

Allegato **B2**

**Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità**

Corso di Laurea magistrale in **BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI**

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie*
1	Analisi genomica e bioinformatica: Genoma e Bioinformatica - Modulo I	BIO/18		
2	Analisi genomica e bioinformatica: Teoria dei grafi per bioinformatica e system biology - Modulo II	INF/01	Gli obiettivi del modulo sono: 1) sviluppare le conoscenze di base di teoria dei grafi per comprendere semplici modelli matematici di reti (soprattutto reti geniche e metaboliche) 2) imparare ad utilizzare semplici modelli (basati sulla teoria dei grafi) per rappresentare la dinamica di processi biologici 3) utilizzare i modelli precedentemente menzionati per semplici analisi di dinamiche biologiche.	
3	Analisi e modelling molecolare di proteine Modulo I	BIO/04	Gli obiettivi del modulo sono la descrizione e l'analisi di alcune strutture di base e modelli avanzati di proteine, sia solubili sia di membrana. Inoltre saranno esaminati gli aspetti strutturali legati alle principali modificazioni post-sintesi e allo smistamento delle proteine nei vari compartimenti cellulari. Gli studenti potranno quindi approfondire le conoscenze delle strutture delle proteine tramite modelli molecolari, con l'utilizzo di programmi dedicati e banche dati on-line.	
4	Analisi e modelling molecolare di proteine Modulo II	FIS/07	Al fine di essere in grado di trattare dati di notevoli dimensioni (big data) gli studenti, nella prima parte del corso, dovranno apprendere e saper utilizzare il linguaggio di scripting della shell del sistema operativo Linux. Per raggiungere tale scopo le lezioni saranno a carattere pratico in laboratorio informatico. Nella seconda parte del corso agli studenti saranno fornite le conoscenze di base per l'analisi delle strutture di macromolecole biologiche e le basi teorico/pratiche per la modellizzazione di tali molecole. Gli studenti impareranno in aula informatica ad utilizzare alcuni strumenti di predizione di strutture secondarie e terziarie in modo da poter essere ragionevolmente autonomi nella predizione di strutture proteiche con	

			metodi di modelling per omologia. Inoltre saranno affrontati anche i metodi di dinamica molecolare sia dal punto di vista teorico che pratico.	
5	Epigenetica e epigenomica applicata: Regolatori epigenetici e modulazione del genoma - Modulo I	BIO/13	<p>Conoscenza dell'organizzazione strutturale del materiale genetico e dei meccanismi della sua regolazione trascrizionale da parte dell'epigenetica. Acquisizione dei concetti di regolazione epigenetica durante le fasi dello sviluppo nei mammiferi, nelle cellule staminali e in modelli patologici.</p> <p>Conoscenze avanzate su origine e ruolo di RNA non codificanti in relazione al mantenimento della stabilità genomica e alla modulazione dell'espressione genica in condizioni fisiologiche e patologiche e in modelli differenziativi</p> <p>Capacità di applicare metodologie, utilizzare modelli ed approcci epigenetici in vitro per l'identificazione e la caratterizzazione di fattori epigenetici e RNA non codificanti intesi come biomarcatori predittivi in diverse patologie.</p>	
6	Epigenetica e epigenomica applicata: Analisi bioinformatica di dati epigenetici - Modulo II	AGR/07	<p>Gli studenti saranno avviati all'analisi informatica, alla rappresentazione e all'interpretazione di dati epigenetici prodotti mediante tecnologie di sequenziamento di nuova generazione applicate su scala genomica. L'obiettivo finale del modulo è sviluppare le conoscenze e le capacità richieste per svolgere una selezione di analisi bioinformatiche standard nell'ambito dell'epigenomica e maturare la consapevolezza necessaria per seguire e comprendere gli sviluppi metodologici di questa disciplina.</p>	Analisi genomica e bioinformatica Analisi e modelling molecolare di proteine
7	Modelli e marcatori cellulari e loro analisi: Modelli in vitro di patologie - Modulo I	MED/08	<p>Acquisizione di conoscenze dei metodi di studio di malattie su base genetica, degenerativa e neoplastica attraverso l'utilizzo sperimentale di modelli in vitro di patologia.</p> <p>Conoscere e/o adoperare tecnologie atte ad evidenziare l'alterazione dell'espressione genica e funzionale della cellula in patologia.</p>	
8	Modelli e marcatori cellulari e loro analisi: Biomarcatori genetici diagnostici e prognostici - Modulo II	MED/03	<p>Comprensione dei principi della ricerca applicata e traslazionale in ambito biomedico.</p>	

			<p>Conoscenza delle principali applicazioni biotecnologiche per la diagnosi, prognosi e predizione di risposta alla terapia di malattie ereditarie o acquisite dell'adulto, del bambino e in ambito prenatale.</p> <p>Conoscenza di alcune applicazioni NGS per specifiche patologie ereditarie o acquisite.</p>	
9	Genomica e proteomica sperimentale: Metodologie di proteomica applicate alla stabilità genomica - Modulo I	BIO/11	<p>Acquisizione di competenze teorico-pratiche relative ai meccanismi molecolari responsabili del mantenimento della stabilità genomica in cellule eucariotiche, all'utilizzo degli enzimi di riparazione come target molecolari per la terapia e come biomarcatori predittivi di patologia.</p> <p>Acquisizione di competenze nelle metodologie pratiche volte all'isolamento, purificazione e caratterizzazione di proteine e complessi di riparazione.</p>	
10	Genomica e proteomica sperimentale: Bioenergetica e proteomica mitocondriale- Modulo II	BIO/10	<p>Acquisizione di conoscenze relative all'impatto degli studi di bioenergetica e di proteomica mitocondriale per la definizione di meccanismi alla base di condizioni fisiologiche e di stress associate a diversa richiesta energetica, nonché per l'identificazione di biomarcatori tra proteine regolatrici dell'attività mitocondriale.</p> <p>- Acquisizione di competenze nei principali approcci per analisi proteomiche e funzionali dei mitocondri <i>in vitro</i> ed <i>ex vivo</i>.</p>	
11	Interazione pianta, ambiente e microrganismi: Acquisizione, biosintesi e accumulo di sostanze nutrizionali in pianta - Modulo I	AGR/13	<p>Lo scopo del modulo è di fornire le basi della risposta delle piante a stress abiotici e gli strumenti che permettono di studiare questi processi. In particolare saranno approfondite le conoscenze e nozioni relative all'acquisizione e l'allocatione dei nutrienti minerali nei vegetali e di fattori che modulano questi processi, i.e. stress abiotici, e delle vie di biosintesi dei metaboliti secondari e degli effetti fisiologici sui altri organismi viventi.</p> <p>Capacità di scelta e di applicazione dei metodi di analisi per la caratterizzazione chimica e fisica di matrici organiche e per tracciare soluti negli organismi viventi.</p> <p>Capacità di identificare i meccanismi di trasporto di soluti e di utilizzo di metodi per la loro</p>	

			caratterizzazione in pianta o in altri organismi modelli.	
12	Interazione pianta, ambiente e microrganismi: Micotossine e biocontaminanti - Modulo II	AGR/12	Lo studente svilupperà una comprensione ampia ed articolata della rilevanza e dell'impatto delle più importanti tossine di origine microbica e algale, della loro produzione e regolazione da parte degli organismi contaminanti le derrate alimentari, e dei metodi usati per la determinazione tanto dei . Per favorire la comprensione di tali metodi lo studente familiarizzerà con biosensori ed altri metodi innovativi durante specifiche sessioni pratiche in laboratorio. In quest'ambito l'obiettivo formativo sarà mirato allo sviluppo di un capacità di approccio multidisciplinare fornendo in modo critico e fortemente applicativo, ma adatto al profilo dello studente, le nozioni necessarie a comprendere la logica ed il funzionamento di metodi basati su nuove tecnologie, con particolare riferimento a nanotecnologie e nanobiotecnologie.	
13	Produzione di biomolecole in pianta	AGR/07	Vettori di espressione in pianta, metodi di trasformazione genetica delle piante, sistemi di espressione in pianta, regolazione dell'espressione genica in pianta, obiettivi del molecular farming, produzione di nutraceutici in pianta, produzione di farmaci biotecnologici in pianta (vaccini, anticorpi, ormoni e fattori di crescita, enzimi), aspetti legislativi e brevettuali inerenti la trasformazione genetica di piante e la produzione di biofarmaci in pianta. Totipotenza della cellule vegetali. Coltura di cellule, tessuti, organi. Organogenesi diretta e indiretta, embriogenesi somatica. Terreni di coltura per cellule e tessuti vegetali. Macro e microelementi, fitoregolatori. Bioreattori e produzione di metaboliti secondari. Sistemi di rigenerazione per la trasformazione genetica.	Analisi genomica e bioinformatica, Analisi e modelling molecolare di proteine. Epigenetica e epigenomica applicata
14	Interazione alimenti e ambiente con l'ospite: Alimenti e Nutrigenomica - Modulo I	AGR/17	Lo scopo del corso è quello di esaminare le diverse applicazioni delle biotecnologie e dell'ingegneria genetica nel settore dell'alimentazione animale. Il complesso delle risposte del genoma agli stimoli nutrizionali	

			<p>sarà studiato con particolare focus sui meccanismi molecolari di azione di alcune specifiche molecole bioattive (antiossidanti, CLA, PUFA ...). Saranno trattati argomenti relativi all'interazione tra nutrienti e sistema immunitario e tra metagenomica e intestinale in specie monogastriche e poligastriche e la salute animale. Verranno inoltre approfonditi aspetti relativi all'utilizzo di tool bioinformatici per l'analisi delle interazioni gene-nutrienti.</p>	
15	Interazione alimenti e ambiente con l'ospite: Microbioma e risposta immunitaria – Modulo II	MED/04	<p>Lo scopo del modulo è quello di fornire la base per la comprensione della interazione a livello mucosale tra il microbiota ed il sistema immunitario e le reciproche influenze. Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze sulla struttura, sulle popolazioni cellulari, gli elementi solubili del sistema immunitario associato alle mucose, sul ruolo del microbiota sullo sviluppo del sistema immunitario e sulla sua maturazione, sull'acquisizione della tolleranza verso il self e gli alimenti e sull'avvio e regolazione delle risposte immunitarie.</p>	
16	Diritto europeo e proprietà intellettuale	IUS/03	<p>L'insegnamento tratta gli aspetti relativi alle normative vigenti a livello nazionale e internazionale in tema dell'impiego delle biotecnologie in campo vegetale, animale e umano. Vengono inoltre sviluppati questi temi sotto l'aspetto etico e le modalità per sviluppare start-up innovative e creare impresa nei settori Red e Green.</p>	
17	Acquisizioni nel settore Scienze della vita	BIO/10	<p>Lo scopo del corso è di riportare agli studenti le innovazioni del settore Biotech red e green, mediante approfondimenti tematici e ricerche bibliografiche integrate da seminari di ricercatori ed esperti del settore biotecnologico.</p>	