

## DOSSIER

Laurea Magistrale in

**Biologia e Tecnologie Cellulari**

Siti attuali:

<http://elearning2.uniroma1.it/course/index.php?categoryid=640>

<http://corsidilaurea.uniroma1.it/biologia-e-tecnologie-cellulari/il-corso>

## Descrizione della laurea Magistrale in Biologia e Tecnologie Cellulari

**Obiettivi generali.** Il corso di studio Magistrale in Biologia e Tecnologie Cellulari intende fornire una preparazione scientifica avanzata e integrata nel campo della Biologia e Tecnologie Cellulari e delle loro applicazioni in ampi ambiti di pertinenza del biologo anche non prettamente biomedici come farmaceutico, microbiologico, alimentare, agronomico, cosmetico, bioenergetico e di controllo biologico e della sicurezza dei prodotti.

Il corso di studio mira a preparare **laureati con una formazione culturale ampia e interdisciplinare, necessaria per affrontare la diversità di approcci e problematiche tipiche dei diversi settori, e di alto profilo professionale.** Il percorso di formazione degli studenti inizia con la laurea triennale di Scienze Biologiche con un curriculum dedicato di biologia cellulare applicata che storicamente compare già nel percorso formativo della laurea quinquennale (ordinamento 00377- introdotto nel 1991) e mirato a coprire molteplici ambiti della biologia cellulare. Questo corso di studio consente l'approfondimento delle conoscenze teoriche e l'acquisizione delle pratiche necessarie alle applicazioni della Biologia Cellulare, con specifico riferimento alle tecnologie cellulari riguardanti lo sviluppo di modelli sperimentali sub-cellulari e cellulari microbici, vegetali ed animali. Tali tecnologie sono attualmente di enorme importanza, data l'attenzione da porsi sulla sperimentazione animale, nonché nella applicazione di metodi di indagine ed analisi di ultima generazione che, applicati ai sistemi cellulari, forniscono informazioni essenziali.

**La preparazione fornita in questo corso di studio consente inoltre, ai laureati interessati, di accedere al Dottorato di Biologia Cellulare e dello Sviluppo di questo Ateneo, che è stato concepito come una naturale evoluzione culturale di questo percorso formativo, relativamente all'ambito della ricerca scientifica.**

Quindi, la formazione integrata e interdisciplinare acquisita in questo corso di studio garantisce da una parte l'acquisizione di specifici requisiti professionali richiesti dal mondo del lavoro alla figura del biologo senior e dall'altra l'acquisizione di quegli strumenti necessari al proseguimento degli studi con un dottorato o un master.

**Metodi.** L'acquisizione delle competenze e capacità nei campi sopra citati viene raggiunta integrando l'uso del metodo scientifico d'indagine con l'apprendimento delle metodiche sperimentali sia classiche che di ultima generazione. Agli strumenti didattici tradizionali, quali le lezioni frontali e lo studio personale, vengono affiancate attività pratiche di laboratorio, con lavoro sia individuale che in gruppo. Viene stimolata negli studenti la capacità di utilizzare le risorse conoscitive disponibile per la comunità scientifica a livello internazionale, di elaborare criticamente e di esporre le conoscenze acquisite attraverso attività seminariale individuale o in gruppo, con l'uso di opportuni strumenti multimediali.

Queste modalità permettono agli studenti di maturare nella loro crescita culturale e di acquisire competenze per la progettazione degli esperimenti, per l'interpretazione dei dati sperimentali, l'esposizione e divulgazione degli stessi. Gli studenti vengono inoltre preparati all'attività professionale sia mediante acquisizione di competenze di uso di strumentazione complessa e di metodiche di indagine avanzate, sia nei laboratori universitari che con esperienze dirette ( tirocini e stages) presso istituti di ricerca nazionali ed internazionali e aziende che operano nei diversi settori applicativi precedentemente definiti.

**Didattica.** La didattica del corso di studi, a carattere multidisciplinare, è organizzata con insegnamenti obbligatori per tutti i percorsi formativi nelle discipline della Biologia Cellulare Animale e Vegetale, Chimica Industriale, Biotecnologie microbiche e Microbiologia. A questi sono affiancati anche un numero congruo di insegnamenti opzionali, seguendo i quali ogni studente potrà raggiungere un maggior grado di specializzazione su uno o più aspetti applicativi delle tecnologie cellulari in campo animale, vegetale o microbico. Tutti gli insegnamenti del corso di studi hanno **ampia sostenibilità.**

Percorso di studi

ANNO	SEMESTRE	CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN Biologia e Tecnologie Cellulari			
		Insegnamenti obbligatori	CFU	SSD	Attività formative
PRIMO	I	Plasticità cellulare e differenziamento delle piante: applicazioni industriali	6	BIO/01	caratterizzanti
		Basi molecolari e cellulari delle biotecnologie vegetali	6	BIO/04	caratterizzanti
		Genetica molecolare dei microrganismi	6	BIO/19	caratterizzanti
		2 corsi opzionali nell'ambito affini e integrativi	12		affini integrativi
	II	Biogenesi dei compartimenti cellulari e segnalazione tra cellule	6	BIO/06	caratterizzanti
		Sistemi modello e applicazioni industriali	6	CHIM/11	Caratterizzanti
		Microbiologia cellulare e vaccinologia	6	BIO/19	affini integrativi
		3 corsi opzionali nell'ambito biomolecolare	18		caratterizzanti
		<b>Totale crediti obbligatori del primo anno</b>	<b>66</b>		
	SECONDO		2 corsi a scelta dello studente	12	
		<b>Totale crediti obbligatori del secondo anno</b>	<b>12</b>		
		Tirocini formativi e di orientamento	<b>3</b>		
		Prova finale: tesi di laurea magistrale	<b>39</b>		per la prova finale

La scelta dei corsi opzionali (tutti da 6 CFU) e a scelta vincolata è regolamentata come segue:

<u>CORSI OPZIONALI</u>	SETTORE DISCIPLINARE
<u>AMBITO BIOMOLECOLARE</u> 18 CFU a scelta tra i seguenti corsi	
Biologia molecolare delle cellule staminali	BIO/11
Biofisica cellulare e sistemi biomimetici	FIS/01
Biotecnologie metaboliche e miglioramento vegetale	BIO/04
Genomica funzionale	BIO/11
Vettori microbici ed applicazioni in terapia genica e cellulare	BIO/19

Biochimica applicata	BIO/10
<u>AMBITO AFFINI ED INTEGRATIVI</u> 12 CFU a scelta tra i seguenti corsi:	
Patologia vegetale molecolare	AGR/12
Immunologia molecolare ed applicata	MED/04
Controllo epigenetico nel differenziamento cellulare	BIO/11
Dinamiche molecolari nelle interazioni pianta-microrganismo	BIO/04
Modelli matematici dell'evoluzione	MAT/07
Meccanismi molecolari della mitosi	BIO/18

Il percorso formativo prevede un tirocinio (3 CFU) e si conclude con la stesura di una tesi di laurea. A quest'ultima, cui sono stati assegnati 39 CFU, viene attribuita una particolare attenzione. Lo studente deve quindi dimostrare, con un lavoro sperimentale e l'elaborazione dei risultati ottenuti, capacità di applicare le conoscenze acquisite relativamente ad una problematica specifica; deve inoltre dimostrare di avere acquisito autonomia di giudizio nella valutazione critica di dati sperimentali e capacità di comunicare i suoi risultati e le tematiche collegate sia in un ambito scientifico sia in contesti più ampi in cui vada privilegiata un'abilità alla divulgazione. L'importante peso attribuito al tirocinio ed alla tesi di laurea assicura un reale ed essenziale contatto dello studente con l'attività formativa pratica, necessaria per il raggiungimento degli obiettivi del corso di laurea. Infatti, esse **introducono i giovani alle problematiche ed attività del mondo del lavoro; inoltre sono adeguate a preparare all'accesso a successivi master e dottorati** in ambito nazionale ed internazionale.

**Sbocchi occupazionali.** Questo corso di studio prepara i laureati alle professioni di Biologo e Microbiologo. Inoltre i laureati possono svolgere attività professionali e dirigenziali (riconosciute dalle normative vigenti come competenze della figura professionale del biologo) in tutti gli specifici campi di applicazione che richiedano il contributo di una figura di ampia formazione culturale e di alto profilo professionale. In particolare alcune prospettive sono elencate di seguito:

- attività professionali in enti di ricerca (nazionali ed internazionali) pubblici e privati che utilizzano sistemi cellulari e animali e vegetali, nei presidi territoriali adibiti al controllo biologico e di qualità e sicurezza dei prodotti di origine biologica, nell'industria farmaceutica, agro-alimentare, cosmetica, nei laboratori di analisi biologiche e microbiologiche;
- attività di gestione della ricerca di base ed applicata con particolare riferimento al settore microbiologico, agronomico, alimentare, farmacologico e diagnostico;
- attività professionale per lo sviluppo ed applicazione di metodologie analitiche nel settore della biologia cellulare, in campo immunologico, microbiologico, vegetale ed animale; per lo sviluppo ed applicazioni di metodi per l'identificazione di agenti patogeni e la prevenzione di infezione di animali e vegetali;
- attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, nei settori dell'industria, della sanità e della pubblica amministrazione;
- attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie;
- accesso, mediante scuole di dottorato e master universitari di secondo livello, ai ruoli dirigenziali di competenza biologica

Il laureato può accedere infine anche all'insegnamento nella Scuola Secondaria. Inoltre, può partecipare all'Esame di Stato per l'esercizio della professione di Biologo senior.

## La Laurea Magistrale fino ad oggi

**Cronistoria.** Le Scienze della Vita sono considerate uno degli ambiti della conoscenza più promettenti sia per l'ampia gamma di obiettivi ai quali sono applicabili, sia per i vantaggi che potrebbero conseguire a livello pubblico e privato dall'utilizzo delle continue scoperte scientifiche e delle applicazioni.

Data l'enorme molteplicità delle tematiche comprese nelle Scienze biologiche, la maggior parte delle università italiane (oltre il 56%) e i più grandi Atenei hanno proposto il completamento dell'offerta formativa delle lauree triennali con **un'ampia scelta di lauree magistrali**, focalizzate sui diversi aspetti della conoscenza biologica. Appare giustificabile che una università di grande dimensione ed importanza come la Sapienza abbia assunto una logica simile.

In particolare, questa laurea magistrale è nata con le altre della stessa classe (LM-6), nell'A.A. 2005-2006 (ordinamento DM 509/99), con la denominazione di "*Laurea Specialistica in Biologia Cellulare Applicata*", come evoluzione del curriculum Cellulare-Applicativo previsto nella precedente laurea quinquennale, e come eventuale fase formativa intermedia verso il Dottorato in Biologia cellulare anch'esso istituito nell'Ateneo. Nell'A.A. 2010-11, a seguito dell'adeguamento dell'offerta formativa all'ordinamento DM 270/04 la *Laurea Specialistica in Biologia Cellulare Applicata* è stata trasformata in "*Laurea Magistrale in Biologia Cellulare*".

**Nell'A.A. 2012-13 la "Laurea Magistrale in Biologia Cellulare" ha subito un profondo processo di revisione con una serie di modifiche mirate ad aggiornare il percorso formativo e a sottolineare la differenziazione rispetto a LM della stessa classe**, anch'esse soggette ad una riorganizzazione (fusione delle due LM-6 di "Genetica e Biologia Molecolare" e di "Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica" nella Laurea Magistrale in "Genetica e Biologia Molecolare nella ricerca di base e biomedica"). La precedente denominazione è stata sostituita con quella di "*Laurea Magistrale in Biologia e Tecnologie Cellulari*" (LMBTC).

## La Laurea Magistrale prospettive

In vista di un ulteriore miglioramento dei risultati della LMBTC, vengono elencate di seguito varie azioni correttive, alcune delle quali già avviate.

**Accessi, orientamento e pubblicizzazione.** Un **maggiore coordinamento** con la laurea triennale di Scienze Biologiche, che prevede un curriculum "cellulare applicativo", una più **accurata azione di orientamento** con adeguata presentazione della laurea magistrale, dei suoi contenuti e dei possibili sbocchi occupazionali, permetteranno di indirizzare meglio gli studenti potenzialmente interessati alla LMBTC.

Inoltre si sta già procedendo, in coordinamento con la Facoltà di SMFN, ad una **semplificazione e miglioramento delle procedure di ingresso** al corso di studio già in corso di adeguamento. Ove questi miglioramenti non risultassero sufficienti, si potrebbe ipotizzare di ampliare la numerosità degli iscritti, anche provenienti da altre sedi, eliminando il numero programmato e procedendo, per selezionare gli studenti, alla diretta "verifica dei requisiti e della personale preparazione". Queste modalità di ingresso sono, per altro, già utilizzate dalla maggioranza (13/17) delle LM della Facoltà.

Soprattutto per quel che riguarda la presentazione della magistrale, un'apposita commissione del CdS, con l'aiuto del Webmaster del Dipartimento, ha già migliorato la pubblicizzazione della LM a livello sia di Ateneo che provinciale, regionale e nazionale attraverso l'adeguamento dei siti web ad essa dedicati sulle piattaforme disponibili. Anche le procedure d'ingresso alla laurea potranno essere rese molto più veloci da una serie di azioni già in atto.

Infine anche **l'interazione tra studenti e docenti** è stata già migliorata con l'utilizzo della piattaforma e-learning2 che permette di mettere a disposizione dei primi molto materiale didattico, riferimenti e bibliografia, in modo facilmente accessibile e di migliorare le interazioni dei docenti con gli studenti.

**Offerta formativa.** Per **differenziare ulteriormente l'offerta formativa della LMBTC** da quella delle altre LM della classe e rendere ancora più ampio l'orizzonte occupazionale dei laureati, sono state intraprese azioni per impartire, dall'anno prossimo e senza costi aggiuntivi per l'istituzione, nei corsi tematiche come la qualità e sicurezza degli alimenti e legislazione correlata, la metabolomica vegetale, i biofarmaci, la cosmesi e le bioenergie. Tutti questi

argomenti sono di grande interesse per le applicazioni nei vari settori della ricerca e dell'impresa e per essi anche l'Ordine dei Biologi prevede sviluppo occupazionale.

Parallelamente si è intrapresa anche un'azione di rafforzamento dei legami esistenti con le realtà lavorative del territorio e si intende creare una rete di relazioni che possa costituire un ponte stabile tra l'Università e il mondo del lavoro. In particolare sono stati incentivati, mediante il servizio Job soul, i tirocini nelle industrie e istituti di ricerca. Gli studenti troveranno nelle pagine di notizie del corso di laurea anche un elenco di aziende o istituzioni disposte a offrire stages, tirocini e a collaborare su tesi di laurea in cotutela.

Si stanno promuovendo anche accordi quadro con centri di ricerca come il Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura (CRA) e intensificando le azioni di collaborazione scientifica e didattica con enti finalizzati alla ricerca e innovazione tecnologica come l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, Energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) per la messa a punto di azioni comuni volte alla alta formazione professionale e collaborazioni nella didattica e ricerca.

Infine il CdS ha ritenuto utile ricorrere alle competenze specifiche di esperti di psicologia del lavoro, intese a fornire a docenti e studenti utili strumenti riguardanti i requisiti attitudinali richiesti ai laureati dal mondo del lavoro.

**Internazionalizzazione.** Nell'ambito dell'accordo quadro e programmi Erasmus (Erasmus plus action1) in atto con l'Università di Marsiglia, che prevede scambi culturali studenti-docenti con la nostra Università, sono stati intrapresi i passi necessari per una laurea internazionale ( doppia laurea). Questa iniziativa punterà a definire un'organizzazione didattica comune alle Università (Joint Master degree) che definisca percorsi di laurea condivisi e lauree riconosciute nei paesi coinvolti.