

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità

Corso di Laurea in BIOTECNOLOGIE

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie*
1	ASD - Matematica discreta	INF/01 MAT/09	In questo corso verranno illustrate alcune fondamentali strutture dati (quali pile, code, liste concatenate e heaps) e il loro utilizzo nell'implementazione efficiente di algoritmi per dei problemi, molto generali e particolarmente importanti, di ottimizzazione discreta. Tra questi problemi ricordiamo la ricerca di cammini minimi su grafi, di minimi alberi di supporto, di accoppiamenti ottimi in grafi bipartiti ed altri ancora. Molti di questi problemi sono definiti relativamente a grafi, pesati e non. Il corso introdurrà perciò le nozioni fondamentali della teoria dei grafi, a partire dalle principali definizioni (cammini, cicli, tagli, alberi, colorazioni, ecc.) e i principali teoremi (relativi alla somma dei gradi dei nodi, alla bi-colorabilità di un grafo, a relazioni di dualità tra coperture e accoppiamenti, ecc.). Verrà altresì introdotta la matematica fondamentale necessaria alla comprensione di tali argomenti, tra cui nozioni combinatoriche di base (permutazioni e coefficienti binomiali) e teoremi fondamentali relativi all'esistenza (principio della piccioniaria) o al conteggio (principio di inclusione/esclusione, principi della somma e del prodotto) di elementi di un insieme. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito la capacità di modellare un nuovo problema tramite opportuni oggetti matematici (ad esempio un grafo opportunamente definito) di tradurre tali oggetti in corrispondenti strutture dati e infine disegnare un algoritmo efficiente per la sua risoluzione.	
2	Animali da laboratorio	VET/10	Gli obiettivi formativi sono quelli di fornire le conoscenze necessarie per: allevare e utilizzare gli animali da laboratorio nel pieno rispetto delle loro condizioni di benessere, studiare e impiegare le principali tecniche sperimentali e biotecnologie applicate agli animali da laboratorio, con particolare attenzione all'impiego delle principali biotecnologie applicate alla riproduzione degli animali da laboratorio, alla manipolazione in vitro dei gameti ed alla loro conservazione. Lo studente sarà chiamato ad acquisire conoscenze sui principali modelli animali impiegati per lo studio e la terapia delle patologie mediche e per il miglioramento delle produzioni zootecniche. Particolare attenzione sarà dedicata alle modalità di controllo ed induzione dell'attività riproduttiva degli animali di laboratorio, nonché alle tecniche di raccolta, valutazione, utilizzazione e conservazione dei gameti, alle tecniche di inseminazione artificiale, di embryo transfer, di fecondazione in vitro e di clonazione degli animali. Il corso tratterà inoltre delle principali patologie conseguenti all'impiego delle biotecnologie riproduttive (difetti epigenetici e di metilazione del DNA, macrosomie).	

3	Basi di dati e sistemi operativi	INF/01	Il corso descrive gli elementi fondamentali dell'attuale tecnologia delle basi di dati. Obiettivo principale è l'acquisizione dei concetti, delle metodologie e degli strumenti per la gestione dei sistemi bioinformatici, con un'enfasi sui modelli concettuale e logico e sui linguaggi di definizione e manipolazione dei dati. È inoltre descritta l'architettura delle principali basi di dati biomedici. Una congrua attività al calcolatore mira ad approfondire la conoscenza di sistemi esistenti (es., Ensembl, PDB, Chado, BioSQL) e a sperimentare le pratiche di costruzione di una base di dati. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di: (i) progettare basi di dati, dall'analisi dei requisiti all'implementazione; (ii) formalizzare in un linguaggio relazionale operazioni di definizione e interrogazione dei dati espresse in linguaggio naturale; (iii) usare in modo effettivo ed efficace le basi di dati biologiche disponibili.	
4	Biochimica 1	BIO/10	L'obiettivo del Corso è di far acquisire allo studente le nozioni fondamentali della Biochimica generale strutturale. Parti fondamentali del corso sono struttura e funzione delle proteine, correlazione struttura-funzione, proteine, lipidi e carboidrati di membrana, membrane e trasporto. Tali nozioni sono necessarie per la comprensione delle innumerevoli applicazioni biotecnologiche delle proteine e dei meccanismi molecolari alla base dei processi vitali della cellula. Il Corso è teorico–pratico ed ha anche lo scopo di far acquisire allo studente le abilità di base indispensabili per affrontare un esperimento di Biochimica e alcune nozioni e competenze fondamentali delle Metodologie biochimiche, con particolare riguardo alle strategie per l'isolamento e la purificazione di proteine e alle tecniche analitiche per il monitoraggio della purificazione. Vengono fornite le basi teoriche di metodologie e tecniche di uso corrente, che sono anche oggetto di esercitazioni di laboratorio, nonché informazioni relative a possibili applicazioni e sviluppi avanzati di queste. Il corso è finalizzato pertanto all'acquisizione sia di conoscenze teoriche sia di competenze pratiche, dando modo allo studente di applicare in laboratorio alcune nozioni acquisite durante le lezioni. Ogni esperienza di laboratorio è preceduta da un'introduzione che illustra sia il problema sperimentale da affrontare e l'obiettivo da perseguire, sia gli strumenti e i reagenti da usare. Ogni esperienza inoltre è seguita dalla discussione dei dati ottenuti.	Chim/03 CHIM/06
5	Biochimica 2	BIO/10 AGR/13	Il corso, che consta dei moduli di "Biochimica dinamica ed enzimologia" e di "Biochimica vegetale", ha per obiettivo la comprensione dei "meccanismi molecolari che stanno alla base delle attività metaboliche cellulari". In particolare, si propone di far conoscere agli studenti a) i principali processi cellulari catabolici ed anabolici, b) la regolazione del metabolismo cellulare, c) i principi di cinetica enzimatica, le principali tecniche di studio in enzimologia, nonché recenti acquisizioni teoriche sui meccanismi di funzione degli enzimi ed esempi di applicazioni in campo industriale. Il corso si propone inoltre di far acquisire le basi necessarie alla comprensione dei principali percorsi biosintetici dei vegetali e delle loro regolazioni, del trasporto trans-membrana e delle principali funzioni biochimiche dei nutrienti minerali. Questi ultimi argomenti saranno messi in relazione con aspetti biotecnologici relativi alle potenziali applicazioni in agricoltura anche in riferimento alla resistenza a stress abiotici. Verranno altresì proposte esperienze di laboratorio per far acquisire agli studenti competenze pratiche per l'esecuzione di saggi enzimatici.	

6	Informatica	INF/01 MAT/09	Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze fondamentali per la comprensione dell'architettura dei calcolatori, nonché gli strumenti di base per il proficuo utilizzo degli stessi per la risoluzione di problemi di natura computazionale, con particolare riferimento alle scienze della vita. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito familiarità con le nozioni di base riguardanti l'architettura degli elaboratori e i fondamenti dei sistemi operativi, conoscerà la terminologia essenziale utilizzata per l'interrogazione di basi di dati e per il disegno e l'analisi di algoritmi. Inoltre avrà appreso l'uso di un linguaggio di programmazione/script. Il linguaggio introdotto sarà impiegato per esercitazioni al calcolatore, con l'obiettivo di mettere lo studente in condizioni di risolvere semplici problemi pratici di manipolazione e analisi di dati.	
7	Biologia delle piante	BIO/04	Questo corso si articola in due moduli, in cui il primo, "Struttura e funzione", si prefigge di descrivere la complessità a livello di organismo che caratterizza i vegetali. Inizialmente saranno illustrate le peculiarità della cellula vegetale, il suo metabolismo, i diversi tipi di tessuti e le strutture anatomiche e morfologiche che definiscono l'architettura delle piante superiori. Inoltre, saranno affrontate le principali funzioni fisiologiche che riguardano, a livello di pianta intera, il trasporto e la traslocazione dell'acqua e dei fotoassimilati, i processi di accrescimento e sviluppo e la loro regolazione, in relazione con le condizioni ambientali. Il secondo modulo, "Tassonomia e Biologia Evoluzionistica", è incentrato sulla descrizione dei fondamenti di biologia evoluzionistica e sui suoi più recenti progressi. Saranno, inoltre, illustrate le relazioni tra evoluzione biologica e culturale. La parte riguardante la tassonomia prevede la descrizione degli organismi viventi – con particolare riferimento alle specie vegetali –, inclusi nei tre grandi domini dei <i>Bacteria</i>, <i>Archea</i> ed <i>Eukarya</i>.	
8	Biologia e diagnostica dei fitopatogeni	AGR/12	Nella prima parte del corso lo studente acquisirà gli elementi basilari sugli agenti causali (virus, batteri, fitoplasmi e funghi) delle malattie delle piante e sulle fasi fondamentali del decorso di una malattia. Nella seconda parte del corso prevalentemente pratica lo studente verrà introdotto alla diagnostica e alla certificazione fitopatologica e successivamente sarà posto nelle condizioni di applicare le principali metodiche di isolamento e coltivazione dei patogeni, e di comprendere, applicare e confrontare i principali metodi di diagnostica sierologica e molecolare, utilizzati in patologia vegetale per la diagnosi di malattie causate da virus, batteri, fitoplasmi e funghi. Inoltre allo studente verranno forniti elementi di moderne tecniche biotecnologiche basate sull'utilizzo di microrganismi.	

9	Biologia ed embriologia	BIO/13 BIO/17	Gli argomenti del modulo di Biologia 1 prevedono un esame approfondito della logica della compartimentazione cellulare dalla sua origine al suo mantenimento in relazione ai vantaggi e alle problematiche connesse. Si tratteranno i meccanismi che dettano la specificità della localizzazione delle proteine nei diversi organelli/compartimenti e si chiarirà la loro biogenesi. In questo contesto verranno trattate le funzioni di controllo della famiglia delle piccole proteine G, chiave nella formazione e nell'indirizzamento dei vari cargo. La struttura del citoscheletro cellulare verrà trattata in relazione al movimento degli organelli e della dinamica dello scambio di proteine all'interno dei vari comparti. Gli obiettivi del modulo di Biologia 2, che prevede una parte di teoria e l'applicazione dei concetti forniti tramite esercitazioni pratiche nel laboratorio, coprono la trattazione approfondita del ciclo di divisione cellulare e dei suoi punti di controllo, analizzando i principali percorsi segnaletici che collegano i recettori di superficie alla trasduzione dei segnali di proliferazione, differenziamento, apoptosi e senescenza. Particolare enfasi verrà data ad argomenti riguardanti la regolazione dell'espressione genica attraverso l'epigenetica e gli approcci moderni della genomica funzionale. La struttura e dinamica del citoscheletro cellulare sarà trattata nel contesto delle vie di trasduzione del segnale in relazione al movimento cellulare ed alla meccanica del ciclo di divisione. Nella parte sperimentale, gli studenti, a diretto contatto con le colture cellulari, applicheranno i concetti appresi e impareranno vari approcci qualitativi e quantitativi utili allo studio del ciclo cellulare, dell'apoptosi e delle modificazioni epigenetiche. L'insegnamento di Embriologia è finalizzato alla comprensione delle modalità di formazione e maturazione delle cellule germinali maschili e femminili, e relativa regolazione ormonale, e degli eventi che determinano il processo di fecondazione naturale e di evoluzione del concepito nelle prime settimane di sviluppo, con ulteriore riferimento alle attuali problematiche legate alle procedure di criopreservazione ovocitaria in ambito di fecondazione medicalmente assistita.	
---	-------------------------	------------------	--	--

10	Biologia molecolare	BIO/11	Gli obiettivi formativi dell'insegnamento di Biologia Molecolare riguardano: la comprensione del rapporto tra struttura ed attività nelle macromolecole di interesse biologico inquadrato nell'organizzazione e trasmissione dell'informazione genetica negli organismi viventi; la comprensione dei meccanismi molecolari responsabili della trasmissione, mantenimento, espressione ed evoluzione dei caratteri ereditari della cellula; il fare acquisire allo studente le competenze per la comprensione dei meccanismi con cui viene regolata l'espressione dei geni nei procarioti e negli eucarioti, anche nello sviluppo, e delle modalità per inibire selettivamente l'espressione genica nonché il ruolo di molecole di RNA non-codificante. È articolato in lezioni frontali (Modulo I) affiancate ad esperienze di laboratorio (Modulo II), in cui lo studente ha modo di applicare le nozioni circa le metodologie base utilizzate nell'ambito della Biologia Molecolare ed applicate ai diversi ambiti delle Biotecnologie quali: le tecnologie del DNA ricombinante (plasmidi e loro analisi, purificazione e manipolazione, strategie di clonaggio di un gene, librerie genomiche e di espressione), la manipolazione dell'espressione genica nei procarioti e la mutagenesi mirata, l'espressione di proteine ricombinanti in procarioti ed eucarioti, le metodologie per l'analisi di espressione genica (RNA e proteine) e dell'interazione proteina-proteina, le tecniche per il silenziamento genico. Ogni esperienza di laboratorio è preceduta da un'introduzione che illustra sia l'obiettivo da perseguire e l'abilità da acquisire, sia gli strumenti e i reagenti da usare. Ogni esperienza inoltre è seguita dalla discussione dei dati ottenuti. Tenuto conto degli obiettivi formativi del modulo di chimica analitica verrà proposto un approfondimento su sensori e biosensori quali strumenti analitici idonei, anche in campo biomedico e clinico, alla diagnostica. Il corso entrerà nel dettaglio del principio di funzionamento di diversi (bio)sensori, indicherà le problematiche tecniche e le strategie di ottimizzazione e approfondirà alcuni aspetti applicativi. Le lezioni frontali verranno associate ad esperienza di laboratorio.	
11	Biodiversità animale	AGR/17	Il corso affronta il ruolo delle produzioni animali per l'alimentazione dell'uomo e la sostenibilità ambientale. Alimenti e salute: l'importanza degli alimenti di origine animale. Sistemi di classificazione degli organismi animali. La struttura degli animali. Evoluzione e filogenesi. Classificazione: dai protozoi ai mammiferi. Etnografia delle principali specie di interesse zootecnico. Biodiversità animale. Indici di biodiversità. La biodiversità e la sostenibilità ambientale. La domesticazione come processo di evoluzione. Utilizzo delle informazioni -omiche per il miglioramento e la selezione degli animali da reddito e da compagnia. Utilizzo delle tecnologie molecolari per gli studi di associazione con il fenotipo e per il fingerprint degli animali.	
12	Biotecnologie animali	AGR/20	Il corso si propone, utilizzando le nozioni di base acquisite negli insegnamenti propedeutici, di approfondire gli aspetti	

			più significativi della biologia molecolare utilizzati per il miglioramento delle produzioni animali e l'identificazione di animali portatori di malattie genetiche. In particolare verranno trattati i principali metodi e strumenti dell'ingegneria genetica che consentono di identificare ed utilizzare sulla base dei dati molecolari i geni con effetto maggiore. Particolare attenzione verrà posta allo studio dei marcatori genetici, all'analisi del linkage tra marcatori e QTL, disequilibrio da linkage, selective genotyping e selezione assistita da marcatori. I crediti forniranno informazioni integrative ad altre discipline che trattano della gestione e della patologia degli animali domestici.	
13	Chimica e Fisica generali	CHIM/03 FIS/01	Lo scopo del corso è di fornire concetti e conoscenze di base della fisica e della chimica. In particolare, si tratterà l'uso delle unità di misura e delle quantità vettoriali, i fondamenti della cinematica e della meccanica, l'energia meccanica, le forze elettromagnetiche, il concetto di campo. Si tratterà inoltre la struttura della materia, le proprietà degli elementi del sistema periodico, le leggi che regolano le reazioni chimiche, il loro bilanciamento e gli aspetti cinetici e termodinamici, con particolare riferimento agli equilibri e ai processi ossido-riduttivi. Verranno inoltre effettuate esercitazioni pratiche per acquisire la fondamentale manualità di laboratorio.	
14	Chimica fisica biologica e Chimica bioanalitica	FIS/07 CHIM/01	Il modulo di Chimica fisica biologica intende fornire le basi generali della termodinamica per la chimica fisica, inclusi elementi di elettrochimica, insieme all'applicazione delle metodiche microcalorimetriche abiopolimeri e loro complessi. Anche la cinetica di reazione verrà trattata esaminandone gli aspetti energetici. Una seconda componente del modulo tratterà l'interazione tra onde elettromagnetiche e materia per introdurre principi generali ed applicazioni biofisiche di spettroscopie quali CD, fluorescenza e NMR, in aggiunta alla spettrometria di massa. Nel modulo di Chimica analitica e bioanalitica si richiama il comportamento delle specie in soluzione acquosa con particolare attenzione alla trattazione dell'equilibrio acido-base di specie mono e poliprotiche. Fra le tecniche strumentali tradizionali, saranno proposte le tecniche spettrofotometriche molecolari di assorbimento ed emissione nel dettaglio degli aspetti costruttivi strumentali e tecnico-applicativi. Il modulo prevede, a completamento dei contenuti proposti durante le lezioni frontali, lo svolgimento di attività di laboratorio.	
15	Chimica organica	CHIM/06	Nozioni di Chimica Organica di base, con particolare attenzione verso quelle indispensabili per affrontare lo studio della Biochimica, delle Chimiche Applicate e per gestire le problematiche di prospettiva professionale. Chimica del carbonio, composizione elementare quali-quantitativa delle sostanze organiche; rappresentazione strutturale, con riferimento a nomenclatura, simbologia e linguaggio convenzionali. Legame chimico nei composti organici e richiami di termodinamica e cinetica. Isomeria e stereochimica; analisi conformazionale e configurazionale. Gruppi funzionali, effetti sterici ed elettronici (induttivi e mesomerici), risonanza e tautomeria. Acidi e basi, ossidazioni e riduzioni in Chimica Organica. Intermedi e meccanismi di reazione. Principali classi di composti organici: caratteristiche chimico-fisiche e tratti essenziali di reattività. Molecole di interesse biochimico, soprattutto carboidrati, lipidi, amminoacidi e peptidi. Esercitazioni pratiche utili ad acquisire la fondamentale manualità di laboratorio e la conoscenza dell'ambiente operativo chimico, con particolare attenzione alle implicazioni di sicurezza e organizzazione del lavoro.	

16	Diagnostica Molecolare	MED/05 BIO/12 MED/08	Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente la conoscenza dell'evoluzione tecnologica negli esami diagnostici associati a diverse condizioni patologiche con particolare riguardo all'applicazione della biologia molecolare all'anatomia patologica, la conoscenza delle modalità di esecuzione e dei principi di analisi dei principali parametri biochimici associati alla valutazione di condizioni patologiche degli organi principali, la conoscenza delle modalità di evoluzione tecnologica di alcuni importanti saggi diagnostici biochimico-clinici, nonché delle modalità di valutazione della qualità analitica. Alla fine del corso lo studente dovrà aver maturato la capacità di comprendere le attuali strategie diagnostiche, di conoscerne i limiti, di allestire controlli di qualità e di progettare nuove strategie basate sulle biotecnologie.	
17	Economia e legislazione per le biotecnologie	AGR/01	L'obiettivo del corso è fornire allo studente gli strumenti per: i) valutare le opportunità economiche delle innovazioni biotech attraverso l'esame delle caratteristiche dell'industria biotecnologica nel suo contesto competitivo; ii) approcciare le tecniche di valutazione dei risultati di gestione, le strategie di finanziamento e di reperimento fondi; iii) sviluppare idee progettuali innovative tramite tecniche di business plan e di project work; iv) esaminare le implicazioni etiche, economiche ed ambientali della genomica e della programmazione a fini utilitaristici di OGM; v) rilevare le percezioni e sviluppare tecniche di comunicazione destrutturate per una informazione obiettiva e basata su conoscenze scientifiche dei prodotti OGM. Punti salienti del programma sono: breve storia delle biotecnologie: casualità, causalità e determinismo ed evoluzione del concetto di impresa biotech; impresa biotech e contesto competitivo: spin off, start up, incubatori d'impresa, consorzi, cluster, parchi biotech, network organization; tecniche per l'interpretazione dei risultati economici nel breve periodo: pianificazione e controllo di gestione, aspetti patrimoniale ed economico-finanziario del bilancio di esercizio, analisi per indici e flussi; analisi di lungo periodo: performance degli investimenti, strategie di finanziamento e valutazioni; innovazione e progettazione di attività biotech: le tecniche di business plan e project work; il management biotech, finalizzazione della ricerca al business, strategie, progettazione, lavoro di gruppo, organizzazione; innovazione biotech e tecniche di comunicazione destrutturata per migliorare il rapporto fiduciario con il pubblico e le istituzioni.	
18	Farmacologia e principi di progettazione di farmaci	BIO/14 FIS/07	L'insegnamento è finalizzato all'apprendimento dei principi su cui si basa l'azione dei farmaci mediante valutazione degli aspetti fondamentali della farmacodinamica e della farmacocinetica, per la comprensione delle basi necessarie alla definizione di strategie farmacologiche già codificate ed innovative. L'obiettivo principale è di approfondire le conoscenze dello studente nei confronti delle applicazioni terapeutiche di farmaci biotecnologici attualmente impiegati e di quelli in fase di sperimentazione, con particolare riferimento alle proteine terapeutiche, agli anticorpi monoclonali ed ai vaccini. Inoltre, verranno analizzate e discusse le problematiche specifiche relative alla sperimentazione pre-clinica e clinica dei farmaci biotecnologici rispetto ai farmaci classici. Il corso comprende anche un modulo di bioinformatica finalizzato a far acquisire allo studente i concetti di base della modellistica molecolare utilizzati ai fini della progettazione di farmaci. In particolare si approfondiranno gli strumenti di calcolo per la stima dell'energia associata all'interazione fra farmaco e target molecolare per la valutazione della conformazione di legame più stabile. Una parte del corso sarà costituita da una esercitazione in aula informatica sull'uso di un programma di docking.	

19	Genetica generale	BIO/18	Il corso darà modo di comprendere la maniera con cui la informazione genetica si manifesta negli organismi viventi e viene trasmessa nel corso delle generazioni; in particolare si concentrerà sull'analisi delle relazioni fra fenotipo e genotipo e sui metodi che possono portare all'identificazione delle basi genetiche delle caratteristiche fenotipiche. Si studieranno le cause che originano le variazioni nell'informazione genetica e che danno origine alla biodiversità. I principali argomenti affrontati, anche con esercitazioni pratiche saranno: Trasmissione dei caratteri: eredità mendeliana, Organizzazione del materiale ereditario: teoria cromosomica dell'eredità; concatenazione e ricombinazione; crossing-over; mappatura dei geni negli organismi diploidi. Mutazioni e riparo del DNA. Regolazione genica nei procarioti.	
20	Genetica speciale e bioinformatica	BIO/18 MED/03 INF/01	Il I Modulo si propone di approfondire le basi molecolari della trasmissione dei caratteri e l'organizzazione dei geni nei genomi assieme alle metodiche per la loro analisi. In particolare per il primo aspetto si concentrerà sull'analisi dei geni a livello delle popolazioni e macroevolutivo e sull'analisi dei geni che sottostanno a caratteri complessi e quantitativi. Per il secondo aspetto invece si affronteranno l'organizzazione e la struttura del genoma in batteri, animali e vegetali, i metodi e strategie per il sequenziamento dei genomi e dei trascrittomi, le metodiche per l'identificazione ed analisi dei polimorfismi genetici, la costruzione di mappe fisiche e genetiche e la genomica comparata. Le esercitazioni di laboratorio saranno usate per consentire agli studenti di acquisire familiarità con gli strumenti sia di genetica molecolare sia informatici e statistici necessari per l'analisi della variabilità genetica a livello di sequenza di DNA nelle popolazioni naturali, con una particolare attenzione alle tecnologie di sequenziamento del DNA di nuova generazione ed ai problemi informatici correlati al loro utilizzo. Si affronteranno, anche in laboratorio, problemi quali assemblaggio ed annotazione di sequenze genomiche e di genomi interi, analisi comparativa di sequenze omologhe: metodi di allineamento, metodi per la misura delle distanze genetiche, per la costruzione di mappe fisiche e genetiche, per l'analisi di linkage a livello di popolazioni: linkage disequilibrium, analisi di aplotipi, metodi per la mappatura e la dissezione genetica di caratteri complessi. Il II Modulo si propone di affrontare le tematiche riguardanti la trasmissione dei caratteri ereditari dell'uomo e in particolare illustrare: i) gli aspetti molecolari alla base di fenotipi patologici ereditari e monogenici; ii) le tecniche di isolamento ed identificazione dei geni malattia dell'uomo; iii) gli aspetti applicativi delle biotecnologie alla diagnosi, prognosi e prevenzione di malattie a base genetica; iiii) gli aspetti tecnici problematici e la richiesta continua di innovazione biotecnologica che accompagnano: la diagnosi molecolare, l'individuazione di portatori sani di mutazione, la ricerca di interventi terapeutici, la ricerca di biomarcatori molecolari possibili target di prevenzione e terapia. A tale fine verranno affrontati argomenti specifici, con riferimento particolare ai meccanismi molecolari causativi di: malattie neuromuscolari e neurodegenerative dell'uomo e alla genetica del cancro. Verranno illustrati esempi di CNV (copy number variation) e di SNPs, causa di patologie ereditarie o modulatori di fenotipi patologici dell'uomo. Nelle esercitazioni di laboratorio lo studente acquisirà familiarità con le metodiche di purificazione e manipolazione del DNA genomico umano estratto da cellule in coltura. Applicazione di alcune strategie molecolari illustrate nelle lezioni frontali (discriminazione allelica di singola point- mutation e/o Real-Time PCR e/o MLPA). Il III modulo ha lo scopo di approfondire i concetti teorici e implementativi fondamentali per i principali algoritmi oggi impiegati nell'analisi e nell'interpretazione di dati biologici, e per l'utilizzo di corrispondenti pacchetti software.	

			Tra i problemi rilevanti in tale contesto ricordiamo (i) il confronto e allineamento di sequenze biologiche, (ii) il calcolo di distanze evolutive fra genomi, (iii) la classificazione automatica di dati mediante tecniche di clustering, (iv) l'analisi e identificazione di polimorfismi di singolo nucleotide. Lo studente avrà modo di apprendere l'uso di strumenti software ampiamente usati nella ricerca genomica (BLAST, browser genomici, etc...), nonché di acquisire familiarità con i principali servizi web di dati biologici (NCBI, PDB, etc)	
21	Istologia, morfologia e funzioni degli organismi animali	VET/01	Il corso è finalizzato alla conoscenza della struttura della cellula animale, a quella dei tessuti e allo studio dell'anatomia sistematica e funzionale dei diversi apparati dei mammiferi domestici e dell'uomo. Lo studente, al termine del corso, dovrà essere in grado di dare la definizione, l'origine, le tipologie, specificità e criteri per il loro riconoscimento, dei tessuti in seno ad un preparato istologico. Inoltre lo studente dovrà acquisire nozioni comparate sulla struttura e le funzioni degli organi nei diversi apparati.	
22	Matematica e statistica	MAT/08 SEC-S/01	Vengono dapprima introdotti alcuni concetti fondamentali di linguaggio matematico e di teoria degli insiemi fino a definire l'insieme dei numeri reali con le sue principali proprietà. Vengono quindi forniti i concetti fondamentali della continuità, dei limiti, della derivabilità e dell'integrazione, con particolare riguardo ad alcune importanti classi di funzioni. Si considerano infine alcuni modelli matematici basati sullo studio delle equazioni differenziali ordinarie essenziali per comprendere la dinamica evolutiva di molti fenomeni. Il corso introduce inoltre i concetti fondamentali del Calcolo delle Probabilità e della Statistica con l'obiettivo di fornire agli studenti alcuni strumenti statistici che possano essere utilizzati per la propria attività professionale e di ricerca nell'ambito delle biotecnologie. Nella parte iniziale vengono presentate alcune tematiche proprie della Statistica descrittiva, univariata e multivariata. Vengono quindi introdotti i concetti di base del Calcolo delle Probabilità, con particolare riferimento alla probabilità elementare, alla definizione di variabile casuale, all'introduzione di alcuni modelli probabilistici notevoli e alla definizione di nozioni di convergenza. Nella seconda parte, vengono approfondite, in modo pragmatico, alcune tematiche riconducibili alla Statistica inferenziale, con particolare riferimento alle applicazioni in ambito biologico. Inoltre vengono presentati alcuni cenni al problema del confronto tra popolazioni, alla analisi di correlazione e alla analisi di regressione.	
23	Microbiologia	AGR/16 MED/07	Il corso nel I Modulo fornisce i concetti della biodiversità microbica a livello strutturale, metabolico ed eco-fisiologico. Evidenzia il ruolo dei microrganismi nelle principali trasformazioni agro-alimentari. Fornisce la metodologia per la tracciabilità microbica all'interno dei processi. Include studi ed approfondimenti di microbiologia industriale e problematiche ambientali. Il corso ha inoltre l'obiettivo attraverso il II Modulo di fornire agli studenti le conoscenze sulle proprietà strutturali, metaboliche, genetiche e di trasmissibilità dei microorganismi (prioni, virus, batteri, funghi, protozoi e parassiti) con particolare attenzione a quelli capaci di infettare e di trasmettersi sia all'Uomo sia agli altri animali. Verrà approfondito l'iter di diagnostica microbiologica con speciale riferimento alle metodologie di interesse biotecnologico e molecolare.	
24	Modelli vegetali per le biotecnologie	AGR/07 AGR/03	Il corso si propone di fornire conoscenze relative all'importanza e agli utilizzi delle produzioni vegetali. Verranno quindi descritte le diverse fasi fenologiche delle piante coltivate (erbacee e arboree): germinazione, crescita della plantula, fase giovanile, transizione di fase, sviluppo del	

			fiore, impollinazione, fecondazione, sviluppo del seme e del frutto, senescenza e abscissione. Saranno inoltre prese in considerazione le interazioni fra piante e ambiente, in particolare per quanto riguarda la temperatura e la radiazione. Particolare attenzione verrà rivolta all'analisi dei fattori endogeni ed esogeni in grado di influire sullo sviluppo ontogenetico delle piante e sulla loro produttività, nonché dei meccanismi di risposta delle piante a stress biotici e abiotici, per un razionale impiego delle risorse genetiche e ambientali.	
25	Patologia e immunologia	MED/04 VET/03	Il corso si propone di introdurre lo studente allo studio dei meccanismi biologici del processo patologico negli animali e nell'uomo. Saranno descritte le principali cause del danno e le risposte di cellule e tessuti agli stimoli nocivi. Saranno presentati i principali meccanismi di difesa dell'organismo contro il danno e le infezioni. Particolare attenzione sarà rivolta all'aspetto molecolare della patologia e dell'immunologia, allo scopo di evidenziare il ruolo delle biotecnologie nello studio e nella cura delle malattie. I contenuti del corso sono di livello intermedio. Lo studente affronterà il corso con un bagaglio di conoscenze propedeutiche di chimica, biochimica, biologia molecolare e cellulare acquisite nei rispettivi corsi di base. Gli obiettivi del corso sono pertanto i seguenti. Definire le basi teorico-pratiche della patologia generale, includendo i concetti di malattia, eziologia, meccanismo patogenetico e quadro clinico. Sviluppare la comprensione dei processi patologici a livello molecolare, cellulare, di organi e tessuti, così come dell'intero organismo. Comprendere i meccanismi molecolari e cellulari associati alle risposte agli stimoli nocivi. Comprendere le alterazioni molecolari e cellulari che sono associate al danno e alla morte delle cellule, così come alla trasformazione neoplastica delle stesse. Introdurre lo studente allo studio e alla conoscenza dei meccanismi molecolari e cellulari responsabili delle difese dell'organismo al danno e alle infezioni. Descrivere i principali meccanismi patogenetici immuno-mediati. Presentare allo studente alcuni modelli sperimentali utili allo studio e alla manipolazione della risposta immune. Analizzare, con l'uso di modelli pratici di fisiopatologia molecolare, le principali aree di opportunità offerte dalle biotecnologie per lo sviluppo di applicazioni diagnostiche e terapeutiche alla luce delle criticità tuttora esistenti.	