligatoriamente trascorrere il secondo anno presso UniCa.

Nel complesso, gli studi forniscono inoltre un'approfondita conoscenza e competenza nell'uso della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati e permetteranno ai laureati di conseguire preparazione e competenze secondo i principi di armonizzazione Europea così come specificati a livello nazionale dal Collegio Biologi Università Italiane (CBUI; <http://www.cbui.unito.it>) per la classe LM-6.

La tabella Tuning-sede Cagliari (<http://corsi.unica.it/biologiaccellulareemolecolare/tabella-tuning/>) contiene il dettaglio delle competenze sviluppate e verificate per ciascuna unità didattica.

In maggiore dettaglio, il percorso formativo è organizzato in modo da fornire:

- un'approfondita conoscenza delle nozioni di chimica applicate alla biologia dal punto di vista bioinorganico e computazionale, della chimica delle proteine e dei meccanismi biochimici che regolano le attività metaboliche cellulari, della biocatalisi;
- un approfondimento ed un completamento delle conoscenze relative alla genetica molecolare, con riferimento allo studio della genomica funzionale attraverso la biologia dei sistemi, alla variabilità genetica a livello molecolare, ai marcatori molecolari nello studio delle popolazioni umane;
- un approfondimento delle nozioni di base di citologia e anatomia microscopica con un'analisi dettagliata degli eventi morfogenetici e della specializzazione cellulare a livello microscopico e molecolare nei vari periodi della vita;
- un approfondimento della microbiologia e della virologia con riferimento ai meccanismi molecolari alla base delle strategie replicative di patogeni e dell'interazione ospite-patogeno;
- un approfondimento delle nozioni di fisiologia e patologia cellulare;
- un'adeguata conoscenza della metodologia strumentale, delle più avanzate tecnologie per lo studio della biologia molecolare della cellula, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati attraverso strumenti statistici e bioinformatici;
- padronanza del metodo scientifico per l'indagine dei fenomeni biologici, rendendo i laureati capaci di ottenere e analizzare dati sperimentali in modo autonomo, inserendoli nelle problematiche scientifiche trattate;

- abilità comunicative per lo scambio di informazioni generali nell'ambito dei diversi aspetti della biologia molecolare della cellula e conoscenza della lingua inglese;
- capacità critica di valutare le prospettive del lavoro di ricerca e di utilizzare le proprie conoscenze scientifiche in ambiti professionali correlati con le discipline biomolecolari.

La didattica è articolata in lezioni frontali, esercitazioni, seminari e attività di laboratorio. Inoltre, una cospicua parte dell'impegno didattico dello studente, distribuito nei due anni di corso, è focalizzato allo svolgimento del tirocinio e della prova finale che prevede obbligatoriamente una ricerca originale sulle tematiche della biologia molecolare della cellula, in ambito di base o applicativo. Durante il lavoro di tesi il laureando si inserisce in un gruppo di ricerca partecipando attivamente al lavoro sperimentale in un laboratorio.

Il percorso formativo comprende discipline dell'ambito Biomolecolare, Biomedico, Biodiversità e ambiente, Attività affini e integrative e Attività a libera scelta dello studente; nell'ambito di Ulteriori conoscenze linguistiche è inoltre prevista l'acquisizione di una Abilità linguistica (Inglese).

La verifica dell'apprendimento sarà effettuata attraverso esami, scritti e/o orali, e idoneità. Mediante la prova finale e durante la frequenza del tirocinio obbligatorio, sarà verificata la capacità dello studente di condurre ricerche bibliografiche e consultare banche dati.

Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione Europea e in adeguamento al sistema dei Descrittori di Dublino sono di seguito riportate le competenze in uscita dei laureati in Biologia Cellulare e Molecolare; la corrispondenza tra le unità didattiche del percorso formativo, in termini di risultati di apprendimento attesi, e il sistema dei Descrittori europei è verificata tramite l'utilizzo del format comune della Matrice Tuning predisposta a livello nazionale (Collegio Biologi Università Italiane-CBUI) (cfr sito web <http://corsi.unica.it/biologiaccellulareemolecolare/tabella-tuning/>).

Descrittori

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Acquisizione di conoscenze che integrano ed approfondiscono quelle della laurea di primo livello, mediante lezioni teoriche delle discipline caratterizzanti e affini ed integrative relative alla biologia cellulare, subcellulare e molecolare e più in particolare di conoscenze approfondite di: biochimica e bioinformatica, genetica, genomica e proteomica, aspetti teorici e pratici di specifiche discipline dei settori biomedico, biomolecolare ed evolutivo, con particolare riferimento alla biologia e alla fisiopatologia dei sistemi molecolari nelle cellule eucariote e nei microorganismi.

I risultati attesi vengono conseguiti attraverso le attività di didattica frontale e di laboratorio realizzate nella maggior parte dei corsi di insegnamento. Le conoscenze acquisite verranno verificate:

- per gli insegnamenti monodisciplinari mediante una prova finale scritta e/o orale;
- per gli insegnamenti articolati in moduli mediante un'unica prova finale scritta e/o orale valutata collegialmente dai docenti titolari;
- per le attività di laboratorio e i tirocini attraverso relazioni e/o colloqui.

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

Acquisizione di capacità di applicare conoscenza e comprensione durante le attività di laboratorio svolte all'interno di ciascun insegnamento, durante il Tirocinio formativo curricolare e durante l'attività assegnata per preparazione della prova finale (anche durante il periodo di Tirocinio formativo da svolgere

presso laboratori interni all'Ateneo o in strutture esterne accreditate dal Consiglio di Classe e dalla Facoltà di Biologia e Farmacia, alla quale afferisce il Corso di LM). In particolare, le attività di laboratorio mirano a dotare lo studente della capacità di:

- eseguire protocolli analitici;
- utilizzare strumentazioni;
- analizzare ed interpretare i dati sperimentali nei molteplici ambiti disciplinari del corso di studio inerenti: la caratterizzazione di proteine enzimatiche, dei rapporti struttura-funzione delle macromolecole biologiche, con particolare riferimento alle proteine e agli acidi nucleici; la genomica funzionale; la citologia molecolare; la fisiologia cellulare e molecolare; la coltivazione di batteri e virus e la loro identificazione mediante tecniche immunologiche e sonde molecolari; la caratterizzazione e confronto di sequenze geniche; l'analisi della variabilità genetica in eucarioti, uomo incluso, attraverso lo studio di marcatori molecolari.

La capacità di elaborazione critica dei risultati sperimentali avviene durante la preparazione dell'elaborato finale.

I risultati attesi vengono conseguiti attraverso le attività di laboratorio, i tirocini e la preparazione della prova finale. La preparazione scientifica viene affinata durante il Tirocinio formativo e la realizzazione della prova finale per la quale gli studenti sviluppano una ricerca sperimentale sotto la supervisione del docente relatore. La verifica dell'acquisizione delle conoscenze e capacità acquisite durante il Tirocinio formativo sarà fatta in itinere dal docente supervisore e valutata durante l'esame finale di laurea previa discussione di una relazione scritta (elaborato finale) in cui lo studente dia prova di aver acquisito conoscenze interdisciplinari, inserite nel più ampio contesto della ricerca scientifica, utili alla risoluzione di problemi, anche in ambiti nuovi o non familiari, relativi al settore di studio.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Coinvolgimento dello studente in tutti gli aspetti (progettuali, sperimentali, di valutazione critica e di diffusione nella comunità scientifica) della conduzione di un progetto di ricerca scientifica attraverso attività seminariali e di laboratorio svolte durante i corsi del biennio. Lo sviluppo dell'autonomia di giudizio trova un'ulteriore occasione nella frequenza del Tirocinio e nell'attività assegnata per la preparazione della prova finale, presso un laboratorio di ricerca Universitario o di un Ente altamente qualificato nell'ambito biomolecolare convenzionato con l'Università.

Acquisizione di una consapevole autonomia di giudizio rispetto a: capacità di formulare opinioni sulla base della valutazione e rielaborazione di dati di letteratura e di dati sperimentali ottenuti con indagini di laboratorio; individuazione di nuove prospettive e strategie di sviluppo; approccio critico e responsabile alle problematiche etiche e bioetiche.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione degli insegnamenti del piano di studio dello studente e la valutazione del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, durante il tirocinio e l'attività assegnata in preparazione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con particolare attenzione alla pratica fluente, al lessico disciplinare, all'elaborazione/presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati della ricerca. Tali competenze saranno acquisite nelle attività formative relative alla maggior parte degli insegnamenti e durante il periodo di tirocinio tramite presentazione di dati di letteratura quale parte integrante di ciascun insegnamento e presentazione di dati sperimentali nell'ambito di 'journal clubs' organizzati dai rispettivi supervisori. In particolare, il superamento della prova finale avrà il fine di

dimostrare che lo studente ha pienamente acquisito le abilità comunicative richieste. Per la lingua inglese (livello B2) è prevista la verifica di idoneità.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Acquisizione di capacità che favoriscano lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con particolare riferimento alla consultazione di materiale bibliografico, alla consultazione di banche dati specialistiche all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze e altre informazioni in rete. Tali capacità saranno acquisite nelle attività formative relative alla maggior parte degli insegnamenti, e verificate con il superamento dei relativi esami di profitto. In particolare, per il superamento della prova finale sarà richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di apprendimento richieste.

Art. 4 Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il CdS in Biologia Cellulare e Molecolare rappresenta il proseguimento ideale per gli studenti che dopo la laurea di primo livello intendano avviarsi alla ricerca scientifica e prepara ad intraprendere percorsi formativi di terzo livello a livello nazionale e internazionale oppure indirizzarsi verso attività professionalizzanti e di progetto nei settori dell'industria e della pubblica amministrazione.

Il laureato magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare può accedere direttamente al mondo del lavoro e della professione. Il corso prepara, secondo la classificazione ISTAT, alle professioni di:

Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

Biochimici - (2.3.1.1.2)

Microbiologi - (2.3.1.2.2)

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)

Profilo professionale

Il profilo professionale è quello del Biologo Molecolare con funzioni di responsabilità preposto all'applicazione ed esecuzione con autonomia tecnico-professionale di analisi e attività di ricerca di base e applicata che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative e sperimentali con una solida preparazione dal punto di vista tecnologico sulle metodologie di indagine in tutti i campi di applicazione della biologia incentrati su un approccio metodologico di tipo cellulare e molecolare.

Funzione in un contesto di lavoro

Il laureato in Biologia Cellulare e Molecolare potrà svolgere funzioni di ricercatore, di formatore e di dirigente in vari contesti lavorativi, assumendo responsabilità di progetti e strutture. Dopo superamento dell'Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Biologo, egli potrà conseguentemente iscriversi all'Ordine Nazionale dei Biologi (Sez. A). In particolare, il laureato magistrale potrà operare in maniera flessibile in tutti i campi di applicazione della biologia cellulare e molecolare con riferimento a: sistemi cellulari a livello chimico, biochimico, morfologico, fisiologico, genetico, microbiologico; genomica e proteomica in silico, genetica forense; sviluppo, controllo e gestione di prodotti biotecnologici e biochimici in campo sanitario, ambientale ed industriale; comunicazione scientifica specializzata e diffusione dell'innovazione scientifica e tecnologica; individuazione di nuove prospettive e strategie di sviluppo; approccio critico e responsabile alle problematiche etiche e bioetiche.

Competenze associate alla funzione.

Con riferimento alla funzione nel contesto lavorativo, pertanto, il laureato in Biologia Cellulare e Molecolare, avendo acquisito una formazione moderna e multidisciplinare, saprà applicare le proprie conoscenze/competenze alla comprensione, valutazione e risoluzione di problemi complessi inerenti tematiche di biologia cellulare, subcellulare e molecolare. In particolare, dovrà saper utilizzare metodologie avanzate, innovative o sperimentali, quali:

- a) controllo e studi di attività, sterilità, antibiotici, vitamine, ormoni, enzimi, sieri, vaccini, medicinali in genere;
- b) analisi biologiche (urine, essudati, escrementi, sangue), sierologiche, immunologiche, istologiche, di gravidanza, metaboliche e genetiche;
- c) analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque e valutazione dei parametri ambientali (acqua, aria, suolo);
- d) identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari, alla carta, al legno, al patrimonio artistico; indicazione dei relativi mezzi di lotta;
- e) identificazioni e controlli di merci di origine biologica;
- f) progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente agli aspetti biologici;
- h) problemi di genetica dell'uomo, degli animali e delle piante e valutazione dei loro bisogni nutritivi ed energetici;
- i) valutazione di impatto ambientale, relativamente agli aspetti biologici.

Sbocchi occupazionali.

Il laureato magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare potrà coprire con funzione di responsabilità impieghi in:

- industrie farmaceutiche e biotecnologiche;
- laboratori di analisi (analisi biologiche e microbiologiche, diagnostica molecolare, controllo dei prodotti di origine biologica molecolare e di qualità).

Potrà inoltre trovare sbocchi occupazionali all'interno della pubblica amministrazione o svolgerli attività di consulenza, o nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente.

Il laureato magistrale potrà iscriversi, previo superamento del relativo esame di stato, all'Albo per la professione di Biologo, sezione A, per lo svolgimento delle attività codificate.

La laurea magistrale fornisce inoltre i contenuti necessari alla prosecuzione dell'attività di studio e di ricerca nei vari settori della biologia cellulare e molecolare, consentendo inoltre la possibilità di accedere ai corsi di Dottorato di Ricerca, master di secondo livello ed altri corsi di perfezionamento e di specializzazione post lauream.

Art.5 Tipologia delle attività didattiche

Il CdS è basato su attività formative relative a cinque tipologie, esplicitate ogni anno nel Manifesto del CdS (<http://corsi.unica.it/biologiaccellulareemolecolare/manifesto-e-regolamento/manifesto-degli-studi/>).

Nel Curriculum “**Citologia Molecolare**” sono riservati 54 CFU alle discipline caratterizzanti (CA), 12 CFU alle discipline affini o integrative (AF); 12 CFU per le attività formative a scelta dello studente (ST), acquisibili mediante insegnamenti attivati nei CdS dell’Ateneo e/o mediante la frequenza certificata di altre attività formative e/o seminari; 3 CFU per la lingua straniera; 18 CFU per attività di Tirocinio (tipologia AA, ulteriori attività formative), presso laboratori universitari o enti pubblici e/o privati ufficialmente riconosciuti tramite apposita convenzione, per acquisire e/o perfezionare conoscenza relative agli obiettivi formativi del corso di studio, utile anche ai fini dello svolgimento della tesi di laurea. Sono infine riservati 21 CFU per la Prova finale.

Nel Curriculum “**Advanced Cellular Studies**” sono riservati 50 CFU alle discipline caratterizzanti (CA), 17 CFU alle discipline affini o integrative (AF); 15 CFU per le attività formative a scelta dello studente (ST), acquisibili mediante insegnamenti attivati nei CdS dell’Ateneo e/o mediante la frequenza certificata di altre attività formative e/o seminari; 3 CFU per la lingua straniera; 23 CFU per attività di Tirocinio (tipologia AA, ulteriori attività formative), presso laboratori universitari o enti pubblici e/o privati ufficialmente riconosciuti tramite apposita convenzione, per acquisire e/o perfezionare conoscenza relative agli obiettivi formativi del corso di studio, utile anche ai fini dello svolgimento della tesi di laurea. Sono infine riservati 12 CFU per la Prova finale.

In entrambi i curricula le attività formative devono essere svolte durante il periodo in cui lo studente è iscritto al CdS.

Art. 6 Percorso Formativo

Per il percorso formativo si rimanda alla pagina del sito web del Corso di Studi (<http://corsi.unica.it/biologiacellulareemolecolare/didattica/piano-degli-studi/>).

La didattica è articolata in lezioni frontali, esercitazioni pratiche, corsi di laboratorio e un tirocinio interno svolto presso i laboratori dell’Università o presso laboratori esterni, pubblici o privati, convenzionati con l’Università.

La **sede e le strutture logistiche di supporto** alle attività didattiche e di laboratorio svolte presso l’Università degli Studi di Cagliari sono di norma quelle della Cittadella Universitaria di Monserrato fatta salva la possibilità che alcuni insegnamenti possono essere mutuati o tenuti presso altri CdS del medesimo Ateneo. Attività didattiche e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture didattiche e scientifiche dell’Università degli Studi di Cagliari, nonché presso Enti esterni, pubblici e privati, nell’ambito di accordi e convenzioni specifiche.

Il **periodo ordinario per lo svolgimento delle lezioni**, esercitazioni, seminari, attività di laboratorio e integrative è stabilito, di norma, per ciascun A.A., tra il 1° ottobre e il 10 giugno successivo. Fermo restando il numero di ore previsto del corso, l’attività didattica di ogni anno è suddivisa in due semestri: di norma il primo inizia la prima settimana di ottobre, il secondo la prima settimana di marzo. All’interno di ognuno dei due periodi può essere prevista l’interruzione delle lezioni per una settimana, al fine di consentire l’eventuale svolgimento di verifiche intermedie e/o esami. Le prove di valutazione intermedie hanno la finalità di verificare gli obiettivi formativi parziali, con modalità da individuare a cura del docente nell’ambito dell’insegnamento stesso.

Per quanto concerne il Dual Degree si rimanda alle note regolamentari incluse nella specifica convenzione tra l’Università degli Studi di Cagliari e la Taipei Medical University ([LINK](#)).

Art.7 Docenti del corso

Presso la pagina web: <http://corsi.unica.it/biologiacellulareemolecolare/category/docenti/>

Art. 8 Programmazione degli Accessi.

L'accesso è libero, non è previsto un numero programmato

Art.9 Requisiti e modalità dell'accesso

Per accedere ad entrambi i percorsi del CdS in Biologia Cellulare e Molecolare, gli studenti di nazionalità italiana devono essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, ritenuto equivalente e riconosciuto idoneo ai sensi della normativa vigente. Gli studenti italiani devono inoltre essere in possesso dei requisiti curriculari e di un'adeguata preparazione personale da verificarsi mediante apposita prova. Sono richiesti i seguenti requisiti curriculari minimi, da documentare presso la competente Segreteria Studenti:

- 12 CFU dei Settori Scientifico Disciplinari (SSD) MAT/01-09; FIS/01-08; INF/01; ING-INF/05;
- 12 CFU dei SSD CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06, CHIM/12
- almeno 48 CFU dei SSD BIO/01-19.

Tutti i requisiti necessari per l'iscrizione al CdS devono essere acquisiti dallo studente prima dell'immatricolazione. I candidati laureati non in possesso dei requisiti curriculari possono, comunque, sostenere la prova di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione e acquisire i requisiti curriculari mediante iscrizione ai corsi singoli. Per essere ammessi al CdS, i candidati italiani devono dimostrare di possedere inoltre un'adeguata preparazione personale nelle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze imprescindibili sull'organizzazione degli esseri viventi a livello morfologico, funzionale e strutturale. Nel caso del percorso "Citologia Molecolare" (erogato in italiano) i candidati devono essere altresì in possesso di conoscenze relative ai meccanismi biochimici, cellulari e molecolari che regolano l'ereditarietà, la riproduzione e lo sviluppo.

I candidati studenti di nazionalità non italiana, europea o extraeuropea, in possesso di titoli di studio per i quali le conoscenze/competenze non hanno un corrispettivo in crediti formativi universitari, devono aver conseguito una laurea triennale nell'area delle scienze della vita ed essere altresì in possesso di un'adeguata preparazione personale specifica che comprenda la conoscenza di base delle seguenti nozioni:

Cellule eucariotiche e procariotiche: struttura della cellula, organizzazione e ruolo fisiologico degli elementi cellulari singoli, struttura e funzione delle membrane biologiche, struttura del genoma, replicazione della cellula (incluse mitosi e meiosi), regolazione del ciclo cellulare, fotosintesi.

Vie metaboliche: struttura e funzione delle proteine; enzimi: concetti e principi di base di catalisi; fondamenti di bioenergetica e vie metaboliche; ruolo delle reazioni redox nei sistemi cellulari; conoscenza di base dei metodi di purificazione e caratterizzazione delle proteine.

Genetica, replicazione ed espressione del genoma: strutture del DNA e dell'RNA; Replicazione del DNA, mutazione e riparazione; trascrizione, elaborazione dell'RNA e sintesi proteica, fondamenti della regolazione dell'espressione genica, ricombinazione genetica ed ereditarietà.

Tutti gli studenti che si iscrivono al CdS in Biologia Cellulare e Molecolare, percorso Citologia Molecolare (erogato in italiano) devono possedere una conoscenza della lingua inglese in ingresso di livello almeno B1.

Gli studenti che si immatricolano nel CLM in BCM, percorso *Advanced Cellular Studies* (erogato in inglese) devono acquisire una conoscenza della lingua inglese in ingresso di livello almeno B2 prima dell'inizio

delle lezioni, che consenta loro una proficua partecipazione alle lezioni. A tal fine il CLM coordinerà l'attivazione di corsi di Inglese erogati *ad hoc* prima dell'inizio degli insegnamenti in inglese.

L'immatricolazione al CdS avviene secondo accesso libero. L'ammissione, previa valutazione preliminare del possesso dei requisiti curriculari, è subordinata allo svolgimento di una prova di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione, secondo modalità e calendario definiti annualmente nel Manifesto Generale degli Studi dell'Università di Cagliari e sono reperibili al link dei Servizi online agli studenti raggiungibile dalla pagina iniziale del sito dell'Ateneo. L'entità delle tasse da versare è stabilita secondo il Regolamento sulla contribuzione studentesca.

Art.10 Iscrizione al corso di studi

Le modalità operative per l'iscrizione (online) sono consultabili nella seguente pagina WEB;
<https://corsi.unica.it/biologiacellulareemolecolare/iscrivarsi-alla-laurea-magistrale/>

Art.11 Iscrizione ad anni successivi, trasferimenti e passaggi

I CFU acquisiti presso altri Corsi di Studio anche di altre Università italiane o estere potranno essere riconosciuti, secondo quanto riportato nell'art. 13.

Art. 12 Tirocini

Per informazioni sulla procedura generale di accesso e di svolgimento dei tirocini obbligatori e facoltativi si rimanda al regolamento, reperibile al seguente link:
<http://corsi.unica.it/biologiacellulareemolecolare/tirocini/>

Art. 13 Crediti formativi

Crediti Formativi Universitari (CFU). L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in crediti formativi, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo (art. 10). I CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono ciascuno ad un carico standard di 25 ore di attività. Nell'ambito di ciascun insegnamento, ogni CFU corrisponde a:

- 8 ore di lezioni frontali, 4 ore di apprendimento autonomo guidato e 13 ore di studio individuale,
- ovvero 12 ore di esercitazioni pratiche e/o di laboratorio con 13 ore di rielaborazione personale,
- ovvero 25 ore di attività formative relative al tirocinio,
- ovvero 25 ore di studio individuale (preparazione della prova finale).

I CFU acquisiti presso altri Corsi di Studio (CdS) anche di altre Università italiane o estere potranno essere riconosciuti, totalmente o in parte, su decisione del CdS in base alla documentazione prodotta dallo studente, in seguito alla valutazione della Commissione didattica che istruisce obbligatoriamente la pratica per la deliberazione del CdC. Ai sensi dell'art. 5, comma 7, del DM 270/2004 e successiva Nota 1063 del 29/04/2011, sono riconoscibili conoscenze e abilità professionali certificate, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, per un massimo di 12 CFU complessivamente tra corsi di I livello e di II livello. Le eventuali richieste in merito sono valutate dalla Commissione didattica che

istruisce obbligatoriamente la pratica per la deliberazione del CdC. Il riconoscimento sarà effettuato esclusivamente sulla base delle competenze dimostrate da ciascuno studente. Sono escluse forme di riconoscimento attribuite collettivamente.

I CFU eventualmente conseguiti non riconosciuti ai fini del conseguimento del titolo di studio rimangono comunque registrati nella carriera scolastica dell'interessato.

Le Attività formative a scelta dello studente, quindi, prevedono l'acquisizione di CFU a libera scelta, la cui tipologia e le cui modalità di acquisizione e certificazione sono riportate nel *Nuovo Regolamento per l'acquisizione dei CFU a libera scelta* ([Link](#)) e la cui tipologia, suddivisa in *Insegnamenti* ([Link](#)) e *Altre attività formative* ([Link](#)), è riportata contestualmente a integrazione del Regolamento didattico del CdS.

Il riconoscimento di altre eventuali attività formative verrà valutato dal Consiglio di Classe previa istanza secondo lo scadenziario delle istanze ([Link](#)). Per il Servizio Civile si rimanda anche all'art. 23 comma 5 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Obsolescenza dei crediti. In considerazione della rapidità con la quale certe discipline scientifiche e in particolare le relative metodologie cambiano nel loro approccio e nei loro contenuti, il periodo dopo il quale sarà necessario valutare la non obsolescenza dei CFU acquisiti è di due anni, a partire dal momento in cui lo studente avrà terminato la durata normale del CdS. Gli studenti interessati devono essere informati della valutazione con un preavviso di almeno sei mesi

Insegnamenti integrati

Per gli insegnamenti integrati, costituiti da moduli di discipline distinte, che prevedono l'attribuzione di un unico voto d'esame risultante dalla media pesata della valutazione ottenuta nell'esame dei singoli moduli, è data facoltà allo studente di sostenere separatamente gli esami di profitto relativi ai singoli moduli, purché tali esami vengano sostenuti complessivamente entro e non oltre 12 mesi (considerati gli appelli disponibili e senza concessioni di deroghe) dalla data in cui è stato sostenuto l'esame del primo modulo, pena la ripetizione degli esami relativi a insegnamenti modulari già superati.

Art. 14 Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità.

Art. 15 Obblighi di frequenza

Di norma, è richiesta la frequenza per ogni singolo insegnamento di almeno il 60% delle ore di didattica frontale e il 75% delle ore previste per attività di laboratorio (fatti salvi i periodi di studio effettuati all'estero). Per gli studenti impegnati a tempo parziale è consigliata la frequenza almeno per le attività di tipo pratico-applicativo. Il controllo delle firme di frequenza sarà a cura del singolo docente. Il Consiglio di Classe può concedere, dietro presentazione di formale richiesta al Coordinatore del Consiglio di Classe l'autorizzazione a sostenere esami di profitto, valutando caso per caso, in deroga alla frequenza per ogni corso di insegnamento del 60% delle ore di didattica frontale, al fine di sostenere l'esame finale di laurea in anticipo rispetto alla durata normale del corso di laurea agli studenti iscritti al secondo anno di corso, con una votazione media pari o superiore a 28/30, che facciano richiesta di laurea in anticipo, fino ad un massimo di due sessioni, almeno novanta giorni prima della sessione di laurea.

Art. 16 Conoscenza della lingua straniera.

Gli studenti devono acquisire una conoscenza della lingua inglese equivalente o superiore al livello B2 secondo quanto stabilito dal quadro comune di riferimento per le lingue del Consiglio d'Europa (QCER). Esistono due possibilità per attestare la conoscenza di livello B2, equivalente o superiore, richiesta:

- Gli studenti in ingresso al CLM presso UniCa possiedono già una certificazione internazionale equivalente o superiore al livello B2, il cui riconoscimento è affidato al docente di Abilità Linguistiche, che lo attesta; l'elenco delle certificazioni valide per l'attribuzione dei crediti relativi alle Abilità linguistiche è riportato nel sito web del CdS ([link](#));
- Gli studenti in ingresso al CLM presso UniCa conseguono la certificazione durante il corso degli studi frequentando al primo anno di corso l'insegnamento di Abilità linguistiche, finalizzato al raggiungimento dell'idoneità dietro svolgimento di un esame finale. Il raggiungimento del livello B2 o superiore di conoscenza della lingua inglese comporta il riconoscimento di 3 CFU.
- Nel caso degli studenti immatricolati presso TMU che intendono conseguire il Dual Degree, le modalità di verifica delle Abilità linguistiche saranno quelle indicate da TMU.

I requisiti di conoscenza della lingua inglese di cui sopra possono essere derogati per gli studenti in possesso di una laurea presso un istituto accreditato in cui l'inglese è la lingua principale di insegnamento.

Art. 17 Verifiche del profitto

Le modalità di verifica del profitto degli studenti, in lingua italiana e/o inglese, prevedono:

- per gli insegnamenti monodisciplinari una prova finale scritta e/o orale;
- per gli insegnamenti pluridisciplinari e/o articolati in moduli coordinati una prova finale scritta e/o orale valutata collegialmente dai docenti titolari; la valutazione del profitto dello studente non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate su singoli insegnamenti o moduli;
- per le attività di Tirocinio, la verifica della frequenza.

Tutti gli insegnamenti possono comunque prevedere prove intermedie scritte e/o orali.

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa indicata nel piano di studio sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame secondo le modalità stabilite dal docente del corso (orale, scritto o entrambi). Lo svolgimento degli esami è comunque pubblico. Non è consentita la ripetizione, con eventuale modifica della valutazione relativa, di un esame già superato. Le Commissioni per gli esami di profitto sono nominate dal Presidente della Facoltà, su proposta del Coordinatore del Consiglio di Classe e sono composte da almeno 2 componenti, di cui uno è rappresentato dal professore indicato nel provvedimento di nomina.

La valutazione viene espressa in trentesimi. Ai fini del superamento dell'esame è necessario conseguire il punteggio minimo di diciotto trentesimi. L'eventuale attribuzione della lode, in aggiunta al punteggio massimo di trenta trentesimi, è subordinata alla valutazione unanime della Commissione esaminatrice. Nel caso di prove scritte, è consentito allo studente per tutta la durata delle stesse di ritirarsi. Nel caso di prove orali, è consentito allo studente di ritirarsi fino al momento antecedente la verbalizzazione della valutazione finale di profitto. Qualora lo studente si sia ritirato o non abbia conseguito una valutazione di sufficienza, la relativa annotazione sul verbale, utilizzabile a fini statistici, non è trascritta sul libretto universitario dello studente e non è riportata nella sua carriera scolastica. La verbalizzazione delle prove avviene con procedura telematica secondo le modalità indicate dall'art.29 del Regolamento carriera amministrative studenti.

Art. 18 Periodo di studi all'estero.

Il CdS in Biologia Cellulare e Molecolare, allo scopo di migliorare il livello di internazionalizzazione del percorso formativo, incoraggia gli studenti a svolgere periodi di studio all'estero, sulla base di rapporti convenzionali di scambio con università presso le quali esista un sistema di crediti facilmente riconducibile al sistema ECTS (*European Credit Transfer System*). Le opportunità di studio all'estero sono rese note agli studenti attraverso appositi bandi di selezione. Agli studenti prescelti potranno essere concessi contributi finanziari in forma di borse di mobilità, assegnate in genere nel quadro del Programma comunitario Erasmus.

I periodi di studio all'estero hanno di norma una durata compresa tra 3 e 10 mesi prolungabile, laddove necessario, fino a un massimo di 12 mesi. Il piano di studi da svolgere presso l'università di accoglienza, valido ai fini della carriera universitaria, e il numero di crediti acquisibili devono essere congrui alla durata dei soggiorni. Il CdC può raccomandare durate ottimali in relazione all'organizzazione del corso stesso. Il CdC provvede a verificare la coerenza dell'intero piano di studio all'estero con gli obiettivi formativi del corso di studio di appartenenza piuttosto che la perfetta corrispondenza dei contenuti tra le singole attività formative. Il CdS in Biologia Cellulare e Molecolare può riconoscere crediti a valere su corsi universitari esteri determinando i modi e i tempi di acquisizione. In mancanza di tale riconoscimento lo studente può richiedere la sospensione temporanea degli studi per uno o più anni accademici per iscriversi e frequentare corsi di studio presso università straniere, fatto salvo il possibile riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero all'atto della ripresa degli studi.

Nella definizione dei progetti di attività formative da seguire all'estero e da sostituire ad alcune delle attività previste dal corso di studio di appartenenza, si avrà cura di perseguire non la ricerca degli stessi contenuti, bensì la piena coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio.

Art. 19 Orientamento e Tutorato

Il CdS in Biologia Cellulare e Molecolare offre un servizio di orientamento e tutorato in itinere che viene svolto a diversi livelli.

Il CdS si avvale di docenti tutor, i quali affiancano gli studenti e li seguono lungo tutto il percorso formativo.

Sono inoltre disponibili tutor didattici che, operando sotto la costante supervisione del docente responsabile, integrano le attività didattiche, con compiti di ausilio agli studenti nel raggiungere un'autonomia di studio, nel creare propri percorsi di autoapprendimento, nell'affrontare i propri limiti e nel risolvere le difficoltà del percorso di studio.

La Classe verticale delle lauree in Biologia ha una commissione Rapporti internazionali Socrates-Erasmus che supporta sia gli studenti in uscita che desiderano avere una valutazione degli esami che sosterranno all'estero, sia gli studenti stranieri che seguono le attività didattiche del Corso di Laurea. Inoltre, l'orientamento e l'assistenza agli studenti stranieri sono garantiti anche dall'ufficio ISMOKA - International Students Mobility Office KAralis – che si occupa della mobilità internazionale per l'Università degli Studi di Cagliari.

Durante tutto il percorso di studio, l'orientamento è anche garantito dalla figura del manager didattico che, in sinergia con la Segreteria della Presidenza della Facoltà di Biologia e Farmacia, affiancano e supportano gli studenti durante la loro carriera universitaria.

La Segreteria studenti altresì accompagna gli studenti lungo l'intero arco della loro carriera universitaria per tutti gli adempimenti amministrativi, dall'immatricolazione al conseguimento della laurea e oltre.

L'Ateneo offre un servizio di consulenza, intermediazione e integrazione per gli studenti con disabilità e Disturbi Specifici di Apprendimento: S.I.A. Servizi per l'inclusione e l'apprendimento Ufficio Disabilità e D.S.A. Obiettivo del servizio è garantire agli studenti uguali opportunità nell'accesso all'Università, nel percorso di studi e nell'orientamento al lavoro, attenuando o eliminando le difficoltà derivanti dalla propria condizione di disabilità.

Per ulteriori dettagli sull'orientamento e tutorato in itinere consultare il sito web al link: <http://corsi.unica.it/biologia/orientamento-e-tutorato-in-itinere/>

Art. 20 Prova finale

Il titolo di studio è conferito previo superamento di una prova finale, denominata esame di Laurea Magistrale, che consiste nella presentazione e discussione di una tesi sperimentale (relazione scritta denominata elaborato finale), in lingua italiana o in lingua inglese, che descriva i risultati della ricerca svolta dallo studente su argomenti di interesse biologico. Obiettivo della prova finale è quello di verificare la capacità del laureando di lavorare in modo autonomo e di comunicare e discutere con chiarezza e padronanza i risultati di un progetto originale, di natura sperimentale, su un argomento biologico specifico.

Per essere ammesso alla prova finale lo studente dovrà aver acquisito almeno 101 CFU come dettagliati nel prospetto dell'offerta formativa. Entro il mese di settembre il CdC propone il calendario delle prove finali, con le relative Commissioni, al Presidente della Facoltà che provvede alla loro nomina. Le Commissioni, composte da un minimo di sette membri ad un massimo di undici tra professori e ricercatori, di norma sono presiedute dal Coordinatore della Classe verticale. Lo svolgimento dell'esame di Laurea Magistrale e la proclamazione finale sono pubblici. La discussione dell'elaborato si svolge tipicamente con l'ausilio di un software di presentazione e ha una durata predefinita (in genere 15 minuti) che viene comunicata ai laureandi prima dello svolgimento. La presentazione deve comprendere la contestualizzazione del lavoro svolto, una adeguata panoramica sulle problematiche affrontate e sullo stato dell'arte, la descrizione dei materiali e/o dei metodi utilizzati, i risultati ottenuti e le prospettive future del lavoro. Al termine della presentazione si svolge una sessione di domande da parte del controrelatore (difesa della tesi).

Per quanto riguarda il *Dual Degree*, la commissione per la difesa della Tesi di Laurea sarà insediata in una sola delle due Università consorziate (UniCa o TMU) e svolgerà i propri lavori in conformità con i regolamenti di entrambe le istituzioni. La commissione includerà membri di entrambe le istituzioni che parteciperanno in presenza o da remoto. Per ricevere il *Dual Degree*, rilasciato separatamente da UniCa e TMU in forma di due pergamene, lo studente dovrà aver superato gli esami di profitto relativi a tutti gli insegnamenti del piano di studio e soddisfare tutti i requisiti di entrambe le istituzioni durante il periodo di studio designato, compreso il superamento della prova finale.

Calcolo del voto di laurea

La valutazione della prova finale presso UniCa viene espressa in centodecimi. Per la votazione finale si considera la media pesata dei voti ottenuti nelle prove di verifica dei singoli insegnamenti e convertita in centodecimi, cioè:

$$\text{Voto di laurea} = \frac{\sum i (c_i \times v_i)}{\sum i c_i} \times \frac{110}{30}$$

dove v_i è il voto conseguito nella i -ma materia, c_i è il numero di crediti corrispondente alla i -ma materia, e le due sommatorie sono estese a tutti gli esami superati.

La votazione finale è composta dalla media ponderata dei voti, indicata dalla Segreteria Studenti, alla quale si sommano i punti assegnati per la prova finale, fino ad un massimo di 11. La lode si conferisce a discrezione e con voto unanime della Commissione di laurea e, comunque, solo se la media ponderata dei voti, riportati negli esami di profitto, è superiore o uguale a 100 senza arrotondamenti.

Art. 21 Valutazione delle attività didattiche

In osservanza alle disposizioni normative in materia vigenti il CdS prende in esame le opinioni degli studenti frequentanti su diversi aspetti relativi alla qualità percepita degli insegnamenti erogati nel quadro del più ampio processo di monitoraggio delle opinioni sulla didattica erogata. Le schede di sintesi della valutazione della didattica sono reperibili sia nel sito istituzionale dell'Università <http://www.unica.it/pub/34/index.jsp?is=34&iso=915> che nel sito della Classe di Scienze Biologiche alla pagina <http://corsi.unica.it/classediscienzebiologiche/assicurazione-della-qualita/questionari-di-valutazione-della-didattica/>.

Art. 22 Assicurazione della qualità

Il CdS in Biologia Cellulare e Molecolare, in adeguamento agli standard europei, promuove una politica di programmazione e gestione delle attività coerente con gli usuali criteri per l'Assicurazione della Qualità dei processi formativi universitari, in conformità a quanto previsto dalle norme nazionali e le buone pratiche sia nazionali che internazionali, e volta a perseguire il miglioramento continuo. Il documento relativo al Sistema di Assicurazione della Qualità del CdS è disponibile alla pagina:

<http://corsi.unica.it/classediscienzebiologiche/assicurazione-della-qualita/>.

Art. 23 Trasparenza - Modalità di trasmissione delle informazioni agli studenti

Il sito web del CdS in Biologia Cellulare e Molecolare (<http://corsi.unica.it/biologiacellulareemolecolare/>) è lo strumento preferenziale per la trasmissione delle informazioni agli studenti. Sul sito sono consultabili:

- i regolamenti che determinano il funzionamento del CLM;
- i calendari e gli orari degli appelli d'esame e di laurea;
- le informazioni sui docenti e sugli insegnamenti.

In aggiunta sul sito web possono essere pubblicate:

- informazioni generali
- - avvisi
- - modulistica
- - materiale didattico relativo agli insegnamenti
- - altre informazioni utili a giudizio del Coordinatore del Consiglio di Classe o di persona delegata.

Art. 24 Diploma Supplement

Ai sensi della normativa in vigore l'Università rilascia, su richiesta dell'interessato, come supplemento al diploma di laurea in Biologia Cellulare e Molecolare, un certificato che riporta, anche in lingua inglese e secondo modelli conformi a quelli adottati dai Paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo.

Art. 25 Norme finali e transitorie

Rinvio alla normativa vigente per quanto non espressamente previsto.