

Università di Pisa

Regolamento didattico

Corso di Studio	WTBR-LM - BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE
Tipo di Corso di Studio	Laurea Magistrale
Classe	Biologia (LM-6 R)
Anno Ordinamento	2026/2027
Anno Regolamento (coorte)	2026/2027

Presentazione

Struttura didattica di riferimento	DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA - MASSIMILIANO ANDREAZZOLI - ANDREA ANDREUCCI - UGO BORELLO - DANIELE CAMPA
Docenti di Riferimento	- MASSIMO DAL MONTE - ELISABETTA FERRARO - CHIARA GABELLINI - MARGHERITA GIORIA - ROBERTO MARANGONI
Tutor	- MASSIMILIANO ANDREAZZOLI - FEDERICA GEMIGNANI - PAOLO LUSCHI - MICHELA ORI
Durata	2 Anni
CFU	120
Titolo Rilasciato	Laurea Magistrale in BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE
Titolo Congiunto	No
Doppio Titolo	No
Modalità Didattica	Convenzionale
Lingua/e in cui si tiene il Corso	Italiano

Indirizzo internet del Corso di Studio	https://www.biologia.unipi.it/biologia-molecolare-cellulare.html
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Massimo numero di crediti riconoscibili	24
Corsi della medesima classe	WNFR-LM - BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA, WBMR-LM - BIOLOGIA MARINA, WNCR-LM - NEUROSCIENCE
Sedi del Corso	Università di Pisa (Responsabilità Didattica)

Obiettivi della Formazione

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata.

Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Biologia Molecolare e Cellulare.

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative – a livello nazionale e internazionale – della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

Il Comitato di Indirizzo del Dipartimento di Biologia è l'organo di collegamento tra il Dipartimento e le realtà produttive. Il Comitato è stato rimodulato con l'ingresso del nuovo Direttore di Dipartimento a partire dal 01/11/2024. L'attuale composizione raggruppa sia la componente docente che i rappresentanti di enti pubblici e privati locali e nazionali con lo scopo di rafforzare sempre di più il suddetto legame.

L'ultima riunione del Comitato si è svolta il giorno 08/04/2025 e hanno partecipato come stakeholder il Dott. Paolo Biagioni (Libero professionista - Sicurezza alimentare e acque potabili), il Dott. Andrea Ribolini (Presidente Associazione Aquilegia Natura e Paesaggio Apuano ONLUS), la Dott.ssa Roberta Tigli (Camera di Commercio di Pisa), il Dott. Alberto Calamai (Guida Ambientale) e la Dott.ssa Francesca Rossi (Stazione Zoologica di Napoli).

Il Comitato si è dato come obiettivi quelli di:

- migliorare l'informazione in uscita verso tutti i portatori di interesse, primariamente studenti e studentesse;
- verificare le esigenze di formazione continua allo scopo di progettare, anche in collaborazione con detti soggetti, corsi di formazione e aggiornamento professionale da diffondere con i canali del dipartimento (Sito web e Social) per avere una maggiore rispondenza possibile;
- rafforzare le attività promuovendo la partecipazione dei propri docenti con un database che raccolga i singoli expertise da condividere con il mondo imprenditoriale esterno.;
- proporre nuove attività e iniziative da mettere in atto (seminari, incontri con gli studenti, attività di orientamento);

- organizzare un sondaggio per capire quali siano gli interessi degli studenti iscritti ai CdS del Dipartimento.

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biologo

Funzioni in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi molecolari per lo studio della vita degli organismi e dei microorganismi, e dei relativi processi biochimici, genetici e molecolari, nonché per la diagnostica.

Competenze associate alla funzione:

Competenze culturali avanzate nelle aree centrali della biologia molecolare e cellulare e cioè in biologia molecolare, biologia cellulare, genetica, biochimica e microbiologia, nonché in altre aree più specialistiche quali ad esempio la bioinformatica, la genomica, la biologia delle cellule staminali; competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare (biochimiche, biomolecolari, genetiche, biotecnologiche, statistiche e bioinformatiche). Capacità di individuare nuove prospettive/strategie di sviluppo metodologico in contesto biochimico-molecolare, genetico, microbiologico; capacità di valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'illustrazione dei risultati della propria attività o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per lo sviluppo della propria formazione.

Sbocchi occupazionali:

Attività in ambiti connessi alla Biologia in enti pubblici, industria e aziende private in genere. Il laureato magistrale può svolgere attività professionali e manageriali riconosciute dalle normative vigenti per la figura professionale del biologo dopo essersi iscritto (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A.

Biologo Molecolare e Cellulare

Funzioni in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi molecolari per lo studio della vita degli organismi e dei microorganismi, e dei relativi processi biochimici, genetici e molecolari, nonché per la diagnostica.

Competenze associate alla funzione:

Competenze culturali avanzate nelle aree centrali della biologia molecolare e cellulare e cioè in biologia molecolare, biologia cellulare, genetica, biochimica e microbiologia, nonché in altre aree più specialistiche quali ad esempio la bioinformatica, la genomica, la biologia delle cellule staminali; competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare (biochimiche, biomolecolari, genetiche, biotecnologiche, statistiche e bioinformatiche). Capacità di individuare nuove prospettive/strategie di sviluppo metodologico in contesto biochimico-molecolare, genetico, microbiologico; capacità di valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'illustrazione dei risultati della propria attività o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla

capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per lo sviluppo della propria formazione.

Sbocchi occupazionali:

Attività inerenti la biologia molecolare e cellulare, la diagnostica molecolare e le biotecnologie svolte presso: Laboratori di analisi e controllo qualità del Servizio Sanitario Nazionale nonché privati, Industrie Farmaceutiche, Alimentari, Chimiche, Biotecnologiche, Studi di comunicazione, Agenzie per la divulgazione scientifica, Corpi specializzati di polizia scientifica. Tali attività professionali e manageriali sono riconosciute dalle normative vigenti per la figura professionale del biologo iscritto (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A.

Biologo Molecolare e Cellulare: ricercatore

Funzioni in un contesto di lavoro:

Attività di ricerca di base e applicativa che prevedano la conoscenza delle basi molecolari della vita degli organismi, dei meccanismi molecolari con cui si compiono lo sviluppo e il differenziamento di organi ed apparati, con l'utilizzazione di metodiche di studio molecolari nell'ambito della biochimica, della genetica, dell'evoluzione, della biologia cellulare, della microbiologia.

Competenze associate alla funzione:

Competenze culturali avanzate nelle aree centrali della biologia molecolare e cellulare e cioè in biologia molecolare, genetica, biochimica e microbiologia, nonché in altre aree più specialistiche quali ad esempio la bioinformatica, la genomica, la biologia delle cellule staminali; competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare (biochimiche, biomolecolari, genetiche, biotecnologiche, statistiche e bioinformatiche); completa padronanza del metodo scientifico di indagine su una varietà di sistemi animali e vegetali; capacità di lavorare in gruppo; capacità di raccogliere ed interpretare i dati biologici e di disegnare nuovi esperimenti per rispondere a quesiti biologici rilevanti con un approccio biomolecolare; autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati di attività di ricerca o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per lo sviluppo della propria formazione.

Sbocchi occupazionali:

Inserimento nella ricerca tramite la prosecuzione degli studi nei corsi di Dottorato di ricerca in Biologia molecolare o in altre discipline biologiche o, più in generale, in altre discipline scientifiche.

Il corso prepara alla professione di (Codifiche ISTAT):

- Biologi e professioni assimilate (2.3.1.1.1)
- Biochimici (2.3.1.1.2)

Conoscenze richieste per l'accesso

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare devono essere in possesso di un diploma di Laurea di primo livello nella classe delle Lauree Triennali in "Scienze Biologiche" (L-13) o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare i laureati in altre classi di laurea dovranno dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in specifici settori scientifico-disciplinari che saranno definiti nel regolamento didattico. È richiesta inoltre un'adeguata preparazione su discipline fondamentali quali matematica, fisica, chimica (generale, organica e fisica), informatica e sulle discipline biologiche di base relative alla organizzazione degli organismi animali, vegetali e microbici ed ai loro rapporti ecologici. Gli studenti devono possedere conoscenze relative agli aspetti funzionali, cellulari e molecolari alla base della organizzazione dei viventi e dei meccanismi cellulari e molecolari che regolano l'ereditarietà, la riproduzione e lo sviluppo.

Tutti coloro che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare devono inoltre conoscere la lingua inglese secondo il livello B1.

La verifica del possesso di tali conoscenze, e dell'adeguatezza della preparazione personale avviene secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Modalità di ammissione

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare devono essere in possesso di un diploma di Laurea nella classe delle Lauree Triennali L-13 "Scienze Biologiche" (ex Classe 12 Scienze Biologiche DM

509/1999) o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare dei laureati in altre classi di laurea, si prevede il possesso di requisiti

curriculari corrispondenti a 90 CFU nei SSD riconducibili ai settori di base indicati nella tabella della Classe L-13 ministeriale (BIO/01, 02, 04, 05, 06, 07,

09, 10, 11, 18, 19 – da FIS/01 a FIS/ 08 - INF/01 - ING-INF/05 – da MAT/ 01 a 09 - CHIM/01, 02, 03, 06).

La verifica dell'adeguatezza della preparazione iniziale, inclusa la conoscenza della lingua inglese almeno a livello B1, sarà compiuta da una commissione appositamente nominata o dal consiglio di corso di laurea tramite esame del curriculum universitario dello studente che richiede l'iscrizione, entrando

eventualmente nel merito del contenuto di specifici esami.

Il livello della conoscenza della lingua inglese può essere comprovato anche da apposita certificazione o dalla presenza, nel curriculum universitario dello studente che richiede l'iscrizione, di almeno 3 CFU di lingua inglese.

Qualora la commissione appositamente nominata o il consiglio di corso di laurea lo ritenga necessario lo studente potrà essere eventualmente convocato per un colloquio orale in ingresso.

L'eventuale colloquio avrà come finalità quella di verificare la preparazione propedeutica alle materie oggetto della LM, la motivazione e il potenziale dello studente per affrontare la LM in questione.

In base al risultato della prova lo studente potrà:

- essere ammesso al corso di laurea magistrale,
- essere invitato ad acquisire cfu in alcune discipline prima di essere ammesso al corso di laurea magistrale
- non essere ammesso al corso di laurea magistrale.

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

La Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare completa la formazione nelle discipline biologiche iniziata con la laurea di primo livello in Scienze Biologiche. Questo corso di laurea ha l'obiettivo di formare laureati esperti nelle discipline biologiche di base con una preparazione di punta nell'ambito della biologia molecolare, e con un'approfondita conoscenza delle metodologie inerenti alla ricerca, e delle relative tecniche di acquisizione, analisi ed elaborazione dei dati.

I laureati della Laurea Magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare dovranno:

- avere padronanza del metodo scientifico di indagine su sistemi biologici, tale da garantire autonomia nel lavoro sperimentale, nella interpretazione dei risultati sperimentali e nella progettazione della ricerca.
- avere acquisito una solida preparazione culturale negli aspetti molecolari della moderna biologia di base, con particolare riguardo ai settori della biochimica, biologia cellulare e molecolare, genetica e microbiologia.
- possedere una profonda conoscenza delle basi molecolari e cellulari dei sistemi biologici; delle molecole e macromolecole che partecipano alla organizzazione della cellula, del loro metabolismo e delle loro interazioni; del funzionamento dei geni e del modo con cui essi regolano i processi cellulari, inclusi il differenziamento cellulare e lo sviluppo degli organismi; della biologia delle cellule staminali.
- possedere una profonda conoscenza della organizzazione e compartimentalizzazione cellulare e delle loro modificazioni nel corso del ciclo cellulare e della divisione cellulare.
- avere una conoscenza a livello molecolare dei segnali biochimici intracellulari ed intercellulari, delle vie di trasduzione del segnale, e dei meccanismi di trasporto.
- avere acquisito le basi dei moderni metodi di indagine molecolare a livello biochimico, genetico, microbiologico, incluse le tecniche di purificazione e analisi delle biomolecole, le biotecnologie cellulari, le tecnologie del DNA ricombinante ed i metodi di transgenesi.
- possedere avanzate conoscenze di fisica e chimica e buone competenze computazionali, bio-informatiche e matematico-statistiche;
- aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica, proteomica, metabolomica;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno la lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari, in modo tale da permettere la presentazione e discussione dei propri risultati in ambito internazionale.
- essere qualificati per svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, attività professionale e di progetto in ambiti correlati con le discipline biomolecolari, biomediche e biotecnologiche;
- conoscere le normative relative alla bioetica, alla validazione/certificazione di prodotto/processo biotecnologico, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

Per acquisire le competenze descritte il corso di laurea prevede lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio inserite nei corsi da svolgersi presso le strutture dell'Università o in laboratori convenzionati.

Nel secondo anno del corso di laurea è previsto un notevole impegno dello studente nello svolgimento della tesi di laurea. L'obiettivo è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca o ad assumersi la responsabilità di progetti e strutture. La tesi di Laurea magistrale costituisce un elaborato originale collegato all'esperienza di lavoro sperimentale svolta dallo studente. La Laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare rappresenta una base culturale ideale per il proseguimento della formazione avanzata attraverso il dottorato di ricerca. La laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare rappresenta anche una base formativa ideale per svolgere attività finalizzate ad analisi molecolari ad esempio nel campo della diagnostica o della biologia forense, in ambiti diversi dalla ricerca scientifica. La solida preparazione in diverse aree di apprendimento in ambito biologico rappresenta infine una base formativa pienamente adatta per lo svolgimento di funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio avanzato dei processi biologici nel loro complesso.

Il percorso formativo è integrato dalle discipline a scelta; ferma restando la libertà di scelta tra gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, gli insegnamenti opzionali previsti per il Corso di Laurea possono offrire ampia scelta per un ulteriore approfondimento di temi di interesse per lo studente di un corso di

Laurea magistrale come quello di Biologia Molecolare e Cellulare. Le competenze previste e le capacità di applicare conoscenze e comprensione saranno acquisite tramite la frequenza di lezioni frontali e seminari previsti per alcune unità didattiche, nonché tramite attività di laboratorio, anche utilizzando strumenti informatici di supporto e consolidate per mezzo dello studio individuale. Il raggiungimento degli obiettivi formativi di ciascuna unità didattica sarà verificato tramite prove di esame orali e/o scritte. In casi specifici saranno previste prove in itinere. Infine, a completamento del percorso formativo, con il lavoro di tesi, cui è riservato un congruo numero di Crediti Formativi Universitari (CFU), lo studente approfondisce la conoscenza di specifiche tematiche sperimentali e acquisisce la capacità di consultare banche dati specialistiche, di apprendere tecnologie innovative, di valutare, interpretare e rielaborare i dati della letteratura scientifica nonché di elaborare idee originali e progetti di ricerca. Tali capacità saranno verificate sia dal docente relatore, durante la preparazione della tesi, sia con la prova finale che consentirà, altresì, di verificare la capacità di illustrare i risultati della ricerca.

I risultati di apprendimento attesi, sviluppati dai laureati magistrali in Biologia molecolare e cellulare, rispondono agli specifici requisiti individuati dal sistema dei Descrittori di Dublino secondo la tabella Tuning predisposta a livello nazionale per la classe LM-6 - Biologia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisisce, nel corso di esercitazioni pratiche e nel periodo di internato di tesi, approfondite competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale rilevanti per lo studio, a livello molecolare e cellulare, dei microrganismi, degli organismi vegetali e della biologia riproduttiva dei vertebrati. La verifica delle conoscenze e capacità di comprensione acquisite, verranno valutate in seguito ad esami specifici, scritti o orali, ed alla prova finale.

Conoscenza e comprensione e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

2. AREA BIODIVERSITÀ E AMBIENTE

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare amplia ed approfondisce le conoscenze scientifiche di base e acquisisce competenze culturali avanzate:

- di tipo molecolare sulle cellule e gli organismi vegetali, e sulle principali metodiche di manipolazione dell'espressione genica in ambito biomolecolare vegetale;
- sugli eventi cellulari e molecolari che regolano la riproduzione, esaminati in diversi organismi modello con particolare riguardo ai Vertebrati ed anche all'uomo.

Questi obiettivi vengono raggiunti in seguito a lezioni frontali, esercitazioni e laboratori. A supporto di queste attività gli studenti hanno a disposizione una piattaforma informatica per il reperimento del materiale didattico. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica verrà verificato mediante prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale rilevanti per lo studio, a livello molecolare e cellulare, dei microrganismi, degli organismi vegetali e della biologia riproduttiva dei vertebrati.

Queste competenze verranno acquisite mediante esercitazioni pratiche, durante le quali lo studente potrà svolgere in maniera individuale l'attività proposta, e nel corso dell'internato di tesi. L'attività in aula farà riferimento all'analisi critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo

scientifico di indagine. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato nel corso degli esami, durante i quali verrà anche valutata la capacità dello studente di analizzare criticamente e rielaborare le informazioni acquisite. Infine, con la prova finale verrà ulteriormente verificata, da parte di una commissione specifica, l'acquisizione delle competenze applicative.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

182EE Biologia molecolare e cellulare delle piante (6 CFU)

294EE Corso avanzato di biologia cellulare (6 CFU)

518EE Stem Cells (6 CFU)

538EE Meccanismi di comunicazione cellulare (3 CFU)

3. AREA BIOMOLECOLARE

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisisce competenze culturali avanzate nelle aree centrali della biologia molecolare e cellulare, con particolare riguardo ai settori della biochimica, biologia cellulare e molecolare, genetica e microbiologia. Acquisisce una profonda conoscenza delle basi molecolari e cellulari dei sistemi biologici; delle molecole e macromolecole che partecipano alla organizzazione della cellula, del loro metabolismo e delle loro interazioni; del funzionamento dei geni e del modo con cui essi regolano i processi cellulari, inclusi il differenziamento cellulare e lo sviluppo degli organismi; della biologia delle cellule staminali. Acquisisce le basi dei moderni metodi di indagine molecolare a livello biochimico, genetico, microbiologico, incluse le tecniche di purificazione e analisi delle biomolecole, le tecnologie molecolari e cellulari, le tecnologie del DNA ricombinante ed i metodi di transgenesi. Acquisisce padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica, proteomica, metabolomica. Questi obiettivi vengono raggiunti in seguito a lezioni frontali, esercitazioni e laboratori. A supporto di queste attività gli studenti hanno a disposizione una piattaforma informatica per il reperimento del materiale didattico. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica verrà verificato mediante prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare acquisisce approfondite competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con particolare riferimento alle metodologie di studio e di analisi proprie della biologia molecolare e cellulare; in particolare acquisisce abilità pratiche, con riferimento a metodologie biochimiche, biomolecolari, genetiche, tecnologiche-molecolari, maturando una completa padronanza del metodo scientifico di indagine su una varietà di microrganismi, colture cellulari e di sistemi animali e vegetali. Queste competenze verranno acquisite mediante esercitazioni pratiche, durante le quali lo studente potrà svolgere in maniera individuale l'attività proposta, e nel corso dell'internato di tesi. L'attività in aula farà riferimento all'analisi critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato nel corso degli esami, durante i quali verrà anche valutata la capacità dello studente di analizzare criticamente e rielaborare le informazioni acquisite. Infine, con la prova finale verrà ulteriormente verificata, da parte di una commissione specifica, l'acquisizione delle competenze applicative.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

176EE Analisi Genetiche e Genomiche (6 CFU)

177EE Biochimica cellulare (6 CFU)

182EE Biologia molecolare e cellulare delle piante (6 CFU)
183EE Biologia molecolare 2 (6 CFU)
130PP Biostatistica (6 CFU)
294EE Corso avanzato di biologia cellulare (6 CFU)
188EE Genetica Molecolare (6 CFU)
051FF Microbiologia molecolare (6 CFU)
518EE Stem Cells (6 CFU)
538EE Meccanismi di comunicazione cellulare (3 CFU)

Autonomia di giudizio, Abilità comunicative, Capacità di Apprendimento

Autonomia di giudizio (making judgements):

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare come conseguenza dei corsi, esercitazioni e laboratori seguiti, del periodo di internato di tesi, di preparazione dell'elaborato di tesi e di discussione della tesi stessa, acquisisce notevole autonomia di giudizio ed è in grado di assumere: responsabilità di progetti, strutture e personale. È in grado di: individuare nuove frontiere di indagine e strategie di sviluppo applicativo; di reperire ed analizzare le fonti di informazione scientifica e di valutare criticamente, interpretare e rielaborare i dati presenti nella letteratura scientifica. Possiede un approccio critico e responsabile sulle problematiche etiche, bioetiche e deontologiche della ricerca e delle potenziali applicazioni biomolecolari. Il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal presente descrittore sarà verificato tramite prove, scritte od orali, per ciascun insegnamento, sulla base di domande mirate. In conclusione, la capacità di autonomia di giudizio da parte dello studente così come il conseguimento dell'obiettivo formativo da parte del corpo docente, saranno verificati nell'ambito della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills):

Il laureato magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare in seguito al metodo di studio perfezionato durante i corsi e nel periodo dell'internato di tesi:

- acquisisce le adeguate abilità di apprendimento e di aggiornamento che sono necessarie per intraprendere e/o espandere i propri studi scientifici, nonché per divulgare il sapere scientifico nel proprio ambito;
- è in grado di acquisire, aggiornare ed approfondire tutte le necessarie tecniche biomolecolari di laboratorio facendo ricorso alle proprie conoscenze, esperienze e/o alle fonti scientifiche ed agli strumenti informatici;
- possiede capacità di continuare e sviluppare la propria formazione professionale.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo del presente descrittore avverrà nell'ambito di prove in itinere, degli esami al termine delle attività formative, della prova finale.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale e si conclude con la tesi. Lo studente ha la possibilità di svolgere un periodo di internato di tesi, per il numero complessivo di ore previste per tale attività, presso un laboratorio universitario o ente esterno pubblico o privato. In alternativa lo studente può scegliere di intraprendere un tirocinio formativo e di orientamento e completare la tesi sviluppando quanto acquisito durante il tirocinio presso un laboratorio universitario con il tutor interno.

Con questa attività lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati, e predispone una tesi di laurea magistrale originale.

Il Relatore e due Correlatori debbono esprimere un giudizio sulle capacità acquisite dallo studente

durante l'internato di tesi dopo aver accertato che il candidato abbia acquisito:

1. Padronanza della problematica scientifica nel contesto della quale si inserisce il lavoro sperimentale svolto durante l'internato di Tesi;
2. Autonomia nell'applicazione di metodologie impiegate per lo svolgimento del lavoro di Tesi;
3. Capacità di valutare criticamente l'adeguatezza del disegno sperimentale all'ottenimento di determinati risultati;
4. Autonomia nella valutazione e interpretazione dei risultati ottenuti;
5. Autonomia nella stesura dell'elaborato di Tesi
6. Capacità di utilizzare fluentemente la lingua inglese scritta e orale;
7. Proprietà di linguaggio tecnico-scientifico, chiarezza espositiva e correttezza nella presentazione dell'elaborato di tesi.

Modalità di svolgimento della prova finale

La discussione dell'elaborato scritto della tesi di laurea magistrale avviene in presenza di una commissione appositamente nominata secondo quanto previsto dal Regolamento didattico di Ateneo.

Il voto di laurea magistrale è determinato dal curriculum complessivo degli studi, dalla Tesi e dalla sua discussione, nel rispetto del Regolamento Didattico di Ateneo e seguendo i criteri generali di valutazione dei candidati formulati dal Consiglio del Corso di Studi.

Il voto finale è una frazione con denominatore 110 (centodieci). Il voto massimo è 110/110 eventualmente qualificato con lode. Il voto finale, salva la lode, risulta dalla somma delle seguenti componenti: A) media dei voti in trentesimi, ponderata coi crediti, sugli esami di profitto superati nell'ambito del Corso di laurea magistrale (75% del peso totale); B) media dei voti attribuiti in trentesimi da ciascuno dei 5-7 membri (2-4 membri fissi, il relatore e i due correlatori) della Commissione di Laurea dopo avere valutato una serie di aspetti esplicitati successivamente, tra cui l'eventuale giudizio del tirocinio (25% del peso totale). Il voto finale viene definito in base alla seguente formula $(A*3+B)*115/120$. L'arrotondamento è per difetto se la votazione ottenuta è inferiore alla metà di un intero, per eccesso se è pari o superiore alla metà di un intero. E' facoltà del relatore o del presidente proporre, nel caso in cui il candidato raggiunga una valutazione finale di 110/110, l'assegnazione della lode; per proporre il conferimento della lode è necessario che lo studente abbia conseguito la votazione di 110/110 senza arrotondamenti in eccesso, e che abbia conseguito la votazione di 30/30 con lode in 2 esami fondamentali del corso di laurea magistrale o che abbia una media curricolare di almeno 29/30.

Esperienza dello Studente

Aule

<https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

Laboratori e Aule informatiche

Vedi allegato

Sale Studio

<https://www.unipi.it/campus-e-servizi/servizi/biblioteche-e-sale-studio/>

Biblioteche

<http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-3/scienze-naturali-e-ambientali>

Orientamento in ingresso

<https://www.unipi.it/didattica/iscrizioni/orientamento/>

Orientamento e tutorato in itinere

<https://www.unipi.it/campus-e-servizi/servizi/servizio-di-tutorato-alla-pari-gli-studenti-esperti-tutor/>

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'estero (Tirocini e stage)

<https://www.unipi.it/campus-e-servizi/verso-il-lavoro/>

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

<https://www.unipi.it/didattica/studi-e-tirocini-allestero/studiare-allestero/>

Accompagnamento al lavoro

<https://www.unipi.it/campus-e-servizi/verso-il-lavoro/career-service/>

Eventuali altre iniziative

Il Corso di Laurea Magistrale parteciperà a tutte le iniziative dell'Università di orientamento promosse dall'Università di Pisa e, nella figura dei docenti e del Responsabile dell'orientamento, si renderà disponibile anche ad eventuali ulteriori iniziative che potranno presentarsi.

Opinioni studenti

Vedi allegato

Opinioni laureati

Vedi allegato

Risultati della Formazione

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Vedi allegato

Organizzazione e Gestione della Qualità

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

<https://www.unipi.it/ateneo/qualita-e-valutazione/>

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

<https://www.unipi.it/ateneo/qualita-e-valutazione/>

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

<https://www.unipi.it/ateneo/qualita-e-valutazione/>

Riesame annuale

<https://www.unipi.it/ateneo/qualita-e-valutazione/>

Classe/Percorso

Classe	Biologia (LM-6 R)
Percorso di Studio	comune

Quadro delle attività formative

Caratterizzante				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Biodiversità e ambiente	18	15 - 21	BIOS-01/A	1 - BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE, 6 CFU, OBB
		15 - 21	BIOS-04/A	1 - STEM CELLS, 6 CFU, OBB
				1 - CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE, 6 CFU, OBB
Biomolecolare	27	27 - 33	BIOS-07/A	2 - BIOCHIMICA CELLULARE, 9 CFU, OBB
		27 - 33	BIOS-08/A	1 - BIOLOGIA MOLECOLARE 2, 6 CFU, OBB
		27 - 33	BIOS-14/A	1 - ANALISI GENETICHE E GENOMICHE, 6 CFU, OBB
				1 - GENETICA MOLECOLARE, 6 CFU, OBB
Biomedico	6	6 - 15	STAT-01/B	1 - BIOSTATISTICA, 6 CFU, OBB
Totale Caratterizzante	51	48 - 69		

Affine/Integrativa				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Attività formative affini o integrative	12	12 - 18	BIOS-04/A	1 - MECCANISMI DI COMUNICAZIONE CELLULARE, 3 CFU, OBB
		12 - 18	INFO-01/A	1 - BIOINFORMATICA, 3 CFU, OBB
		12 - 18	MEDS-03/A	1 - MICROBIOLOGIA MOLECOLARE, 6 CFU, OBB
Totale Affine/Integrativa	12	12 - 18		

A scelta dello studente				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
A scelta dello studente	9	9 - 9	BIOS-02/A	1 - Biologia dello sviluppo delle piante, 3 CFU, OPZ

		9 - 9	BIOS-03/A	1 - TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA, 3 CFU, OPZ 496EE - SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI, 1 CFU, OPZ (Segmento del Modulo 496EE - SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI dell'Attività formativa integrata SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE))
		9 - 9	BIOS-04/A	0006E-1 - COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA, 1 CFU, OPZ (Segmento del Modulo 0006E-1 - COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA dell'Attività formativa integrata COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E)) 1 - EVOLUZIONE E SVILUPPO, 3 CFU, OPZ 0074E - SYNTHETIC VIRUSES: MOLECULAR TOOLS FOR RESEARCH AND THERAPY, 3 CFU, OPZ 496EE - SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI, 1 CFU, OPZ (Segmento del Modulo 496EE - SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI dell'Attività formativa integrata SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE))
		9 - 9	BIOS-06/A	496EE - SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI, 1 CFU, OPZ (Segmento del Modulo 496EE - SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI dell'Attività formativa integrata SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI

				MODELLO ALTERNATIVI (496EE))
		9 - 9	BIOS-07/A	0006E-1 - COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA, 2 CFU, OPZ (Segmento del Modulo 0006E-1 - COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA dell'Attività formativa integrata COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E))
				0005E - CANCER BIOCHEMISTRY, 3 CFU, OPZ
		9 - 9	MEDS-24/B	1 - SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO, 1 CFU, OPZ
Totale A scelta dello studente	9	9 - 9		

Lingua/Prova Finale				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Per la prova finale	19	19 - 44	PROFIN_S	1 - TESI DI LAUREA MAGISTRALE, 19 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1942Z))
				1 - TESI DI LAUREA MAGISTRALE, 44 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1941Z))
Totale Lingua/Prova Finale	19	19 - 44		

Altro				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3 - 3	NN	1 - ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE), 3 CFU, OBB
Tirocini formativi e di orientamento	25	0 - 25	NN	1 - TIROCINIO, 25 CFU, OPZ
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1 - 1	NN	2 - ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO, 1 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1941Z))
				2 - ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO, 1 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1942Z))

Totale Altro	29	4 - 29
--------------	----	--------

Totale	120	92 - 169		
--------	-----	----------	--	--

Percorso di Studio: comune (PDS0)

CFU totali: 175, di cui 66 derivanti da AF obbligatorie e 109 da AF a scelta

1° Anno (anno accademico 2026/2027)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
ANALISI GENETICHE E GENOMICHE (176EE)	6	LM-6 R	B	Biomolecolare	BIOS-14/A	Si
BIOCHIMICA CELLULARE (177EE)	9	LM-6 R	B	Biomolecolare	BIOS-07/A	Si
BIOINFORMATICA (178EE)	3	LM-6 R	C	Attività formative affini o integrative	INFO-01/A	Si
BIOLOGIA DELLO SVILUPPO DELLE PIANTE (445EE)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-02/A	No
BIOLOGIA MOLECOLARE 2 (183EE)	6	LM-6 R	B	Biomolecolare	BIOS-08/A	Si
BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE (182EE)	6	LM-6 R	B	Biodiversità e ambiente	BIOS-01/A	Si
BIOSTATISTICA (130PP)	6	LM-6 R	B	Biomedico	STAT-01/B	Si
CANCER BIOCHEMISTRY (0005E)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-07/A	No
COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E)	2	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-07/A	No
COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-04/A	No
CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE (294EE)	6	LM-6 R	B	Biodiversità e ambiente	BIOS-04/A	Si
EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-04/A	No
MECCANISMI DI COMUNICAZIONE CELLULARE (538EE)	3	LM-6 R	C	Attività formative affini o integrative	BIOS-04/A	Si
MICROBIOLOGIA MOLECOLARE (051FF)	6	LM-6 R	C	Attività formative affini o integrative	MEDS-03/A	Si
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MEDS-24/B	No
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-03/A	No
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	1	LM-6 R	D	A scelta dello	BIOS-04/A	No

				studente		
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-06/A	No
STEM CELLS (518EE)	6	LM-6 R	B	Biodiversità e ambiente	BIOS-04/A	Si
SYNTHETIC VIRUSES: MOLECULAR TOOLS FOR RESEARCH AND THERAPY (0074E)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-04/A	No
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-03/A	No

2° Anno (anno accademico 2027/2028)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
BIOLOGIA DELLO SVILUPPO DELLE PIANTE (445EE)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-02/A	No
CANCER BIOCHEMISTRY (0005E)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-07/A	No
COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E)	2	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-07/A	No
COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-04/A	No
EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-04/A	No
GENETICA MOLECOLARE (188EE)	6	LM-6 R	B	Biomolecole	BIOS-14/A	Si
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MEDS-24/B	No
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-03/A	No
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-04/A	No
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-06/A	No
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE)	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIOS-03/A	No
TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1941Z)	45	LM-6 R	E, F	Per la prova finale, Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		No
Moduli						
ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL	1				NN	

MONDO DEL LAVORO (2)						
TESI DI LAUREA MAGISTRALE (1)	44				PROFIN_S	
TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1942Z)	20	LM-6 R	E, F	Per la prova finale, Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		No
Moduli						
ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (2)	1				NN	
TESI DI LAUREA MAGISTRALE (1)	19				PROFIN_S	
TIROCINIO (1005Z)	25	LM-6 R	F	Tirocini formativi e di orientamento	NN	No
ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE) (1940Z)	3	LM-6 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	Si

Piano di Studio: WTBR-LM-26-26-26

Anno Regolamento Didattico	2026/2027
Anno di Coorte	2026/2027
Anno di Revisione	2026/2027

Stato Piano generato	Approvato
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	66

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI PRIMO ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 10AF.

CFU obbligatori	57
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ANALISI GENETICHE E GENOMICHE (176EE)	6	B	ANALISI GENETICHE E GENOMICHE	BIOS-14/A	Sì	No
BIOCHIMICA CELLULARE (177EE)	9	B	BIOCHIMICA CELLULARE	BIOS-07/A	Sì	No
BIOINFORMATICA (178EE)	3	C	BIOINFORMATICA	INFO-01/A	Sì	No
BIOLOGIA MOLECOLARE 2 (183EE)	6	B	BIOLOGIA MOLECOLARE 2	BIOS-08/A	Sì	No
BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE (182EE)	6	B	BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE DELLE PIANTE	BIOS-01/A	Sì	No
BIOSTATISTICA (130PP)	6	B	BIOSTATISTICA	STAT-01/B	Sì	No
CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE (294EE)	6	B	CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE	BIOS-04/A	Sì	No
MECCANISMI DI COMUNICAZIONE CELLULARE (538EE)	3	C	MECCANISMI DI COMUNICAZIONE CELLULARE	BIOS-04/A	Sì	No
MICROBIOLOGIA MOLECOLARE (051FF)	6	C	MICROBIOLOGIA	MEDS-03/A	Sì	No

			MOLECO LARE			
STEM CELLS (518EE)	6	B	STEM CELLS	BIOS-04/A	Sì	No

Regola 3: SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (Da elenco)

1 CFU a scelta tra i seguenti.

Sovrannumeraria SI

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	D	SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO	MEDS- 24/B	No	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI SECONDO ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 2AF.

CFU obbligatori 9

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
GENETICA MOLECOLARE (188EE)	6	B	GENETIC A MOLECO LARE	BIOS-14/A	Sì	No
ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE) (1940Z)	3	F	ULTERIO RI CONOSCE NZE LINGUIST ICHE (INGLESE)	NN	Sì	No

Regola 4: TESI (Da elenco)

45 CFU a scelta tra i seguenti.

Sovrannumeraria NO

Abilita scelta da libretto SI

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1941Z)	45		TESI DI LAUREA		No	No

Moduli			MAGISTR ALE A			
ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (2)	1	F	ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERI MENTO NEL MONDO DEL LAVORO			
TESI DI LAUREA MAGISTRALE (1)	44	E	TESI DI LAUREA MAGISTR ALE			
Moduli			TESI DI LAUREA MAGISTR ALE B		No	No
ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (2)	1	F	ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERI MENTO NEL MONDO DEL LAVORO			
TESI DI LAUREA MAGISTRALE (1)	19	E	TESI DI LAUREA MAGISTR ALE			
TIROCINIO (1005Z)	25	F	TIROCINI O	NN	No	No

Regola 5: LIBERA SCELTA (Libera da offerta)

9 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

Filtro: BIOLOGIA MARINA

Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:

- E' nel corso WBMR-LM - BIOLOGIA MARINA
- Non è del TAF S - Per stages e tirocini
- Non è del TAF F - Altro
- Non è del TAF E - Lingua/Prova Finale
- Non è del TAF G - Attività specifiche della sede
- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale

OPPURE

Filtro: NEUROSCIENCE

Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:

- E' nel corso WNCR-LM - NEUROSCIENCE
- Non è del TAF S - Per stages e tirocini
- Non è del TAF F - Altro
- Non è del TAF E - Lingua/Prova Finale
- Non è del TAF G - Attività specifiche della sede
- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale

OPPURE

Filtro: BIOTECHNOLOGIES AND APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR HEALTH

Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:

- E' nel corso WBHR-LM - BIOTECHNOLOGIES AND APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR HEALTH

- Non è del TAF S - Per stages e tirocini

- Non è del TAF F - Altro

- Non è del TAF E - Lingua/Prova Finale

- Non è del TAF G - Attività specifiche della sede

- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale

OPPURE

Filtro: CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE

Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:

- E' nel corso WCER-LM - CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE

- Non è del TAF S - Per stages e tirocini

- Non è del TAF F - Altro

- Non è del TAF E - Lingua/Prova Finale

- Non è del TAF G - Attività specifiche della sede

- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale

OPPURE

Filtro: BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA

Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:

- E' nel corso WNFR-LM - BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA

- Non è del TAF S - Per stages e tirocini

- Non è del TAF F - Altro

- Non è del TAF E - Lingua/Prova Finale

- Non è del TAF G - Attività specifiche della sede

- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale

OPPURE

Filtro: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI

Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:

- E' nel corso WBOR-LM - BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI

- Non è del TAF F - Altro

- Non è del TAF E - Lingua/Prova Finale

- Non è del TAF G - Attività specifiche della sede

- Non è del TAF S - Per stages e tirocini

- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	83778 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Regola 6: LIBERA SCELTA (Da elenco)

9 CFU a scelta tra i seguenti.

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	83778 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOLOGIA DELLO SVILUPPO DELLE PIANTE (445EE)	3	D	BIOLOGI	BIOS-02/A	No	No

			A DELLO SVILUPPO DELLE PIANTE			
CANCER BIOCHEMISTRY (0005E)	3	D	CANCER BIOCHEMISTRY	BIOS-07/A	No	No
COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA (0006E)	3	D	COGNIZIONE MOLECOLARE DELLA CELLULA	BIOS-04/A, BIOS-07/A	No	No
EVOLUZIONE E SVILUPPO (186EE)	3	D	EVOLUZIONE E SVILUPPO	BIOS-04/A	No	No
SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI (496EE)	3	D	SPERIMENTAZIONE ANIMALE E SISTEMI MODELLO ALTERNATIVI	BIOS-06/A, BIOS-04/A, BIOS-03/A	No	No
SYNTHETIC VIRUSES: MOLECULAR TOOLS FOR RESEARCH AND THERAPY (0074E)	3	D	SYNTHETIC VIRUSES: MOLECULAR TOOLS FOR RESEARCH AND THERAPY	BIOS-04/A	No	No
TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA (435EE)	3	D	TECNICHE DI MICROSCOPIA ELETTRONICA IN BIOLOGIA	BIOS-03/A	No	No