

## Corso di laurea in Biotecnologie

Piano di studio a curvatura in “Biotecnologie farmaceutiche – Aspetti tecnologici e formulativi”

Coorte 2018 - 2019

### 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

#### 3.5 Regole di presentazione dei piani di studio individuali

Il CdL consente la formazione di percorsi personalizzati per i quali è possibile utilizzare i 12 CFU a scelta. Data la presenza di numerosi insegnamenti opzionali al I, II e al III anno di corso, il piano di studio individuale deve essere richiesto con l'iscrizione al I anno. Lo studente che si iscrive al II anno è tenuto a presentare un piano di studi concordato con i Tutor di area tenendo conto sia delle specifiche sequenzialità delle materie di insegnamento sia della possibilità di indicare quali crediti a scelta insegnamenti curriculari. E' fatta salva la possibilità che lo studente ha facoltà di scegliere qualsiasi altro insegnamento al di fuori di quelli curriculari suggeriti.

#### 3.8 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. Tale piano di studio dovrà essere approvato preventivamente dal Consiglio di CdL (RDA art. 29, comma 3). L'attribuzione dei relativi CFU, dopo la conclusione del periodo di mobilità, è disposta dal Delegato del Dipartimento e trasmessa al Consiglio di CdL. Nel caso in cui sia stato attribuito un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata dalle tabelle di conversione utilizzate dall'Ateneo. Verrà eseguita la media dei voti, corrispondenti alla votazione della scala ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System), e il valore ottenuto verrà arrotondato per eccesso.

**5. DIDATTICA PROGRAMMATA SUA-CDS**

**ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI**

**coorte 2018-2019**

n.	SSD	denominazione	CFU	n. ore		propedeuticità	Obiettivi formativi
				lezioni	altre attività		
1	MED/49	Alimentazione e nutrizione umana*	6	42	-	26	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.
2		Altre attività formative	1	-	12	-	
3	CHIM/08	Analisi dei farmaci biotecnologici	6	42	-	42	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.
4	BIO/16	Anatomia umana	6	42	-	13, 15	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.
5	AGR/11	Artropodi e biotecnologie	6	42	-		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-microorganismi, alle indagini ambientali, alla biodiversità, alla salute umana e animale e alla scelta delle strategie di controllo ecocompatibili delle infestazioni.

6	AGR/01	Aspetti economici delle biotecnologie	6	42	-	-	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per l'analisi delle imprese biotecnologiche ed un insieme di nozioni di base sulle problematiche connesse alla gestione dell'innovazione nell'ambito delle life science. In particolare il corso intende fornire competenze nell'ambito dell'economia del settore delle biotecnologie (red, green, white economy) e delle dinamiche economiche del settore biotecnologico in Italia e nel mondo. Verranno analizzate, con particolare riferimento alle green biotechnology, le caratteristiche delle imprese nel settore, i criteri di gestione ed il ruolo delle risorse intangibili nella gestione d'impresa quali il capitale intellettuale. Esso è diretto inoltre ad impartire alcuni concetti di base della microeconomia e delineare i profili economici dell'innovazione biotecnologica, favorendo la comprensione delle interrelazioni tra innovazione ed etica e sviluppando tematiche riguardanti le dimensioni sociali ed etiche.
7	CHIM/08	Aspetti omici della progettazione razionale dei farmaci	6	42	-	42	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.
8		Attività a scelta	12	84	-	-	
9	BIO/12	Biochimica clinica e biologia molecolare clinica	6	42	-	11	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.
10	AGR/13	Biochimica e fisiologia del sistema suolo pianta	6	42	-	13, 15	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.

11	BIO/10	Biochimica generale	6	42	-	13, 15, 21, 22	<p>Il corso di Biochimica si propone di fornire agli studenti le basi per capire i contesti fisico, chimico e biologico in cui si inquadrano molecole, reazioni e vie metaboliche; di dare rilievo alle relazioni tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole ed alla regolazione metabolica a livello molecolare e cellulare.</p> <p>Per stimolare l'interesse dello studente i vari argomenti saranno spiegati sottolineando le interconnessioni logiche e consequenziali, evidenziando gli aspetti clinici, introducendo i metodi sperimentali. Alla fine del corso lo studente avrà compreso i rapporti struttura-funzione delle principali molecole biologiche, i meccanismi biochimici essenziali per una corretta funzionalità metabolica e le conseguenze delle loro alterazioni.</p>
12	IUS/20	Bioetica	6	42	-	-	<p>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</p>
13	BIO/19	Biologia dei microrganismi	6	42	-	20, 21	<p>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</p>
14	BIO/15	Biologia farmaceutica	6	42	-	11	<p>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.</p>
15	BIO/13	Biologia generale e applicata	6	42	-	20, 21	<p>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</p>

16	BIO/11	Biologia molecolare avanzata	6	42	-	17	<p>Gli studenti apprenderanno i concetti inerenti la natura del materiale genetico, il significato del flusso dell'informazione genetica e dei meccanismi che ne controllano il mantenimento, della variabilità e della regolazione dell'espressione genica. Saranno inoltre in grado di discutere problematiche inerenti la struttura delle macromolecole che portano l'informazione genetica, i meccanismi che permettono il mantenimento della continuità e della qualità dell'informazione genetica e i principali meccanismi di regolazione dell'espressione genica. Ulteriore obiettivo sarà quello di fare acquisire competenze nelle principali tecniche molecolari: – l'elettroforesi – la manipolazione delle sequenze di DNA – strumentazione molecolare utilizzata – sequenziamento del DNA – tecniche di ibridazione in liquido e in solido – Southern, Northern e Western blotting - costruzione di DNA ricombinante mediante Restrizione/ligazione – clonaggio e vettori – definizione di clone – la PCR: principi del metodo – applicazioni della PCR.</p>
17	BIO/11	Biologia molecolare e bioinformatica	12	84	-	13, 15, 25, 28, 32, 36, 43	<p>Conoscere: Struttura delle macromolecole biologiche: proteine, acidi nucleici; Componenti di base delle macromolecole biologiche: amminoacidi e nucleotidi; Sequenza delle macromolecole biologiche e interrelazioni fra le diverse classi. Trattamento delle stringhe di caratteri; Organizzazione strutturale di proteine ed acidi nucleici sulla base dell'ambiente chimico-fisico in cui si vengono a trovare. Conoscere e 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 – Ricerca di pattern e motivi funzionali nelle sequenze nucleotidiche e proteiche. Cenni di evoluzione molecolare – Progetti Genoma – implicazioni bioinformatiche –Tassonomia e classificazione delle proteine – Classificazione di motivi e domini – SCOP e CATH Banche dati di strutture proteiche - Predizioni della struttura secondaria delle proteine – Cenni di predizioni di struttura 3D delle proteine</p>
18	AGR/04	Caratterizzazione e valorizzazione del germoplasma ortofloricolo	6	42	-	28, 36	<p>Far acquisire allo studente le conoscenze di carattere propedeutico funzionali all'applicazione delle agrobiotecnologie alle colture ortive, ornamentali e officinali, mediante la trattazione di aspetti riguardanti: i) la struttura e le esigenze delle piante di specifico interesse; ii) la diversificazione del germoplasma ortivo, ornamentale e officinale; iii) l'interazione di dette colture con l'agroecosistema; iv) il ciclo ontogenico della pianta e gli organi utilizzati; v) i diversi raggruppamenti merceologici e le caratteristiche qualitative dei prodotti. L'acquisizione di tali conoscenze consentirà di adottare specifiche agrobiotecnologie e di predisporre mirati programmi di miglioramento genetico volti alla valorizzazione delle colture ortive, ornamentali ed officinali attraverso l'incremento della produttività e della qualità dei prodotti</p>

19	CHIM/08	Chimica e biotecnologie delle fermentazioni	6	42	-	42	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.
20	CHIM/03	Chimica generale e inorganica	6	42	-	-	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.
21	CHIM/06	Chimica organica	6	42	-	-	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.
22	-	Corso di formazione per la sicurezza nei laboratori	1	-	12	-	

23	IUS/01	Diritto privato delle biotecnologie	6	42	-	-	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.
24	SECS-P/07	Economia aziendale delle biotecnologie	6	42	-	-	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
25	FIS/07	Fisica applicata alle biotecnologie	6	42	-	-	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.
26	BIO/09	Fisiologia della nutrizione	6	42	-	11	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
27	AGR/12	Fisiopatologia vegetale	6	42	-	13, 15	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.
28	BIO/18	Genetica	6	42	-	13, 15	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

29	MED/03	Genetica medica	6	42	-	28, 36	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.
30	MED/42	Igiene generale	6	42	-	11	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.
31	-	Inglese scientifico	3	-	75	-	
2	INF/01	Laboratorio di informatica	2	-	50	-	
33	MED/07	Microbiologia	6	42	-	11	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, sostanze antifungine ed antiprotozoarie. Indicare i presupposti biologici della chemio - antibiotico resistenza (genotipica e fenotipica) e della resistenza ad altri agenti antimicrobici (antivirali, antifungini, antiprotozoari). Indicare la composizione di un vaccino antimicrobico, elencare i principali vaccini antimicrobici attualmente in uso definendone le caratteristiche essenziali. Individuare le più essenziali caratteristiche biologiche e l'azione patogena dei microrganismi e parassiti patogeni per l'uomo
34	MED/07	Microbiologia e microbiologia clinica	6	42	-	39	Analizzare criticamente e descrivere, per ogni "specie microbica": le vie di penetrazione nell'organismo, la diffusione differenziata nell'ospite infetto, la presenza di antigeni nei vari distretti dell'organismo (sangue, secreti, escreti) ai fini del "contagio" e della diagnosi di laboratorio. Monitorare l'epidemiologia delle malattie infettive (microbiologia di sanità pubblica)



35	AGR/16	Microrganismi	3	21	-	13, 15, 28, 36	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
36	AGR/07	Miglioramento genetico delle piante agrarie	6	42	-	13, 15	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: autoincompatibilità, maschiosterilità, 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.
37	AGR/02	Morfobiofisiologia delle colture erbacee	6	42	-	28, 36	fornire conoscenze sulle caratteristiche morfo-bio-fisiologiche ed agro-ecologiche delle principali colture erbacee con un triplice scopo: i) fornire conoscenze sull'agrobiodiversità (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.
37	AGR/03	Morfofisiologia delle colture arboree	6	42	-	28, 36	fornire conoscenze sulle caratteristiche morfo-fisiologiche ed agro-ecologiche delle colture arboree al fine di: i) fornire indicazioni sulla struttura dell'albero con particolare attenzione alle peculiarità che la contraddistinguono dalle specie erbacee; ii) fornire indicazioni circa il ciclo ontogenico dell'albero approfondendo aspetti legati alle modalità di propagazione, al ciclo di fruttificazione ed alla maturazione dei frutti; iii) fornire conoscenze sulla risposta delle piante arboree alle condizioni pedoclimatiche; iv) fornire conoscenze sul patrimonio genetico delle colture arboree con particolare riferimento a quelle tipiche dell'ambiente mediterraneo. Tali informazioni saranno utili al fine di predisporre interventi di miglioramento genetico utili per migliorare l'efficienza produttiva e la qualità del prodotto in ambiente mediterraneo

39	MED/04	Patologia generale	6	42	-	11	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 autoimmunitarie; dei meccanismi di controllo della proliferazione cellulare e dell'apoptosi.
40	CHIM/09	Polimeri di interesse farmaceutico	6	42	-	42	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.
41	CHIM/07	Principi di chimica dei materiali	6	42	-	20, 21	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 biomedico, 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 obiettivi 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.
42	BIO/14	Principi di farmacologia	6	42	-	11	Fornire allo studente un'adeguata conoscenza dei contenuti scientifici di base della farmacologia generale e speciale, con particolare riferimento agli aspetti biochimico- molecolari dell'azione dei farmaci; principi di farmacocinetica, farmacogenetica e farmacogenomica; progettazione e sviluppo di farmaci biotecnologici e ingegneria genetica, il loro impiego nelle principali aree terapeutiche, il loro profilo di tollerabilità e sicurezza, le terapie cellulari e geniche
43	INF/01	Principi di informatica e matematica applicati alle biotecnologie	6	42	-	-	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 applicazioni nella biologia.
44	AGR/15	Processi per l'industria agroalimentare	3	21	-	13, 15	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".
45		Prova finale	6	160	-	-	

46	CHIM/08	Ricerca e sviluppo di farmaci biologici e piccole molecole	6	42	-	42	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".
47	AGR/17	Tecniche di allevamento animale applicate alle biotecnologie	6	42	-	13, 15	Fornire agli studenti conoscenze di base sulla morfologia-fisiologia degli animali in produzione zootecnica con particolare riferimento ai seguenti aspetti: 1) Sistemi zootecnici. Principali tipi genetici allevati. 2) Basi biologiche delle produzioni animali. 3) Malattie genetiche di interesse zootecnico. 4) Elementi di miglioramento genetico animale. 5) Introduzione alle tecniche di analisi del genoma delle specie di interesse zootecnico. 6) Biotecnologie in alimentazione animale. 7) Analisi della biodiversità zootecnica e misure di salvaguardia.
48	CHIM/09	Tecnologia farmaceutica	6	42	-	42	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 che di quelle innovative. 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
49		Tirocinio	5	-	125	-	
50	CHIM/09	Veicolazione e direccionamento dei farmaci	6	42	-	42	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 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.

## 6. PIANO UFFICIALE DEGLI STUDI

Coorte 2018-2019

### 6.1 CURRICULUM con curvatura in “Biotecnologie Farmaceutiche - Aspetti tecnologici e formulativi”

n.	SSD	denominazione	CFU	forma didattica	verifica della preparazione	frequenza
<b>1° anno - 1° periodo</b>						
1	CHIM/03 CHIM/06	CHIMICA GENERALE INORGANICA E ORGANICA: Chimica generale e inorganica, Chimica organica	12	DF	S/O	SI
2	-	CORSO DI FORMAZIONE PER LA SICUREZZA NEI LABORATORI	1	EA	I	SI
3	-	INGLESE SCIENTIFICO	3	L	I	SI
4	INF/01	LABORATORIO DI INFORMATICA	2	L	I	SI
5	INF/01 FIS/07	PRINCIPI DI INFORMATICA MATEMATICA E FISICA APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE: Principi di informatica e Matematica applicati alle Biotecnologie, Fisica applicata alle Biotecnologie	12	DF	S/O	SI
<b>1° anno - 2° periodo</b>						
1	BIO/13 BIO/19	BIOLOGIA GENERALE E BIOLOGIA DEI MICRORGANISMI: Biologia generale ed applicata, Biologia dei microrganismi	12	DF	S/O	SI
2	-	DISCIPLINE PER LA REGOLAMENTAZIONE ECONOMICA NELLE BIOTECNOLOGIE [Un insegnamento a scelta tra: ASPETTI ECONOMICI DELLE BIOTECNOLOGIE (AGR/01); <sup>^</sup> <b><u>DIRITTO PRIVATO DELLE BIOTECNOLOGIE (IUS/01);</u></b> ECONOMIA AZIENDALE DELLE BIOTECNOLOGIE (SECS-P/07)]	6	DF	S/O	SI
3	BIO/18 AGR/07	GENETICA E MIGLIORAMENTO GENETICO DELLE PIANTE AGRARIE: Genetica, Miglioramento genetico delle piante agrarie	12	DF	S/O	SI
<b>2° anno - 1° periodo</b>						
1	-	AREA AGRARIA II ANNO [Due insegnamenti a scelta tra: FISIOPATOLOGIA VEGETALE ARTROPODI E BIOTECNOLOGIE (12 CFU) - Fisiopatologia vegetale (AGR/12), Artropodi e Biotecnologie (AGR/11); MORFOFISIOLOGIA DELLE COLTURE ARBOREE E CARATTERIZZAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA ORTOFLORICOLO (12 CFU) - Morfofisiologia delle colture arboree (AGR/03), Caratterizzazione e valorizzazione del germoplasma ortofloricolo (AGR/04); MORFOBIOFISIOLOGIA DELLE COLTURE ERBACEE (6 CFU) (AGR/02); BIOCHIMICA E FISIOLOGIA DEL SISTEMA SUOLO PIANTA (6 CFU) (AGR/13)]	18*	DF	S/O	SI
2	BIO/10	BIOCHIMICA GENERALE	6	DF	S/O	SI
3	BIO/11	BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOINFORMATICA	12	DF	S/O	SI
<b>2° anno - 2° periodo</b>						
	BIO/11	BIOLOGIA MOLECOLARE AVANZATA	6	DF	S/O	SI
1	-	GRUPPO AREA MED II ANNO [Un insegnamento a scelta tra: <b><u>MICROBIOLOGIA (MED/07);</u></b> PATOLOGIA GENERALE (MED/04)]	6	DF	S/O	SI
2	-	IGIENE GENERALE E FISIOLOGIA: [Un insegnamento a scelta tra: <b><u>FISIOLOGIA DELLA NUTRIZIONE (BIO/09);</u></b> IGIENE GENERALE (MED/42)]	6	DF	S/O	SI

3	-	GRUPPO AREA BIOINDUSTRIALE: [Un insegnamento a scelta tra: ANATOMIA UMANA (BIO/16); BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA (BIO/12); BIOLOGIA FARMACEUTICA (BIO/15)]	6	DF	S/O	SI
<b>3° anno - 1° periodo</b>						
1	-	ASPETTI MULTIDISCIPLINARI APPLICATI ALLE BIOTECNOLOGIE: [Un insegnamento a scelta tra: <b>ALIMENTAZIONE E NUTRIZIONE UMANA (MED/49);§</b> BIOETICA (IUS/20); MICRORGANISMI E PROCESSI PER L'INDUSTRIA AGROALIMENTARE (AGR/15-AGR/16); <b>PRINCIPI DI CHIMICA DEI MATERIALI (CHIM/07);§</b> TECNICHE DI ALLEVAMENTO ANIMALE APPLICATE ALLE BIOTECNOLOGIE (AGR/17)]	6	DF	S/O	SI
2		GRUPPO AREA BIOINDUSTRIALE II E III ANNO: [Un insegnamento a scelta tra: ANATOMIA UMANA (BIO/16); BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA (BIO/12); BIOLOGIA FARMACEUTICA (BIO/15)]	6	DF	S/O	SI
3	SSD	GRUPPO AREA MED III ANNO: [Un insegnamento a scelta tra: <b>GENETICA MEDICA (MED/03);</b> MICROBIOLOGIA E MICROBIOLOGIA CLINICA (MED/07)]	6	DF	S/O	SI
4	BIO/14	PRINCIPI DI FARMACOLOGIA	6	DF	S/O	SI
<b>3° anno - 2° periodo</b>						
1	-	ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO	1	EA/EL	I	SI
2		ATTIVITA' A SCELTA ****	12	DF	S/O	SI
3	-	AREA FARMACEUTICA III ANNO [Uno o due insegnamenti a scelta tra: ANALISI DEI FARMACI BIOTECNOLOGICI (6 CFU) (CHIM/08); CHIMICA E BIOTECNOLOGIE DELLE FERMENTAZIONI (6 CFU) (CHIM/08); RICERCA E SVILUPPO DI FARMACI BIOLOGICI E PICCOLE MOLECOLE E ASPETTI OMICI DELLA PROGETTAZIONE RAZIONALE DI FARMACI (12 CFU) - Ricerca e sviluppo di farmaci biologici e piccole molecole (CHIM/08), Aspetti omici della progettazione razionale dei farmaci (CHIM/08); TECNOLOGIA FARMACEUTICA (CHIM/09); <b>VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI CON POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO (12 CFU)</b> - Veicolazione e direzionamento dei farmaci (CHIM/09), Polimeri di interesse farmaceutico (CHIM/09)]	12**	DF	S/O	Si
4	-	PROVA FINALE	6	-	I	
5	-	TIROCINIO	5	T	I	(o)

\*Un insegnamento da 12 CFU ed uno da 6 CFU

\*\*Un insegnamento da 12 CFU o due da 6 CFU ciascuno

^Questa materia non è compatibile con questo piano degli studi

**§ Lo studente può scegliere uno fra questi due insegnamenti**

\*\*\*\* ATTIVITA' A SCELTA 12 CFU dall'elenco degli insegnamenti consigliati (tra quelli del III anno)

- ANALISI DEI FARMACI BIOTECNOLOGICI (6 CFU) (CHIM/08);
- TECNOLOGIA FARMACEUTICA (6 CFU) (CHIM/09).