










<b>Università</b>	Università degli Studi di FOGGIA												
<b>Classe</b>	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche												
<b>Atenei in convenzione</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ateneo</th> <th>data conv</th> <th>data provvisoria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Università degli Studi di Bari</td> <td>28/01/2010</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Università degli Studi di Napoli</td> <td>28/01/2010</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Università degli Studi del Sannio</td> <td>28/01/2010</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ateneo	data conv	data provvisoria	Università degli Studi di Bari	28/01/2010		Università degli Studi di Napoli	28/01/2010		Università degli Studi del Sannio	28/01/2010	
Ateneo	data conv	data provvisoria											
Università degli Studi di Bari	28/01/2010												
Università degli Studi di Napoli	28/01/2010												
Università degli Studi del Sannio	28/01/2010												
<b>Titolo congiunto</b>	Sì												
<b>Nome del corso</b>	SCIENZE E TECNOLOGIE GENETICHE <i>adeguamento di: SCIENZE E TECNOLOGIE GENETICHE (1256840)</i>												
<b>Nome inglese</b>	GENETIC SCIENCES AND TECHNOLOGIES												
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano												
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>													
<b>Il corso é</b>	corso di nuova istituzione												
<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	21/04/2010												
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	27/04/2010												
<b>Data di approvazione del consiglio di facoltà</b>	01/04/2010												
<b>Data di approvazione del senato accademico</b>	27/01/2010												
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	26/01/2010												
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	25/01/2010 -												
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	30/01/2010												
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale												
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	www.medicina.unifg.it												
<b>Facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	MEDICINA e CHIRURGIA												
<b>Altre Facoltà</b>	AGRARIA												
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	20												

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;

possedere solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani ed animali;

conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e a scopo sanitario e nutrizionale;

conoscere e sapere utilizzare le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie anche per la riproduzione in campo clinico e sperimentale;

aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;

possedere competenze per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici;

conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci;

conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;

conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano ed animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari;

conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;

possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in medicina e chirurgia e/o medicina veterinaria, strategie diagnostiche e terapeutiche, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;

acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;

saper riconoscere (anche attraverso specifiche indagini diagnostiche) le interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani ed animali;

possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene, e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;

conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali;

conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;

possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione e alle attività di marketing (ivi inclusa la brevettabilità di prodotti innovativi) di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico;

essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende farmaceutiche e biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di bioetica;

conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare con funzioni di elevata responsabilità.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono nei sottoindicati ambiti:

diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);

bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;

della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;

biotecnologico della riproduzione;

produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Nucleo di Valutazione Interna esprime il proprio parere complessivamente positivo in considerazione dei seguenti aspetti specifici:

la corretta progettazione della proposta, che illustra un percorso diretto alla formazione di figure professionali di elevata competenza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate alla ricerca genetica. Il corso è attivo già da tempo e, in seguito ai nuovi accordi tra gli Atenei in convenzione, rilascerà un titolo in forma congiunta, in accordo con l'art. 3, comma 10, del D.M. 270/2004.

l'adeguatezza e la compatibilità della proposta sia con le risorse di docenza, sebbene per tale requisito, il parere sia espresso in ordine alla procedura di istituzione del corso, mentre per la sua attivazione il nucleo osserva che si renderà necessaria una più puntuale verifica; è positivo il parere per le strutture messe a disposizione dall'Istituto di Ricerche Genetiche Gaetano Salvatore del Consorzio Biogem di Ariano Irpino, che ospita le attività del corso di Laurea;

la possibilità che tale iniziativa possa contribuire all'obiettivo di razionalizzazione e di qualificazione dell'offerta formativa, tenuto conto del fatto che detto percorso è frutto della collaborazione di quattro Atenei, che contribuiscono ad una più elevata qualificazione del progetto formativo, mettendo a sistema le competenze della propria docenza e localizzando le attività didattiche e di laboratorio presso le strutture appartenenti al centro di ricerca campano;

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

La Federazione Italiana Biotecnologi rileva che il nuovo Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale Interuniversitario in Scienze e Tecnologie Genetiche (classe LM-9) contenga numerosi elementi di particolare rilievo che appaiono tesi a fornire una conoscenza approfondita, anche attraverso le attività affini ed integrative proposte, di una pluralità di insegnamenti in diversi settori delle scienze biotecnologiche, offrendo ai discenti un'ampia gamma di conoscenze: pertanto la FIBio ritiene che ciò abbia una valenza positiva in quanto espressione di una flessibilità formativa che, a livello specialistico, corrisponde alla diversificazione delle applicazioni lavorative.

A tal fine, la FIBio apprezza e condivide la scelta degli ambiti occupazionali per il laureato intercettati e inseriti nell'Ordinamento didattico proposto sulla base delle conoscenze fornite, anche se sottolinea che alcuni di essi non sono in linea con la normativa attualmente vigente e di cui la Federazione scrivente si fa promotrice presso le Istituzioni competenti al fine di ottenere l'istituzionalizzazione di tali nuove figure professionali con competenze e conoscenze innovative.

Inoltre, gli obiettivi formativi del Corso di Studio in oggetto sono in linea con gli obiettivi formativi qualificanti della classe LM-9, in cui esso rientra.

La FIBio, quindi, esprime un parere positivo circa l'Ordinamento in oggetto ed in particolare, osserva:

1. la congruità del numero di CFU, espresso come intervallo forchetta, da dedicare alle attività caratterizzanti;
2. la congruità del numero di CFU, espresso come intervallo forchetta, da dedicare alle attività a scelta dello studente;
3. la congruità del numero di CFU, espresso come intervallo forchetta, da dedicare alle attività di prova finale;

La FIBio, inoltre, ritiene che sia utile inserire all'interno dell'Ordinamento:

1. un insegnamento appartenente all'area della comunicazione che miri a far acquisire ai discenti gli strumenti per la gestione dell'informazione e le capacità e le competenze per poter trasferire e comunicare i risultati delle ricerche scientifiche in campo biotecnologico ai non addetti ai lavori.
2. Un nuovo ambito all'interno della proposta da dedicare alle attività laboratoriali didattiche, non prettamente connesse alle attività inerente alla prova finale.

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Il Comitato Regionale Universitario di Coordinamento Puglia, nella riunione del 30 gennaio 2010, dopo aver esaminato le proposte formulate dall'Università degli Studi di Foggia, ha espresso parere favorevole in merito all'istituzione del seguente nuovo corso di studio:

Facoltà di Medicina e Chirurgia Facoltà di Agraria

Corso di Laurea Magistrale interateneo in Scienze e tecnologie genetiche - Cl. LM 9, in convenzione con Università degli Studi di Bari, Università degli Studi di Napoli ed Università degli Studi del Sannio (sede amministrativa).

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in "Scienze e Tecnologie Genetiche" si propone come obiettivo educativo la formazione di figure professionali in grado di svolgere ruoli di elevata responsabilità nella ricerca, nell'applicazione e sviluppo di biotecnologie molecolari innovative e nella progettazione e gestione di sistemi biotecnologici. Le attività didattiche previste dell'ordinamento del Corso di Laurea delineano laureati dotati di profonda cultura biomedica, concernente i rapporti tra struttura e funzione degli acidi nucleici, biomolecole e biosistemi operanti a livello cellulare, tissutale e dell'organismo umano ed animale in condizioni fisiologiche e patologiche, con approfondite conoscenze biotecnologiche acquisite anche sulla base di una solida esperienza pratica di laboratorio. L'acquisizione di tali conoscenze permetterà ai laureati in Scienze e Tecnologie Genetiche di riconoscere i processi fisiopatologici suscettibili di un intervento diagnostico, terapeutico e/o profilattico basato su un approccio biotecnologico. Oltre agli obiettivi formativi qualificanti previsti dalla classe LM-9, le conoscenze acquisite attraverso le specifiche discipline previste per il corso di laurea permettono ai laureati magistrali di:

- Condurre, organizzare e coordinare attività di laboratorio per ricerche o per indagini diagnostiche avanzate richiedenti l'uso di metodologie biotecnologiche come la manipolazione di acidi nucleici, cellule e di materiali biotecnologici. In particolare, essi avranno elevata padronanza delle tecnologie oggi disponibili per la generazione e lo studio di modelli animali di malattie umane. Tale padronanza deriva dall'approfondimento delle conoscenze acquisite nel primo ciclo di studi e dall'acquisizione di nuove conoscenze, particolarmente rivolte alla capacità di utilizzare gli strumenti biotecnologici più innovativi, comprendenti le piattaforme tipiche dell'ingegneria genetica, le tecnologie cellulari e della genomica, trascrittomiche e della proteomica.
  - Coadiuvare le strutture sanitarie nelle azioni diagnostiche e terapeutiche implicanti manipolazione di acidi nucleici, cellule ed altri biosistemi competenze sperimentali biotecnologiche (ad es. diagnostica e terapia genica; fecondazione assistita; terapia con cellule ingegnerizzate; disegno razionale e sviluppo di nuovi richiedenti particolari farmaci su modelli di target molecolari noti o derivanti da conoscenze farmacogenomiche; approntamento di strumenti nano-biotecnologici di diagnostica avanzata, imaging e drug delivery; modulazione della risposta immunitaria; diagnostica basata su processi innovativi di scienze e tecniche di medicina di laboratorio; immunoterapia a target cellulare mirato).
  - Avere elevata familiarità con i principi del disegno sperimentale su sistemi biologici; avere buona conoscenza dei concetti e degli strumenti della biostatistica necessari per una corretta analisi dei dati emergenti da prove sperimentali e per una corretta interpretazione dei risultati pubblicati in letteratura; avere padronanza delle metodologie bio-informatiche per l'accesso a banche di interesse biologico in campo biomedico. Fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi è la sinergia tra gli insegnamenti proposti e l'importante spazio lasciato al laureando per lo svolgimento della tesi sperimentale di laurea, in laboratori impegnati in qualificanti ricerche in campo biomedico.
  - Saper riconoscere ed eventualmente eseguire l'analisi e la certificazione di prodotti che hanno subito modificazioni genetiche assicurandone risultato, finalità, qualità e biosicurezza e valutandone l'impatto sanitario, ambientale, socioeconomico nel rispetto degli aspetti legali, brevettuali, economici vigenti e bioetica.
  - Conoscere gli aspetti giuridici delle biotecnologie, con particolare riferimento ai temi della valorizzazione della proprietà intellettuale, della gestione aziendale, della legislazione, della bioetica e della comunicazione. Il percorso formativo di lezioni frontali sarà completato nel primo semestre del secondo anno; il secondo semestre del secondo anno sarà privo di lezioni frontali per facilitare lo svolgimento della tesi sperimentale in laboratori di ricerca nonchè per consentire le attività di stage anche in aziende.
- E' previsto per la prova finale lo svolgimento di una tesi sperimentale originale sotto la guida di un relatore e di tutors. Il congruo numero di CFU attribuiti a questa attività, vogliono di fatto sottolineare l'importanza professionalizzante della tesi di laurea per la figura di un biotecnologo in grado di applicare le conoscenze acquisite.

## **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati avranno conoscenze che rafforzano quelle acquisite al primo ciclo di studi e saranno in grado di approfondirle ed elaborarle in ambito biomedico, in un contesto di ricerca rivolto allo studio e all'applicazione di nuove procedure in ambiti quali il diagnostico, il biomolecolare e il terapeutico.

Nel corso di laurea viene impartita una sostanziosa quantità di attività formative comuni all'ambiente biomedico, quali genetica, biochimica, biochimica e biologia molecolare sperimentali e cliniche, biologia molecolare, fisiologia, e patologia generale. A queste si aggiunge un cospicuo numero di discipline applicate specificatamente alle biotecnologie veterinarie e della riproduzione. L'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione è verificata mediante prove finali per singoli esami ed eventuali prove in itinere. Le prove potranno essere scritte, orali e/o pratiche.

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

I laureati sapranno applicare quanto appreso in contesti biotecnologici innovativi che richiedono competenze interdisciplinari, grazie all'ampio spazio riservato sia agli ambiti di competenza interdisciplinare sia a quelli di biotecnologie molecolari. In particolare il laureato avrà acquisito la capacità di applicare le conoscenze teoriche acquisite a problemi pratici di interesse medico, sia in campo sperimentale che in campo diagnostico, dapprima grazie a cicli di laboratori guidati da docenti specializzati in diversi campi della ricerca biotecnologica, e infine durante la preparazione della tesi sperimentale di laurea, sotto la guida di un docente tutor. La capacità di applicare conoscenze e comprensione è verificata mediante prove finali per singoli esami ed eventuali prove in itinere. Le prove potranno essere scritte, orali e/o pratiche.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati in Scienze e Tecnologie Genetiche dovranno maturare competenze ed autonomia di giudizio nell'affrontare nuove tematiche di ricerca nel campo biotecnologico. Il percorso formativo, incentrato su una continua e cospicua attività di laboratorio, si propone di fornire agli allievi la capacità di lavorare con ampia autonomia sperimentale e di affrontare con efficacia le varie problematiche del settore relativamente ad ambiti di ricerca, di produzione e di attività scientifica-gestionale nell'ambito della salute umana e nei settori ad essa collegati. La formazione impartita dovrebbe rendere capace il laureato anche di essere sufficientemente responsabile di progetti applicativi e di strutture avendo, comunque, cognizione delle implicazioni etico-sociali che sono collegate alle tematiche e alle tecniche biotecnologiche. La capacità e autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la preparazione agli esami, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale presentato. Molte discipline sono organizzate in moduli culturalmente affini, in modo da sviluppare la capacità di integrazione delle conoscenze e gestione della loro complessità. Particolare risalto viene dato, nelle discipline a più stringente contenuto bio-medico, agli aspetti sociali collegati all'applicazione delle conoscenze conseguite. La prova finale, infine, è indirizzata a consolidare lo sviluppo delle capacità di lavoro autonomo e di giudizio critico. In essa, lo studente deve dimostrare di aver acquisito la capacità di operare con sufficiente grado di autonomia nella raccolta di dati e di informazioni e nella loro organizzazione logica. L'acquisizione dell'autonomia di giudizio è verificata mediante valutazione degli insegnamenti del piano di studio individuale dello studente e valutazione del grado di autonomia e di capacità di lavorare in gruppo durante l'attività assegnata in preparazione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Gli esami orali costituiscono la sede primaria per la incentivazione e sviluppo delle abilità comunicative, che vengono altresì espresse nella discussione di articoli scientifici, nella presentazione di seminari su argomenti specifici e nella discussione pubblica della tesi di laurea. I laureati sono in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni di carattere biotecnologico sia nella propria lingua che in inglese, sia in forma scritta che orale, sia a specialisti che non. Essi sono allenati a dialogare con esperti del proprio e di altri settori, che frequentano i laboratori presso i quali svolgono la tesi di laurea o sono invitati a tenere appositi seminari e conferenze. L'acquisizione di abilità comunicative, sia in forma scritta che orale, è verificata mediante la valutazione dell'elaborato relativo alla prova finale, esposto oralmente alla commissione.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati saranno in grado di individuare con profitto le fonti di informazione adeguate alla soluzione di problemi correlati agli aspetti molecolari in contesti biotecnologici e sapranno applicarne i contenuti alle problematiche che, in futuro, potranno incontrare, grazie alle competenze informatiche acquisite e alla formazione professionalizzante. Il laureato in Scienze e Tecnologie Genetiche deve infine aver sviluppato le abilità di apprendimento necessarie per intraprendere ulteriori studi con un alto grado di autonomia. La capacità di apprendimento è verificata mediante analisi della carriera del singolo studente relativamente alle votazioni negli esami ed al tempo intercorso tra la frequenza dell'insegnamento e il superamento dell'esame e mediante valutazione delle capacità di auto-apprendimento maturate durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.

**Conoscenze richieste per l'accesso**  
**(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Genetiche è aperto a tutti i laureati dei corsi di Laurea di primo livello in Biotecnologie, Biologia, e dei corsi di Laurea di tipo affine. Al fine di garantire una adeguata specializzazione delle conoscenze e delle competenze, fornendo una preparazione avanzata di valenza adeguata ai corrispondenti, impegnativi, livelli di lavoro è indispensabile contenere il numero degli stessi entro limiti che vengono di anno in anno proposti dal Consiglio di Corso di Laurea. A tal fine, l'ammissione sarà basata su una graduatoria che terrà conto dei risultati di una prova di ammissione, basata sulla risposta a quiz a scelta multipla e del possesso di conoscenze di base che saranno indicate dal Consiglio di Corso di Laurea.

**Caratteristiche della prova finale**  
**(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

Per il conseguimento della laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Genetiche è prevista una tesi sperimentale originale condotta dallo studente sotto la guida di un docente, di norma appartenente al corso di laurea magistrale, che svolge la funzione di relatore. Detta tesi riguarderà i risultati di una ricerca a carattere sperimentale inerente le tematiche che caratterizzano il Corso di Laurea. Di norma il lavoro sperimentale viene svolto presso l'istituto di ricerche Biogem; il lavoro di tesi può anche essere svolto, con l'accordo del Consiglio di Corso di Laurea, presso laboratori di ricerca avanzata di Enti pubblici o privati esterni all'Università. La tesi dovrà essere presentata in forma scritta e la successiva discussione orale e pubblica di tale elaborato (esame di laurea) avrà luogo di fronte ad una commissione a tal fine nominata.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**  
**(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

Il laureato in Scienze e Tecnologie Genetiche è un professionista con una solida competenza teorica e applicativa che gli permetterà di svolgere funzioni di elevata responsabilità nei sottoindicati settori:

- sperimentazione in campo biomedico, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane, ivi incluso la generazione e l'analisi di modelli animali geneticamente modificati e di cellule staminali, nei limiti della normativa vigente;
- preventivo e diagnostico, attraverso la gestione di tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie sanitarie applicate ai campi medico, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico, veterinario (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);
- terapeutico, con particolare riferimento allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti e sistemi biotecnologici innovativi (inclusa la terapia genica e quella cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;
- biotecnologico della riproduzione in campo umano o animale;
- produttivo e progettuale in relazione a brevetti in campo sanitario;
- diagnostico e dirigenziale, presso laboratori di strutture sanitarie pubbliche e private a prevalente caratterizzazione biotecnologia e di tipo medico;
- gestionale presso strutture produttive nell'industria biotecnologica, nella bioindustria, nell'industria farmaceutica e chimica;
- nel coordinare, anche a livello gestionale e amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici.

**Il corso prepara alla professione di**

- Biologi - (2.3.1.1.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.0.4)
- Biologi, botanici, zoologi ed assimilati - (2.3.1.1)
- Specialisti nelle scienze della vita - (2.3.1)

<p><b>Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.</b></p>
---

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/06 Chimica organica FIS/01 Fisica sperimentale INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	0	9	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale MED/04 Patologia generale	30	42	30
Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/05 Patologia clinica	6	12	-
Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia MED/09 Medicina interna MED/13 Endocrinologia MED/14 Nefrologia MED/15 Malattie del sangue MED/26 Neurologia MED/40 Ginecologia e ostetricia MED/46 Scienze tecniche di medicina di laboratorio	6	18	-
Discipline veterinarie e riproduzione animale	AGR/17 Zootecnica generale e miglioramento genetico AGR/18 Nutrizione e alimentazione animale VET/01 Anatomia degli animali domestici VET/02 Fisiologia veterinaria VET/03 Patologia generale e anatomia patologica veterinaria VET/05 Malattie infettive degli animali domestici VET/06 Parassitologia e malattie parassitarie degli animali VET/10 Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria	6	18	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>			48 - 99	

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/07 - Genetica agraria AGR/19 - Zootecnica speciale BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/13 - Biologia applicata FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica IUS/01 - Diritto privato MED/02 - Storia della medicina MED/03 - Genetica medica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica SECS-P/07 - Economia aziendale SECS-P/10 - Organizzazione aziendale VET/08 - Clinica medica veterinaria VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria	12	18	12
<b>Totale Attività Affini</b>			12 - 18	

## Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		26	32
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	2	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	<b>36 - 50</b>
------------------------------	----------------

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>96 - 167</b>

## Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(AGR/07 BIO/10 BIO/11 BIO/13 FIS/07 ING-INF/06 IUS/01 MED/02 MED/03 MED/07 SECS-P/07 SECS-P/10 VET/10 )

Le attività affini ed integrative si riferiscono in parte a SSD non specificati nella Tabella della Classe, in parte a SSD già previsti, come per MED/03, ma con riferimento a specifiche attività di approfondimento culturale e metodologico utili a integrare e completare la formazione scientifica e professionale del laureato.

L'inserimento dei settori BIO/10 - BIOCHIMICA e BIO/11 - BIOLOGIA MOLECOLARE è motivato dalla necessità di approfondimento degli aspetti riguardanti la bioinformatica e la modellistica molecolare.

L'inserimento del settore BIO/13 - BIOLOGIA APPLICATA è motivato dalla necessità di acquisire specifiche competenze metodologiche e sperimentali riguardanti la biologia delle cellule staminali.

L'inserimento del settore MED/02 - STORIA DELLA MEDICINA, è motivato dalla necessità di trasferire ai discenti competenze inerenti il campo storico-medico con particolare riferimento alla bioetica e alla storia della bioetica, nonché alle problematiche bioetiche connesse con le attività che si svolgono nel settore sanitario ed in particolare nel settore della sperimentazione animale.

L'inserimento del settore MED/03 - GENETICA MEDICA è motivato dalla necessità di uno specifico approfondimento degli aspetti avanzati di ricerca relativi alle tecnologie ricombinanti in genetica medica.

L'inserimento del settore MED/07 - MICROBIOLOGIA E MICROBIOLOGIA CLINICA è motivato dalla necessità di approfondimento degli aspetti riguardanti le tematiche nel campo della microbiologia e microbiologia clinica nei loro aspetti generali e applicativi.

L'inserimento del Settore AGR/07 - GENETICA AGRARIA è motivato dalla necessità di fornire al laureato una conoscenza delle metodologie per la generazione ed il controllo degli alimenti trasgenici vegetali e per la produzione nelle specie vegetali di safeners, vaccini, anticorpi ricombinanti per uso diagnostico e farmaceutico.

L'inserimento del settore VET/10 - CLINICA OSTETRICA E GINECOLOGIA VETERINARIA è motivato dalla necessità di acquisire specifiche competenze metodologiche e sperimentali riguardanti la caratterizzazione e la manipolazione di gameti ed embrioni.

L'inserimento del settore FIS/07 - FISICA APPLICATA è motivato dalla necessità di includere competenze atte allo studio e allo sviluppo di metodologie fisiche (teoriche e sperimentali) necessarie sia alla descrizione e alla comprensione della materia vivente nel contesto ambientale, biologico e medico, sia allo sviluppo e all'utilizzo della strumentazione necessaria al controllo e alla rivelazione di fenomeni fisici nell'ambito della prevenzione, diagnosi e cura.

L'inserimento del settore ING-INF/06 - BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA è motivato dalla necessità di includere competenze riguardo a metodologie e tecnologie proprie dell'ingegneria, principalmente dell'informazione, con le problematiche mediche e biologiche delle scienze della vita e dell'ingegneria clinica.

L'inserimento del settore IUS/01 - DIRITTO PRIVATO è motivato dalla necessità di includere competenze riguardo al biodiritto.

L'inserimento del settore SECS-P/07 - ECONOMIA AZIENDALE è motivato dalla necessità di approfondimento degli aspetti riguardanti problemi della funzionalità economica duratura delle aziende di qualsiasi tipo (operanti nei diversi settori dell'economia, profit e non profit) e delle amministrazioni pubbliche.

L'inserimento del settore SECS-P/10 - ORGANIZZAZIONE AZIENDALE è motivato dalla necessità di approfondimento degli aspetti riguardanti la progettazione, implementazione e conduzione delle strutture e dei sistemi operativi connessi ai comportamenti delle persone nell'organizzazione di aziende di qualunque tipo (profit, non profit, industria, servizi, professioni) che operano sotto il vincolo di efficienza e di efficacia.

## Note relative alle altre attività

## Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 02/04/2010