

Articolazione del Piano di studi del Corso di Laurea in Biotecnologie, Università degli Studi di Udine. (2016.2017)

Nel piano di studi sono riportati, per ogni corso, il monte ore totale di lezione frontale o di attività di laboratorio (queste specificate in fondo alla scheda) e i corrispondenti Crediti Formativi Universitari.

I anno

Informatica, 50 ore, 5 CFU

Biologia delle piante, 90 ore, 9 CFU

Chimica generale, 65 ore, 6 CFU

Fisica generale, 40 ore, 3 CFU

Chimica organica, 65 ore, 6 CFU

Inglese scientifico, 30 ore, 3 CFU

Istologia, morfologia e funzioni degli organismi animale, 95 ore, 9 CFU

Matematica, 50 ore, 5 CFU

Statistica, 60 ore, 6 CFU

Genetica generale, 60 ore, 6 CFU

II anno

Biochimica I, 85 ore, 7 CFU

Biochimica II, 70 ore, 7 CFU

Biologia cellulare, 60 ore, 6 CFU

Biologia applicata, 75 ore, 5 CFU

Embriologia, 20 ore, 2 CFU

Biologia molecolare (Modulo I), 70 ore, 7 CFU

Biologia molecolare (Modulo II), 60 ore, 5 CFU

Chimica fisica biologica (Modulo II), 60 ore, 6 CFU

Chimica fisica biologica (Modulo I), 35 ore, 3 CFU

III anno

Animali da laboratorio, 70 ore, 6 CFU

Economia e legislazione per le biotecnologie, 60 ore, 6 CFU

Genetica speciale, Genetica Medica, Bioinformatica (Modulo I) 65 ore, 6 CFU

Genetica speciale, Genetica Medica, Bioinformatica (Modulo II) 40 ore, 3 CFU

Genetica speciale, Genetica Medica, Bioinformatica (Modulo III) 40 ore, 4 CFU

Microbiologia (Mod I), 30 ore, 3 CFU

Microbiologia (Mod II), 30 ore, 3 CFU

Patologia e Immunologia (Mod I), 60 ore, 6 CFU

Patologia e Immunologia (Mod II), 60 ore, 6 CFU

Biologia e diagnostica dei fitopatogeni, 70 ore, 6 CFU

Farmacologia e principi di progettazione dei farmaci (Mod I), 40 ore, 4 CFU

Farmacologia e principi di progettazione dei farmaci (Mod II), 20 ore, 2 CFU

Attività professionalizzante pratica svolta durante il ciclo di studi.

Dal punto di vista della formazione pratico-applicativa, viene svolta attività di laboratorio per i seguenti corsi:

- **bioinformatica, 20 ore:** uso dei linguaggi di scripting, applicazione dei metodi di amministrazione dei sistemi operativi e dei sistemi di gestione di basi di dati più comunemente usati in bioinformatica;

- **Chimica generale:** esperienze di laboratorio che prevedono la purificazione di sostanze per cristallizzazione e distillazione, e metodi per la determinazione della concentrazione di soluzioni acide o basiche mediante titolazione e metodi per la determinazione della concentrazione di soluzioni acide o basiche mediante titolazione.

- **Chimica organica:** "Esercitazioni pratiche di Chimica Organica, pari a mezzo cfu = 7.5 h. Tema: Sintesi di Biodiesel. Dopo una presentazione dell'ambiente e delle condizioni di lavoro, della dotazione di laboratorio, essenzialmente in chiave Sicurezza, gli Studenti affrontano il problema della sintesi di Biodiesel

a partire da Olio Vegetale (di semi di Girasole). La Matrice Naturale viene lisata con Metanolo basico e la miscela degli Esteri Metilici degli Acidi Grassi viene separata dal Glicerolo, purificata e analizzata. Segue una valutazione critica dei dati analitici e una discussione del risultato.

Anatomia macroscopica e istologia, 15 ore

Il sangue: striscio, colorazione May-Grunwald Giemsa, conta, osservazione delle cellule del sangue al microscopio ottico.

Dissezione di torace di suino.

Dissezione di cuore bovino, equino e suino.

Dissezione di stomaco di maiale e di cavallo.

Dissezione di rene bovino e suino.

Dissezione di utero, ovaie di bovino, suino ed equino

Dissezione di testicoli bovini e osservazione al microscopio ottico di striscio seminale dell'immagine ottenuta

- **Genetica delle popolazioni, 30 ore:** Estrazione di DNA genomico da linee cellulari di mammifero in coltura, diverse metodiche di quantificazione del DNA a confronto: valutazione e gestione della qualità di dato, elettroforesi del DNA e controllo di processo, digestione enzimatica del DNA genomico estratto e di un plasmide con enzima di restrizione a sei basi. Visualizzazione di bande e smear genomico mediante elettroforesi su gel d'agarosio, applicazione diretta di una delle strategie di diagnosi molecolare illustrate nelle lezioni frontali e in particolare: discriminazione allelica di singola point-mutation per PCR con oligonucleotidi strategici, digestione enzimatica ed elettroforesi su gel d'agarosio utilizzando il DNA di soggetti sani di controllo e soggetti affetti da patologia neuromuscolare ereditaria e interpretazione diagnostica dei risultati ottenuti.

- **biochimica I:** applicazione di metodologie per la misura della concentrazione proteica in una soluzione di proteine pure o miscela complessa di proteine mediante legge di Lambert-Beer e costruzione di una retta di taratura usando albumina come proteina standard; purificazione di proteine quali cromatografia liquida per gel filtrazione, cromatografia a scambio ionico, dialisi, precipitazione in etanolo; metodologie per il monitoraggio della purificazione quali elettroforesi su gel in condizioni denaturanti (SDS-PAGE), metodo dell'acido bicinoninico.

- **biochimica II, 4 ore:** applicazione di tecniche spettrofotometriche per la misura dell'attività enzimatica utilizzando reazioni accoppiate.

- **biologia molecolare applicata, 60 ore:** manipolazione di batteri competenti, trasformazione batterica e valutazione dell'efficienza di trasformazione, preparazione di DNA plasmidico; espressione e purificazione di proteine in E. coli, utilizzo della proteina purificata per saggi endonucleasici; estrazione, purificazione e analisi di RNA, preparazione di cDNA, allestimento di una reazione di PCR e analisi su gel del risultato, estrazione di proteine da cellule di mammifero e analisi in Western blotting di un gene espresso, estrazione di proteine nucleari e citoplasmatiche da colture cellulari di cellule eucariotiche e analisi dell'espressione di geni espressi mediante Western blotting;

- **biologia applicata, 60 ore:** tecniche e allestimento di colture cellulari in vitro, passaggio delle cellule in coltura, tecniche di immunofluorescenza (metodo diretto e indiretto), tecniche di trasfezione di plasmidi di espressione quali precipitazione con calcio fosfato, lipofezione, elettroporazione, microiniezione, trasferimento genico mediato da virus; tecnica di trasferimento proteico su membrana di nitrocellulosa, trattamento di cellule in coltura con agenti apoptotici, estrazione di DNA genomico e RNA totale da colture cellulari e analisi con elettroforesi su gel di agarosio; allestimento di RT-PCR, sintesi di cDNA mediante oligo random secondo il metodo di marcatura indiretto, successiva ibridazione con microarray e analisi

- **Chimica fisica biologica e Chimica Analitica, modulo di Chimica Analitica, 15 ore:** titolazione acido-base, uso dell'elettrodo a vetro e degli indicatori acido-base, modalità operative per condurre una determinazione quantitativa mediante spettrofotometria UV-Vis, voltammetria ciclica di un composto elettroattivo e determinazione di glucosio per via amperometrica con un biosensore enzimatico, modalità di funzionamento della microbilancia a cristallo di quarzo.

- **Chimica fisica biologica e Chimica Analitica, modulo di Chimica, Fisica Biologica:** il laboratorio di Chimica viene condotto un esperimento di risonanza magnetica nucleare (NMR) applicata allo studio del processo di denaturazione termica o chimica di una proteina. Gli studenti assistono ad un esperimento condotto con una tecnica che è nel loro programma di studio e che permette loro di estrarre dati sperimentali da cui ricavare i

parametri termodinamici della transizione, un altro aspetto coperto nel programma del modulo. L'esperienza ha un valore formativo in quanto mostra l'uso di una tecnica avanzata che fornisce informazioni a livello atomico - durante l'esperimento a titolo dimostrativo vengono osservate specifiche posizioni della proteina variare all'applicazione di una perturbazione chimica - ed inoltre insegna ad elaborare praticamente dati sperimentali.

- **Animali da laboratorio**, esercitazioni: manipolazione e contenimento di topi, ratti e conigli. Prelievi di: fluidi, tessuti, gameti ed embrioni. Tecniche di preparazione, valutazione e conservazione di: fluidi, tessuti, gameti ed embrioni.

-**Genetica speciale e bioinformatica mod. I** (parte laboratorio): 20 ore - Ricerca di sequenze geniche e genomiche in banche dati. Uso di strumenti bioinformatici per l'allineamento e il confronto di sequenze di DNA, e per il disegno di oligonucleotidi. Amplificazione attraverso *PCR* di geni candidati per caratteri di interesse agronomico su pannelli di individui appartenenti a popolazioni vegetali. Controllo della qualità, quantificazione e purificazione attraverso varie tecniche. Sequenziamento dei geni candidati attraverso la tecnica di *Next generation Sequencing*. Analisi delle sequenze per l'identificazione di polimorfismi e del loro impatto sul prodotto dei geni candidati

-**Genetica speciale e bioinformatica mod. III**: 20 ore: algoritmi e strumenti software per il confronto e allineamento di sequenze biologiche e per la ricerca di segnali in sequenze di DNA. Analisi e inferenza di reti di regolazione genica

- **Microbiologia (Mod I), 30 ore:**

Regole di buona pratica in laboratorio. Aspetti di sicurezza in laboratorio di microbiologia. Introduzione alle tecniche microbiologiche di laboratorio. Tecniche di manipolazione microrganismi. Preparazione di vari terreni di coltura; allestimento di soluzioni, misurazione pH. Sterilizzazione; allestimento delle semine sui vari terreni selettivi e non. Conteggio microrganismi in campioni liquidi e solidi. Osservazione delle colture. Riconoscimento varie morfologie coloniali. Osservazione microscopica di batteri, lieviti e funghi miceliali nei preparati biologici. Esecuzione colorazione di gram. Allestimento prove biochimiche e preparazione saggio antibiotico-sensibilità.

- **Patologia e Immunologia, modulo II**, esercitazioni: tecniche diagnostiche e di ricerca in patologia, valutazione e conservazione di tessuti per l'attuazione di esami istologici e immunoistochimici. Attuazione di prove di immunoistochimica su tessuti patologici.

- **Farmacologia, 7 ore:** uso di software informatici in particolare programmi di docking per l'analisi di interazione ligando-recettore.