

Università	Università degli Studi di UDINE
Classe	L-2 - Biotecnologie
Nome del corso in italiano	Biotecnologie <i>adeguamento di: Biotecnologie (1375195)</i>
Nome del corso in inglese	Biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	760^2017^760-9999^030129
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	08/06/2017
Data di approvazione della struttura didattica	09/02/2017
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	21/02/2017
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/01/2010
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://next.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/triennali/biotecnologie
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze Mediche e Biologiche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-2 Biotecnologie

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:
possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;

possedere le metodiche disciplinari e essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;

saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, od almeno un' altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire;
sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie.
Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative;

gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica.

Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti.

Particolare attenzione sarà posta alla caratteristiche di innovazione che vedono il settore in un attivo e rapido sviluppo che richiede un continuo e efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) applicate agli organismi viventi.

Occorre prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari:

- attività di laboratorio per un congruo numero di CFU complessivi per fornire una adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;
- l'obbligo, in relazione a obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori per un congruo numero di CFU, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro;
- la conoscenza della lingua inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU ;

d) soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La proposta di trasformazione del Corso, che coltiva un settore disciplinare strategico per l'Ateneo e per il territorio, muove da un lato da una giusta e accurata analisi della domanda di formazione proveniente dal mercato del lavoro, dalle famiglie e dagli studenti e dall'altro da una reale e corretta valutazione degli aspetti relativi agli sbocchi occupazionali.

La trasformazione del Corso ha tenuto conto degli aspetti pregressi, con specifico riferimento all'attrattività, all'andamento e alla tipologia degli iscritti, al consolidamento delle immatricolazioni, agli abbandoni, ai laureati (nella durata legale del Corso + 1) e al livello di soddisfazione degli studenti. L'adeguatezza e la compatibilità della proposta con le risorse di docenza è stata attentamente presa in considerazione e trova pieno riscontro nella bilanciata interazione delle diverse Facoltà coinvolte. Anche la capienza delle aule e dei laboratori pare ben dimensionata. Per gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa, il Corso, sfruttando competenze disciplinari trasversali, si apre alle esigenze del territorio con consultazioni e coinvolgimento dei soggetti pubblici e privati e prevede di dotarsi di indicatori di efficacia ed efficienza per la valutazione del progresso formativo e di test d'ingresso per la verifica della preparazione iniziale degli studenti, utili al fine di monitorare le attitudini e le competenze in relazione al progetto formativo proposto.

Tenuto conto di tutto ciò e del particolare impegno progettuale, richiesto da un corso interfacoltà, nonché della completezza e rilevanza degli obiettivi prestabiliti e della coerenza dei relativi interventi/strumenti messi in atto, il Nucleo esprime un parere favorevole di trasformazione del Corso.

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

Nel merito delle consultazioni con le organizzazioni rappresentative a livello nazionale della produzione di beni e servizi e delle professioni, sono stati sentiti: il Consigliere dell'Ordine Nazionale dei Biologi, il rappresentante dell'Associazione Allevatori del Friuli Venezia Giulia, il rappresentante della Federazione Regionale Ordini dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali del Friuli Venezia Giulia, il rappresentante dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e il rappresentante dell'Associazione Piccole e Medie Industrie di Udine. Tutti i rappresentanti manifestano, a diverso titolo, grande interesse nel Corso di Studi in Biotecnologie per le prospettive strategiche che rappresenta in termini di prospettive formative ed occupazionali in ambito innovativo nei diversi settori, riconoscendo anche l'importanza di consolidare il rapporto tra università e realtà territoriali.

Le prospettive in ambito lavorativo delle Biotecnologie sono anche significativamente sottolineate dalla relazione annuale di Assobiotec allegata (Cfr. Relazione Annuale Assobiotec) ove si evince chiaramente la prospettiva di sviluppo in termini di opportunità lavorative per questo settore emergente.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Biotecnologie è istituito in collaborazione dei Dipartimenti che contribuiscono alla sostenibilità del corso (Dipartimento di Scienze Agrario-Alimentari, Ambientali ed Animali, Dipartimento di Area Medica, Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e fisiche). L'organizzazione interdisciplinare permette al corso di introdurre nell'offerta formativa insegnamenti relativi ai vari ambiti di applicazione delle biotecnologie: Industriale-Farmacologico-Diagnostico, Salute dell'uomo e degli animali, Sicurezza degli alimenti, Ambiente, Agricoltura.

Obiettivo complessivo del Corso di Laurea in Biotecnologie è formare una figura professionale in grado di contribuire alla produzione di beni e servizi, nel quadro delle normative vigenti italiane e comunitarie, attraverso la capacità di eseguire criticamente protocolli sperimentali in cui vengono applicate metodiche biomolecolari e cellulari, biochimiche, microbiologiche, di genomica e proteomica, biocomputazionali.

Pertanto l'articolazione del corso è caratterizzata da una forte componente di discipline di base, in particolare quelle in grado di fornire sia conoscenze teoriche che competenze pratiche e metodologiche. Gli studenti acquisiscono un ampio spettro di conoscenze e competenze, che costituirà la base per percorsi formativi successivi e/o esperienze professionali nei singoli settori, approfondendo la propria formazione in ambiti funzionali ai diversi sbocchi occupazionali primari propri dell'area biotecnologica: industrie biotecnologiche agro-alimentari, farmaceutiche e per lo sviluppo di metodologie diagnostiche, zootecniche e per l'allevamento di animali da laboratorio e la produzione di animali transgenici, chimiche, bioinformatiche; laboratori di controllo ambientale e alimentare; istituzioni di ricerca pubbliche e private. Il corso prevede anche la trattazione di aspetti relativi a comunicazione e percezione pubblica dei prodotti di imprese biotecnologiche.

Il corso è a numero programmato a livello locale, con test di ingresso; il numero degli studenti ammessi è determinato in relazione alla dotazione strumentale in modo da assicurare agli studenti di poter utilizzare i laboratori ed eseguire individualmente i protocolli sperimentali. Aspetti fondamentali e qualificanti del percorso formativo sono: le esercitazioni di laboratorio, le attività sperimentali finalizzate alla preparazione della prova finale, come pure il tirocinio curriculare obbligatorio, che può essere svolto in strutture universitarie o esterne all'università, purché convenzionate, secondo le regole stabilite dall'Ateneo, e permette allo studente di approfondire tecniche specifiche e professionalizzanti, con responsabilità e autonomia, in un contesto diverso rispetto alle esercitazioni di laboratorio.

Mirando a fornire una solida formazione multidisciplinare incentrata sulle competenze di base, in funzione di una maggiore apertura e duttilità in vista tanto della prosecuzione degli studi che della collocazione nel mondo del lavoro, il corso non prevede percorsi o curricula differenziati. Nell'ultimo periodo didattico del triennio, è però prevista, in funzione dell'approfondimento settoriale e dell'orientamento alle scelte relative a un eventuale percorso di II livello, la scelta di due insegnamenti, per un totale di 12 crediti, con obiettivi specialistici, effettuata all'interno di un ventaglio di opzioni rappresentativo dei seguenti quattro campi:

Biotecnologie vegetali

Biotecnologie animali

Biotecnologie per la salute dell'uomo

Biologia computazionale e Biologia dei sistemi.

Questa differenziazione, unita all'impostazione multidisciplinare del percorso comune di base, potrà consentire di affrontare l'esame di stato al fine di accedere, ai sensi del vigente DPR 05.06.2001, n. 328/01, alle professioni sia di Biologo junior che di Biotecnologo agrario.

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)

Apprendere e padroneggiare i contenuti teorici nelle aree delle scienze di Base (Fisica-Matematica-Statistica e Chimica) applicate alle discipline di Ambito Biotecnologico. Apprendere e padroneggiare l'organizzazione strutturale e funzionale degli organismi viventi, unicellulari e pluricellulari sia animali che vegetali, a livello macroscopico e microscopico, con particolare enfasi agli aspetti biochimici e molecolari, sia a livello teorico che pratico. Comprendere e padroneggiare le metodologie base utilizzate nell'ambito della Biologia Molecolare e Cellulare ed applicate ai diversi ambiti delle Scienze Applicate alle Biotecnologie e la gestione delle attività economiche connesse ai risultati della ricerca biotecnologica. Comprendere le nozioni di base inerenti aspetti strumentali, teorici e di programmazione applicati nella gestione di grandi moli di dati biologici di interesse per le Biotecnologie.

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

Sapere utilizzare le conoscenze teoriche in applicazioni finalizzate all'analisi, l'elaborazione, l'interpretazione e la gestione tecnica dei dati biologici. Sapere utilizzare le conoscenze teorico-pratiche in ambito biologico-molecolare-biochimico ai fini della definizione di strategie sperimentali per lo studio, a livello micro e macro, degli organismi viventi unicellulari e pluricellulari, sia animali che vegetali. Sapere utilizzare le principali tecniche sperimentali per la caratterizzazione, a livello cellulare e molecolare, degli organismi viventi, negli ambiti disciplinari: Agrario, Veterinario e Medico, facendo uso anche di sistemi bioinformatici per l'analisi ed elaborazione di grandi moli di dati biologici come l'analisi di genomi e di reti di interazioni. Saper applicare le conoscenze economiche e legislative teoriche per lo sviluppo in ambito industriale e di ricerca competitiva delle ricerche connesse con le Biotecnologie.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Biotecnologie durante il corso di studio acquisiscono la capacità di:

- raccogliere e interpretare dati sperimentali al fine di formulare giudizi autonomi sulla correttezza degli approcci metodologici;
- lavorare in gruppo, operare con definiti gradi di autonomia e inserirsi in modo proficuo negli ambienti di lavoro;
- reperire e utilizzare adeguate fonti bibliografiche e informatiche;
- valutare l'applicabilità delle metodiche sperimentali al contesto biologico.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata attraverso l'esecuzione di attività personali e di gruppo.

Tale competenza viene valutata, in sede di accertamento dei singoli insegnamenti, sollecitando opportunamente la capacità critica dello studente anche attraverso la predisposizione di elaborati personali.

Abilità comunicative (communication skills)

Sono abilità comunicative del laureato in Biotecnologie:

- il possesso di adeguati strumenti per la gestione e comunicazione dei dati sperimentali acquisiti a interlocutori specialisti e non specialisti;
- la consapevolezza di aspetti delicati relativi alla comunicazione e alla percezione pubblica delle problematiche biotecnologiche, in termini generali e in relazione a specifici prodotti di imprese biotecnologiche in ambiti diversi (aspetti cui è dedicato un apposito insegnamento, che affronta anche tematiche economico-giuridiche);
- la capacità di utilizzare efficacemente, oltre l'italiano, la lingua inglese in ambito generale e specifico di competenza.

Tali competenze, vengono acquisite anche attraverso una didattica che fa uso di strumenti di discussione di gruppo sia nell'ambito dei corsi curricolari, sia nella fase di interazione con il mondo del lavoro, sia nel corso di eventuali esperienze all'estero. L'acquisizione dell'abilità linguistica è anche favorita dalle numerose collaborazioni in atto tra i gruppi di ricerca a cui fanno capo i docenti del corso di studio e istituzioni straniere.

L'abilità comunicativa trova la sua fase di verifica sia nella presentazione degli elaborati previsti nell'ambito delle attività di specifici insegnamenti, sia nella redazione scritta e nella discussione della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Alla fine del triennio il laureato ha sviluppato le capacità di apprendimento necessarie per intraprendere percorsi formativi di livello superiore (Laurea magistrale, Master).

In particolare ha compreso la necessità della definizione di obiettivi specifici e ha acquisito capacità di lavoro autonomo e in gruppo.

La capacità di apprendimento si acquisisce con l'apporto integrato di tutte le modalità didattiche, quelle collegate agli insegnamenti (lezioni, esercitazioni, laboratori, elaborati), quelle legate all'utilizzo autonomo di supporti (strumenti bibliografici e informatici), e si perfeziona e trova il suo banco di prova nello sviluppo di un metodo di studio e apprendimento individuale.

La valutazione delle capacità di apprendimento rappresenta una delle componenti essenziali dell'accertamento delle competenze acquisite nei singoli insegnamenti, nel tirocinio e nella prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Ai fini dell'accesso e del proficuo inserimento nel corso di studio si richiedono: buona cultura generale, capacità logiche e di comprensione; buona conoscenza delle nozioni di base di matematica, fisica, chimica e biologia; conoscenza di base della lingua inglese.

L'accesso al corso è programmato a livello locale; il numero degli studenti che possono essere ammessi è definito in base alla disponibilità di postazioni nei laboratori didattici. La selezione è effettuata mediante test di ingresso.

Lo stesso test di ingresso ha anche funzione di verifica della preparazione iniziale, mentre sarà verificato a parte, con modalità definite nel Regolamento didattico del corso di laurea, il livello di conoscenza della lingua inglese. Gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi previsti, anche per gli studenti ammessi al corso nel caso in cui la verifica non dia esito interamente positivo, saranno indicati nel Regolamento didattico del corso di laurea.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale, tesa a verificare l'acquisizione di strumenti concettuali, metodologici e tecnico-pratici necessari all'operatività professionale nel settore delle biotecnologie, nonché l'abilità comunicativa del candidato, consiste nella predisposizione, sotto la guida di un docente del Corso di Laurea, di un sintetico elaborato scritto.

Di norma l'elaborato fa riferimento ad un lavoro sperimentale individuale, compiuto dallo studente presso una struttura universitaria, o esterna all'Università (nell'ambito di apposite convenzioni o intese). Il Regolamento del Corso di Laurea determina i criteri per la definizione del voto di Laurea.

L'elenco delle tesi di ateneo, fra cui è possibile discriminare quella del corso di studio in Biotecnologie, è reperibile all'indirizzo:

<https://servizi.amm.uniud.it/CercaTesi/>

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Relativamente alle professioni ISTAT, si precisa che i laureati in Biotecnologie possono accedere, ai sensi del vigente DPR 05.06.2001, n. 328/01, tramite superamento dell'esame di stato, alle professioni di Biologo junior (sezione B dell'Albo), e di Biotecnologo agrario (sezione B dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali). Inoltre, a norma del DM 03/08/2007 e nel rispetto delle condizioni ivi prescritte, la laurea in Biotecnologie può essere titolo idoneo a svolgere la professione di Informatore scientifico.

Pertanto, poiché le unità professionali dei Biologi e delle professioni assimilate (informatore del farmaco) non sono comprese nella Macroarea 3, accanto alle unità professionali del terzo grande gruppo, si indica anche l'unità professionale: Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1) della Macroarea 2.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il Laureato in Biotecnologie che si intende formare è una figura professionale in grado di applicare protocolli definiti e conoscenze consolidate riguardanti le scienze della vita, utilizzando tecnologie e sistemi biologici per attività di servizio o di produzione. Pertanto esso alla fine del percorso formativo dovrà aver acquisito le competenze per i) contribuire alla produzione di beni e servizi biotecnologici negli ambiti Industriale-Farmaceutico-Diagnostico, Salute dell'uomo e degli animali, Sicurezza degli alimenti, Ambiente, Agricoltura, nel quadro delle normative vigenti italiane e comunitarie ; ii) eseguire criticamente protocolli sperimentali in cui vengono applicate , secondo un rigoroso codice di deontologia professionale, metodiche biomolecolari e cellulari, biochimiche, microbiologiche, di genomica e proteomica, biocomputazionali; iii) maturare una mentalità orientata al problem solving ed al lavoro di gruppo, avendo acquisito conoscenze anche in ambito di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica dei prodotti di imprese biotecnologiche

funzione in un contesto di lavoro:

Il corso di laurea in Biotecnologie fornisce agli studenti metodologie e conoscenze di base intese prioritariamente a favorire l'accesso a successivi percorsi di studio (corsi di Laurea magistrale, Master di I livello) finalizzati a specifiche professionalità, ma che consentono anche un accesso diretto al mondo del lavoro.

Le principali funzioni che i Laureati triennali in Biotecnologie possono svolgere in un contesto lavorativo, ancorché con un grado di autonomia limitato, sono:

- effettuare attività di controllo della qualità dei prodotti biotecnologici agro-alimentari e nel settore del monitoraggio ambientale;
- applicare e sviluppare procedure e tecniche analitiche per condurre test e analisi biochimiche, biologico-molecolari, microbiologiche, virologiche, farmacologiche, ematologiche e immunologiche;
- utilizzare e sviluppare strumenti bioinformatici di supporto alle attività di laboratorio.

competenze associate alla funzione:

Le principali competenze che consentono ai Laureati triennali in Biotecnologie di avere le funzioni di cui al punto 2) sono:

- competenze relative a tecnologie e sistemi biologici applicabili alla produzione di beni e servizi biotecnologici;
- competenze bioinformatiche.

Requisito per l'acquisizione, il consolidamento e l'aggiornamento di tali competenze è l'acquisizione, che il Corso di Studio garantisce, di conoscenze consolidate sulle scienze di base e sulle scienze della vita e di capacità di aggiornamento professionale mediante l'accesso alla letteratura scientifico-metodologica,

sbocchi occupazionali:

I laureati triennali in Biotecnologie, possono accedere ai sensi del vigente DPR 05.06.2001, n. 328/01, tramite superamento dell'esame di stato, alle professioni di Biologo junior (sezione B dell'Albo), e di Biotecnologo agrario (sezione B dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali).

A norma del DM 03/08/2007 e nel rispetto delle condizioni ivi prescritte, la laurea in Biotecnologie può essere titolo idoneo a svolgere la professione di Informatore scientifico.

Pertanto i principali sbocchi professionali sono:

Aziende di vari settori (bio-sanitario, industriale, veterinario, alimentare, biotecnologico, farmaceutico), enti pubblici e privati di ricerca, enti, agenzie, studi professionali multidisciplinari, impegnati nei campi del controllo, della valutazione e gestione dell'impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
- Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)
- Tecnici di laboratorio veterinario - (3.2.2.3.3)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- agrotecnico laureato
- biologo junior
- biotecnologo agrario
- perito agrario laureato

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	18	30	10
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	12	15	10
Discipline biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/17 Istologia BIO/18 Genetica	12	15	10
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:		42		
Totale Attività di Base			42 - 60	

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche comuni	AGR/07 Genetica agraria BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica	24	36	24
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	AGR/01 Economia ed estimo rurale IUS/01 Diritto privato M-FIL/03 Filosofia morale SECS-P/07 Economia aziendale	6	6	4
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie	AGR/12 Patologia vegetale AGR/13 Chimica agraria AGR/16 Microbiologia agraria AGR/17 Zootecnia generale e miglioramento genetico AGR/18 Nutrizione e alimentazione animale AGR/19 Zootecnia speciale	0	18	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/01 Botanica generale BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/07 Ecologia BIO/13 Biologia applicata BIO/14 Farmacologia BIO/17 Istologia BIO/18 Genetica	9	18	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	MED/03 Genetica medica MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/42 Igiene generale e applicata	0	18	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie	VET/01 Anatomia degli animali domestici VET/02 Fisiologia veterinaria VET/03 Patologia generale e anatomia patologica veterinaria VET/04 Ispezione degli alimenti di origine animale VET/05 Malattie infettive degli animali domestici VET/10 Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria	12	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:		64		

Totale Attività Caratterizzanti	64 - 120
--	----------

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 18)		22	44
A11	AGR/13 - Chimica agraria AGR/16 - Microbiologia agraria BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/10 - Biochimica BIO/17 - Istologia CHIM/01 - Chimica analitica FIS/01 - Fisica sperimentale INF/01 - Informatica MED/03 - Genetica medica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/08 - Anatomia patologica	10	32
A12	AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/07 - Genetica agraria AGR/12 - Patologia vegetale AGR/17 - Zootecnia generale e miglioramento genetico AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale AGR/19 - Zootecnia speciale AGR/20 - Zoocolture BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/14 - Farmacologia FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 - Informatica MAT/09 - Ricerca operativa MED/05 - Patologia clinica MED/08 - Anatomia patologica MED/15 - Malattie del sangue	12	12

Totale Attività Affini	22 - 44
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	12	
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		6	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	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		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

Totale Altre Attività	21 - 30
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	149 - 254

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : AGR/03 , AGR/20 , BIO/12 , BIO/14 , CHIM/01 , MED/05 , MED/15)
(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : AGR/07 , AGR/12 , AGR/13 , AGR/16 , AGR/17 , AGR/18 , AGR/19 , BIO/04 , BIO/10 , BIO/17 , FIS/01 , FIS/07 , INF/01 , MAT/09 , MED/03 , MED/07)

Alcuni settori già utilizzati per le attività di base e caratterizzanti, unitamente a settori non utilizzati ma previsti dalla classe, sono compresi nelle attività affini e integrative per consentire, anche in vista delle successive scelte formative (lauree magistrali) o professionali:

- 1) (sottoambito A11) il completamento e il rafforzamento mirato, mediante moduli integrativi, della preparazione in campi quali
 - il disegno e l'analisi anche computazionale di reti geniche e biochimiche (FIS/01);
 - le biotecnologie dei microrganismi e le loro applicazioni nei campo agro-industriale e medico (AGR/16 e MED/07);
 - la chimica analitica, con particolare riguardo alle tecniche strumentali più moderne per applicazioni biotecnologiche come la sensoristica (CHIM/01);
 - l'enzimologia e la biochimica vegetale (BIO/10 e AGR/13);
 - l'embriologia (BIO/17);
 - le popolazioni di organismi viventi (batteri, archeobatteri ed eucarioti), attraverso l'illustrazione dei concetti di base della tassonomia e dei meccanismi di evoluzione delle specie (BIO/04);
 - la genetica medica (MED/03).
- 2) (sottoambito A12) approfondimenti settoriali, mediante corsi integrati offerti in opzione, in campi diversi rappresentativi della multidisciplinarietà del corso di laurea interfacoltà, segnatamente:
 - applicazioni biotecnologiche delle scienze agrarie e vegetali (AGR/03, AGR/07, AGR/12);
 - applicazioni biotecnologiche delle scienze animali (AGR/17, AGR/18, AGR/19, AGR/20);
 - biologia computazionale / biologia dei sistemi e modellistica molecolare finalizzata anche alla progettazione di farmaci (INF/01, MAT/09, FIS/07);
 - biotecnologie biomediche con riguardo ad applicazioni diagnostiche (diagnostica molecolare) e terapeutiche (farmaci biotecnologici) (BIO/12, BIO/14, MED/05, MED/15).

Note relative alle altre attività

Per la prova finale, la conoscenza della lingua straniera e i tirocini sono introdotti intervalli di crediti per garantire una maggiore flessibilità, in relazione all'evolvere delle indicazioni normative o di ateneo, e anche in relazione alla possibilità di offrire in futuro ulteriori e più ampie esperienze di tirocinio.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 03/04/2017