UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

REGOLAMENTO DIDATTICO

CORSO di LAUREA in Biotecnologie

(CLASSE – L2R BIOTECNOLOGIE)
COORTE 2026-2027
approvato dal Senato Accademico nella seduta del 22 luglio 2026

ART. 1 - DATI GENERALI

ART. 2 - REQUISITI DI AMMISSIONE

ART. 3 - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

ART. 4 - ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

ART. 5 - ORDINAMENTO DIDATTICO

ART. 6 - DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS -ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI

ART. 7 - PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

ART. 8 - DOVERI e OBBLIGHI DEGLI STUDENTI

ART. 1 - DATI GENERALI

1.1 Dipartimento di afferenza: Scienze Biomediche e Biotecnologiche

Eventuale Dipartimento associato: **Dipartimento di Agricoltura Alimentazione e Ambiente (Di3A) – Dipartimento di Scienze del Farmaco**

1.2 Classe L2 - Biotecnologie

1.3 Sede didattica. *Catania - Via Santa Sofia 97, 95123*

1.4 Organi del Corso di laurea in Biotecnologie

Presidente del CdL; Consiglio dei Docenti del CdS (art. 20 - Statuto di Ateneo) [I Consigli dei corsi di studio sono costituiti da tutti i docenti, compresi quelli a contratto, che tengono insegnamenti nel corso, nonché da una rappresentanza degli studenti iscritti al CdS. Il regolamento elettorale di Ateneo stabilisce le modalità di elezione della rappresentanza studentesca]; Gruppo di Gestione per l'Assicurazione della Qualità (GGAQ) [i cui componenti sono il Presidente o Direttore del CdL, due docenti per le discipline di base, 3 docenti per le caratterizzanti e un docente per le affini integrative, il responsabile dell'Area della Didattica del BIOMETEC e un rappresentante degli studenti componente del Consiglio del corso]; Comitato d'indirizzo.

1.5 Profili professionali di riferimento:

Biotecnologo [Codice ISTAT- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)].

Altre figure possibili (Codici ISTAT):
Tecnici agronomi - (3.2.2.1.1);
Tecnici forestali - (3.2.2.1.2);
Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1);
Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2);

La Laurea Triennale in Biotecnologie consente:

- l'iscrizione alla Sezione B dell'Albo (Biotecnologo Junior) dell'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani,
- l'iscrizione all'Ordine dei Biologi (Albo Junior) e all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali (Albo Junior), dopo superamento dell'esame di stato e acquisizione dell'abilitazione;
- la possibilità di proseguire gli studi in diverse classi di Lauree Magistrali o a Master di primo livello.

1.6 Accesso al corso:

□ *libero*
□ *numero programmato nazionale*
■ *numero programmato locale*

1.7 Lingua del corso: Italiano

1.8 Durata del corso: 3 anni

1.9 Conseguimento del titolo

La laurea si consegue con l'acquisizione di almeno 180 CFU (174 CFU attività + 6 CFU prova finale)

1.10 Ordinamento didattico:
- L'ordinamento didattico del Corso di laurea con il quadro generale delle attività formative, redatto secondo lo schema definito dai Decreti Ministeriali e nel rispetto delle prescrizioni dell'ANVUR, è riportato all'art.5 del presente Regolamento.

ART. 2 - REQUISITI DI AMMISSIONE E RICONOSCIMENTO CREDITI

2.1 Titolo di studio

Possono essere ammessi al Corso di Laurea (CdL) i candidati che siano in possesso di Diploma di Scuola Media Superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.
Sono altresì richieste conoscenze di base relativamente a Biologia, Chimica, Fisica e Matematica, Cultura generale e ragionamento logico

2.2 Candidati extracomunitari non residenti con titolo estero

Titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo ai sensi della normativa vigente.
Si precisa che a tutti gli studenti stranieri si applicano le norme di cui alle "Procedure per l'accesso degli studenti stranieri/internazionali ai corsi di formazione superiore in Italia" consultabile sul sito www.studiare-in-italia.it .
I candidati con titolo estero potranno avvalersi dei servizi dell'Università di Catania dedicati agli studenti internazionali

2.3 Conoscenze richieste per l'accesso

Possono essere ammessi al Corso di Laurea i candidati che siano in possesso di Diploma di Scuola Media Superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.
Sono altresì richieste conoscenze di base relativamente a Biologia, Chimica, Fisica e Matematica,
Le specifiche modalità con cui si procederà alla verifica e all'annullamento di eventuali obblighi formativi aggiuntivi, assegnati in seguito a tale verifica, sono disciplinati dal regolamento didattico del corso di studio

2.4 Modalità di verifica delle conoscenze richieste per l'accesso

L'accesso al Corso di Studio in Biotecnologie è a numero programmato. Il numero di posti è indicato nel bando di accesso reperibile nell'apposito sito dell'Ateneo.
Per l'accesso al corso di studio è richiesta una preparazione di base nelle materie di ambito chimico, biologico, matematico e fisico, inoltre sono previsti argomenti di cultura generale e ragionamento logico. Il livello di approfondimento delle conoscenze di base richiesto per ciascun argomento è quello previsto per le scuole secondarie superiori. Pertanto le conoscenze di base sono date per acquisite se lo studente ha conseguito il diploma di scuola secondaria superiore di secondo grado o titolo equipollente con una votazione pari o superiore a 85/100 o voti equiparati. Ai candidati che abbiano conseguito il diploma di scuola secondaria superiore di secondo grado o titolo equipollente con una votazione inferiore a 85/100 o voto equiparato verranno attribuiti gli Obblighi formativi aggiuntivi. Lo studente, al momento dell'iscrizione, è tenuto ad autocertificare, con le modalità di legge, la presenza degli insegnamenti di base nel proprio piano di studi in relazione al quale ha conseguito il diploma di scuola secondaria superiore di secondo grado o equipollente
Gli eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) sono regolati nei modi e termini previsti dal regolamento didattico

2.5 Obblighi formativi aggiuntivi nel caso di verifica non positiva

Gli studenti con OFA dovranno acquisire le competenze Biologia, Chimica, Fisica, Matematica e ragionamento logico e superare una verifica finale. La modalità di acquisizione delle competenze e le modalità di recupero in caso di verifica finale non positiva saranno oggetto di uno specifico regolamento del CdS.

2.6 Criteri di riconoscimento di crediti conseguiti in altri corsi di studio

I crediti acquisiti presso un'altra Università o altro CdL possono essere riconosciuti agli studenti che ne abbiano fatto richiesta. Il riconoscimento parziale o totale dei crediti formativi (CFU) acquisiti in un'altra Università o in altro CdL sarà deliberato dal CdL, previa verifica della corrispondenza agli obiettivi formativi, unitamente alla definizione di un piano di studi individuale che ne deriva. Di conseguenza, tale piano descriverà sia la parte della carriera pregressa che è stata riconosciuta utile ai fini del conseguimento del titolo sia l'elenco degli insegnamenti i cui esami lo studente deve superare (e delle eventuali attività che deve svolgere) per conseguire i crediti mancanti per il conseguimento del titolo. Solo nei casi in cui la carriera riconoscibile sia costituita da pochi insegnamenti, complessivamente o singolarmente sovrapponibili a insegnamenti presenti nel piano ufficiale del Corso di studio, l'insieme degli insegnamenti riconosciuti sostituirà determinati insegnamenti del piano ufficiale senza ridefinizione del piano di studi.
Per quant'altro non specificato si farà riferimento all'art. 12 del Regolamento didattico di Ateneo vigente

2.7 Criteri di riconoscimento di conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario;
Le conoscenze e le abilità professionali adeguatamente certificate potranno essere riconosciute come CFU se coerenti con gli obiettivi formativi del CdL. Tuttavia si ricorda che in base dell'art. 12 del Regolamento Didattico di Ateneo, vigente, le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di corsi di laurea magistrale, di corsi di laurea magistrale a ciclo unico o di altri corsi di laurea.
2.8 Criteri di riconoscimento di CFU per attività formative svolte nei cicli di studio presso gli istituti di formazione della pubblica amministrazione, nonché alle altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso;
Le conoscenze e le abilità professionali adeguatamente certificate potranno essere riconosciute come CFU se coerenti con gli obiettivi formativi del CdL. Tuttavia si ricorda che in base dell'art. 12 del Regolamento Didattico di Ateneo, vigente, le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di corsi di laurea magistrale, di corsi di laurea magistrale a ciclo unico o di altri corsi di laurea.
2.9 Criteri di riconoscimento di CFU per il conseguimento da parte dello studente di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato olimpico nazionale italiano o dal Comitato italiano paralimpico.
Il CdS non riconosce CFU per meriti sportivi perché non coerenti con gli obiettivi formativi della classe di Laurea. Inoltre, si ricorda che in base dell'art. 12 del Regolamento Didattico di Ateneo, vigente, le attività già riconosciute ai fini della attribuzione di crediti formativi universitari nell'ambito di corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come crediti formativi nell'ambito di corsi di laurea magistrale, di corsi di laurea magistrale a ciclo unico o di altri corsi di laurea.
2.10 Numero massimo di crediti riconoscibili per i motivi di cui ai punti 2.7, 2.8 e 2.9
12 CFU

ART. 3 - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

3.1 Articolazione del percorso formativo

Il Corso è organizzato in tre curriculum (Biotecnologie biomediche, Biotecnologie agrarie e Biotecnologie biofarmaceutiche) Le attività didattiche sono organizzate in un primo 1° comune, nel quale lo studente affronterà le attività formative di base, quali le discipline matematiche, informatiche, fisiche, chimiche, biologiche, genetica e genetica agraria, e bioinformatica. Ogni curriculum contiene al primo anno una materia di indirizzo nell'ambito delle discipline per la regolamentazione e per economia. Nel 2° anno continuano a permanere gli insegnamenti comuni ai tre curriculum con le discipline caratterizzanti appartenenti alle discipline biotecnologiche comuni (come biochimica, biologia molecolare, fisiologia) e iniziano i percorsi con gli insegnamenti appartenenti ai settori specifici (ambiti con finalità specifiche agrarie, biologiche e industriali, chimiche e farmaceutiche, mediche e terapeutiche). Nel 3° anno si completa sia la formazione comune sia quella specializzata, a seconda del curriculum, con le discipline inserite negli ambiti con finalità specifiche agrarie, biologiche e industriali, chimiche e farmaceutiche, mediche e terapeutiche; lo studente nel 3° anno di corso dovrà, inoltre, effettuare la scelta delle attività formative per i relativi crediti opzionali, svolgere il tirocinio (formativo e di orientamento) e sostenere la prova finale, consistente nella discussione, in italiano o in inglese, di un elaborato riguardante un'attività sperimentale. Per quanto altro non speficamente previsto si rimanda a quanto stabilito dagli organi superiori

3.2 Suddivisione temporale

Le lezioni/esercitazioni sono organizzate in due periodi didattici: il primo da ottobre a gennaio e il secondo da marzo a giugno. Gli insegnamenti possono essere semestrali o annuali. Gli esami si svolgono, di norma, in 3 sessioni: gen/feb, giu/lug e ago/sett. Sono previsti appelli aggiuntivi in altri periodi dell'anno sia per gli studenti regolari, sia per gli studenti fuori corso o con particolari condizioni di difficoltà.

3.3 Percorso DUAL DEGREE

No

3.4 Frequenza

La frequenza ai corsi è obbligatoria. La frequenza si intende acquisita se lo studente ha frequentato almeno il 70% delle ore curriculari previste dalla disciplina.
Lo studente che non abbia acquisito la frequenza degli insegnamenti previsti dal proprio percorso formativo, nell'anno di corso precedente, è iscritto regolarmente all'anno successivo, fermo restando l'obbligo di frequenza degli insegnamenti di cui non ha ottenuto l'attestazione di frequenza. Per quanto non previsto dal presente regolamento si farà riferimento al Regolamento didattico di Ateneo vigente in particolare agli articoli dal 27 al 30.

3.5 Modalità di accertamento della frequenza

L'accertamento della frequenza è demandato ai singoli docenti

3.6 Tipologia delle forme didattiche adottate e corrispondenza CFU/ore

Sono possibili le seguenti tipologie di attività didattica:
1. Lezioni frontali (DF): 1 CFU = 7 ore di didattica e 18 ore di impegno personale dello studente.
2. Esercitazioni in aula (EA): 1 CFU = 12 ore di esercitazione e 13 ore di studio individuale.
3. Esercitazioni in laboratorio (EL): 1 CFU = 12 ore di esercitazione e 13 ore di studio individuale.
4. Attività di laboratorio (L): 1 CFU = 15 ore per attività di base A o caratterizzanti B o attività formative affini o integrative
5. Tirocinio (T): 1 CFU = 25 ore di impegno personale dello studente

3.7 Modalità di verifica della preparazione: esami, verifiche etc..

Le modalità di verifica della preparazione dovranno consentire alla commissione di valutare nel modo più adeguato che lo studente abbia conseguito gli obiettivi formativi previsti dal singolo corso. Pertanto sono previsti esami orali o scritti (anche sottoforma di verifiche intermedie), inoltre potrà anche essere richiesta la presentazione, con relativa discussione, di articoli scientifici. Per le attività per le quali non è prevista l'assegnazione del voto la valutazione può avvenire mediante un colloquio, prova pratica o prova scritta. Per quanto non previsto dal presente regolamento si farà riferimento agli art. 23 e 24 del Regolamento didattico di Ateneo vigente.

3.8 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

Il CdL è organizzato in tre curricula: Biotecnologie biomediche, Biotecnologie agrarie e Biotecnologie biofarmaceutiche. La scelta del curriculum è fatta al primo anno ed è gestita attraverso apposito regolamento. Il CdL consente la formazione di percorsi personalizzati per i quali è possibile utilizzare i 12 CFU a scelta e/o di alcuni insegnamenti che appartengono a gruppi opzionali. Lo studente che si iscrive al III anno è tenuto a presentare un piano di studi per indicare quali crediti a scelta insegnamenti, anche erogati in curriculum differenti dal proprio. È fatta salva la possibilità che lo studente ha facoltà di scegliere qualsiasi altro insegnamento al di fuori di quelli curriculari suggeriti. Per quanto altro non speficamente previsto si rimanda a quanto stabilito dagli organi superiori

3.9 Criteri di verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi

Il Consiglio del Corso di studio cura la verifica periodica della non obsolescenza dei contenuti conoscitivi del Corso di Laurea in Biotecnologie, sulla base dell'esame dei programmi didattici descritti nei rispettivi *Syllabus.*

3.10 Criteri di verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni

Nel caso in cui lo studente non consegua la laurea in Biotecnologie entro un numero di anni pari al doppio della durata legale del corso di studio più uno, l'accesso alla prova finale è subordinato ad una verifica dei crediti conseguiti da più di sei anni, al fine di valutarne la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi. La verifica è effettuata dal Consiglio del CdL, sulla base di criteri generali predeterminati e adeguatamente pubblicizzati. In caso di verifica negativa, lo studente è tenuto al superamento di nuovi obblighi formativi, permanendo nello stato di studente fuori corso.

3.11 Criteri di riconoscimento di studi compiuti all'estero

Lo studente che intenda utilizzare programmi di mobilità studentesca dovrà contattare il Delegato del Dipartimento per i rapporti internazionali con il quale concordare un piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università estera ospitante. Il processo di riconoscimento sarà regolato da quanto previsto dall'art. 32 del vigente Regolamento didattico di Ateneo (RDA)

3.12 Criteri di riconoscimento di crediti formativi acquisiti presso altri atenei italiani

Sulla base di convenzioni stipulate con altri Atenei italiani legalmente riconosciuti, finalizzate a programmi di mobilità, e ai sensi della normativa vigente e nell'ambito di specifiche disposizioni dell'Ateneo di Catania in materia, sarà possibile il riconoscimento di crediti formativi secondo quanto previsto dalle convenzioni medesime e dal bando annualmente emanato.

3.13 Orientamento e tutorato

L'attività di orientamento in ingresso è svolta dall'Università di Catania, che con opportune manifestazioni e progetti dedicati, indirizza gli studenti delle Scuole Secondarie alla scelta dei percorsi di Studi universitari ed i laureati triennali verso la scelta di lauree magistrali e fornisce a tutti gli studenti iscritti utili informazioni su alloggi, servizi, mense, attività sportive e culturali organizzate dall'Ente per il Diritto allo Studio (ERSU). Anche il CdS organizzerà incontri di indirizzo, sia mediante attività di orientamento in ingresso attraverso percorsi concordati con le Scuole Secondarie di II Grado sia nell'ambito dei progetti di orientamento ove presenti. Il Corso di Studio Biotecnologie prevede che all'inizio dell'anno accademico, dopo il completamento di tutte le iscrizioni, gli studenti del I anno vengono convocati dal Presidente del Corso di Studio, da una rappresentanza del Corpo docente e da una rappresentanza studentesca in una riunione a loro dedicata. In questa occasione viene loro illustrato il programma didattico dei 3 anni, il regolamento del Corso di Studio.

È prevista sia la presenza di Tutor che affiancheranno gli studenti nel loro processo formativo sia la presenza dei docenti guida per le opzioni relative al piano carriera. Ove richiesto dagli studenti il CdS potrà autorizzare spazi e tempi per attività di studio o approfondimento autogestite dagli studenti. Ove necessario per la presenza di studenti con disabilità o difficoltà specifico è previsto l'affiancamento di Tutor qualificati. Il tirocinio è obbligatorio, di norma presso aziende/enti/strutture convenzionate, o svolto all'interno dello stesso Ateneo. L'Ateneo ha sviluppato una piattaforma specifica al sito https://www.unict.it/it/didattica/tirocini-formativi-curriculari. Il CdS solleciterà Strutture qualificate esterne (Aziende Ospedaliere, Aziende Farmaceutiche, Aziende Biotec, etc. etc) a convenzionarsi per consentire lo svolgimento del tirocinio presso le loro sedi.

3.14 Valutazione dell'attività didattica

Le opinioni degli studenti sull'attività didattica svolta vengono rilevate annualmente, attraverso un questionario (OPIS), le cui procedure di somministrazione e pubblicazione sono definite e proposte dal Presidio della Qualità di Ateneo.

Le rilevazioni garantiscono agli studenti l'anonimato.
I dati concernenti le opinioni degli studenti relativi ai singoli AA.AA. sono resi disponibili sul portale dell'Ateneo e le risultanze dei dati OPIS sono oggetto di approfondita analisi in seno al Gruppo di Gestione AQ del Corso di Laurea al fine di proporre azioni correttive per eventuali criticità rilevate. Il Corso di laurea promuove incontri con gli studenti di sensibilizzazione sull'importanza delle rilevazioni OPIS.

3.15 - Tirocini curriculari e placement

Il tirocinio formativo curriculare è obbligatorio e sono stati attribuiti 5 CFU pari a 125 di stage. Di norma, è svolto, presso aziende/enti/strutture convenzionate, all'interno dello stesso Ateneo. L'Ateneo ha sviluppato una piattaforma specifica al sito https://www.unict.it/it/didattica/tirocini-formativi-curriculari. Il CdS solleciterà Strutture qualificate esterne (Aziende Ospedaliere, Aziende Farmaceutiche, Aziende Biotec, etc. etc) a convenzionarsi per consentire lo svolgimento del tirocinio presso le loro sedi.
Alla fine del tirocinio, il Presidente del CdS, sulla base anche dei giudizi formulati dal tutor didattico (un docente dell'ateneo) e dal tutor aziendale, approva l'attività svolta e provvede al riconoscimento dei relativi CFU. Il Corso di Laurea incentiva inoltre le attività di formazione all'estero all'interno del programma di mobilità Erasmus o mediante specifici accordi bilaterali con strutture straniere identificate direttamente dallo studente.
L'assistenza agli studenti, che svolgono tirocinio, è assicurata dall'ufficio della Didattica del Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche.

ART. 4 - ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

4.1 Attività a scelta dello studente

12 CFU

4.2 Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettere c, d del DM 270/2004)

a) Ulteriori conoscenze linguistiche
Non previste

b) Abilità informatiche e telematiche
Sono previste con 2 CFU (30 ore di laboratorio con docente). La frequenza è obbligatoria e non può essere inferiore al 70%. Il mancato raggiungimento di tale livello di frequenza comporta la non ammissione alla certificazione e la non acquisizione dei crediti relativi

c) Tirocini formativi e di orientamento
Previsti con 5 CFU, pari a 125 ore di attività di tirocinio

d) Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
Sono stati previsti 2 CFU. Uno dei quali è acquisito attraverso il Corso di formazione sulla sicurezza nei laboratori (1 CFU). Al secondo anno lo studente ha a disposizione un ulteriore credito formativo da spendere per lo scopo

4.3 Periodi di studio all'estero e/o in Italia

Gli studi compiuti presso i Corsi in Biotecnologie di altre sedi universitarie dell'Unione Europea nonché i CFU in queste conseguiti sono riconosciuti nei modi previsti dall'art. 32 del Regolamento didattico di Ateneo vigente. È prevista l'assegnazione di una quota premiale nella valutazione della prova finale per esperienze documentate (tirocinio e/o Tesi) di studio all'estero e/o di attività internazionali

4.4 Prova finale

La prova finale è costituita dalla discussione di un elaborato, redatto dallo studente con la supervisione di un docente dell'Ateneo, con funzione di relatore. L'elaborato potrà riguardare esperienze sviluppate durante l'attività di tirocinio o mediante attività sperimentale presso laboratori universitari.
La prova finale è strettamente legata all'attività di tirocinio che lo studente dovrà svolgere al III anno. La modalità di svolgimento della prova finale dello studente avviene mediante un colloquio con la Commissione di Proclamazione di Laurea (composte come descritto nell'art. 25 comma 6 del RDA) della durata di circa 20-30 minuti. Il colloquio finale è finalizzato all'esposizione degli aspetti più rilevanti dell'elaborato di tesi. La prova finale, che dà diritto al riconoscimento di 6 CFU, ha una valutazione espressa in centodecimi e si considera superata se lo studente consegue la votazione di almeno 66/110.
Il voto, oltre che della valutazione della prova, tiene conto, delle valutazioni di profitto conseguite dallo studente nelle attività formative dell'intero corso di studio e di ogni altro elemento rilevante che possa concorrere al giudizio.
Pertanto, la commissione valuterà l'elaborato sulla base dei seguenti indicatori pesati ugualmente e coerente a quanto descritto nei risultati di apprendimento attesi (Descrittori di Dublino): - capacità di elaborazione personale e iniziativa operativa; - capacità di consultazione e uso di materiale bibliografico; - qualità della scrittura (comprese tabulazioni, figure, etc.); - capacità di esposizione; - comprensione scientifica dell'argomento. La Commissione, inoltre, terrà conto di quote premiali per: - particolari meriti del candidato, - eventuali esperienze documentate di studio all'estero e di attività internazionali, - rapidità della carriera accademica. Le lodi conseguite possono concorrere alla votazione finale. Al candidato che ottiene il massimo dei voti la commissione può attribuire la lode solo all'unanimità. Per quanto non previsto si rimanda allo specifico regolamento emanato dal Corso di studio pubblicato nel sito del CdL.

ART. 5 – ORDINAMENTO DIDATTICO

Approvato in data 03/01/2025

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	L-2 R - Biotecnologie
Nome del corso in italiano	Biotecnologie *modifica di: Biotecnologie (1411355)*
Nome del corso in inglese	Biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	24A
Data di approvazione della struttura didattica	05/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	21/09/2017 - 25/09/2017
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	15/01/2018
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.biometec.unict.it/corsi/l-2
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE BIOMEDICHE E BIOTECNOLOGICHE
Altri dipartimenti	Scienze del Farmaco Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-2 R Biotecnologie

a) Obiettivi culturali della classe
I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati esperti nelle scienze biotecnologiche, con una preparazione interdisciplinare e bilanciata che permetta loro di inserirsi nel mondo del lavoro e/o di proseguire gli studi in corsi di laurea magistrale.Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono: - possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare utile per sviluppare una professionalità operativa nei settori biotecnologici;
- conoscere le metodologie disciplinari ed essere in grado di applicarle in situazioni concrete e nei contesti delle biotecnologie con una visione globale di salute, benessere e di sostenibilità delle applicazioni;
- conoscere le normative e le problematiche deontologiche e bioetiche anche al fine di comprendere l'impatto delle soluzioni biotecnologiche nel contesto sociale;
- possedere le basi culturali e metodologiche per l'applicazione delle piattaforme multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi, l'uso e lo sviluppo di sistemi biologici;
- possedere le basi culturali e metodologiche per comprendere le innovazioni tecnologiche nel campo delle biotecnologie e le nuove applicazioni delle tecnologie omiche e della bioinformatica, della biologia dei sistemi e dell'editing genomico applicate allo studio e all'utilizzo degli organismi viventi;
- acquisire, in relazione ai differenti obiettivi formativi dei corsi della classe, conoscenze teoriche, metodologiche e pratiche delle biotecnologie nel campo industriale, della chimica fine, agro-alimentare, ambientale ed energetico, farmaceutico, medico e veterinario.
b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe
I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di: - conoscenze di base di matematica, fisica, informatica e statistica, di chimica e di biologia necessarie per la formazione nel campo delle biotecnologie.Le attività formative saranno, inoltre rivolte ad acquisire: - le conoscenze essenziali sulla struttura e sul funzionamento dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche anche grazie all'utilizzo di appropriati modelli sperimentali, per comprenderne le logiche molecolari, informazionali e integrative;
- gli strumenti teorici e tecnico-pratici per analizzare e utilizzare, anche modificandoli, organismi, cellule o loro componenti, e per applicare biotecnologie innovative alla identificazione, alla caratterizzazione, allo studio, alla progettazione e alla produzione di molecole e sistemi biologici;
- conoscenze degli aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, oltre che economici e di gestione aziendale.Al fine di acquisire competenze in specifici ambiti applicativi (quali l'agro-alimentare, l'industriale, il chimico, il farmaceutico, il medico e il medico veterinario) e coerentemente con gli obiettivi formativi specifici, i corsi della classe selezioneranno opportunamente gli ambiti disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con approcci e metodologie comuni nei diversi ambiti.
c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe
Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere capaci di:- lavorare in gruppi costituiti anche da esperti provenienti da settori diversi;
- operare con autonomia in attività esecutive e inserirsi prontamente negli ambienti lavorativi;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;
- comunicare efficacemente i risultati delle attività condotte, in forma scritta e orale;
- valutare le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale e impatto nel contesto sociale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi e dei servizi negli ambiti di competenza.
d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe
Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego con ruoli tecnici in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il diagnostico, l'energetico, della chimica fine, l'industriale, il farmaceutico, il cosmetico, il nutraceutico, il medico e il medico veterinario, nonché nell'ambito del controllo di qualità, della promozione di prodotti e processi biotecnologici e della comunicazione scientifica.
e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe
Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe
Conoscenze di base di matematica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.
g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe
La prova finale consiste nella discussione di un elaborato su un argomento coerente con gli obiettivi formativi della classe che dimostri la padronanza degli argomenti e l'acquisizione delle competenze, nonché la capacità di operare in modo autonomo. La prova finale può essere collegata a un progetto di ricerca o a una attività di tirocinio o può essere una rielaborazione individuale di ricerche bibliografiche.
h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe
I corsi della classe devono prevedere un consistente numero di CFU per attività pratiche e/o di laboratorio finalizzate all'acquisizione di metodiche sperimentali, alla misura, all'elaborazione e interpretazioni dei dati e all'uso delle tecnologie.
i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe
I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

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

I giorni 21, 22 e 28 settembre 2017 dalle 10:30 alle 11:30, presso la sede del Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche, hanno avuto luogo gli incontri di consultazione dei Dipartimenti proponenti con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni con particolare riferimento alla valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi professionali, per la presentazione del progetto formativo ai fini dell' istituzione/ attivazione del Corso di Laurea in Biotecnologie.

Per le associazioni di categoria, gli albi professionali e le imprese dei settori affini hanno preso parte alle tre giornate di incontro, come da dettaglio nei verbali specifici:
IRCCS OASI Maria SS - ONLUS, Troina;
OASI Maria SS srl. a socio Unico, Il Sindaco del Comune di Troina, Il Presidente del Consiglio Comunale del Comune di Troina, Il Ragioniere Capo;
G. Maimone Editore;
Humanitas - Centro Catanese di Oncologia (Catania);
Ordine dei Farmacisti della Provincia di Catania;
Le rappresentanze sindacali di UIL-RUA UNICT, CONFSAL - SNALS Università, FGU Dipartimento CSA Università e di CONFSAL - SNALS Università;
Parco Scientifico Tecnologico della Sicilia;
HITEC 2000 s.r.l.;
Nacture srl., Catania;
ARPA, Sicilia;
AGROBIOTECH soc. coop. ri.,
Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA) - Centro di ricerca per l'agrumicoltura e le colture mediterranee (ACM);
Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della provincia di Catania.

Per l'Università degli Studi di Catania:
I Direttore del Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche.
I Direttore del Dipartimento di Scienze del Farmaco.
I Direttore del Dipartimento di Agraria, Alimentazione e Ambiente o suoi delegati.
I Presidente del CdLM in Biotecnologie mediche.
I Presidente del CdLM in Chimica Biomolecolare.
I presidente del CdLM in Farmacia.
I Presidente del CdLM in Biotecnologie Agrarie.
L'Estensore del Progetto di Istituzione del Corso di Studi.
I Presidente della Commissione paritetica della Scuola di Medicina.

I verbali delle tre consultazioni sono allegati al presente documento [allegati 1, 2, 3]. Al presente documento è inoltre allegata la manifestazione di interesse e di intenti fatta pervenire per per posta elettronica da parte di Assobiotec [allegato
4].
Gli argomenti presentati ed oggetto di dibattito hanno riguardato:
• il Corso di studio e la classe disciplinare di appartenenza;
• gli obiettivi formativi specifici;
• il quadro generale delle attività formative;
• il numero di CFU che si intendono assegnare a ciascuna attività formativa;
• le modalità di accesso;
• le caratteristiche della prova finale;
• le eventuali osservazioni e quanto altro teso a migliorare il progetto.

In particolare, sono stati presentati:
i riferimenti normativi vigenti e i risultati di apprendimento attesi del Corso, espressi secondo i descrittori di Dublino,
nonché il significato del Corso di studio sotto il profilo occupazionale, individuando gli sbocchi professionali, anche con riferimento alle classificazioni nazionali (ISTAT) e i rapporti con gli ordini professionali.
Al termine della presentazione del Corso di studio, hanno fatto seguito diversi interventi da parte dei convenuti. Unanime è stato il plauso per l'iniziativa progettuale e per il livello di attenzione posto dai proponenti. Le parti interessate si sono dichiarate disponibili ad accogliere gli allievi per stage e tirocini formativi, coerentemente alla normativa vigente. Inoltre i partecipanti si sono resi disponibili al confronto finalizzato al miglioramento continuo del progetto.

Di particolare rilievo alcuni specifici interventi:
- il CREA-ACM, dopo aver illustrato la propria Missione e Attività, ha mostrato grande interesse per l'iniziativa e dichiarato la disponibilità ad accogliere gli studenti del CdS per lo svolgimento del tirocinio formativo, dichiarando altresì il proprio
interesse anche al reclutamento dei laureati;
- l'IRCCS OASI Maria SS - ONLUS ha dichiarato il proprio interesse al CdS, data l'innovatività rappresentata da tale figura professionale e ha espresso la disponibilità ad ospitare studenti del Corso di laurea in Biotecnologie presso i propri laboratori di genetica, per svolgere il tirocinio obbligatorio del III anno;
- ARPA Sicilia si è dichiarata disponibile a continuare la sua attività di collaborazione con l'Università di Catania anche per questo CdS.

Tutte le sigle sindacali intervenute hanno plaudito e incoraggiato l'iniziativa.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Biotecnologie si propone la formazione di laureati che siano in grado di inserirsi a vari livelli nei processi di ricerca e produttivi tipici del settore biotecnologico. Il percorso formativo progettato, in coerenza con quanto previsto dagli obiettivi qualificanti della classe di laurea, è articolato sviluppando diversi ambiti biotecnologici; in particolare sono previsti tre percorsi formativi differenziati, ognuno dei quali approfondisce, pur partendo da una solida base comune, uno dei seguenti temi: le biotecnologie Agrarie, le biotecnologie Biomediche e le biotecnologie Farmaceutiche.

A secondo del curriculum formativo sono sviluppate:
- conoscenza dei sistemi agri-zootecnici,, delle loro caratteristiche ed esigenze in fase produttiva ed alla loro interazione con le altre componenti in particolare con il suolo; specifiche competenze relative alle colture erbacee, ortive ed arboree; applicazione di moderne biotecnologie applicate al breeding e alla riproduzione delle suddette specie; conoscenza delle problematiche di difesa da patogeni e parassiti che possono presentarsi in fase di coltivazione, con l'applicazione di un approccio biotecnologico che possa contribuire alla loro difesa sostenibile; competenza sulle tecnologie alimentari e sulla microbiologia applicate alla conservazione e trasformazione dei prodotti agricoli;
- competenze negli aspetti morfologici e funzionali del corpo umano attraverso la descrizione sistematica e topografica degli organi negli aspetti macroscopici e microscopici; nell'applicazione delle tecniche di base per lo studio di antibiotici, anticorpi, vaccini ricombinanti e non; nelle metodiche diagnostiche biochimiche e molecolari di base e di analisi globale di acidi nucleici e proteine; nella genetica medica; nelle basi della patologia generale e dell'immunologia generale; nel trattamento dei campioni biologici e dei principali esami di laboratorio per ottenere informazioni relative a condizioni metaboliche, caratteristiche biochimico-genetiche e patologie utile al fine di prevenire, diagnosticare, monitorare o curare uno stato di malattia nell'individuo; nella comprensione del rapporto ospite parassita sia dal punto di vista della patogenesi sia dal punto di vista della diagnosi;
- conoscenza dei meccanismi molecolari cellulari; competenze farmacologiche e farmaceutiche di drug design e drug delivery di farmaci biotecnologici; competenze bioinformatiche, di tecnologie highthroughput (tecnologie omiche) e di biotecnologie delle fermentazioni.

Le attività didattiche sono organizzate in un primo anno comune, nel quale lo studente affronterà le attività formative di base, quali le discipline

informatiche e bioinformatiche (mediante l'inserimento di insegnamenti delle affini integrative), matematiche, fisiche, chimiche, biologiche (biologia generale e biologia dei microorganismi), due insegnamenti tratti dalle delle discipline biotecnologiche comuni (genetica e genetica agraria), e uno a scelta fra le caratterizzanti dell'ambito disciplinare 'per la regolamentazione, economia e bioetica'. Nel primo anno è previsto l'inserimento di CFU dell'ambito delle altre attività.
Nel secondo anno continua la formazione comune con le rimanenti discipline di base, accompagnate da discipline caratterizzanti appartenenti alle discipline biotecnologiche comuni (fra le quali biochimica, biologia molecolare, fisiologia, igiene) e inizia il differenziamento nei specifici percorsi con gli insegnamenti appartenenti ai settori di indirizzo dei specifici curriculum.
Nel terzo anno si completa sia la formazione comune sia quella specializzata, con le discipline inserite negli ambiti con finalità specifiche agrarie, biologiche e industriali, chimiche e farmaceutiche, mediche e terapeutiche; lo studente nel terzo anno di corso dovrà, inoltre, effettuare la scelta delle attività formative per i relativi crediti opzionali, svolgere il tirocinio (formativo e di orientamento) e sostenere la prova finale, consistente nella discussione, in italiano o in inglese, di un elaborato riguardante un'attività sperimentale.
Il percorso formativo è stato costruito in modo di acquisire conoscenze e competenze immediatamente spendibili nel mondo del lavoro: infatti, le discipline sono state specificamente scelte e indirizzate per far raggiungere allo studente gli obiettivi formativi della classe, in particolare la capacità di applicare biotecnologie innovative, partendo proprio da quelli che sono i settori applicativi delle industrie biotech e la capacità di aggiornamento continuo, indispensabile in un settore caratterizzato da un rapido incremento delle conoscenze scientifiche, il laureato triennale in biotecnologie potrà svolgere ruoli tecnico-scientifici operativi e gestionali nell'ambito della ricerca di base, medico-diagnostica, agraria-ambientale, farmaceutica, nelle produzioni bio-industriali e nei vari processi di trasformazione ad esse connessi.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Tra i settori presenti nelle attività affini e integrative compaiono anche settori delle attività di base e caratterizzanti ai fini di consentire un'integrazione tra le varie discipline e permettere approfondimenti mediante laboratori/esercitazioni. Infatti, le materie inserite tra le affini sono funzionali agli obiettivi formativi e alla figura professionale che si intende formare. Un gruppo di materie includono lo studio di importanti tematiche, quali la matematica, la bioinformatica, la chimica dei materiali e le applicazioni della statistica nella sperimentazione biomedica e clinica.
Un secondo gruppo consentirà l'analisi della regolazione delle pratiche biomediche risultanti dal progresso delle conoscenze e delle tecnologie e i suoi risvolti legali: più precisamente i rapporti tra diritto e scienza. Un terzo gruppo di materie affini è necessario per sviluppare conoscenze e competenze in ambito sia laboratoristico/alimentare sia regolatorio e applicativo industriale su tematiche di importanza crescente per il futuro nell'ambito della nutraceutica, dell'ecologia microbica in ambito ambientale e umano. Nello specifico si descrivono le caratteristiche nutrizionali degli alimenti, sulla biochimica della nutrizione, sul metabolismo energetico e sui fabbisogni nutrizionali, compresi i loro effetti sulla salute (incluso i meccanismi), la regolamentazione vigente e l'applicazione industriale, le tecniche di selezione, le molteplici applicazioni delle biotecnologie nella "filiera alimentare", il ruolo dei microrganismi negli ecosistemi naturali, la preparazione di colture starter e di colture probiotiche

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)

Il CdS è progettato in modo da garantire ai suoi laureati le conoscenze e le capacità di comprensione nel settore delle biotecnologie ed in particolare nei diversi ambiti in cui si articolano i percorsi formativi previsti.
In particolare ci si aspetta che il laureato abbia acquisito conoscenze di base di informatica, matematica, fisica, statistica di base, chimica inorganica e organica, bioinformatica, biologia e microbiologia. Le discipline dei diversi ambiti caratterizzanti garantiscono ai laureati conoscenze su argomenti biotecnologici comuni, su argomenti più indirizzati verso le biotecnologie agrarie, biologiche e industriali, chimiche e farmaceutiche, mediche e terapeutiche.
Inoltre i laureati acquisiscono conoscenze sulla regolamentazione, sulla economia o sulla bioetica. Le discipline affini o integrative completano il processo di formazione, garantendo gli approfondimenti necessari, sia per l'inserimento diretto nel mondo del lavoro sia per il proseguimento nelle lauree magistrali dell'area biologica, e in particolare nelle classi delle Biotecnologie. Infine tutte le altre attività formative, quali i CFU a disposizione per la scelta dello studente, per la lingua straniera, per la prova finale e per il tirocinio formativo concorrono al raggiungimento dei risultati di apprendimento previsti per la conoscenza e la comprensione.

Conoscenza e capacità di comprensione sono sviluppate essenzialmente con gli strumenti didattici tradizionali, quali le lezioni frontali e lo studio personale su testi e pubblicazioni scientifiche, principalmente in lingua inglese, per la preparazione degli esami e della relazione per la prova finale. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta con prove d'esame orali e/o con prove scritte finali ed in itinere nella forma di test a risposte chiuse o aperte.

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

Il Laureato alla fine del percorso formativo sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite nel periodo formativo per a tutte le applicazioni biotecnologiche, in particolare a quelle basate sullo sfruttamento delle proprietà del materiale genetico, sui meccanismi di trasmissione ereditaria, e nelle applicazioni ottenibili dall' ingegnerizzazione di microbi e negli altri ambiti formativi, quali quelli delle biotecnologie biomediche, agrarie e farmaceutiche. Le moderne e aggiornate conoscenze acquisite con questo corso potranno costituire una buona base per rendere il laureato capace di poter seguire lo sviluppo, spesso estremamente veloce, delle tecnologie del DNA ricombinante e di quanto ad esso connesso nell'ambito dei prodotti e dei servizi.
La capacità di applicare le conoscenze acquisite è sviluppata nelle attività di laboratorio e/o esercitazione, definite dal regolamento didattico del CdS, nelle attività di tirocinio formativo e nello svolgimento delle attività correlate alla preparazione dell'elaborato per la prova finale.

Il grado di apprendimento della capacità di applicare conoscenza e comprensione è valutato sia mediante esami di profitto orali e/o scritti ed eventuali prove pratiche sia, soprattutto, con la valutazione dell'elaborato della prova finale da parte della commissione di laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il Corso di Studio per la Laurea in Biotecnologie è stato progettato affinché i suoi laureati acquisiscano la capacità di raccogliere e interpretare i dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, in particolare su temi scientifici o etici ad essi connessi.
In particolare gli studenti:
- matureranno la capacità di condurre ricerche bibliografiche su fonti scientifiche e tecniche, soprattutto, ma non esclusivamente, nel prepararsi alla prova finale;
- avranno la capacità di progettare e condurre esperimenti, di interpretare i dati, in quanto avranno ricevuto le basi negli appositi corsi e saranno chiamati ad utilizzarle nelle attività sperimentali di laboratorio;
- avranno la capacità di consultare basi di dati non solo inerenti al settore biotecnologico ma anche relative alle normative in generale, alle normative che regolano le applicazioni biotecnologiche, e alle norme di sicurezza dei laboratori.
L'autonomia di giudizio viene sviluppata mediante tutte quelle attività che richiedono allo studente uno sforzo personale, quale la produzione di un elaborato autonomo, nei singoli corsi o per la prova finale. L'autonomia di giudizio verrà soprattutto implementata in quelle attività di gruppo, quali i laboratori e il tirocinio obbligatorio. La prova finale, in particolare, obbligatoriamente basata su una attività sperimentale individuale, sebbene inserita in un gruppo di ricerca o di sperimentazione tecnica, stimolerà in modo specifico questa capacità.

Il raggiungimento degli obiettivi formativi sarà valutato mediante prove d'esame orali o scritte e attraverso la prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il Corso di Studio per la Laurea in Biotecnologie è stato progettato affinché i suoi laureati siano in grado di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, sia in lingua italiana che in una lingua straniera (tipicamente l'inglese), In particolare lo studente:
- impara ad operare efficacemente individualmente e come componente di un gruppo; molte delle attività sperimentali sono condotte in laboratorio organizzato in gruppi;

- impara a presentare in forma scritta o orale, eventualmente multimediale, le proprie argomentazioni e i risultati del proprio studio o lavoro; la prova finale, in particolare, è strutturata per verificare tale abilità, ma anche nelle prove dei singoli insegnamenti possono essere previste presentazioni dei risultati del proprio lavoro;
- dimostra un livello adeguato di conoscenza della lingua inglese (almeno a livello BII) sia nella comprensione delle fonti sia per comunicare le proprie idee in forma scritta e orale.

Le abilità comunicative interpersonali sono sviluppate nella partecipazione ad attività di studio, prevalentemente organizzate per gruppi, oltre che nelle attività di apprendimento sperimentale previste nei corsi di indirizzo. Le abilità comunicative in pubblico sono sviluppate nella realizzazione di presentazioni di elaborati, laddove previsti, con eventuali ausili multimediali, e soprattutto nella prova finale. Le attività di tirocinio, inoltre, sono momenti topici per lo sviluppo di abilità comunicative, relazionali e di gruppo.

Le abilità comunicative scritte ed orali saranno verificate nel corso di tutte le attività formative, che prevedono anche la preparazione e l'esposizione di relazioni, attività seminariali e, anche, con la redazione e discussione della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il Corso di Laurea in Biotecnologie è progettato affinché i suoi laureati sviluppino nel proprio percorso formativo le capacità di apprendimento e aggiornamento necessarie per intraprendere in piena autonomia gli studi successivi.

Nel particolare il laureato:
- applica i metodi e gli strumenti di apprendimento sviluppati per approfondire i contenuti studiati, da utilizzare sia in contesti professionali che per intraprendere studi successivi;
- aggiorna e amplia autonomamente le proprie conoscenze di elevato livello, in funzione dello specifico impiego e del progresso delle scienze biotecnologiche;
- acquisisce e utilizza le informazioni scientifiche necessarie per valutare la validità delle proprie attività professionali, in accordo ai principi delle buone pratiche basate sulle evidenze scientifiche.

La capacità di apprendere in forma prevalentemente guidata è sviluppata nella preparazione degli esami orali, nella redazioni di elaborati e/o relazioni. E' però nella redazione della relazione per la prova finale e nella attività di tirocinio o stage, che lo studente sviluppa e dimostra capacità di apprendimento autonomo. La verifica dei raggiungimento dell' obiettivo è legata ai risultati di profitto nella didattica tradizionale, alla valutazione della commissione di laurea e alle relazioni apposite dei tutor previsti per le attività di stage e tirocinio.

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

Possono essere ammessi al Corso di Laurea i candidati che siano in possesso di Diploma di Scuola Media Superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Sono altresì richieste conoscenze di base relativamente a Biologia, Chimica, Fisica e Matematica,

Le specifiche modalità con cui si procederà alla verifica e all'annullamento di eventuali obblighi formativi aggiuntivi, assegnati in seguito a tale verifica, sono disciplinati dal regolamento didattico del corso di studio.

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

La prova finale è costituita dalla discussione di un elaborato, redatto dallo studente con la supervisione di un docente dell'Ateneo, con funzione di relatore. L'elaborato potrà riguardare esperienze sviluppate durante l'attività di tirocinio o mediante attività sperimentale presso laboratori universitari.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biotecnologo

funzione in un contesto di lavoro:
La Laurea in Biotecnologie consente l'inserimento immediato nel mondo del lavoro, sia a livello di imprese private sia di enti pubblici.
I laureati svolgono attività professionali tecnico-operative, utilizzando sistemi biologici e tecniche di ingegneria genetica per applicazioni in settori produttivi, quali quello agricolo, zootecnico, alimentare, chimico, medico, farmaceutico, dove possono svolgere le seguenti attività:
l'impiego integrato di tecnologie biologiche;
l'intervento di tipo tecnico su processi che coinvolgono l'uso di sistemi biologici e parti di essi per l'ottenimento di prodotti innovativi e rispondenti ad esigenze di miglioramento delle condizioni alimentari, sanitarie, ambientali e socio-economiche;
il controllo biologico, analitico e la convalida di processi e prodotti;
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 bioetici;
l'attività di ricerca in ambito biologico, attraverso la modificazione genica di organismi o microrganismi, al fine di ottenere beni o servizi;
l'attività di ricerca su prodotti derivanti da modificazioni geniche, o su servizi ottenuti da prodotti geneticamente modificati;
l'analisi chimica, biochimica, biologica e genetica di sostanze, organismi o parti di essi al fine di valutarne il rispetto delle norme di sicurezza imposte dalle vigenti normative nazionali, comunitarie e internazionali;
l'utilizzo di strumenti informatici per l'analisi dei dati ottenuti da ricerche e analisi caratterizzanti l'attività del biotecnologo in accordo con i punti precedenti, e per lo sviluppo di modelli di sistemi biotecnologici;
l'applicazione delle suddette attività anche al settore agrario, medico e farmaceutico;
la valutazione di procedure di ricerca e di produzione di ambito biologico nel rispetto delle norme di bioetica definite dalla comunità scientifica, applicate nel territorio dello Stato e a livello Comunitario;
l'attività di commercializzazione di prodotti ottenuti da attività di ricerca o di produzione coinvolgenti processi o metodologie biotecnologici.

competenze associate alla funzione:
Le competenze del laureato in Biotecnologie necessarie per svolgere le funzioni sopra elencate sono quelle derivanti dal raggiungimento degli obiettivi formativi della classe, e cioè:
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.

sbocchi occupazionali:
La Laurea in Biotecnologie consente:
- l'iscrizione alla Sezione B dell'Albo (Biotecnologo Junior) dell' Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani, l'iscrizione all' Ordine dei Biologi (Albo Junior) e all' Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali, dopo superamento dell'esame di stato e acquisizione dell'abilitazione;
- la possibilità di proseguire gli studi in diverse classi di Lauree Magistrali o a Master di primo livello.

I laureati potranno trovare occupazione come:
- Informatore scientifico del farmaco:
figura che si occupa di fornire informazioni tecniche ai medici di base e specialisti, riguardanti le linee farmacologiche dell' azienda di riferimento.
- Scientific Area Specialist:
figura che si occupa di fornire informazioni scientifiche solo di alcune linee di farmaci (ad esempio:
farmaci oncologici) di cui hanno una conoscenza approfondita degli aspetti molecolari,
- Tecnico di laboratorio:
il laureato triennale può svolgere il ruolo di tecnico nei laboratori di analisi del settore agroalimentare, ambientale, biomedicale e dell' industria del farmaco.
- Dipendente di una parafarmacia o proprietario di una parafarmacia:
un biotecnologo può essere proprietario di una parafarmacia (in quanto attiene la proprietà) oppure lavorare come dipendente ma sempre in presenza di un farmacista abilitato ed iscritto all'ordine.

I laureati potranno trovare occupazione in:
Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati; Strutture del Servizio Sanitario Nazionale e Privato;
Industrie e Servizi Biotecnologici; Industria e vigilanza del farmaco;
Industria dietetico-alimentare; Organismi di Prevenzione Ambientale; Presidi multizonali di prevenzione, PMP; Strutture Medico Legali;
Industria Diagnostica e Farmaceutica; Industria Biotech;
Organismi notificati e di certificazione; Agenzie regolatore nazionali e internazionali; Monitoraggio sperimentazioni cliniche (CRA oppure Clinical Monitor, CM); Uffici brevetti; Società di trasferimento tecnologico; Società di editoria e comunicazione scientifica;
Società di management consulting e/o gestione risparmi (Venture Capital); Charities; Associazioni settoriali (scientifiche, industriali, di pazienti); Istituzioni (Ministero della Salute),

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
- Tecnici dei prodotti alimentari - (3.2.2.3.2)
- Tecnici forestali - (3.2.2.1.2)
- Tecnici agronomi - (3.2.2.1.1)

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 Probabilita' e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa MED/01 Statistica medica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	12	18	**10**
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	12	18	**10**
Discipline biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/17 Istologia BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	12	18	**10**
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:		-		

Totale Attività di Base	36 - 54

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche comuni	AGR/07 Genetica agraria BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/14 Farmacologia BIO/18 Genetica CHIM/06 Chimica organica CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni MED/04 Patologia generale MED/42 Igiene generale e applicata	36	60	**24**
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	AGR/01 Economia ed estimo rurale IUS/01 Diritto privato IUS/02 Diritto privato comparato IUS/04 Diritto commerciale SECS-P/07 Economia aziendale	6	6	**4**
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:agrarie	AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/03 Arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/04 Orticoltura e floricoltura AGR/11 Entomologia generale e applicata AGR/12 Patologia vegetale AGR/13 Chimica agraria AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari AGR/16 Microbiologia agraria AGR/17 Zootecnia generale e miglioramento genetico	0	42	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/07 Ecologia BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 Biologia applicata BIO/14 Farmacologia BIO/15 Biologia farmaceutica BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	6	30	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:chimiche e farmaceutiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	0	42	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:mediche e terapeutiche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/15 Malattie del sangue MED/42 Igiene generale e applicata VET/06 Parassitologia e malattie parassitarie degli animali	0	42	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	60 - 222

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	30	**18**

Totale Attività Affini	18 - 30

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	6	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	2	2
	Tirocini formativi e di orientamento	4	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	2
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		-	-

Totale Altre Attività	27 - 31

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	**180**
Range CFU totali del corso	141 - 337

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

Note relative alle altre attività

Oltre ai 12 CFU obbligatoriamente a scelta dello Studente, i 6 CFU alla prova finale a carattere sperimentale, e i 3 alla lingua straniera, è stato previsto l'inserimento di 2 CFU alle abilità informatiche e telematiche da realizzare mediante laboratorio dedicato. Il Tirocinio è stato previsto come formativo e di orientamento. Nelle altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro è previsto di vincolare 1 CFU al Corso sulla sicurezza negli ambienti di lavoro.

Note relative alle attività di base

La tabella dell'ordinamento prevede l'assegnazione di SSD ai diversi ambiti disciplinari tramite il ricorso ad intervalli di CFU.
Questa modalità è giustificata dalla considerazione che il settore delle Biotecnologie è giovane e in rapida crescita e sviluppo anche per quanto riguarda i contenuti disciplinari, fortemente connessi alle attività di ricerca: per questo motivo è stato ritenuto opportuno prevedere la possibilità di adeguare, ove necessario, il percorso formativo alle nuove esigenze disciplinari e didattiche, possibilità consentita da un opportuno bilanciamento degli intervalli di CFU.

Note relative alle attività caratterizzanti

La tabella dell'ordinamento prevede l'assegnazione di SSD ai diversi ambiti disciplinari tramite il ricorso ad intervalli di CFU.
Considerato quanto già detto nelle note relative alle attività di base e che la tabella ministeriale prevede la presenza di numerosi ambiti disciplinari specifici, in previsione di realizzare curricula differenziati, sono stati attribuiti agli ambiti selezionati delle attività caratterizzanti intervalli di CFU idonei a realizzarli.

Nello specifico, poiché il Corso di Studio è stato progettato prevedendo tre differenti curricula, l'intervallo di CFU si è reso necessario per consentire lo sviluppo e la caratterizzazione degli stessi in modo da permettere agli studenti di scegliere in modo semplice, flessibile e coerente le discipline del loro piano di studi. Gli intervalli previsti per le discipline degli ambiti sono così suddivisi: biotecnologiche comuni 36– 60, con finalità specifiche agrarie 0-42 , biologiche e industriali 6-30, mediche e terapeutiche 0 – 42, chimiche e farmaceutiche 0-42 . Questa particolare ampiezza degli intervalli si rende necessaria proprio per consentire lo sviluppo di specifici curricula, con una base di caratterizzazione di almeno 42 CFU specifici, senza che ci possa essere la necessità di attivare curriculum misti. Tali curriculum essendo fortemente caratterizzati consentono agli studenti una migliore performance in termine di

conoscenze e competenza in funzione del loro proseguimento verso la Laurea magistrale
A garanzia di una formazione adeguata è proprio l'ampio intervallo delle discipline comuni, che sono state fortemente incrementate per consentire l'acquisizione delle specifiche competenze di base. Un ampio intervallo nelle discipline biotecnologiche comuni è reso necessario per meglio caratterizzare le competenze di alcuni settori nello sviluppo di specifici curriculum: infatti le discipline appartenenti ai settori BIO/11 e MED/42 sono state utilizzate per meglio sviluppare e caratterizzare il percorso del curriculum farmaceutico.

In particolare, quello delle 'discipline mediche e terapeutiche' consente di rendere maggiormente caratterizzati sia l'ambito biomedico sia l'ambito farmaceutico visto che le discipline MED (ad esempio MED/42, MED/04 e MED/07) sono di fondamentale importanza per la formazione culturale e professionale delle figure dei biotecnologi, basti pensare che sia MED/04 sia MED/42 sono anche 'discipline biotecnologiche comuni'. Infatti, il differenziamento dei contenuti di alcune di queste discipline consente di caratterizzare meglio le competenze necessarie dello specifico curriculum. Questa importanza di alcuni settori MED nell'ambito della formazione dei curricula farmaceutici è riconosciuta anche nelle specifiche classi di laurea magistrale a ciclo unico e nei requisiti minimi delle competenze a livello europeo. Inoltre, l'ampiezza delle biologiche industriali si rende necessaria proprio al completamento delle competenze sia del curriculum biomedico sia di quello biofarmaceutico e di quello agrario.
La creazione degli intervalli è usata in molti ordinamenti vigenti, e ha permesso, in tutte quelle sedi, di sviluppare curricula differenti. La creazione dei curricula si evince anche dalla volontà del legislatore, quando nella stesura della declaratoria ha voluto specificare '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'.
La strutturazione a curricula consente una formazione omogenea degli studenti fornendo loro le basi essenziali e propedeutiche non solo per affrontare con spigliatezza i percorsi previsti dalle lauree magistrali in LM-7 e in LM-9, ma anche quelli di altri classi di laurea magistrali dell'area biologica.

RAD chiuso il 26/11/2024

6. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS
ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI
coorte 2026-2027

n.	*SSD*	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Anno di erogazione	Lingua	Obiettivi formativi
				lezioni	altre attività (EL, L, EA, Altro)				
1		Altre attività formative	1	-	12	-	2°	-	
2	CHEM-07/A	Analisi dei farmaci biotecnologici	6	35	12	-	3°	Italiano	Fornire allo studente le metodologie di caratterizzazione chimico-qualitativa adoperati nell'analisi, nella purificazione, nella caratterizzazione strutturale e nella ottimizzazione dei processi di produzione dei farmaci biotecnologici e biosimilari secondo quanto previsto dalle normative vigenti.
3	BIOS-12/A	Anatomia umana	6	42	-	-	2°	Italiano	Fornire allo studente le conoscenze sugli aspetti morfologici e funzionali del corpo umano attraverso la descrizione sistematica e topografica degli organi negli aspetti macroscopici e microscopici. Lo studente dovrà essere in grado di acquisire una corretta terminologia anatomica e sviluppare le capacità necessarie alla piena comprensione della complessità funzionale dell'organismo umano e della relazione che sussiste tra le diverse strutture anatomiche e la loro funzione. Fornire allo studente la cultura citologica e istologica di base per la comprensione dell'organizzazione generale delle cellule superiori, loro specializzazioni e interazioni per assolvere a funzioni specifiche dei tessuti, essenziale per poter riconoscere praticamente le caratteristiche morfologiche delle cellule e dei tessuti normali dell'organismo umano.
4	AGRI-05/A	Artropodi e biotecnologie	6	35	15	-	2°	Italiano	Stimolare l'interesse dello studente alla conoscenza delle principali caratteristiche morfologiche, biologiche e fisiologiche degli artropodi. Lo studente potrà utilizzare queste conoscenze di base per comprendere appieno le modalità attraverso cui le biotecnologie possono essere applicate alla difesa delle produzioni agrarie e alimentari dagli artropodi dannosi, allo studio sulle relazioni artropodi-pianta-microrganismi, alle indagini ambientali, alla biodiversità, alla salute umana e animale e alla scelta delle strategie di controllo ecocompatibili delle infestazioni.

5	CHEM-07/A	Aspetti omici della progettazione razionale dei farmaci	6	35	12	-	3°	Italiano	Fornire allo studente le conoscenze di base inerenti l'applicazione delle scienze "omiche" alla progettazione razionale dei farmaci. Inoltre, saranno fornite allo studente le metodologie analitiche utili per definire la relazione funzionale tra le proteine espresse ed il loro effetto sui processi cellulari. In particolare, lo studente è in grado di pianificare indagini di "omiche" funzionali mirate alla progettazione e sviluppo di nuovi farmaci.
6		Attività a scelta	12	84	-	-	3°	Italiano	
7	BIOS-09/A	Biochimica clinica applicata alle biotecnologie	6	35	12	-	2°	Italiano	Conoscenza dei campioni biologici e dei principali esami di laboratorio al fine di ottenere informazioni relative a condizioni metaboliche, caratteristiche biochimico-genetiche e patologie utile al fine di prevenire, diagnosticare, monitorare o curare uno stato di malattia nell'individuo. Interpretazione dei risultati di laboratorio. Il referto biologico: variabilità preanalitica, analitica e post-analitica. Variabilità biologica. Il controllo di qualità. Le caratteristiche diagnostiche di un test di laboratorio. Metodiche diagnostiche biochimiche e molecolari di base e di analisi globale di acidi nucleici e proteine di nuova generazione.
8	AGRI-06/B	Biochimica e biotecnologie applicate ai sistemi vegetali	6	28	24	-	2°	Italiano	Fornire strumenti conoscitivi necessari per la comprensione delle risposte dei vegetali alle diverse condizioni del suolo. Particolare attenzione sarà rivolta alle dinamiche relative al sottosistema rizosferico con particolare riguardo ai processi metabolici messi in atto come risposta a fattori di stimolazione o di stress..
9	BIOS-07/A	Biochimica generale	6	35	12	-	2°	Italiano	Fornire agli studenti una solida conoscenza su: struttura, funzione e regolazione delle macromolecole biologiche, principali vie e interconnessioni metaboliche di interesse glucidico, lipidico e amminoacidico, degradazione e recupero delle basi puriniche e pirimidiniche, meccanismi e regolazione delle attività enzimatiche.

10	AGRI-09/A	Biodiversità delle produzioni animali	6	35	12	-	3°	Italiano	Fornire agli studenti conoscenze di base relative alla classificazione dei sistemi di produzione animale, ai principali prodotti e al loro miglioramento genetico. Verranno trattate le biotecnologie applicate alla caratterizzazione, conservazione e valorizzazione della biodiversità e al miglioramento degli alimenti di origine animale. Contenuti del corso sono: 1) Sistemi di produzione e principali tipi genetici allevati. 2) Qualità nutrizionali degli alimenti di origine animale. 3) Valorizzazione delle razze e dei prodotti. Marchi di tutela. 4) Malattie genetiche e selezione dei riproduttori. 5) Introduzione alle tecniche di analisi del genoma animale. 6) Analisi della biodiversità e misure di salvaguardia.
11	GIUR-17/2A	Bioetica	6	35	12	-	2°	Italiano	Il corso di Bioetica si propone di approfondire: principi della bioetica - la morale e le morali; deontologia e diritti fondamentali; diritto e scienza; identità umana e identità giuridica; diritto e corpo; dal mercato genetico al self-service normativo; sviluppi storici della brevettabilità del vivente
12	BIOS-15/A	Biologia dei microrganismi	6	35	12	-	1°	Italiano	Fornire le principali conoscenze su batteri, virus e funghi e sulle loro principali caratteristiche morfo-funzionali; fornire le conoscenze di base sui meccanismi della genetica dei microrganismi; nell'ambito dell'organizzazione strutturale dei microrganismi, individuare le strutture/funzioni necessarie per effettuare i processi metabolici e la replicazione e per determinare l'infezione/malattia nell'ospite; correlare il fenomeno della variazione e mutazione dei microrganismi con l'azione patogena e la resistenza a sostanze antimicrobiche; introdurre i concetti di base per l'impiego microbico nei processi di biotrasformazione

13	BIOS-10/A	Biologia generale e applicata	6	35	12	-	1°	Italiano	Studio integrato della cellula e degli organismi viventi, con particolare riguardo ai meccanismi di base coinvolti nei seguenti processi: duplicazione e trasmissione dell'informazione genetica, sua espressione, sviluppo, differenziamento, proliferazione cellulare, biogenesi di organelli e strutture cellulari, interazione fra le cellule, basi biologiche del comportamento e dell'evoluzione. Le applicazioni biotecnologiche e di genetica generale e molecolare delle conoscenze sui processi citati costituiscono un aspetto pertinente al settore. L'apprendimento e l'utilizzo di tutte le tecnologie biomolecolari avanzate, comprese le tecnologie ricombinanti e l'utilizzo di animali transgenici, sono indispensabili al raggiungimento degli obiettivi indicati
14	BIOS-08/A	Biologia molecolare	6	35	12	-	2°	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza approfondita dei principi fondamentali della biologia molecolare, con particolare riferimento alla struttura, funzione e organizzazione delle macromolecole biologiche, ai meccanismi di conservazione, trasmissione ed espressione dell'informazione genetica e ai processi che regolano l'attività cellulare a livello molecolare. Il corso intende approfondire la struttura e il ruolo biologico di proteine e acidi nucleici, i meccanismi di replicazione del DNA, trascrizione e traduzione nei procarioti e negli eucarioti, nonché i principali sistemi di regolazione dell'espressione genica, inclusi il processamento dell'RNA e le modificazioni post-traduzionali delle proteine. Inoltre, il corso mira a fornire le basi teoriche e metodologiche delle principali tecniche di biologia molecolare e biochimica impiegate nell'analisi di DNA, RNA e proteine, sviluppando negli studenti la capacità di interpretare dati sperimentali, utilizzare correttamente il linguaggio scientifico e collegare i processi molecolari alle applicazioni biotecnologiche e biomediche.

15	BIOS-08/A	Biologia molecolare avanzata	6	35	12	-	2°	Italiano	Il corso di Biologia Molecolare Avanzata si propone di approfondire ed estendere le conoscenze degli argomenti trattati dal corso di Biologia Molecolare. Verrà impartita agli studenti una panoramica generale dei meccanismi alla base della regolazione della trascrizione e della traduzione, della ricombinazione e della trasposizione e dei meccanismi molecolari alla base dello sviluppo cellulare. Il fago lambda verrà spiegato come paradigma dei meccanismi biomolecolari. Una parte del corso verrà dedicata alla biologia molecolare strutturale, con enfasi sulla modificazione delle proteine e sulla determinazione sperimentale delle strutture biologiche. Gli studenti saranno capaci di collegare la struttura con la funzione delle molecole, e quindi con i fenomeni biologici complessi.
16	BIOS-08/A	Biologia molecolare applicata	6	35	12		2°	Italiano	Il corso di Biologia Molecolare Applicata si propone di fornire agli studenti i concetti base inerenti la natura del materiale genetico, il significato del flusso dell'informazione genetica e dei meccanismi che ne controllano il mantenimento. Gli studenti saranno inoltre in grado di discutere semplici problematiche inerenti la regolazione dell'espressione genica negli organismi procariotici ed eucariotici. Inoltre, gli studenti saranno in grado di comprendere e discutere i principi su cui si basano le più semplici tecniche di produzione e di analisi delle biomolecole utilizzate in ambito farmaceutico.
17	BIOS-01/D	Biotecnologie dei prodotti biologicamente attivi	6	35	12	-	2° o 3°	Italiano	Fornire competenze di base con alta specializzazione orientata in campo botanico-farmaceutico e competenze applicative finalizzate ad ambiti tecnico-professionali. Le conoscenze e le metodologie specifiche nello studio dei prodotti biologicamente attivi ottenibili da fonti rinnovabili, anche attraverso processi biotecnologici, consentiranno proiezioni altamente applicative nel campo delle professionalità sanitarie e farmaco-industriali atte alla produzione ed al controllo di farmaci biotecnologici, ormoni e vaccini, e prodotti naturali bioattivi.

18	BIOS-15/A	Biotecnologie e applicazioni di strategie antimicrobiche alternative	6	35	12	-	2° o 3°	Italiano	L'obiettivo del corso è quello di introdurre lo studente allo studio dei meccanismi di azione e di resistenza alle principali classi di antibiotici ed alle modalità di diffusione e trasferimento di geni della resistenza tra ambiente/vettori animali/uomo, in un'ottica "One-Health". Verranno introdotti, inoltre, i nuovi antibiotici recentemente immessi nella pratica clinica. Allo studente saranno impartite le principali conoscenze relative all'applicazione di nuove strategie antimicrobiche, alternative e potenzialmente utilizzabili nella lotta contro batteri resistenti (Peptidi Antimicrobici; Terapia fagica; CRISPR-Cas system; Inibitori del Quorum-sensing; Immunoterapici e Vaccini; Nanocomposti, nanosensori e sistemi di drug-delivery).
19	MEDS-25/A	Biotecnologie forensi	6	35	12	-	3°	Italiano	Fornire le conoscenze medico-legali di base necessarie all'esercizio corretto della professione di biotecnologo nel moderno contesto sanitario e professionale. Far acquisire le competenze di base del moderno approccio tecnologico all'indagine forense in ambito biomedico: tecniche di prelievo; tecniche diagnostiche; tecniche di tossicologia forense. Fornire le competenze di genetica forense con particolare riferimento ai/alla/al: principi di repertazione, conservazione e caratterizzazione del campione biologico; marcatori genetici utilizzati in Genetica Forense (in particolare alle tecniche di tipizzazione dei marcatori genetici forensi e interpretazione dei profili genetici); qualità per il laboratorio di genetica forense; DNA come prova scientifica in ambito giudiziario e catena di custodia
20	MEDS-03/A	Biotecnologie Microbiche applicate	6	35	15	-	3°	Italiano	Conoscere i principi di ecologia microbica che regolano la dinamica delle popolazioni negli ambienti naturali e la loro relazione con le simbiosi amensalistiche; conoscere le vie metaboliche principali e del metabolismo secondario; conoscere le tecniche di produzione dei vaccini (vivi, uccisi, ricombinanti, DNA e RNA); conoscere le applicazioni di "ghost" microbici come sistemi cargo e DDS; conoscere le vie metaboliche che portano alla produzione di post biotici e le relativi procedure di ingegnerizzazione. Conoscere le principali tecniche di isolamento dei metaboliti primari, secondari; Conoscere le misure di sicurezza nel laboratorio e la relativa normativa; Conoscere e applicare le GLP e GMP.

21	CHEM-07/A	Chimica e biotecnologie delle fermentazioni	6	35	12	-	2°	Italiano	Fornire allo studente le conoscenze di base relative ai processi fermentativi industriali, con particolare riferimento alle cinetiche di crescita e di produzione di metaboliti primari e secondari, biomasse e proteine ricombinanti. In particolare, lo studente sarà in grado di sviluppare un processo di fermentazione sommersa con l'impiego di sistemi chiusi, parzialmente aperti o aperti in continuo. Al termine del corso, lo studente acquisisce la capacità di ottimizzazione terreni di coltura, gestire piccoli fermentatori e di controllarne i parametri operativi principali.
22	CHEM-03	Chimica generale e inorganica	6	28	24	-	1°	Italiano	Si propone un'ampia e puntuale introduzione ai principi basilari, teorici e sperimentali della chimica generale, con frequenti richiami al mondo reale. Quali risultati dell'apprendimento, ci si attende la comprensione approfondita i) del modello atomico e la sua applicazione alle configurazioni elettroniche e alla tavola periodica; ii) degli aspetti di termochimica e cinetica trattati; iii) della teoria degli acidi e delle basi; iv) dell'equilibrio chimico. È altresì auspicata la capacità di i) elaborare formule di Lewis; ii) prevedere la stereochimica mediante la teoria VSEPR; iii) rappresentare diagrammi degli orbitali molecolari per molecole biatomiche semplici; iv) eseguire semplici calcoli di stechiometria (incluso il bilanciamento di reazioni). Infine, è fondamentale apprendere a utilizzare proprietà periodiche, interazioni intermolecolari, concetti di termodinamica, cinetica ed equilibrio chimico per l'interpretazione della vasta fenomenologia della chimica generale.
23	CHEM-05/A	Chimica organica	6	42	-	-	1°	Italiano	Introdurre e sviluppare i concetti fondamentali di chimica organica per studenti che abbiano propedeuticamente assimilato i fondamenti della chimica generale ed inorganica. L'obiettivo che ci si pone è la conoscenza i) della nomenclatura delle sostanze organiche e dei gruppi funzionali in chimica organica; ii) della stereochimica delle molecole organiche e del loro orientamento tridimensionale nello spazio; iii) della reattività dei composti e di come si possano favorire alcune trasformazioni influenzando parametri cinetici e termodinamici; iv) della sintesi e dello studio che concerne la possibilità di preparare composti organici di differente complessità molecolare. Sarà inoltre importante l'acquisizione di concetti di chimica dei composti naturali e la conoscenza delle principali classi di composti organici naturali quali carboidrati, proteine, lipidi ed acidi nucleici.

24	-	Corso di formazione per la sicurezza nei laboratori	1	-	16	-	1°	Italiano	Ricevere una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, anche rispetto alle conoscenze linguistiche, con particolare riferimento a: a) concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza; b) rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.
25	GIUR-01/A	Diritto privato delle biotecnologie	6	35	12	-	1°	Italiano	Il corso si prefigge l'obiettivo di apprestare una conoscenza di base degli istituti fondamentali del Diritto privato quali diritti della personalità, proprietà, contratto e responsabilità civile con l'approfondimento di alcune tematiche specificamente connesse con il campo delle biotecnologie quali il diritto alla salute e all'autodeterminazione nelle cure mediche e nella sperimentazione, la brevettabilità delle scoperte, la commerciabilità e la tutela contro le usurpazioni, la responsabilità medica.
26	AGRI-02/A	Ecofisiologia vegetale applicata	6	35	12	-	2°	Italiano	Fornire conoscenze sulle caratteristiche morfo-bio-fisiologiche ed agro-ecologiche delle principali colture erbacee con un triplice scopo: i) fornire conoscenze sull'agrobio-diversità (specie e varietà) delle colture erbacee con particolare riferimento a quelle tipiche dell'ambiente mediterraneo, ii) fornire indicazioni circa le esigenze rispetto al clima, al terreno e all'alimentazione e le caratteristiche morfo-bio-fisiologiche delle principali colture erbacee al fine di predisporre interventi di miglioramento genetico atti a massimizzare le risorse disponibili in ambiente mediterraneo, iii) fornire conoscenze di base per l'ottimizzazione dei sistemi colturali mediterranei, degli interventi agronomici, e degli itinerari tecnici per l'ottimizzazione delle risorse disponibili.
27	AGRI-08/A	Ecologia microbica dei sistemi complessi	3	14	15	-	3°	Italiano	Comprendere il ruolo dei microrganismi negli ecosistemi naturali e artificiali con particolare riferimento ai cicli biogeochimici, ai processi fermentativi di prodotti alimentari di origine vegetale e animale e al risanamento ambientale. Acquisire informazioni sui criteri di selezione di microrganismi per la produzione di colture starter e di colture probiotiche

28	ECON-06/A	Economia aziendale delle biotecnologie	6	35	12	-	1°	Italiano	Fornire agli studenti le principali conoscenze su: l'attività economica e l'azienda; il sistema aziendale; la gestione dell'impresa; l'economicità dell'impresa; il sistema delle rilevazioni amministrative; la determinazione dei costi di produzione; l'analisi delle imprese biotecnologiche; la gestione dell'innovazione nell'ambito delle life science
29	MEDS-09/B	Ematologia Molecolare e Sperimentale	6	35	15	-	3°	Italiano	Obiettivo 1 - Fornire - gli aspetti morfologici e funzionali degli elementi del sangue; -Acquisizione delle conoscenze di base necessarie alla comprensione e applicazione delle tecnologie necessarie alla manipolazione in vitro ed ex vivo di linfociti umani per la generazione di TILs e CAR-T -Acquisizione delle conoscenze di base necessarie all'applicazione della citofluorimetria a flusso nel contesto della Next Generation Flow per la determinazione della malattia minima residua nella diagnostica onco-ematologica -Acquisizione delle conoscenze di base necessarie per la scelta e l'utilizzo di modelli pre-clinici animali di emopatie neoplastiche (con riferimento al *Mus musculus* e *Danio rerio*) Obiettivo 2 – Fornire - l'applicazione delle tecniche di base per lo studio di anticorpi, proteine ricombinanti e sviluppo di terapie cellulari rilevanti per la cura delle malattie del sangue -Acquisizione delle conoscenze di base necessarie alla comprensione e applicazione delle tecnologie necessarie alla selezione del paziente candidato a terapie cellulari in ambito ematologico (trapianto autologo e allogenico di cellule staminali) -*Gene therapy* e *Genome* editing nelle malattie ematologiche -Acquisizione delle conoscenze di base necessarie all'applicazione di modelli pre-clinici in silico, inclusi principi di *network analysis*, la *PLM analysis* e il *systems thinking*
30	PHYS-06/A	Fisica applicata alle biotecnologie	6	42	-	-	1°	Italiano	Fornire allo studente un bagaglio di nozioni della Fisica che gli permettano di affrontare i corsi più' specifici del piano di studi, inserendo nel programma applicazioni nel campo biologico.

31	AGRI-05/B	Fisiopatologia vegetale	6	35	12	-	2°	Italiano	fornire le conoscenze sui meccanismi fisiologici e molecolari dei processi patogenetici nelle piante. Le conoscenze saranno somministrate su nozioni di base di patologia vegetale tra cui, patogeni delle piante, funghi, oomiceti, batteri, virus e fattori ambientali, triangolo della malattia, postulati di Koch, sviluppo di una malattia parassitaria, elementi di epidemiologia e di controllo delle malattie delle piante attraverso la trattazione di concetti di: specificità delle interazioni pianta-patogeno, meccanismi di gene-per-gene, meccanismi di risposta e resistenza delle piante, strategie adattative dei patogeni e dei vettori.
32	BIOS-11/A	General pharmacology	6	35	12	-	3°	Italiano	Provide the student with adequate knowledge of the basic scientific contents of general and special pharmacology, with particular attention to the biochemical-molecular aspects of drug action; principles of pharmacokinetics, pharmacogenetics and pharmacogenomics; design and development of biotechnological drugs and genetic engineering, their use in the main therapeutic areas, their tolerability and safety profile, cellular and genetic therapies
33	BIOS-14/A	Genetica	6	35	12	-	1°	Italiano	Acquisire la conoscenza dei metodi di analisi mendeliana e delle sue applicazioni, compreso l'uso degli alberi genealogici di caratteri ad ereditarietà mendeliana. Acquisisce i principi generali che stanno alla base della distribuzione degli alleli in una popolazione naturale. Acquisisce le conoscenze di base della struttura e organizzazione del materiale genetico, nonché i principi generali dell'espressione genica. Conosce le diverse tipologie di mutazione e dei relativi effetti fenotipici e i meccanismi di mutazione spontanea del DNA e gli effetti dei principali mutageni ambientali. Acquisisce nozioni sulle principali metodologie di analisi del DNA e dei suoi polimorfismi. Conosce ed impara ad utilizzare le principali banche dati telematiche e le diverse tipologie di articoli scientifici presenti in letteratura

34	MEDS-01/A	Genetica medica e biotecnologie applicate alla genetica medica	6	35	12	-	3°	Italiano	Acquisire le competenze per essere in grado di: descrivere i tipi di variazioni geniche del genoma umano e spiegare il loro ruolo nello stato patologico e nella diversità fenotipica; effettuare l'analisi del pedigree e comprendere I principi dell'ereditarietà, per calcolare il rischio genetico in una varietà di malattie genetiche e modi di trasmissione diversi; Incorporare le nozioni di genetica di popolazione per il calcolo del rischio genetico basato sulla frequenza allelica nella popolazione; Conoscere i meccanismi non mendeliani quali penetranza ridotta ed espressività variabile, disomia uniparentale, mosaicismi, imprinting e malattie da espansione da triplette; Comprendere le basi molecolari della genetica dello sviluppo e di quella del cancro; Conoscere i principi della consulenza genetica e quelli della farmacogenetica.
35	-	Inglese scientifico	3	-	45	-	2°	Italiano	Consolidare la grammatica, il lessico e le quattro abilità linguistiche (*listening, speaking, reading* e *writing*) per il livello B2. Particolare attenzione sarà posta all'inglese scientifico
36	BIOS-13/A	Istologia umana	6	35	12	-	2°	Italiano	Scopo della disciplina è quello di fornire agli studenti una cultura citologica ed istologica di base per la comprensione dell'organizzazione generale delle cellule superiori, loro specializzazioni e interazioni per assolvere alle funzioni specifiche dei tessuti. Il corso si prefigge di sviluppare competenze sulla conoscenza delle diverse tipologie cellulari e della loro organizzazione nei vari tessuti costituenti l'organismo umano, tali da consentire il riconoscimento, attraverso l'uso del microscopio, delle caratteristiche morfologiche di cellule e tessuti normali
37	INFO-01/A	Laboratorio di informatica	2	-	30	-	1°	Italiano	Acquisire i concetti fondamentali dell'informatica, e una conoscenza globale dei sistemi di programmazione e del processo di *reasoning.* Conoscere il concetto di algoritmo e capacità di identificare i principi fondamentali ad esso associato. Conoscere i metodi computazionali applicati alla modellazione dei sistemi biologici

38	MEDS-03/A	Microbiologia farmaceutica, biotecnologie microbiche farmaceutiche	6	35	15	-	2°	Italiano	Conoscere le tecniche di base della microbiologia industriale e dell'isolamento e selezione dei microrganismi dagli habitat naturali; Conoscere i principi della produzione farmaceutica e della farmacopea; conoscere i principi del controllo di qualità in microbiologia; conoscere le procedure ISO e UNI EN; Conoscere i principi di biosicurezza; Conoscere le tecniche di produzione dei vaccini (vivi, uccisi, ricombinanti, DNA e RNA); Conoscere le applicazioni di probiotici, vaccini e nanoparticelle come batteriosomi; Conoscenze preliminari di biotecnologie per il disinquinamento
39	AGRI-06/A	Miglioramento genetico delle piante agrarie	6	35	12	-	1°	Italiano	Fornire strumenti conoscitivi necessari per la comprensione della genetica agraria e delle sue applicazioni. Saranno approfonditi gli argomenti di seguito riportati. Genetica mendeliana, estensioni del mendelismo, associazione e principi di mappatura genica, eredità ed ereditabilità dei caratteri quantitativi, il miglioramento genetico e utilizzo della variabilità genetica, sistemi riproduttivi delle piante coltivate, barriere riproduttive: auto-incompatibilità, maschio-sterilità, relazione tra sistema riproduttivo e metodi di miglioramento genetico, struttura genetica delle popolazioni, metodi tradizionali di miglioramento genetico in specie che si riproducono per propagazione vegetativa, per autogamia e per allogamia, metodi moderni di miglioramento delle piante, ingegneria genetica.
40	AGRI-02/B	Modelli vegetali per le biotecnologie	6	35	12	-	2°	Italiano	Approfondire le caratteristiche morfo-fisiologiche ed agro-ecologiche delle colture arboree al fine di: i) fornire conoscenze sul patrimonio genetico delle colture arboree con particolare riferimento a quelle tipiche dell'ambiente mediterraneo; ii) fornire indicazioni sulla struttura e sulla fisiologia dell'albero con particolare attenzione alle peculiarità che la contraddistinguono; iii) fornire conoscenze sulla risposta delle piante arboree alle condizioni pedoclimatiche; iv) fornire indicazioni circa il ciclo ontogenico dell'albero approfondendo aspetti legati all'applicazione di protocolli di miglioramento genetico mediante tecniche tradizionali e innovative. Le conoscenze acquisite saranno utili al fine di migliorare la sostenibilità e l'efficienza dei sistemi produttivi, e permettere la gestione agro-ecologica degli impianti in ambiente mediterraneo

41	CHEM-08/A	Polimeri di interesse farmaceutico	6	35	12	-	3°	Italiano	Conoscere le principali caratteristiche dei polimeri sintetici e di origine naturale per uso farmaceutico. Impartire i concetti di base della chimica macromolecolare ed approfondire la conoscenza delle proprietà chimico-fisiche, dei sistemi polimerici, che influiscono sulla scelta dello specifico campo di applicazione (packing o trasporto e rilascio). Vengono altresì esaminati alcuni specifici esempi di sistemi polimerici e loro applicazioni.
42	AGRI-01/A	Principi di Bioeconomia	6	28	30	-	1°	Italiano	Il corso analizza la bioeconomia come paradigma di sviluppo basato sulla transizione dalle risorse fossili a quelle biologiche rinnovabili. L'obiettivo è integrare la formazione del biotecnologo con le logiche della creazione di valore economico e della sostenibilità ambientale, esaminando l'evoluzione dai modelli lineari verso l'economia circolare e l'uso a cascata della biomassa. Attraverso lo studio dei fondamenti dell'economia applicata e della legge dell'entropia di Georgescu-Roegen, gli studenti approfondiscono la biomassa come risorsa strategica, valutandone scarsità, costi opportunità e dinamiche di mercato. Il percorso valorizza il ruolo delle biotecnologie quali Key Enabling Technologies (KETs) per l'innovazione delle catene del valore, fornendo competenze trasversali per interpretare dati tecnico-scientifici ed economici e monitorare l'evoluzione dei sistemi bio-based
43	BIOS-08/A	Principi di Bioinformatica	3	14	12	-	1°	Italiano	Gli studenti impareranno a conoscere e a saper utilizzare: banche dati di acidi nucleici, di sequenze di proteine, di strutture di proteine; banche dati bibliografiche; Programmi di allineamento di sequenze – significato biologico dell'allineamento – ricerche in BD: FASTA e BLAST - Allineamento multiplo di sequenze
44	MEDS-08/C	Principi di biotecnologie della nutrizione	6	35	12	-	2°	Italiano	Fornire agli studenti conoscenze dettagliate sulle caratteristiche nutrizionali degli alimenti, sulla biochimica della nutrizione, sul metabolismo energetico e sui fabbisogni nutrizionali secondo i Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana (LARN). Sulla base di queste conoscenze vengono inoltre forniti gli strumenti e i metodi per la costruzione di schemi alimentari.

45	CHEM-06/A	Principi di chimica dei materiali	6	35	12	-	2°	Italiano	Approfondire le conoscenze e le metodologie di base per lo studio e l'analisi delle principali caratteristiche dei materiali innovativi utilizzati in agricoltura, nel campo di interesse chimico-farmaceutico e bio-medico, con particolare riguardo alle applicazioni dei biomateriali per impianti protesici e/o alla crescita tissutale per una migliore qualità della vita. Inoltre, fanno parte degli obbiettivi del corso le conoscenze e le competenze utili alla progettazione delle proprietà chimico-fisiche di tali materiali partendo dalla conoscenza delle strutture atomiche e molecolari che li compongono.
46	BIOS-06/A	Principi di Fisiologia	6	35	12	-	2°	Italiano	Fornire le conoscenze inerenti le funzioni vitali dell'uomo e i meccanismi cellulari dei principali sistemi biologici. Analizzare il funzionamento integrato dei diversi organi, apparati e sistemi di controllo mediante i quali l'organismo vivente ottiene e mantiene l'omeostasi del suo mezzo interno. Particolare attenzione sarà posta agli aspetti nutrizionali
47	INFO-01/A	Principi di informatica	3	14	12	-	1°	Italiano	Durante il corso saranno forniti ai discenti gli elementi di programmazioni in Python ed R. Python ed R sono linguaggi di programmazione molto potenti e rappresentano un ottimo trade-off tra semplicità ed efficienza. Gli studenti acquisiranno capacità di utilizzare, modificare e sviluppare applicazioni scritte con un linguaggio di programmazione ad alto livello, finalizzate ad applicazioni in campo bioinformatico. In particolare il corso ha come obiettivo di far acquisire agli studenti: •Conoscenze di base sui linguaggi di programmazione ad alto livello • Capacità di sviluppare semplici programmi secondo il paradigma di programmazione imperativo e object oriented • Capacità di modificare ed applicare in nuovi contesti programmi e librerie software esistenti • Capacità di utilizzare librerie software per problemi rilevanti in ambito bioinformatico
48	MEDS-24/B	Principi di igiene	6	35	15	-	2°	Italiano	Preparare lo studente al concetto e ai determinanti specifici di salute e di malattia, alla conoscenza ed alla gestione delle diverse tipologie di rischio, e fornire le basi della formazione in epidemiologia e prevenzione.

49	MATH-04/A	Principi di informatica e matematica applicati alle biotecnologie	6	35	12	-	1°	Italiano	Presentare alcuni basilari concetti matematici e mostrare come essi possano essere utilizzati nella elaborazione di semplici modelli utili a comprendere dei fenomeni della Biologia; sviluppare la capacità di calcolo e manipolazione degli oggetti matematici più comuni; presentare con sufficiente rigore alcuni semplici ma significativi metodi dimostrativi della Matematica per affinare le capacità logiche; insegnare a comunicare con chiarezza dei concetti rigorosi. Conoscere i fondamenti dell'informatica e le possibili applicazione nella biologia.
50	MEDS-03/A	Principi di Microbiologia	6	35	15	-	3°	Italiano	Individuare i diversi tipi di rapporto che microrganismi e parassiti umani determinano con l'ospite, differenziando il fenomeno "infezione" da quello "malattia". Correlare i meccanismi aggressivi di microrganismi e parassiti con i vari "tipi" di infezione e le lesioni patologiche indotte. Classificare i microrganismi e parassiti nell'ambito dei vari stadi di aggregazione della materia vivente (metazoi, procarioti, eucarioti, virus), correlando il grado di organizzazione con l'azione patogena. Nell'ambito dell'organizzazione strutturale dei microrganismi e parassiti, individuare le strutture/funzioni necessarie per effettuare i processi metabolici e la replicazione e per determinare l'infezione/malattia nell'ospite. Correlare il fenomeno della variazione e mutazione dei microrganismi e parassiti con l'azione patogena e la resistenza a sostanze antimicrobiche. Descrivere e classificare i meccanismi inibitori, la sede d'azione, lo spettro d'azione di chemioantibiotici, antivirali, antifungini ed antiprotozoari. Indicare i presupposti biologici della chemio - antibiotico resistenza (genotipica e fenotipica) e della resistenza ad altri agenti antimicrobici (antivirali, antifungini, antiprotozoari).
51	MEDS-02/A	Principi di patologia generale	6	35	12	-	2°	Italiano	Gli obiettivi principali del corso saranno finalizzati alla conoscenza: dei fattori etiologici responsabili delle alterazioni del funzionamento cellulare; dei meccanismi patogenetici cellulari e molecolari dei processi patologici; dei meccanismi di base delle risposte di difesa dell'organismo e delle alterazioni del sistema immunitario, in particolare: le reazioni di ipersensibilità, le immunodeficienze e le patologie autoimmnunitarie; dei meccanismi di controllo della proliferazione cellulare e dell'apoptosi.

52	AGRI-07/A	Processi per l'industria agroalimentare	3	14	12	-	3°	Italiano	fornire agli studenti conoscenze di base sui processi per la produzione degli alimenti assieme ad una panoramica sulle molteplici applicazioni delle biotecnologie nella "filiera alimentare".
53		Prova finale	6	-	150	-	3°	Italiano	Percorso sperimentale
54	CHEM-07/A	Ricerca e sviluppo di farmaci biologici e "small molecules"	6	35	12	-	3°	Italiano	Fornire allo studente le conoscenze, gli approcci e le metodologie di base biotecnologiche e chimico-farmaceutiche utilizzate correntemente dall'industria farmaceutica nella scoperta e sviluppo di nuovi farmaci biologici e di "piccole molecole", così come gli approcci innovativi per i farmaci in sperimentazione. In particolare lo studente sarà in grado di conoscere gli aspetti peculiari riguardanti la progettazione di farmaci biologici attraverso la tecnologia del DNA ricombinante e la manipolazione dell'espressione genica procariotica ed eucariotica. Verranno inoltre trattate le principali classi di proteine ad uso terapeutico ed il meccanismo d'azione a livello molecolare sia di farmaci biologici che di "piccole molecole".
55	AGRI-02/B	Tecnologie avanzate per le produzioni ortive	6	35	15	-	3°	Italiano	Il corso si propone di far acquisire un approfondito livello di conoscenze sull'influenza delle caratteristiche ambientali e sugli interventi tecnici avanzati in grado di modificare le prestazioni di piante di interesse ortivo, ornamentale ed officinale. Attenzione sarà posta sul contributo che il genotipo può offrire, grazie alle caratteristiche genetiche ed epigenetiche, per ottenere profili qualitativi definiti per le produzioni. L'insegnamento mira a fornire inoltre una preparazione idonea per organizzare e gestire il processo produttivo in contesti ambientali controllati, al fine di ottenere risultati appropriati quanto a rese, qualità dei prodotti e implicazioni ambientali. Grazie anche alla presentazione di alcuni casi di studio, alla fine del corso lo studente sarà in grado di organizzare il processo produttivo di colture ortive, officinali e medicinali, tenendo in debito conto gli aspetti qualitativi e la sostenibilità del processo produttivo stesso.

56	CHEM-08/A	Tecnologia farmaceutica	6	35	12	-	2°	Italiano	Fornire conoscenze teoriche di base in merito alle forme farmaceutiche. Verranno, in particolare, approfonditi gli aspetti formulativi, tecnologici e biofarmaceutici sia delle forme farmaceutiche tradizionali. Nell'ambito del corso, lo studente acquisirà conoscenze sul ruolo dei diversi componenti di una formulazione, con particolare attenzione alla natura e classificazione degli eccipienti. Al termine del corso lo studente sarà messo nelle condizioni di comprendere il ruolo di ciascun componente all'interno delle diverse forme di dosaggio per ciascuna specifica via di somministrazione
57		Tirocinio	5	-	125	-	3°	Italiano	
58	CHEM-08	Veicolazione e direzionamento dei farmaci	6	35	12	-	3°	Italiano	Il corso è finalizzato a presentare i più recenti progressi nella letteratura scientifica, così come nella pratica clinica e terapeutica, derivanti da approcci tecnologici innovativi miranti a migliorare il profilo biofarmaceutico, l'attività e la sicurezza d'uso dei farmaci convenzionali e dei nuovi prodotti delle biotecnologie farmaceutiche. Verranno, in particolare, approfonditi i principi generali legati allo sviluppo e all'ottimizzazione di sistemi innovativi di *drug delivery*, con riferimento alle caratteristiche chimico-fisiche del farmaco, del sistema di veicolazione, della via di somministrazione e del target terapeutico. Verranno, altresì, discusse le principali metodologie biotecnologiche applicate alla terapia convenzionale e alla terapia genica.

Si ricorda che in coerenza con gli obiettivi indicati per il singolo insegnamento, l'aspirante docente (sia esso interno o esterno) deve far conoscere preventivamente, alla struttura didattica di afferenza del corso di studio, i contenuti del corso, i testi di riferimento e il Materiale didattico (SYLLABUS).

7. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI
Coorte 2026-2027

7.1 CURRICULUM Biotecnologie biomediche

n.	*SSD*	Denominazione	CFU	forma didattica (DF, EL, L, EA, T)	verifica della preparazioene	frequenza
1° anno modalità di erogazione annuale						
1	*CHEM-03* *CHEM-05/A*	**CHIMICA GENERALE INORGANICA E ORGANICA:** *Chimica generale e inorganica (I semestre),* *Chimica organica (II semestre)*	*4+2* 6	*DF+EA* *DF*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-10/A* *BIOS-15/A*	**BIOLOGIA GENERALE E BIOLOGIA DEI MICRORGANISMI:** *Biologia generale ed applicata (I semestre)* *Biologia dei microrganismi (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF + EA*	*S/O*	*SI*
3		***CORSO DI FORMAZIONE PER LA SICUREZZA NEI LABORATORI***	*1*	*EA**	*I*	*SI*
1° anno - 1° periodo						
1	*INFO-01/A* *BIOS-08/A*	***PRINCIPI DI BIOINFORMATICA:*** *Principi di informatica* *Principi di bioinformatica*	*2+1* *2+1*	*DF + EL*	*S/O*	*SI*
2	*MATH-04/A* *PHYS-06/A*	***PRINCIPI DI INFORMATICA MATEMATICA E FISICA APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE***: *Principi di informatica e Matematica applicati alle Biotecnologie* *Fisica applicata alle Biotecnologie*	*5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
1° anno - 2° periodo						
1	*GIUR-01/A* *ECON-06/A* *AGRI-01/A*	***REGOLAMENTAZIONE ed ECONOMIA*** *un insegnamento a scelta tra:* *Diritto privato delle biotecnologie* *Economia Aziendale* *Principi di bioeconomia*	*5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-14/A* *AGRI-06/A*	***GENETICA E MIGLIORAMENTO GENETICO DELLE PIANTE AGRARIE:*** *Genetica* *Miglioramento genetico delle piante agrarie*	*5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
3	*INFO-01/A*	***LABORATORIO DI INFORMATICA***	*2*	*L*	*I*	*SI*
2° anno modalità di erogazione annuale						
1	*BIOS-07/A* *BIOS-09/A*	***BIOCHIMICA GENERALE E BIOCHIMICA CLINICA APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE:*** *Biochimica generale (I semestre)* *Biochimica clinica applicata alle biotecnologie (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-08/A*	***BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA:*** *Biologia molecolare (I semestre)* *Biologia molecolare avanzata (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2° anno - 1° periodo						

1	*-*	***ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO***	*1*	*EA*	*I*	*SI*
2		***INGLESE SCIENTIFICO***	*3*	*L*	*I*	*SI*
3	*BIOS-13/A* *BIOS-12/A*	***ISTOLOGIA E ANATOMIA UMANA:*** *Istologia umana* *Anatomia umana*	*6* *6*	*DF*	*S/O*	*SI*
2° anno - 2° periodo						
1	*GIUR-17/A* *MEDS-08/C*	***ASPETTI MULTIDISCIPLINARI APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE:*** *Un insegnamento a scelta tra:* *Bioetica* *Principi di Biotecnologie della nutrizione*	*5+1*	*DF+EA*	*SO*	*SI*
2	*BIOS-06/A* *MEDS-02/A*	***PRINCIPI DI FISIOLOGIA PRINCIPI DI PATOLOGIA GENERALE APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE:*** *Principi di fisiologia* *Principi di patologia generale*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3° anno modalità di erogazione annuale						
1	*MEDS-03/A*	***PRINCIPI DI MICROBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE APPLICATE:*** *Principi di microbiologia (I semestre)* *Biotecnologie microbiche applicate (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+L* *DF+L*	*S/O*	*SI*
3° anno - 1° periodo						
1	*MEDS-25/A*	***BIOTECNOLOGIE FORENSI***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*MEDS-09/B*	***EMATOLOGIA MOLECOLARE ESPERIMENTALE***	*5+1*	*DF+L*	*S/O*	*SI*
4	*BIOS-11/A*	***GENERAL PHARMACOLOGY***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3° anno - 2° periodo						
2	*-*	***ATTIVITA' A SCELTA***	*12*	*DF, DF+L, DF+EA, DF+EL*	*S/O*	*SI*
	MEDS-01/A	***GENETICA MEDICA E BIOTECNOLOGIE APPLICATE ALLA GENETICA MEDICA***	*5+1*	*DF+L*	*S/O*	*SI*
4	*-*	***PROVA FINALE***	*6*	*-*	*-*	
5	*-*	***TIROCINIO***	*5*	T	*I*	*(o)*

*Il corso della sicurezza consiste in un percorso di apprendimento di16 ore

7.2 CURRICULUM Biotecnologie Agrarie

n.	***SSD***	Denominazione	CFU	forma didattica (DF,EL, L, EA, T)	verifica della preparazioene	frequenza
1° anno modalità di erogazione annuale						
1	*CHEM-03* *CHEM-05/A*	***CHIMICA GENERALE INORGANICA E ORGANICA:*** *Chimica generale e inorganica (I semestre)* *Chimica organica (II semestre)*	*4+2* *6*	*DF+EA* *DF*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-10/A* *BIOS-15/A*	***BIOLOGIA GENERALE E BIOLOGIA DEI MICRORGANISMI:*** *Biologia generale ed applicata (I semestre)* *Biologia dei microrganismi (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*

3	*-*	***CORSO DI FORMAZIONE PER LA SICUREZZA NEI LABORATORI***	*1*	*EA**	*I*	*SI*
1° anno - 1° periodo						
1	*INFO-01/A* *BIOS-08/A*	***PRINCIPI DI BIOINFORMATICA:*** *Principi di informatica* *Principi di bioinformatica*	*2+1* *2+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*MATH-04/A* *PHYS-06/A*	***PRINCIPI DI INFORMATICA MATEMATICA E FISICA APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE:*** *Principi di informatica e Matematica applicati alle Biotecnologie,* *Fisica applicata alle Biotecnologie*	*5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
1° anno - 2° periodo						
1	*BIOS-14/A* *AGRI-06/A*	***GENETICA E MIGLIORAMENTO GENETICO DELLE PIANTE AGRARIE:*** *Genetica* *Miglioramento genetico delle piante agrarie*	*5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
2	*INF/01*	***LABORATORIO DI INFORMATICA***	*2*	*L*	*I*	*SI*
3	*GIUR-01/A* *ECON-06/A* *AGRI-01/A*	***REGOLAMENTAZIONE ed ECONOMIA*** *un insegnamento a scelta tra:* *Diritto privato delle biotecnologie* *Economia Aziendale* *Principi di bioeconomia*	*5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
2° anno modalità di erogazione annuale						
1	*BIOS-08/A*	***BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA:*** *Biologia molecolare (I semestre)* *Biologia molecolare avanzata (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-07/A* *AGRI-06/B*	***SCIENZE BIOCHIMICHE APPLICATE ALLE BIOTECNOLOGIE VEGETALI*** *Biochimica generale (I semestre)* *Biochimica e biotecnologie applicate ai sistemi vegetali (II semestre)*	*5+1* *4+2*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2° anno - 1° periodo						
1	*-*	***ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO***	*1*	*EA*	*I*	*SI*
2	*-*	***INGLESE SCIENTIFICO***	*3*	*L*	*I*	*SI*
3	*AGRI-02/A* *AGRI-02/B*	***BIOTECNOLOGIE VEGETALI PER LA SOSTENIBILITÀ AGRO-ALIMENTARE E AMBIENTALE*** *Ecofisiologia vegetale applicata* *Modelli vegetali per le biotecnologie*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2° anno - 2° periodo						
1	*AGRI-05/B* *AGRI-05/A*	***FISIOPATOLOGIA VEGETALE ARTROPODI E BIOTECNOLOGIE***: *Fisiopatologia vegetale,* *Artropodi e Biotecnologie*	*5+1* *4+2*	*DF+EL* *DF+EA*	*S/O*	*SI*
2	*MEDS-08/C*	***PRINCIPI DI BIOTECNOLOGIE DELLA NUTRIZIONE***	*5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
3° anno modalità di erogazione annuale						
1	*BIOS-01/D* *BIOS-15/A*	***BIOTECNOLOGIE DEI PRODOTTI BIOLOGICAMENTE ATTIVI E MICROBICI:*** *Biotecnologie dei prodotti biologicamente attivi (I semestre)* *Biotecnologie e applicazioni di strategie antimicrobiche alternative (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
3° anno - 1° periodo						

1	*BIOS-11/A*	***GENERAL PHARMACOLOGY***	5+1	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*AGRI-09/A*	***BIODIVERSITÀ DELLE PRODUZIONI ANIMALI***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3	*AGRI-02/B*	**TECNOLOGIE AVANZATE PER LE PRODUZIONI ORTIVE**	*4+2*	*DF+L*	*S/O*	*SI*
3° anno - 2° periodo						
2		***ATTIVITA' A SCELTA***	*12*	*DF, DF+L, DF+EA, DF+EL*	*S/O*	*SI*
3	*AGRI-08/A* *AGRI-07/A*	***RISORSE MICROBICHE E TECNOLOGIE PER L'INNOVAZIONE DEI SISTEMI ALIMENTARI:*** *Ecologia microbica dei sistemi complessi* *Processi per l'industria agroalimentare*	 *2+1* *2+1*	 *DF+L* *DF+EA*	*S/O*	*SI*
4	-	***PROVA FINALE***	*6*	-	-	*SI*
5	-	***TIROCINIO***	*5*	T	*I*	*SI*

*Il corso della sicurezza consiste in un percorso di apprendimento di16 ore

7.3 CURRICULUM Biotecnologie biofarmaceutiche

n.	*SSD*	**Denominazione**	**CFU**	forma didattica (DF, EL, L, EA, T)	verifica della preparazioene	frequenza
1° anno modalità di erogazione annuale						
1	*CHEM-03* *CHEM-5/A*	***CHIMICA GENERALE INORGANICA E ORGANICA:*** *Chimica generale e inorganica (I semestre)* *Chimica organica (II semestre)*	 *4+2* *6*	 *DF+EA* *DF*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-10/A* *BIOS-15/A*	***BIOLOGIA GENERALE E BIOLOGIA DEI MICRORGANISMI:*** *Biologia generale ed applicata (I semestre)* *Biologia dei microrganismi (II semestre)*	 *5+1* *5+1*	 *DF+EA*	*S/O*	*SI*
3	-	***CORSO DI FORMAZIONE PER LA SICUREZZA NEI LABORATORI***	*1*	*EA***	*I*	*SI*
1° anno - 1° periodo						
1	*INFO-01/A* *BIOS-08/A*	***PRINCIPI DI BIOINFORMATICA****;* *Principi di informatica* *Principi di bioinformatica*	 *2+1* *2+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*MATH-04/A* *PHYS-06/A*	***PRINCIPI DI INFORMATICA MATEMATICA E FISICA APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE:*** *Principi di informatica e Matematica applicati alle Biotecnologie,* *Fisica applicata alle Biotecnologie*	 *5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
1° anno - 2° periodo						
1	*GIUR-01/A* *ECON-06/A* *AGRI-01/A*	***REGOLAMENTAZIONE ed ECONOMIA*** *un insegnamento a scelta tra:* *Diritto privato delle biotecnologie* *Economia Aziendale* *Principi di bioeconomia*	 *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
2	*BIOS-14/A* *AGRI-06/A*	***GENETICA E MIGLIORAMENTO GENETICO DELLE PIANTE AGRARIE:*** *Genetica* *Miglioramento genetico delle piante agrarie*	 *5+1* *5+1*	*DF+EA*	*S/O*	*SI*
3	*INFO-01/A*	***LABORATORIO DI INFORMATICA***	*2*	*L*	*I*	*SI*

2° anno modalità di erogazione annuale						
1	*BIOS-07/A* *BIOS-08/A*	***BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA ALLE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE*** *Biochimica generale (I semestre)* *Biologia molecolare applicata (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2° anno - 1° periodo						
1	*-*	***ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO***	*1*	*EA*	*I*	*SI*
2	*-*	***INGLESE SCIENTIFICO***	*3*	*L*	*I*	*SI*
3	*MEDS-03/A* *MEDS-24/B*	***MICROBIOLOGIA FARMACEUTICA, BIOTECNOLOGIE MICROBICHE FARMACEUTICHE E PRINCIPI DI IGIENE*** *Microbiologia farmaceutica, biotecnologie microbiche farmaceutiche* *Principi di igiene*	*5+1* *5+1*	*DF/L*	*S/O*	*SI*
4	*CHEM-06/A*	***PRINCIPI DI CHIMICA DEI MATERIALI***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2° anno - 2° periodo						
	BIOS-06/A	***PRINCIPI DI FISIOLOGIA***	*5+1*	*DF/EL*	*S/O*	*SI*
1	*-*	***BIOTECNOLOGIE DEI PRODOTTI BIOATTIVI*** Un insegnamento a scelta tra: *Biotecnologie dei prodotti biologicamente attivi (BIOS-01/D)* *Biotecnologie e applicazioni di strategie antimicrobiche alternative (BIOS-15/A)*	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*CHEM-07/A*	***CHIMICA E BIOTECNOLOGIE DELLE FERMENTAZIONI***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3	*CHEM-08/A*	***TECNOLOGIA FARMACEUTICA***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3° anno – modalità di erogazione annuale						
1	*CHEM-07/A*	***RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOLOGICI E "SMALL MOLECULES" E ASPETTI OMICI DELLA PROGETTAZIONE RAZIONALE DEI FARMACI*** *Ricerca e sviluppo di farmaci biologici e "small molecules (1 semestre)* *Aspetti omici della progettazione razionale dei farmaci (II semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
2	*CHEM-08/A*	***POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO, VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI*** *Polimeri di interesse farmaceutico (1 semestre)* *Veicolazione e direzionamento dei farmaci (2 semestre)*	*5+1* *5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3° anno - 1° periodo						
1	*BIOS-11/A*	***GENERAL PHARMACOLOGY***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
3° anno - 2° periodo						
2	*CHEM-07/A*	***ANALISI DEI FARMACI BIOTECNOLOGICI***	*5+1*	*DF+EL*	*S/O*	*SI*
1		***ATTIVITA' A SCELTA***	*12*	*DF,* *DF+L,* *DF+EA,* *DF+EL*	*S/O*	*SI*
3	*-*	***PROVA FINALE***	*6*	*-*	*-*	*SI*
4	*-*	***TIROCINIO***	*5*	T	*I*	*SI*

*Il corso della sicurezza consiste in un percorso di apprendimento di16 ore

ART. 8 - DOVERI e OBBLIGHI DEGLI STUDENTI
8.1 Gli studenti sono tenuti a uniformarsi alle norme legislative, statutarie, regolamentari e alle disposizioni impartite dalle competenti autorità per il corretto svolgimento dell'attività didattica e amministrativa.
8.2 Gli studenti sono tenuti a comportarsi in modo da non ledere la dignità e il decoro dell'Ateneo, nel rispetto del Codice etico, in ogni loro attività, ivi comprese quelle attività di tirocinio e stage svolte presso altre istituzioni nazionali e internazionali.
8.3 Eventuali sanzioni sono comminate con decreto del Rettore, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.
8.4 Gli studenti sono tenuti al corso sulla sicurezza, così come previsto dal presente regolamento. Gli studenti sono, altresì, tenuti a: - consultare periodicamente la pagina web del CdS; - rispettare gli orari delle lezioni; - attenersi alle scadenze programmate (presentazione piani di studio, richiesta di convalida CFU, prenotazione esami, ecc.);