



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Bollettino Notiziario - A.A. 2021/2022

LAUREA IN BIOTECNOLOGIE (ORD. 2011)

Curriculum: Corsi comuni

BIOTECNOLOGIE APPLICATE A CELLULE E ORGANISMI ANIMALI

Titolare: Prof. LIVIO TRAINOTTI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00

Prerequisiti:

Per la fruizione ottimale dell'insegnamento, lo studente deve possedere conoscenze di genetica, biologia molecolare, morfologia, fisiologia e biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento è diviso in due moduli: Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali; Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. Dall'AA 2017-18, i due moduli possono essere fruiti anche come corsi singoli, rispettivamente con i codici SCP7081217 (Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali) e SCP7081218 (Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali). A) Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali. La parte teorica del corso tratta la descrizione dei più comuni metodi di messa e mantenimento in vitro di cellule animali derivanti dai più comuni sistemi sperimentali (mammifero, zebrafish, Drosophila), dell'induzione controllata di processi ontogenetici, della manipolazione genetica di organismi animali, di alcune delle loro più rilevanti applicazioni e dei metodi attualmente disponibili per consentire la rilevazione a livello subcellulare di proteine reporter fluorescenti, ampiamente usate nella ricerca biomedica. La parte pratica ha lo scopo di far prendere confidenza agli studenti con alcuni protocolli di base per la coltura in vitro di cellule, tra cui le staminali, e tessuti animali, il loro differenziamento controllato, le prospettive del loro uso terapeutico, le possibilità di sviluppare biosensori vitali e animali transgenici utili nella ricerca di nuove vie molecolari di controllo, terapie farmacologiche o nella rivelazione di molecole tossiche in campioni ambientali. B) Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. La parte teorica del corso tratta la descrizione dei più comuni metodi di messa e mantenimento in vitro di tessuti e cellule vegetali, dell'induzione controllata di processi ontogenetici, della manipolazione genetica delle piante, facendo particolare riferimento a organismi modello come carota, tabacco e arabidopsis. Verranno mostrati esempi di alcune delle più rilevanti applicazioni delle biotecnologie vegetali, dei metodi molecolari attualmente disponibili per consentire la rilevazione di piante geneticamente modificate o di loro derivati in prodotti alimentari e delle tendenze in atto per lo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti. La parte pratica ha lo scopo di far prendere confidenza agli studenti con alcuni protocolli di base per la coltura in vitro di cellule e tessuti vegetali, il loro differenziamento controllato, la produzione di protoplasti, l'introduzione di DNA esogeno, l'estrazione da tessuti vegetali di metaboliti, acidi nucleici, e proteine, utilizzati per la rilevazione di geni di interesse e per saggi enzimatici, tra cui quelli di proteine reporter.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'attività è organizzata in lezioni frontali (4+4 CFU) e di laboratorio (2+2 CFU). L'attività frontale prevede l'utilizzo di strumenti multimediali e lavori di discussione e confronto in piccoli gruppi, mentre quella di laboratorio l'utilizzo di strumenti disponibili presso un moderno laboratorio di biotecnologie animali e vegetali (cappe a flusso laminare per la manipolazione di tessuti e cellule in sterilità, incubatori di crescita, microscopi, sistemi di elettroforesi di biomolecole, termociclatori, centrifughe, ecc). L'attività di laboratorio sarà organizzata in gruppi.

Contenuti:

Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali. Le colture cellulari e le loro applicazioni. Isolamento di cellule da un organismo. Tipi di colture: coltura primaria, linea finita e linea continua/trasformata. Condizioni ottimali per il mantenimento delle cellule in coltura (ambiente extracellulare, modalità di crescita). Caratteristiche essenziali di un laboratorio di colture cellulari. Sterilità e controllo di contaminazioni. Parametri per la caratterizzazione e il monitoraggio di cellule in coltura. Valutazione della vitalità e della proliferazione. Introduzione di DNA esogeno nelle cellule di mammifero: trasfezioni stabili e transienti, metodi di trasfezione. Senescenza cellulare: marker di senescenza e significato fisiologico. GFP e le sue principali applicazioni: localizzazione subcellulare di proteine, analisi delle interazioni proteina-proteina (FRET), analisi della dinamica delle proteine (FRAP), GFP fotoattivabili. Cellule staminali: origine delle cellule staminali, caratteristiche delle cellule staminali embrionali e adulte. Cellule staminali indotte. Mantenimento in coltura di cellule staminali e le loro prospettive/applicazioni in campo terapeutico. Modelli animali: Generazione di animali transgenici (e.g. topo, Zebrafish). Utilizzo di animali transgenici come sensori di vie cellulari. Metodiche di genetica diretta e inversa in modelli animali (ad esempio, ricombinazione omologa, ENU, CRISPR-Cas9). Tecniche di microscopia avanzate applicate a modelli animali (GFP e suoi derivati). Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. Le basi della coltura di cellule vegetali: mezzi di coltura, tecniche di coltura asettica e attrezzature indispensabili. Esempi di colture in vitro di tabacco,

Arabidopsis, carota. Embriogenesi somatica: mantenimento di colture embriogeniche, induzione, sviluppo e maturazione dell'embrione in vari sistemi modello vegetali (carota e tabacco). I semi artificiali. Propagazione clonale. Isolamento, coltura e fusione di protoplasti. La conservazione del germoplasma: conservazione del polline, di specie propagate vegetativamente e di specie propagate per seme. Impatto sull'agricoltura mondiale delle biotecnologie vegetali e della produzione di piante geneticamente modificate. Trasformazione delle piante. Tecniche per la trasformazione delle piante (trasformazione mediata da PEG, elettroporazione, tecnica biolistica, mediata da Agrobacterium sp, mediata da virus). Vettori usati nella trasformazione genetica delle piante e loro ottimizzazione. Nuove tecniche di genome editing applicate a sistemi vegetali modello. Ruolo della transgenesi negli studi di genomica funzionale. Esempi di utilizzo di colture cellulari e piante transgeniche come bioreattori per la produzione di sostanze utili (farmaci, enzimi industriali, biocarburanti).

Modalità di esame:

Lo studente sarà ammesso all'esame dopo aver frequentato le attività dell'insegnamento e consegnato la relazione sull'attività di laboratorio. L'esame sarà un compito scritto con quesiti relativi sia alla parte teorica che pratica del programma.

Criteri di valutazione:

Lo studente sarà valutato sulla sua capacità di esporre in modo chiaro, conciso, critico e con la necessaria appropriatezza lessicale, gli argomenti in programma. L'impegno e i risultati della parte pratica peseranno per circa il 25% sul voto finale dell'esame.

Testi di riferimento:

Pasqua, Gabriella; Cozzolino, Salvatore, *Biologia cellulare e biotecnologie vegetali* Gabriella Pasqua S. Cozzolino ... [et al.]. Padova: Piccin, 2011
Flavia Zucco e Vera Bianchi, *Nozioni di Colture cellulari*. : Lombardo editore, Mariottini G.L., Capicchioni V., *Introduzione alle colture cellulari*. : Tecniche nuove, Jennie P. Mather and David Barnes, *Animal cell Culture Methods* Methods in Cell Biology Vol 57. : Academic Press,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno indicati dei libri di biotecnologie animali e vegetali cui fare riferimento. Durante le lezioni il docente indicherà i capitoli dei vari libri consigliati in cui sarà possibile reperire le informazioni relative alla lezione. Altri materiali, come articoli scientifici, saranno messi a disposizione dai docenti, anche usando la piattaforma Moodle.

BIOTECNOLOGIE APPLICATE A CELLULE E ORGANISMI VEGETALI

Titolare: Prof. LIVIO TRAINOTTI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32L; 6,00

Prerequisiti:

Per la fruizione ottimale dell'insegnamento, lo studente deve possedere conoscenze di genetica, biologia molecolare, morfologia, fisiologia e biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento è diviso in due moduli: Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali; Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. Dall'AA 2017-18, i due moduli possono essere fruiti anche come corsi singoli, rispettivamente con i codici SCP7081217 (Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali) e SCP7081218 (Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali). A) Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali. La parte teorica del corso tratta la descrizione dei più comuni metodi di messa e mantenimento in vitro di cellule animali derivanti dai più comuni sistemi sperimentali (mammifero, zebrafish, Drosophila), dell'induzione controllata di processi ontogenetici, della manipolazione genetica di organismi animali, di alcune delle loro più rilevanti applicazioni e dei metodi attualmente disponibili per consentire la rilevazione a livello subcellulare di proteine reporter fluorescenti, ampiamente usate nella ricerca biomedica. La parte pratica ha lo scopo di far prendere confidenza agli studenti con alcuni protocolli di base per la coltura in vitro di cellule, tra cui le staminali, e tessuti animali, il loro differenziamento controllato, le prospettive del loro uso terapeutico, le possibilità di sviluppare biosensori vitali e animali transgenici utili nella ricerca di nuove vie molecolari di controllo, terapie farmacologiche o nella rivelazione di molecole tossiche in campioni ambientali. B) Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. La parte teorica del corso tratta la descrizione dei più comuni metodi di messa e mantenimento in vitro di tessuti e cellule vegetali, dell'induzione controllata di processi ontogenetici, della manipolazione genetica delle piante, facendo particolare riferimento a organismi modello come carota, tabacco e arabidopsis. Verranno mostrati esempi di alcune delle più rilevanti applicazioni delle biotecnologie vegetali, dei metodi molecolari attualmente disponibili per consentire la rilevazione di piante geneticamente modificate o di loro derivati in prodotti alimentari e delle tendenze in atto per lo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti. La parte pratica ha lo scopo di far prendere confidenza agli studenti con alcuni protocolli di base per la coltura in vitro di cellule e tessuti vegetali, il loro differenziamento controllato, la produzione di protoplasti, l'introduzione di DNA esogeno, l'estrazione da tessuti vegetali di metaboliti, acidi nucleici, e proteine, utilizzati per la rilevazione di geni di interesse e per saggi enzimatici, tra cui quelli di proteine reporter.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'attività è organizzata in lezioni frontali (4+4 CFU) e di laboratorio (2+2 CFU). L'attività frontale prevede l'utilizzo di strumenti multimediali e lavori di discussione e confronto in piccoli gruppi, mentre quella di laboratorio l'utilizzo di strumenti disponibili presso un moderno laboratorio di biotecnologie animali e vegetali (cappe a flusso laminare per la manipolazione di tessuti e cellule in sterilità, incubatori di crescita, microscopi, sistemi di elettroforesi di biomolecole, termociclatori, centrifughe, ecc). L'attività di laboratorio sarà organizzata in gruppi.

Contenuti:

Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali. Le colture cellulari e le loro applicazioni. Isolamento di cellule da un organismo. Tipi di colture: coltura primaria, linea finita e linea continua/trasformata. Condizioni ottimali per il mantenimento delle cellule in coltura (ambiente extracellulare, modalità di crescita). Caratteristiche essenziali di un laboratorio di colture cellulari. Sterilità e controllo di contaminazioni. Parametri per la caratterizzazione e il monitoraggio di cellule in coltura. Valutazione della vitalità e della proliferazione. Introduzione di DNA esogeno nelle cellule di mammifero: trasfezioni stabili e transienti, metodi di trasfezione. Senescenza cellulare: marker di senescenza e significato fisiologico. GFP e le sue principali applicazioni: localizzazione subcellulare di proteine, analisi delle interazioni proteina-proteina (FRET), analisi della dinamica delle proteine (FRAP), GFP fotoattivabili. Cellule staminali: origine delle cellule staminali, caratteristiche delle cellule staminali embrionali e adulte. Cellule staminali indotte. Mantenimento in coltura di cellule staminali e le loro prospettive/applicazioni in campo terapeutico. Modelli animali: Generazione di animali transgenici (e.g. topo, Zebrafish). Utilizzo di animali transgenici come sensori di vie cellulari. Metodiche di genetica diretta e inversa in modelli animali (ad esempio, ricombinazione omologa, ENU, CRISPR-Cas9). Tecniche di microscopia avanzate applicate a modelli animali (GFP e suoi derivati). Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. Le basi della coltura di cellule vegetali: mezzi di coltura, tecniche di coltura asettica e attrezzature indispensabili. Esempi di colture in vitro di tabacco, Arabidopsis, carota. Embriogenesi somatica: mantenimento di colture embriogeniche, induzione, sviluppo e maturazione dell'embrione in vari sistemi modello vegetali (carota e tabacco). I semi artificiali. Propagazione clonale. Isolamento, coltura e fusione di protoplasti. La conservazione del germoplasma: conservazione del polline, di specie propagate vegetativamente e di specie propagate per seme. Impatto sull'agricoltura mondiale delle

biotecnologie vegetali e della produzione di piante geneticamente modificate. Trasformazione delle piante. Tecniche per la trasformazione delle piante (trasformazione mediata da PEG, elettroporazione, tecnica biolistica, mediata da *Agrobacterium* sp, mediata da virus). Vettori usati nella trasformazione genetica delle piante e loro ottimizzazione. Nuove tecniche di genome editing applicate a sistemi vegetali modello. Ruolo della transgenesi negli studi di genomica funzionale. Esempi di utilizzo di colture cellulari e piante transgeniche come bioreattori per la produzione di sostanze utili (farmaci, enzimi industriali, biocarburanti).

Modalità di esame:

Lo studente sarà ammesso all'esame dopo aver frequentato le attività dell'insegnamento e consegnato la relazione sull'attività di laboratorio. L'esame sarà un compito scritto con quesiti relativi sia alla parte teorica che pratica del programma.

Criteri di valutazione:

Lo studente sarà valutato sulla sua capacità di esporre in modo chiaro, conciso, critico e con la necessaria appropriatezza lessicale, gli argomenti in programma. L'impegno e i risultati della parte pratica peseranno per circa il 25% sul voto finale dell'esame.

Testi di riferimento:

Pasqua, Gabriella; Cozzolino, Salvatore, *Biologia cellulare e biotecnologie vegetali* Gabriella Pasqua S. Cozzolino ... [et al.]. Padova: Piccin, 2011 Flavia Zucco e Vera Bianchi, *Nozioni di Colture cellulari*. : Lombardo editore, Mariottini G.L., Capicchioni V., *Introduzione alle colture cellulari*. : Tecniche nuove, Jennie P. Mather and David Barnes, *Animal cell Culture Methods Methods in Cell Biology Vol 57*. : Academic Press,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno indicati dei libri di biotecnologie animali e vegetali cui fare riferimento. Durante le lezioni il docente indicherà i capitoli dei vari libri consigliati in cui sarà possibile reperire le informazioni relative alla lezione. Altri materiali, come articoli scientifici, saranno messi a disposizione dai docenti, anche usando la piattaforma Moodle.

INTRODUZIONE ALLE DISCIPLINE OMICHE: GENOMICA, TRASCRIPTOMICA, PROTEOMICA

Titolare: Prof. CRISTIANO DE PITTA'

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+16L; 6,00

Prerequisiti:

Per la comprensione dei contenuti dell'insegnamento sono necessarie le conoscenze di base fornite dagli insegnamenti di Genetica, Biologia Molecolare e Ingegneria genetica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

La scienza del genoma è lo studio della struttura, del contenuto e dell'evoluzione dei genomi. Oggi, la scienza dei genomi, o "Genomica", non è più limitata alla determinazione delle sequenze di DNA, ma si estende anche all'analisi dell'espressione e delle funzioni dei geni (Trascrittomica) e delle proteine (Proteomica). L'obiettivo principale di questo insegnamento è mostrare come vi possa essere una diversa visione della biologia se la prospettiva è spostata dai singoli geni all'intero genoma. Tale insegnamento fornisce delle basi fondamentali per la comprensione degli argomenti che verranno affrontati nei corsi avanzati di "Genomica" nelle LM.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali in aula e attività sperimentali nei laboratori didattici. Per quanto riguarda le esercitazioni pratiche lo studente parteciperà alla "Costruzione e vaglio di una libreria di cDNA full-length ottenuta mediante la tecnologia SMART".

Contenuti:

GENOMICA (18 ore): - Definizione di Genomica. A che cosa serve sequenziare un genoma? - Isolamento e purificazione del DNA genomico. - Le librerie di DNA genomico: digestione parziale, ridondanza dell'informazione, relazione tra frequenza e probabilità, i vettori di clonaggio ad alta capacità (Cosmids, YAC, BAC). Il titolo di una libreria e l'analisi dei cloni ricombinanti. - Mappatura FISICA di un genoma. Risoluzione di alcuni esercizi relativi alla mappatura mediante mappe di restrizione. - Strategie di sequenziamento di un Genoma: a) Approccio SHOTGUN: Costruzione di una libreria genomica. Il significato e l'importanza della copertura del genoma. Sequenziamento paired-end. Come si colmano le lacune e i buchi fisici? Vantaggi e svantaggi di un approccio shotgun. b) Approccio CLONE by CLONE: Costruzione di una libreria primaria. Selezione del minimal tiling path (Chromosome walking, Fingerprinting dei cloni). Costruzione libreria genomica secondaria (BAC shotgun). Assemblaggio della sequenza genomica END sequencing). - Descrizione delle fasi caratterizzanti il progetto Genoma Umano. - Descrizione delle tecniche di sequenziamento di DNA: a) Metodo di Sanger. b) Next generation sequencing (NGS): 454 Roche, Illumina, SOLiD, Helicos, Pacific Biosciences, Ion Torrent, Proton Torrent e Oxford Nanopore. **TRASCRIPTOMICA (16 ore):** - Introduzione all'espressione genica: descrizione degli RNA contenuti in una cellula (RNA codificanti e non codificanti). - Com'è processato e regolato l'RNA? (poliadenilazione, meccanismo di splicing e splicing alternativo, editing, Degradazione degli mRNA). - Approfondimento sui microRNA: localizzazione genomica, biogenesi e modalità di regolazione dell'espressione genica (degradazione dell'mRNA e inibizione traduzionale). • Lo studio del trascrittoma: a) Approccio STATICO: librerie di cDNA, normalizzate, sottratte e sequenziamento su larga scala (RNA-Seq); b) Approccio DINAMICO: tecnologia dei microarray, chip di DNA (Affymetrix), RNA-Seq, single cell RNA-Seq (scRNA-Seq). - Metodi bio-informatici e statistici impiegati nell'interpretazione dei dati di espressione. - A quali domande biologiche si può rispondere mediante l'analisi dell'espressione genica? - La tecnica della Quantitative Real Time-PCR (qRT-PCR). **PROTEOMICA (6 ore):** - Definizione di Proteoma e Proteomica. A quali quesiti biologici riusciamo rispondere con la proteomica? - Relazione tra trascrittoma e proteoma: system biology. - L'elettroforesi bidimensionale: focalizzazione isoelettrica e SDS-PAGE. - Come possiamo identificare le proteine in un proteoma? Descrizione della spettrometria di massa (MALDI-TOF).

Modalità di esame:

Esame scritto (5 domande a risposta multipla, 10 domande aperte, un esercizio sulle mappe di restrizione e una domanda relativa alle esercitazioni pratiche).

Criteri di valutazione:

La prova d'esame sarà valutata in base alle risposte date per ciascuna domanda, in termini di completezza dell'informazione fornita in ogni risposta, di capacità di collegamento fra concetti diversi (conseguenzialità logica) e per la eventuale presenza di errori. La risposta a ciascuna domanda sarà valutata numericamente e il punteggio totale dell'esame risulterà dalla somma dei punteggi riportati nelle singole risposte.

Testi di riferimento:

Watson J.D, DNA Ricombinante. : Zanichelli, 2008 Gibson G. & Muse S.V, Introduzione alla genomica. : Zanichelli, 2004 Brown T.A, Genomi 4. : EdiSES, 2018 Dale J.W., von Schantz M., Plant N., Dai geni ai genomi. : EdiSES, 2013 Primrose S., Ingegneria genetica. : Zanichelli, 2004 Binelli G. & Ghisotti D., GENETICA. : EdiSES, 2018 Strachan T. & Read A.P, Genetica Umana Molecolare. : Zanichelli, 2012 Terry A. Brown, Biotecnologie molecolari. :

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive utilizzate dal docente, gli articoli scientifici e i video utili per la comprensione dei vari argomenti verranno resi disponibili sull'e-learning di Ateneo.

PROVA FINALE

Titolare: da definire

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

Curriculum: Corsi comuni

Curriculum: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

ALIMENTI, PATOLOGIE CORRELATE E TOSSICOLOGIA

Titolare: Prof.ssa LAURA CAVICCHIOLI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 64A+16L; 9,00

Prerequisiti:

Conoscenze e competenze di base su organismi viventi semplici e complessi nonché dei meccanismi biochimico-molecolari che li caratterizzano. Propedeuticità: Biochimica, Fisiologia, Anatomia ed Embriologia animale generale e comparata

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso è diviso in due parti: Patologia Generale Comparata (5 CFU) e Farmacologia e Tossicologia Veterinaria e Comparata (4 CFU). Patologia Generale Comparata Conoscenze di base sul sistema immunitario dei vertebrati, con specifica attenzione sul fenomeno delle ipersensibilità e allergie alimentari e al ruolo del sistema immunitario nelle patologie alimentari umane. Nozioni sui meccanismi cellulari e molecolari delle patologie e sul processo infiammatorio, con particolare riguardo al ruolo dell'infiammazione nelle patologie infettive e alimentari. Meccanismi generali delle infezioni, rapporti ospite-patogeno, azione delle tossine di patogeni alimentari. Patologia generale delle neoplasie, meccanismi cellulari e molecolari dello sviluppo dei tumori, con riferimento alle neoplasie dell'apparato digerente. Farmacologia e Tossicologia Veterinaria e Comparata Conoscenze sui principi fondamentali di tossicologia, di tossicocinetica (assorbimento, distribuzione, metabolismo, escrezione) e tossicodinamica (meccanismo d'azione) degli xenobiotici; sui fattori che influenzano la tossicità degli xenobiotici; sulle maggiori classi di sostanze tossiche.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso in toto comprende: 64 ore di didattica frontale 16 ore di laboratorio ed esercitazioni

Contenuti:

Patologia Generale Comparata Principi di immunologia comparata Componenti del sistema immunitario. Immunità innata e acquisita. Il riconoscimento ed i meccanismi effettori dell'immunità acquisita. La struttura dell'anticorpo. L'interazione tra anticorpo e antigene. Riconoscimento, processazione e presentazione degli antigeni. Struttura dei recettori linfocitari per l'antigene. La risposta dei linfociti agli antigeni. Tolleranza immunitaria. Allergia. Immunità e difesa dagli organismi patogeni. Allergie alimentari, celiachia e sistema immunitario dell'apparato digerente. La basi molecolari del danno cellulare. Danno reversibile e irreversibile. Morte cellulare. Meccanismi cellulari di danno da parte di tossine alimentari. Il processo infiammatorio e i processi riparativi Definizione ed aspetti generali del processo infiammatorio e patogenesi, con particolare riguardo alle patologie infiammatorie intestinali. Classificazione delle flogosi. La patogenesi del processo infiammatorio acuto. La formazione dell'essudato. Le cellule dell'infiammazione e le loro funzioni. I mediatori chimici. Le manifestazioni sistemiche dell'infiammazione acuta. Il processo infiammatorio cronico e le sue principali caratteristiche. I processi di guarigione: rigenerazione, riparazione, cicatrice, fibrosi. Rapporto tra alimentazione e infiammazione. Oncologia Definizione ed aspetti generali dell'oncologia. Epidemiologia dei tumori umani ed animali. I criteri di classificazione delle neoplasie. I sistemi di controllo della moltiplicazione e della differenziazione cellulare. Le fasi dello sviluppo del processo neoplastico. La progressione neoplastica. Le caratteristiche molecolari dello sviluppo neoplastico: oncogeni ed oncosoppressori. Effetti locali delle neoplasie. Effetti sistemici delle neoplasie: il processo metastatico (meccanismi e vie di diffusione). Aspetti eziologici delle neoplasie: fattori intrinseci ed estrinseci. Mutageni e cancerogeni negli alimenti. Patologie neoplastiche dell'apparato digerente e loro relazione con la dieta. Tossicologia Tossicocinetica. Vie di esposizione agli xenobiotici. Assorbimento e passaggio degli xenobiotici attraverso le membrane. Distribuzione tissutale. Biotrasformazioni. Escrezione degli xenobiotici. Tossicodinamica. Recettori e meccanismi d'azione degli xenobiotici. Tossicologia generale. Concetti generali di tossicologia. Tossicità acuta, subacuta e cronica. Fattori che influenzano la tossicità degli xenobiotici. Trasporto ed accumulo degli xenobiotici. Bioattivazione. Classi di sostanze tossiche. Contaminanti ambientali (Diossina, PCB). Metalli pesanti (Mercurio, Piombo, Rame). Erbicidi. Insetticidi (Esteri fosforici, Carbamati, Organoclorurati. Piretrine/Piretroidi). Micotossine. Nitrati e nitriti. Nitrosammine. Urea. Antibiotici e antibioticoresistenza. Laboratori: determinazione di un'attività enzimatica citocromo P450-dipendente; genotipizzazione MDR1 in sangue di cane; dosaggio delle tossine algali mediante kit ELISA competitivo. Laboratori virtuali: lettura e discussione di un articolo di tossicologia.

Modalità di esame:

per Patologia Generale Comparata: esame scritto a risposta aperta (possibilità di test intermedio scritto a risposta aperta) Colloquio orale a fine corso per

Criteri di valutazione:

Valutazione delle conoscenze acquisite relativamente a specifici argomenti oggetto di trattazione; della capacità di argomentazione e soluzione di problematiche relative a specifici argomenti; della capacità di fare autonomamente collegamenti intra- ed interdisciplinari; dell'uso di un linguaggio specifico.

Testi di riferimento:

Robbins e Cotran, Le basi patologiche delle malattie. Patologia generale.. : Elsevier, 2010 Mengozzi, Soldani, Tossicologia veterinaria. : Idelson-Gnocchi, 2010 Abbas, Lichtman, Le basi dell'immunologia. : Elsevier, 2006 Carli S., Ormas P., Re G., Soldani G., Farmacologia veterinaria. : Idelson-Gnocchi, 2009 Zachary James F, Pathologic basis of Veterinary Diseases.. St Louis Missouri:: Elsevier, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale utilizzato per le lezioni (presentazioni in Microsoft Power Point) è disponibile su piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/scuolaamv/>).
Orario di ricevimento: previo appuntamento con il docente tramite email

ALTRE ATTIVITA' DI AMBITO INFORMATICO E TELEMATICO

Titolare: Dott. UMBERTO ROSANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 8A+16L; 2,00

BIOETICA E BENESSERE ANIMALE

Titolare: Prof.ssa BARBARA DE MORI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 32A+16E; 6,00

Prerequisiti:

nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo scopo del corso è quello di sviluppare competenze per comprendere e discutere le questioni etiche legate al benessere animale e all'impiego degli animali nella sperimentazione, sia domestici sia selvatici. Gli studenti approfondiranno i concetti etici e gli strumenti utili per affrontare le questioni etiche legate al benessere e alla sperimentazione animale a livello sia teorico sia pratico. Un approfondimento specifico verrà dedicato al Principio delle Tre Erre e ai Comitati etici per la sperimentazione animale. Possono seguire il corso studenti provenienti da qualsiasi indirizzo di studio che possa prevedere la ricerca con gli animali da laboratorio o selvatici o che siano interessati all'etica del benessere animale. Attraverso l'applicazione dei metodi di problem solving, le simulazioni interattive e il lavoro di gruppo, il corso permette di: 1. sviluppare il ragionamento critico e comprendere la dimensione etica delle questioni legate alla cura e al benessere animale nella vita professionale 2. utilizzare le conoscenze e gli strumenti acquisiti per affrontare le questioni etiche nell'ambito della ricerca con gli animali da laboratorio o selvatici. 3. Approfondire l'etica della comunicazione in merito al benessere e alla sperimentazione animale

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le attività di insegnamento saranno basate su: • Lezioni, seminari e discussioni da parte del docente • Discussione interattiva di casi studio e allenamento al problem solving • Simulazioni interattive • Lavoro di gruppo Le metodologie di insegnamento saranno: • Lezioni frontali • Esercitazioni di gruppo • Game simulation e story telling Apprendimento attivo (enquiry based learning e interazione partecipativa)

Contenuti:

Il corso comprende: 1. Un'introduzione agli strumenti per il ragionamento critico in etica e alle teorie etiche in merito alla cura e al benessere degli animali 2. Un'introduzione al Principio delle Tre Erre e all'analisi costi-benefici (HBA) 3. Un approfondimento sul lavoro dei Comitati Etici e sul processo di revisione etica (ERP) dei protocolli sperimentali nell'ambito della ricerca con gli animali da laboratorio e selvatici 4. Un approfondimento delle competenze etiche nella comunicazione in merito al benessere e alla sperimentazione animale I principali contenuti dei vari moduli saranno: 1. Competenze etiche • La natura della discussione in etica • Strumenti per l'analisi etica • Identificazione e analisi delle situazioni eticamente rilevanti in merito al benessere e alla sperimentazione animale 2. Teorie e concetti • Teorie etiche e valori morali sul trattamento e il benessere animale • L'etica della comunicazione in merito al benessere e alla sperimentazione animale 3. Il processo di revisione etica (ERP): • Etica del benessere animale e della ricerca con gli animali • Il principio delle Tre Erre e la costruzione dei protocolli sperimentali • L'analisi costi-benefici (HBA) • I Comitati etici: funzionamento e processo di valutazione dei protocolli sperimentali

Modalità di esame:

Esame orale

Criteri di valutazione:

Verrà valutato se lo studente è in grado: 1. di comprendere le questioni etiche relative al benessere animale e alla sperimentazione animale nella vita professionale 2. di comprendere il Principio delle Tre Erre e le sue applicazioni e il funzionamento dei Comitati etici per la sperimentazione animale 3. di utilizzare le conoscenze e gli strumenti acquisiti per affrontare le questioni etiche in merito al benessere e alla sperimentazione animale a livello sia teorico sia pratico

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

BIOTECNOLOGIE APPLICATE AI MICRORGANISMI DI INTERESSE AGRAROALIMENTARE E VETERINARIO

Titolare: Prof. SERGIO CASELLA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 48A+16L; 7,00

Prerequisiti:

Per poter seguire con profitto il corso è auspicabile che lo studente abbia acquisito le competenze e conoscenze che provengono dai corsi di base: matematica, statistica, fisica, chimica generale e inorganica, chimica organica e biologica e microbiologia generale. Sono auspicabili anche la conoscenza discreta della lingua inglese e la capacità di utilizzare Internet per la ricerca e gestione delle informazioni.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso lo studente, oltre ad aver familiarizzato con alcune categorie microbiche d'interesse agro-alimentare e veterinario, sarà in grado di proporre strategie mirate al loro reperimento, selezione, tipizzazione e modificazione genetica in vista di possibili applicazioni nell'ambito delle filiere. Saprà inoltre applicare alcune metodiche di laboratorio utili per la diagnosi di alcuni microrganismi di interesse zoonosico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso si svolge mediante lezioni frontali in aula nelle quali viene fatto uso di slide messe a disposizione degli studenti. Sono previste 32 ore di esercitazioni di laboratorio (2 CFU) per venire a contatto con gli aspetti biotecnologici di base della microbiologia.

Contenuti:

1° credito: Ricerca, isolamento e selezione di microrganismi per la filiera agro-alimentare. 2° credito: Individuazione di strategie mirate all'ottenimento di microrganismi per l'uso diretto nei sistemi produttivi e trasformativi. 3° credito: Modificazioni genetiche mirate per concrete applicazioni microbiologiche nell'ambito della filiera agro-alimentare. 4° credito: Presentazione di casi-studio (studi e/o ricerche e/o realizzazioni in ambito agro-alimentare). 5° credito: Ecologia dei patogeni nelle popolazioni animali e modalità di trasmissione e mantenimento in natura di microrganismi di interesse veterinario e per la sanità pubblica. 6° credito: Valutazione critica di metodiche microbiologiche classiche, molecolari, di epidemiologia molecolare e bioinformatica applicate alla diagnosi e studio di microrganismi di interesse veterinario. 7° credito: Risoluzione di case-study in laboratorio finalizzata alla diagnosi di infezioni causate da microrganismi di interesse veterinario.

Modalità di esame:

L'accertamento è strutturato come colloquio orale per tutte le sessioni. Potrà essere proposto un esame scritto alla fine del corso solo per chi ha frequentato durante l'A.A. corrente (sessione invernale), con possibilità di integrazione (previo accordo con il docente) con prova orale o seminario di approfondimento su argomento specifico (tra quelli trattati durante il corso).

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si basa sulla verifica del livello di comprensione degli argomenti trattati a lezione e sulla capacità di utilizzare le conoscenze acquisite di biotecnologie microbiche nel settore agro-alimentare e nella diagnostica di laboratorio applicata a microrganismi di interesse veterinario.

Testi di riferimento:

M.T.Madigan et al., *Biology of Microorganisms*. : Brock, 20 Mahon, C. R., Lehman, D. C., & Manuselis, G., *Textbook of diagnostic microbiology..* : Elsevier Health Sciences, 2014 B. Biavati, C. Sorlini, *Microbiologia agro ambientale*. : Ambrosiana, 2008 Cunha, M. V., & Inácio, J. (Eds.), *Veterinary Infection Biology: Molecular Diagnostics and High-Throughput Strategies..* : Humana Press, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le slide usate a lezione vengono messe a disposizione fin dall'inizio del corso, assieme a indicazioni relative a testi e link per approfondimenti. Tutte le informazioni inerenti al corso e i materiali usati a lezione saranno inoltre disponibili sulla piattaforma di Ateneo Moodle, dove saranno indicati anche eventuali link a siti utili e sarà presente ulteriore materiale di approfondimento

BIOTECNOLOGIE APPLICATE ALLE PIANTE DI INTERESSE AGRO-ALIMENTARE

Titolare: Prof.ssa SERENA VAROTTO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 40A+16L; 6,00

Prerequisiti:

Sono richieste le conoscenze di base della biologia molecolare della genetica e dell'anatomia e biologia delle piante.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo studente acquisisce le conoscenze sulle principali biotecnologiche del settore vegetale, con particolare riferimento alle specie coltivate di interesse per la produzione degli alimenti, ed i meccanismi genetici ed epigenetici che stanno alla loro base e/o limitano e ne favoriscono l' applicazione. Inoltre, impara a comprendere come le biotecnologie possano essere utili per le piante di interesse agro-alimentare per aumentarne la produttività e sostenibilità, nonché la qualità dei prodotti ottenibili mediante la coltivazione di varietà vegetali migliorate.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è prevalente di natura teorica e costituito pertanto da lezioni in aula. Le esercitazioni in laboratorio utilizzando piante di interesse agrario per l'esecuzione di esperimenti che prevedono applicazioni biotecnologiche basilari. Se possibile verranno organizzate visite esterne.

Contenuti:

Principi di allevamento di piante di interesse agrario per le produzioni alimentari: popolazioni di piante autogame ed allogame. Dalla domesticazione al miglioramento genetico condotto su basi scientifiche. Cenni sulla conservazione delle risorse genetiche. Controllo genetico dei sistemi di riproduzione:

incompatibilità genetica; maschiosterilità; apomissia. Piante poliploidi. Vigore ibrido e depressione da inbreeding. Fondamenti di genetica dello sviluppo: genetica ed epigenetica dello sviluppo del seme e dello sviluppo post-embriionale. Meccanismi genetici ed epigenetici di interazione pianta/ambiente durante lo sviluppo post embrionale. Principali meccanismi genetici/epigenetici di risposta allo stress con cenni sugli effetti dello stress sulla qualità degli alimenti e la contaminazione da micotossine. Micropropagazione, colture cellulari, di tessuti ed organi vegetali. Rigenerazione per organogenesi ed embriogenesi somatica nelle piante di interesse agro-alimentare. Ottenimento di piante aploidi mediante colture di antere/microspore e di ovuli non fecondati e loro utilizzo nei programmi di selezione. Ottenimento di protoplasti da cellule vegetali e fusione somatica. Meccanismi genetici ed epigenetici alla base della variabilità somaclonale e suo utilizzo ai fini della selezione. Trasformazione genetica delle piante: dalla produzione dei costrutti all'espressione di geni esogeni in pianta. Geni marker e geni reporter. Rimozione dei geni marker. Piante transgeniche di interesse agro-alimentare: obiettivi della trasformazione genetica ai fini del miglioramento genetico delle piante coltivate. Dalla scelta del gene esogeno alla produzione di varietà coltivate. Cenni di miglioramento genetico vegetale classico. Piante transgeniche di prima, seconda e terza generazione. Impatto ambientale delle colture transgeniche: effetti dell'introduzione nell'ambiente di piante transgeniche di prima e seconda generazione. Cenni sulla coltivazione di piante transgeniche di terza generazione. Nuove tecnologie di genome editing, con particolare riferimento all'uso delle biotecnologie sostenibili e di precisione nelle piante di interesse agro-alimentare.

Modalità di esame:

La valutazione sarà effettuata sulla base di un esame orale alla fine del corso.

Criteri di valutazione:

Al fine di superare l'esame orale si richiede allo studente oltre alla conoscenza degli argomenti trattati una buona conoscenza del linguaggio scientifico. Inoltre lo studente dovrà acquisire una buona capacità di collegamento delle tematiche riguardanti il corso ed in particolare delle problematiche relative alla applicazione delle biotecnologie alle piante di interesse agro-alimentare.

Testi di riferimento:

Rao-Leone et al., Biotecnologie e Genomica delle piante. : Idelson-Gnocchi, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente metterà a disposizione le proprie lezioni in formato pdf e integrerà le stesse con altro materiale, quali articoli di riviste scientifiche.

METODICHE ANALITICHE PER LA QUALITA' E LA SICUREZZA DELLE PRODUZIONI AGRO-ALIMENTARI

Titolare: Prof. PAOLO CARLETTI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 40A+16L; 6,00

Prerequisiti:

Lo studente dovrà possedere conoscenze nel campo della chimica, biochimica, biologia e della fisiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenze: Il corso si propone di far apprendere agli studenti le principali tecnologie, applicate in campo agroalimentare, per l'identificazione qualitativa di nutrienti e di potenziali residui tossici di contaminanti degli alimenti, allo scopo di garantire la sicurezza, qualità, salubrità, tipicità e origine delle produzioni agro-zootecniche. Abilità: - valutare le procedure di estrazione e separazione da matrici complesse come i tessuti vegetali e animali - impostare un piano di analisi per la ricerca di nutrienti e contaminanti - valutare i metodi analitici secondo i loro parametri di rendimento - proporre soluzioni alle principali problematiche analitiche facendo riferimento alle innovazioni ed evoluzioni nel settore della spettrometria di massa. Competenze: - acquisire un metodo di osservazione e sperimentazione scientifica - redigere una relazione su un problema analitico - lavorare in gruppo con i compagni di corso

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Sono previsti 5 CFU di didattica in aula (lezioni frontali). Sono previste attività pratiche di laboratorio per complessive 16 ore (1 CFU), e visite ai laboratori di ricerca dei Dipartimenti di Agripolis, dove sono impiegate le tecniche per il trattamento del campione (omogenizzazione, sonicazione, estrazione, centrifugazione, filtrazione), spettrofotometri, cromatografi in fase liquida LC e gassosa GC, ICP, spettrometri di massa con detector a triplo quadrupolo e a trappola lineare. Le lezioni saranno tenute in presenza del docente; tuttavia, qualora la situazione sanitaria lo impedisse, saranno impiegate altre modalità come l'insegnamento tramite piattaforma telematica sia in modalità sincrona che asincrona.

Contenuti:

Verrà discusso il concetto di qualità applicato alle produzioni agroalimentari. Saranno quindi descritte le principali caratteristiche di un metodo analitico e la relativa procedura di validazione. Dopo la descrizione delle modalità e tecniche di campionamento, verranno illustrate le varie procedure di estrazione e separazione dalla matrice biologica, sia vegetale che animale, in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze da analizzare. Particolare attenzione sarà data alle principali innovazioni delle metodologie di separazione (liquido/liquido, protocolli "Solid Phase Extraction -SPE-, Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged e Safe" -QuEChERS-). Le molecole che verranno prese in considerazione nel corso saranno quelle naturalmente presenti nei prodotti di origine vegetale e animale, come nutrienti, elementi essenziali, antiossidanti, flavonoidi, acidi grassi polinsaturi e vitamine. Verranno poi considerati alcuni contaminanti accidentali quali ad esempio metalli pesanti, micotossine, cancerogeni, diossine, pesticidi e residui di farmaci veterinari. Nel campo dell'identificazione delle molecole organiche (nutrienti e/o contaminanti) verranno descritte le principali metodologie di screening (e.g. metodi immunoenzimatici, radioimmunologici, ELISA) e di conferma, con particolare riferimento alle innovazioni nel campo della cromatografia analitica e le evoluzioni nel settore dei rivelatori da UV alla spettrometria di massa. Nel settore degli elementi essenziali o tossici verranno trattate le innovazioni analitiche che dall'assorbimento atomico portano alla spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente (inductively coupled plasma, ICP). Infine verranno presentate: 1) le strutture preposte al controllo della qualità degli alimenti e della veridicità delle dichiarazioni dei nutraceutici; 2) i Piani Nazionali di Sorveglianza emanati annualmente dal Ministero della Salute per la sicurezza e la qualità delle produzioni alimentari, incluse le modalità di prelievo e conferimento dei campioni.

Modalità di esame:

Colloquio sui contenuti del corso e test scritto, consistente in domande a risposta breve e/o quiz a risposta multipla. Il voto finale è dato dalla media ponderata dei voti ottenuti nei singoli moduli.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà essere in grado di predisporre un corretto piano di analisi quali-quantitativo in funzione della tipologia del campione e dell'analita da determinare. Dovrà inoltre dimostrare di conoscere le nozioni fondamentali per la valutazione dell'efficienza di un metodo analitico.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testi suggeriti dai docenti; altro materiale (testi, slides powerpoint, articoli scientifici) sarà consultabile al link: <https://elearning.unipd.it/scuolaamv/> (Piattaforma Moodle di Scuola). Orario ricevimento studenti: i docenti saranno disponibili tutti i giorni, previo appuntamento concordato.

ORIGINE E TRACCIABILITA' DELLE SPECIE ANIMALI

Titolare: Prof. ROBERTO MANTOVANI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

Le conoscenze e competenze necessarie per seguire il corso con profitto sono quelle inerenti la biologia generale e la genetica generale degli organismi eucarioti. Sono anche richieste conoscenza base dei meccanismi evolutivi. Non esistono specifiche propedeuticità

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine della prova lo studente avrà acquisito specifiche conoscenze riguardo ad aspetti inerenti le biotecnologie applicate agli animali, la genetica di popolazione compresi i processi di differenziamento genetico e micro-evoluzione, l'organizzazione delle produzioni animali ed il miglioramento genetico animale, nonché la genetica molecolare e sue applicazioni al miglioramento genetico animale ed alla tracciabilità di specie, razza e individuale dei prodotti di origine animale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Attività didattica frontale con esercitazioni numeriche mirate all'apprendimento delle basi biologiche che determinano il differenziamento genetico tra pool genici (razze, popolazioni naturali, specie). Attività di didattica frontale con esercitazioni in aula sul miglioramento genetico. Visite didattiche presso strutture di allevamento. Ciò allo scopo di dare il più possibile contenuti pratici al corso e finalizzare la formazione ad una figura in grado di operare con la genetica quantitativa e molecolare e con le più moderne biotecnologie nel settore delle produzioni animali.

Contenuti:

Polimorfismi naturali, Genetica delle popolazioni, Frequenze alleliche e genotipiche, Equilibrio di Hardy-Weinberg, Forze evolutive, Processi di divergenza genetica e speciazione. Le produzioni animali e i sistemi zootecnici, elementi di etnografia zootecnica, evoluzioni della genetica nell'ambito della zootecnia, genetica quantitativa e programmi di miglioramento genetico animale. Genetica molecolare, marcatori molecolari, tracciabilità molecolare di razza e individuale, SNPs: identificazione ed utilizzo. Applicazioni della genetica molecolare al miglioramento genetico animale: malattie genetiche, identificazione paternità, QTL e selezione genomica, landscape genetics.

Modalità di esame:

La verifica di profitto si svolgerà in modo scritto mediante test di tipo misto con domande a quiz, domande aperte ed esercizi. Non sono previsti accertamenti in itinere ma una sola verifica finale.

Criteri di valutazione:

Il livello di conoscenza dagli studenti sarà valutato analizzando sia l'acquisizione di specifici concetti appartenenti alla disciplina, sia la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite mediante la risoluzione di semplici problemi inerenti la genetica quantitativa.

Testi di riferimento:

Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M, Fondamenti di zootecnica. : Liviana Scolastica, 2007 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M, Tecniche di produzione animale. : Liviana Scolastica, 2005 Barcaccia G. e Falcinelli M., Genetica e genomica – Vol. III Genomica e Biotecnologie genetiche (1a edizione). Napoli: Liguori Editore, 2005 Poli G., Biotecnologie. Principi e applicazioni dell'ingegneria genetica. : UTET, 1997 M. Ferraguti, C. Castellacci, Evoluzione. Modelli e processi. : Pearson,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Consigliata frequenza costante durante tutto il corso per acquisire il materiale didattico presentato a lezione e reso disponibile dal docente durante il corso attraverso appositi strumenti informatici on-line.

Curriculum: Piano di studio FARMACEUTICO**ALTRE ATTIVITA' DI AMBITO INFORMATICO E TELEMATICO**

Titolare: Dott. UMBERTO ROSANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 8A+16L; 2,00

ANALITICA FARMACEUTICA E ANALITICA BIOCHIMICA

Titolare: Prof.ssa GIORGIA MIOLO

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 24A+90L; 9,00

Prerequisiti:

Conoscenza di base di chimica generale, organica e biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'obiettivo del corso è quello di guidare gli studenti a comprendere le basi dell'analisi qualitativa e quantitativa di molecole biologiche, in particolare proteine e loro derivati di interesse farmaceutico mediante metodi chimici, biochimici, biofisici e strumentali. Il corso, articolato in lezioni teoriche ed esercitazioni sperimentali, ha lo scopo di fornire agli studenti le competenze per l'analisi quali-quantitativa dei principi attivi avvalendosi sia di metodi chimici e biochimici che di metodi strumentali, con particolare approfondimento di questi ultimi. Il corso permette quindi di acquisire le competenze richieste per lo svolgimento delle funzioni nella conduzione del controllo di qualità. Sostengono il corso le esercitazioni pratiche, dove verranno adottate tecniche analitiche per l'analisi quali-quantitativa, che aiuteranno lo studente ad eseguire con precisione e riproducibilità le prove d'analisi, a calcolare i risultati analitici in base ai dati sperimentali ottenuti e a redigere una esauriente relazione d'analisi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Oltre alle attività d'aula con le lezioni frontali, sono previste attività pratiche di laboratorio sui seguenti argomenti: a) Analitica Farmaceutica: Determinazione quantitativa volumetrica di farmaci secondo la Farmacopea Ufficiale; Determinazione quantitativa di farmaci avvalendosi dei metodi strumentali descritti nella parte teorica; Determinazione quantitativa di principi attivi in forme farmaceutiche; Elettroforesi del DNA modificato da farmaci. Immunodosaggi tramite ELISA Per ogni esempio di analisi quantitativa volumetrica e strumentale, verranno assegnati campioni a concentrazione incognita con verifica e valutazione dei risultati delle prove. b) Analitica Biochimica: Determinazione del peso molecolare di una proteina mediante cromatografia di gel filtrazione e confronto con un esperimento SDS-PAGE; Esperimento di fingerprinting per l'identificazione di una proteina Separazione di proteine e peptidi mediante RP-HPLC; Separazione di una miscela complessa di proteine mediante cromatografia a scambio ionico; Purificazione di una proteina mediante affinity chromatography; Tutte le metodiche usate prevedono la successiva caratterizzazione ed identificazione dei prodotti isolati. Il corso si articola in a) Analitica Farmaceutica: 16 ore di lezioni frontali (2 CFU); 60 ore di laboratorio (4 CFU) b) Analitica Biochimica: 8 ore di lezioni frontali (1 CFU); 30 ore di laboratorio (2 CFU)

Contenuti:

Il corso si divide in due moduli: a) ANALITICA FARMACEUTICA b) ANALITICA BIOCHIMICA a) Il modulo di Analitica Farmaceutica si propone di approfondire le principali tecniche di analisi utilizzate in campo farmaceutico. In particolare, verranno discusse metodologie che poi gli studenti potranno applicare durante le esercitazioni pratiche. Tali conoscenze verranno indirizzate ad un approccio critico nel risolvere problematiche correlate ad analisi quantitative riguardanti molecole ad attività terapeutica: Spettroscopia UV-Visibile e le sue applicazioni. Cenni teorici. Relazioni tra struttura molecolare e proprietà spettroscopiche. Effetto delle condizioni sperimentali sulle proprietà di assorbimento. Concetto di cromoforo. Relazioni quantitative in spettroscopia UV-Visibile: mediante legge di Lambert-Beer; per confronto con standard a concentrazione nota; curva di taratura. Fluorescenza e le sue applicazioni. Cenni teorici. Concetto di fluoroforo. Probe fluorescenti per molecole di interesse bio-farmaceutico. Relazioni quantitative in fluorescenza: curva di taratura. Elettroforesi di acidi nucleici. Applicazioni dell'elettroforesi nel definire danni al DNA ad opera di farmaci. Spettrofotometria di assorbimento atomico: principi e applicazioni in campo biotecnologico. Analisi quantitativa: metodo standard esterno e metodo delle aggiunte standard. HPLC: analisi quantitativa di farmaci e loro impurezze mediante metodo standard esterno e interno. Metodi di riconoscimento antigene anticorpo mediante immunodosaggi ELISA. b) Il modulo di Analitica Biochimica si propone di approfondire le principali tecniche di analisi utilizzate in campo biochimico. In particolare, verranno discusse metodologie che poi gli studenti potranno applicare durante le esercitazioni pratiche. Tali conoscenze verranno indirizzate ad un approccio critico nel risolvere problematiche correlate ad analisi qualitative riguardanti macromolecole biologiche: Strategie di purificazione di proteine Progettazione di un esperimento di purificazione di proteine e peptidi: obiettivi e costi Relazione tra struttura di proteine e attività biologica Introduzione alle tecniche di identificazione di proteine Introduzione alle tecniche cromatografiche. Principi generali della cromatografia in fase liquida Cromatografia in gel filtrazione Cromatografia in scambio ionico Cromatografia in fase inversa (RP-HPLC) Cromatografia di affinità Criteri per definire la purezza di una proteina

Modalità di esame:

La prova di esame è orale e verte sulla parte teorica e pratica del corso. vengono anche valutate le relazioni inerenti alla attività di laboratorio. In caso di motivata richiesta, la prova di esame può essere tenuta in forma scritta.

Criteri di valutazione:

Al voto finale contribuiscono la capacità critica dello studente durante il colloquio orale, l'approfondimento della relazione scritta e l'abilità mostrate durante il laboratorio didattico.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti forniti a lezione Dispense e recenti articoli forniti durante il corso

FARMACOLOGIA E PRINCIPI DI FARMACOGENOMICA

Titolare: Prof.ssa MARIA CECILIA GIRON

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 56A; 7,00

Prerequisiti:

Buone conoscenze di fisiologia umana e di biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire allo studente: 1) le nozioni fondamentali circa i principi che regolano le interazioni dei farmaci con l'organismo, sia sotto l'aspetto farmacodinamico (meccanismo d'azione) che farmacocinetico (assorbimento, distribuzione ed eliminazione); 2) le nozioni fondamentali sulle principali tipologie e modalità di insorgenza degli effetti tossici degli xenobiotici, sui relativi meccanismi d'azione (a livello cellulare e/o molecolare) e sulle principali manifestazioni cliniche delle reazioni avverse agli xenobiotici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso consiste in 56 ore di lezioni frontali durante le quali verranno discussi gli argomenti del programma con l'ausilio di diapositive, pubblicazioni scientifiche e linee guida che faranno riferimento alla letteratura scientifica più aggiornata ed accreditata. Inoltre, per gli studenti dell'indirizzo medico sono previste 16 ore di esercitazioni di farmacologia sperimentale così da offrire un'esperienza diretta in un laboratorio di ricerca farmacologica. I discenti acquisiranno le conoscenze tecniche di eseguire piccoli esperimenti in vitro, per saggiare l'attività farmacologica/tossicologica di xenobiotici con moderne tecniche sperimentali, e la capacità di analizzare criticamente i dati ottenuti così da poter superare eventuali problematiche sperimentali. In caso di permanenza dell'emergenza sanitaria, il corso sarà erogato in modalità telematica sincrona con incontri su Zoom e asincrona con lezioni registrate su video.

Contenuti:

Introduzione alla Farmacologia • Definizione e scopi della Farmacologia; definizione di farmaco; origine dei farmaci; farmaci chimici e farmaci biotecnologici • Principi attivi e specialità medicinali; sistemi di classificazione dei farmaci Farmacodinamica • Meccanismo d'azione dei farmaci, non specifico e specifico • I bersagli molecolari dei farmaci (recettori) • Aspetti quantitativi dell'interazione farmaco-recettore: curva concentrazione-occupazione; definizione di affinità • Dall'interazione farmaco-recettore all'effetto: teoria dell'occupazione recettoriale e sue modificazioni; curva dose-effetto graduale; definizione di potenza ed efficacia/attività intrinseca • Definizione di farmaco agonista totale, agonista parziale, agonista inverso ed antagonista; tipi di antagonismo tra farmaci • Relazione dose-risposta quantale; definizione di selettività e sicurezza; parametri terapeutici • Organizzazione molecolare e funzionale e trasduzione del segnale delle principali superfamiglie di recettori per ligandi endogeni: recettori intracellulari; recettori ionotropici; recettori accoppiati alle proteine G; recettori accoppiati a tirosin chinasi; recettori per l'adesione cellulare • Modulazione dell'attività dei recettori per ligandi endogeni: fenomeni di adattamento recettoriale (desensitizzazione/down-regulation; up-regulation) e loro conseguenze farmacologiche (tolleranza, dipendenza; effetti "rimbalzo") Farmacocinetica qualitativa • Modalità di passaggio dei farmaci attraverso le membrane biologiche • Vie di somministrazione; assorbimento; biodisponibilità • Distribuzione; legame alle proteine plasmatiche; passaggio dei farmaci attraverso barriere (barriera ematoencefalica, barriera ematoliquorale, barriera placentare) • Biotrasformazione: reazioni enzimatiche di fase I e di fase II; detossificazione versus bioattivazione • Fattori ambientali che modificano la biotrasformazione dei farmaci: inibizione ed induzione farmaco-metabolica • Escrezione renale, biliare e nelle secrezioni Elementi di farmacogenetica e farmacogenomica • Fattori genetici alla base della variabilità biologica interindividuale nella risposta ai farmaci • Polimorfismi dei geni che codificano per proteine bersaglio dei farmaci (recettori) e per enzimi biotrasformanti i farmaci Principi di Tossicologia generale • Definizione e scopi della Tossicologia; definizione di sostanza tossica • Descrizione e terminologia degli effetti tossici: effetti acuti e cronici; effetti reversibili e irreversibili; effetti locali e sistemici • Effetti tossici speciali (non diretti ad organi specifici): effetti teratogeni; reazioni idiosincrasiche; effetti genotossici • Immunotossicità: reazioni allergiche e reazioni autoimmuni; immunosoppressione • Le reazioni avverse ai farmaci (ADR) Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci

Modalità di esame:

orale

Criteri di valutazione:

Verrà valutata la capacità dello studente di saper trattare in maniera trasversale e critica gli argomenti richiesti, la padronanza della materia ed il possesso di linguaggio scientifico

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

F. Clementi, G. Fumagalli. Farmacologia generale e molecolare. Il meccanismo d'azione dei farmaci - V Ed. (2018). Edra S.p.A., Milano. Rang & Dale. Farmacologia, 8° edizione (2016) Edra S.p.A., Milano

IMMUNOLOGIA FARMACEUTICA

Titolare: Prof.ssa GIULIA PASQUAL

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Lo studente deve aver acquisito conoscenze di base in anatomia, biochimica, biologia cellulare e fisiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone l'acquisizione da parte dello studente di conoscenze su come è organizzato il sistema immunitario (elementi umorali e cellulari), sulle sue modalità di funzionamento (riconoscimento dell'antigene, risposta agli agenti patogeni, effettori umorali e cellulari) e su come si possa intervenire farmacologicamente su di esso per potenziarne l'efficacia o ridurne i potenziali effetti dannosi. Il corso si prefigge inoltre di fornire alcuni elementi di base di immunopatologia (reazioni di ipersensibilità di tipo I-IV) e i relativi principi di intervento terapeutico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali e teorico-pratiche. Valutazione intermedia e finale di apprendimento mediante questionario a risposte multiple.

Contenuti:

Caratteristiche generali del sistema immunitario. Cellule, organi e microambiente del sistema immunitario. Principi di immunità innata e adattativa. Immunità innata. Le diverse linee di difesa e i sistemi di identificazione dei patogeni da parte di cellule dell'immunità innata: PAMPs, DAMPs e PRR. I Toll-like receptors. Recettori citosolici per i PAMP e i DAMP. L'infiammasoma e sviluppo di farmaci in grado di agire come antagonisti nelle patologie infiammatorie. - Cellule del sistema immunitario. Emopoiesi: siti dell'emopoiesi, sua regolazione, fattori di crescita coinvolti. Cellule staminali totipotenti, cellule progenitrici e cellule differenziate. Processo di differenziazione dei leucociti. - Antigene e sue caratteristiche, antigene e anticorpi. Struttura molecolare degli anticorpi. Anticorpi policlonali e monoclonali e loro caratteristiche. Preparazione di anticorpi monoclonali. Evoluzione nell'ingegnerizzazione degli anticorpi monoclonali. Utilizzo dei monoclonali come farmaci. - Risposta umorale primaria e secondaria e relative caratteristiche. Antigeni timo-dipendenti ed indipendenti. Attivazione dei linfociti B e produzione di anticorpi: riconoscimento dell'antigene ed attivazione dei linfociti B; trasduzione del segnale e conseguenze funzionali. La reazione del centro germinativo e la maturazione dell'affinità. - Meccanismi effettori dell'immunità umorale: principali

caratteristiche. Neutralizzazione dei microorganismi e delle tossine microbiche; opsonizzazione e fagocitosi mediata da anticorpi. - Il sistema del complemento: organizzazione e funzioni della via classica e della via alternativa. Recettori per Fc e recettori del complemento e loro funzione nella opsonizzazione e fagocitosi. Eliminazione degli immunocomplessi. - La risposta innata e quella adattativa alle infezioni virali: ruolo degli IFN, delle cellule NK, degli anticorpi e dei CTL. - Il complesso maggiore di istocompatibilità (MHC): organizzazione dei geni; nomenclatura, struttura delle molecole MHC e loro funzione biologica. Tipizzazione HLA: tipizzazione sierologica e molecolare, reazione leucocitaria mista (MLR). - Genetica molecolare del recettore per l'antigene. Riarrangiamento dei geni codificanti per il recettore degli antigeni nei linfociti T e B. Maturazione dei linfociti T e B. -Risposte funzionali dei linfociti T: Th1, Th2, Th17 e Treg. -Reazioni di ipersensibilità di tipo I-IV. -Terapia e prevenzione delle malattie allergiche.

Modalità di esame:

Esame scritto con domande a risposte multiple (indicativamente, 50-60 domande).

Criteri di valutazione:

L'esame finale si propone di verificare la preparazione dello studente rispetto ai principali obiettivi didattici prospettati all'inizio del corso.

Testi di riferimento:

K. Murphy, Immunobiologia di Janeway. : Piccin, 2017 A. K. Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai., Immunologia cellulare e molecolare - 9 edizione.. : EDRA, 2018

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione e articoli scientifici.

NORMATIVE E BIOETICA DELLE BIOTECNOLOGIE

Titolare: Prof. DIETELMO PIEVANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

I prerequisiti richiesti per l'insegnamento di Normative e Bioetica delle Biotecnologie sono quelli previsti di norma per gli studenti del primo anno dei Corsi di laurea triennale in Biotecnologie, Biologia e Biologia Molecolare. Gli studenti devono inoltre possedere capacità argomentative e linguistiche tali da permettere loro di difendere una tesi in campo bioetico, oltre che di comprendere i contenuti di un dibattito scientifico e bioetico, partecipandovi attivamente in classe. E' richiesta, per il modulo di Normative e Brevetti, la conoscenza di base della biologia molecolare nei suoi lineamenti fondamentali. Gli studenti devono inoltre possedere capacità argomentative e linguistiche di base tali da permettere loro di comprendere i canoni dell'interpretazione delle norme del biodiritto che si intersecano nel settore dei brevetti biotecnologici. Gli studenti sono inoltre stimolati a comprendere i complessi rapporti, affini al fenomeno della coevoluzione, tra scienze della vita, biotecnologie e la dinamica di elaborazione del biodiritto da parte del legislatore nazionale ed europeo. Il metodo interdisciplinare intende fornire agli studenti gli strumenti e la mentalità necessaria per porsi con atteggiamento critico la questione dell'applicazione e interpretazione delle norme del biodiritto nell'attività di ricerca, sia nel contesto istituzionale pubblico che in quello aziendale privato. L'attenzione degli studenti viene focalizzata sulla distinzione tra ricerca fondamentale ed applicata, e sul contenuto delle norme che riguardano le scoperte biologiche e le invenzioni biotecnologiche. Ogniqualevolta possibile, il docente trasmetterà agli studenti informazioni di carattere pratico, al fine di metterli in grado di evitare gli inconvenienti più comuni che possono verificarsi, nell'attività di ricerca volta alla protezione della proprietà intellettuale dei risultati innovativi conseguiti. Il corso inizia con una parte generale, in cui si espongono i principi generali dell'ordinamento giuridico italiano. Particolare attenzione viene dedicata alle norme giuridiche che regolano l'interpretazione delle norme bio giuridiche, tenendo conto delle particolarità del linguaggio tecnico usato dal legislatore. Segue l'illustrazione dei principi costituzionali applicabili alle attività di ricerca, sviluppo, produzione e sfruttamento commerciale delle invenzioni biotecnologiche. Agli studenti vengono poi fornite le informazioni di base, il più possibile di contenuto pratico, relative alla brevettazione in sede nazionale, europea ed internazionale. L'esposizione di tali informazioni è finalizzata a permettere agli studenti di orientarsi, almeno a livello di base, in un contesto giuridico sovranazionale.

PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA

Titolare: Prof.ssa ADRIANA CHILIN

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 56A; 7,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di chimica generale e organica e di biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenza delle metodologie di sviluppo dei farmaci, dei meccanismi generali d'azione dei farmaci, dei tipi di legami e dei fattori coinvolti nell'interazione farmaco-bersaglio; delle relazioni struttura-attività.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali in aula con l'ausilio di proiezione di slide e di filmati. Verifica dei concetti acquisiti tramite erogazione di quiz attraverso software interattivi. Le lezioni potranno essere in presenza o a distanza secondo il perdurare dell'emergenza sanitaria

Contenuti:

Progettazione e sviluppo di farmaci Bersagli dell'azione dei farmaci Interazioni farmaco-bersaglio Relazioni tra struttura e azione dei farmaci Basi molecolari dell'azione dei farmaci Macromolecole come bersagli di farmaci

Modalità di esame:

Esame scritto con quiz a risposta multipla (in presenza se possibile oppure con piattaforma Quiz Moodle) e presentazione orale a gruppi su argomenti scelti dagli studenti (in presenza o in videoconferenza)

Criteri di valutazione:

Valutazione della conoscenza delle metodologie di sviluppo dei farmaci; della capacità di riconoscere i meccanismi generali d'azione dei farmaci, i tipi di legami e i fattori coinvolti nell'interazione farmaco-bersaglio; della capacità di discutere le relazioni struttura-attività. Verrà valutata la presentazione orale di un farmaco o una classe di farmaci, con particolare riguardo a completezza, capacità di sintesi, chiarezza espositiva e appropriatezza di linguaggio.

Testi di riferimento:

G.L. Patrick, Chimica Farmaceutica. Napoli: Edises, 2015 T. L. Lemke, D.A. Williams, FOYE's Principi di Chimica Farmaceutica. Padova: Piccin, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Dispensa delle diapositive di lezione reperibile su Moodle

TECNOLOGIA BIOFARMACEUTICA

Titolare: Prof. PAOLO CALICETI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 56A; 7,00

Prerequisiti:

Per seguire l'insegnamento di Tecnologia Biofarmaceutica con profitto è necessario possedere conoscenze di base di matematica per semplici elaborazioni di derivate e integrali, basi di chimica generale e inorganica con particolare riferimento alle leggi dell'equilibrio chimico, pH/pKa, reazioni chimiche, solubilità, conoscenza di semplici leggi di fisica e termodinamica, conoscenza delle strutture e proprietà chimico-fisiche delle funzioni molecolari organiche e delle comuni molecole di interesse farmaceutico, conoscenze di biochimica, conoscenze di base di anatomia e fisiologia necessarie per la comprensione delle vie di somministrazione e del profilo farmacocinetico e distributivo dei farmaci della loro biodisponibilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso di Tecnologia Biofarmaceutica consente di acquisire le seguenti conoscenze e abilità: -conoscenze di base e razionale dello sviluppo farmaceutico con riferimento a farmaci biotecnologici; -capacità di analisi quantitativa farmacocinetica mirata allo sviluppo del prodotto farmaceutico; -conoscenza dei processi di assorbimento dei farmaci; -conoscenza delle vie di somministrazione per lo sviluppo del prodotto biofarmaceutico; -capacità di analisi biofarmaceutica; -conoscenza critica dei principali processi e impianti nella produzione farmaceutica; -conoscenza e criteri di selezione di eccipienti impiegati nella produzione di forme farmaceutiche -capacità di progettazione di formulazioni non convenzionali -conoscenza di fattori chiave nella progettazione e analisi critica di formulazioni per via parenterale con riferimento alla produzione. -conoscenze necessarie alla progettazione di sistemi dispersi -potenzialità e problemi nello sviluppo di prodotti per vie di somministrazione non convenzionali (polmonare, nasale, transdermico, oculare)

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso di Tecnologia Biofarmaceutica prevede ore di lezioni frontali. Lezioni frontali vengono svolte anche in collaborazione di esperti del settore provenienti dall'industria o docenti di università straniere.

Contenuti:

Principi di base della tecnologia farmaceutica: dalla Tecnologia Farmaceutica al Drug Delivery. In-put e out-put. Principi e obiettivi della preformulazione farmaceutica Classificazione di prodotti farmaceutici: farmaci biotech, biosimilari e biobetter. Fasi di sviluppo di un prodotto farmaceutico biotecnologico. Farmacocinetica: analisi mediante sistemi compartimentali e non compartimentali. Parametri farmacocinetici ed elaborazioni matematiche. Generici. Biodisponibilità e bioequivalenza Assorbimento dei farmaci: aspetti fisiologici e chimico-fisici dell'assorbimento passivo e attivo, pinocitosi, carrier mediato, ion-pairing. Membrane biologiche. Elaborazioni matematiche di analisi. Pompe di efflusso. Disponibilità: rate limiting step. Solubilità e dissoluzione, considerazioni termodinamiche, Noyes-Withney, micronizzazione e nanoizzazione, processi farmaceutici, bagnabilità, eccipienti idrofobici e idrofilici, soluzioni solide, eutettiche, Oswald Freundlich, stato solido, polimorfismo, ciclostestrine, micelle, coniugati, pH/pKa, stato ionico, sali e complessi. Diffusione, I e II legge di Fick, Higuchi, analisi semiempirica. Rilascio da matrici degradabili e rigonfiabili, numero di Deborah. Preformulazione chimico-fisica: micrometrica. Principi generali di set up di processi e scelta di eccipienti. macinazione, teoria e impianti. Aspetti di stabilità di formulazioni di farmaci biotech Sistemi dispersi: concetti generali. Sospensioni, emulsioni e liposomi. DLVO e potenziale zeta. Sospensioni: uso farmaceutico, composizione e produzione. Emulsioni, uso farmaceutico, composizione e produzione. Stabilità e analisi matematiche. HLB e chimica dei tensioattivi. Classificazione. Iniettabili e sterilità: principi di base, processi e tecnologie. Flow-sheet di un processo di preparazione di iniettabili.

Modalità di esame:

L'esame di Tecnologia Biofarmaceutica è composto di una parte a test scritto e una parte orale. Appelli di esame sono programmati nel seguente modo: 2 appelli per ogni sessione ufficiale d'esame (Febbraio-Marzo, Giugno-Luglio, Agosto-Settembre)

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente all'esame si basa sulla verifica dell'acquisita conoscenza degli argomenti svolti a lezione. Viene data particolare importanza alla capacità di correlare i vari aspetti della tecnologia farmaceutica trattata a lezione e le conoscenze di base.

Testi di riferimento:

P. Colombo, Principi di Tecnologia Farmaceutiche. : CEA, A Martin., Physical pharmacy: physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. : ,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

L'esame si basa sugli argomenti trattati a lezione. Pertanto gli appunti di lezione rappresentano la principale fonte su cui basarsi per la preparazione dell'esame. Agli studenti vengono anche fornite le diapositive proiettate a lezione. Testi per preparare l'esame sono riportati di seguito

Curriculum: Piano di studio MEDICO

ALTRE ATTIVITA' DI AMBITO INFORMATICO E TELEMATICO

Titolare: Dott. UMBERTO ROSANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 8A+16L; 2,00

ANALISI BIOCHIMICA E FARMACEUTICA

Titolare: Prof.ssa GIORGIA MIOLO

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 16A+60L; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenza di base di chimica generale, organica e biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'obiettivo del corso è quello di guidare gli studenti a comprendere le basi dell'analisi qualitativa e quantitativa di molecole biologiche, in particolare proteine e loro derivati di interesse farmaceutico mediante metodi chimici, biochimici, biofisici e strumentali. Il corso, articolato in lezioni teoriche ed esercitazioni sperimentali, ha lo scopo di fornire agli studenti le competenze per l'analisi quali-quantitativa dei principi attivi avvalendosi sia di metodi chimici e biochimici che di metodi strumentali, con particolare approfondimento di questi ultimi. Il corso permette quindi di acquisire le competenze richieste per lo svolgimento delle funzioni nella conduzione del controllo di qualità. Sostengono il corso le esercitazioni pratiche, dove verranno adottate tecniche analitiche per l'analisi quali-quantitativa, che aiuteranno lo studente ad eseguire con precisione e riproducibilità le prove d'analisi, a calcolare i risultati analitici in base ai dati sperimentali ottenuti e a redigere una esauriente relazione d'analisi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Oltre alle attività d'aula con le lezioni frontali, sono previste attività pratiche di laboratorio sui seguenti argomenti: a) Analitica Farmaceutica: Determinazione quantitativa volumetrica di farmaci secondo la Farmacopea Ufficiale; Determinazione quantitativa di farmaci avvalendosi dei metodi strumentali descritti nella parte teorica; Determinazione quantitativa di principi attivi in forme farmaceutiche; Elettroforesi del DNA modificato da farmaci. Immunodosaggi tramite ELISA Per ogni esempio di analisi quantitativa volumetrica e strumentale, verranno assegnati campioni a concentrazione incognita con verifica e valutazione dei risultati delle prove. b) Analitica Biochimica: Determinazione del peso molecolare di una proteina mediante cromatografia di gel filtrazione e confronto con un esperimento SDS-PAGE; Esperimento di fingerprinting per l'identificazione di una proteina Separazione di proteine e peptidi mediante RP-HPLC; Separazione di una miscela complessa di proteine mediante cromatografia a scambio ionico; Purificazione di una proteina mediante affinity chromatography; Tutte le metodiche usate prevedono la successiva caratterizzazione ed identificazione dei prodotti isolati. Il corso si articola in a) Analitica Farmaceutica: 16 ore di lezioni frontali (2 CFU); 60 ore di laboratorio (4 CFU) b) Analitica Biochimica: 8 ore di lezioni frontali (1 CFU); 30 ore di laboratorio (2 CFU)

Contenuti:

Il corso si divide in due moduli: a) ANALITICA FARMACEUTICA b) ANALITICA BIOCHIMICA a) Il modulo di Analitica Farmaceutica si propone di approfondire le principali tecniche di analisi utilizzate in campo farmaceutico. In particolare, verranno discusse metodologie che poi gli studenti potranno applicare durante le esercitazioni pratiche. Tali conoscenze verranno indirizzate ad un approccio critico nel risolvere problematiche correlate ad analisi quantitative riguardanti molecole ad attività terapeutica: Spettroscopia UV-Visibile e le sue applicazioni. Cenni teorici. Relazioni tra struttura molecolare e proprietà spettroscopiche. Effetto delle condizioni sperimentali sulle proprietà di assorbimento. Concetto di cromoforo. Relazioni quantitative in spettroscopia UV-Visibile: mediante legge di Lambert-Beer; per confronto con standard a concentrazione nota; curva di taratura. Fluorescenza e le sue applicazioni. Cenni teorici. Concetto di fluoroforo. Probe fluorescenti per molecole di interesse bio-farmaceutico. Relazioni quantitative in fluorescenza: curva di taratura. Elettroforesi di acidi nucleici. Applicazioni dell'elettroforesi nel definire danni al DNA ad opera di farmaci. Spettrofotometria di assorbimento atomico: principi e applicazioni in campo biotecnologico. Analisi quantitativa: metodo standard esterno e metodo delle aggiunte standard. HPLC: analisi quantitativa di farmaci e loro impurezze mediante metodo standard esterno e interno. Metodi di riconoscimento antigene anticorpo mediante immunodosaggi ELISA. b) Il modulo di Analitica Biochimica si propone di approfondire le principali tecniche di analisi utilizzate in campo biochimico. In particolare, verranno discusse metodologie che poi gli studenti potranno applicare durante le esercitazioni pratiche. Tali conoscenze verranno indirizzate ad un approccio critico nel risolvere problematiche correlate ad analisi qualitative riguardanti macromolecole biologiche: Strategie di purificazione di proteine Progettazione di un esperimento di purificazione di proteine e peptidi: obiettivi e costi Relazione tra struttura di proteine e attività biologica Introduzione alle tecniche di identificazione di proteine Introduzione alle tecniche cromatografiche. Principi generali della cromatografia in fase liquida Cromatografia in gel filtrazione Cromatografia in scambio ionico Cromatografia in fase inversa (RP-HPLC) Cromatografia di affinità Criteri per definire la purezza di una proteina

Modalità di esame:

La prova di esame è orale e verte sulla parte teorica e pratica del corso. vengono anche valutate le relazioni inerenti alla attività di laboratorio. In caso di motivata richiesta, la prova di esame può essere tenuta in forma scritta.

Criteria di valutazione:

Al voto finale contribuiscono la capacità critica dello studente durante il colloquio orale, l'approfondimento della relazione scritta e l'abilità mostrate durante il laboratorio didattico.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti forniti a lezione Dispense e recenti articoli forniti durante il corso

FARMACOLOGIA GENERALE E TOSSICOLOGIA

Titolare: Prof.ssa MARIA CECILIA GIRON

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 56A+16L; 8,00

Prerequisiti:

Buone conoscenze di fisiologia umana e di biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire allo studente: 1) le nozioni fondamentali circa i principi che regolano le interazioni dei farmaci con l'organismo, sia sotto l'aspetto farmacodinamico (meccanismo d'azione) che farmacocinetico (assorbimento, distribuzione ed eliminazione); 2) le nozioni fondamentali sulle principali tipologie e modalità di insorgenza degli effetti tossici degli xenobiotici, sui relativi meccanismi d'azione (a livello cellulare e/o molecolare) e sulle principali manifestazioni cliniche delle reazioni avverse agli xenobiotici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso consiste in 56 ore di lezioni frontali durante le quali verranno discussi gli argomenti del programma con l'ausilio di diapositive, pubblicazioni scientifiche e linee guida che faranno riferimento alla letteratura scientifica più aggiornata ed accreditata. Inoltre, per gli studenti dell'indirizzo medico sono previste 16 ore di esercitazioni di farmacologia sperimentale così da offrire un'esperienza diretta in un laboratorio di ricerca farmacologica. I discenti acquisiranno le conoscenze tecniche di eseguire piccoli esperimenti in vitro, per saggiare l'attività farmacologica/tossicologica di xenobiotici con moderne tecniche sperimentali, e la capacità di analizzare criticamente i dati ottenuti così da poter superare eventuali problematiche sperimentali. In caso di permanenza dell'emergenza sanitaria, il corso sarà erogato in modalità telematica sincrona con incontri su Zoom e asincrona con lezioni registrate su video.

Contenuti:

Introduzione alla Farmacologia • Definizione e scopi della Farmacologia; definizione di farmaco; origine dei farmaci; farmaci chimici e farmaci biotecnologici • Principi attivi e specialità medicinali; sistemi di classificazione dei farmaci Farmacodinamica • Meccanismo d'azione dei farmaci, non specifico e specifico • I bersagli molecolari dei farmaci (recettori) • Aspetti quantitativi dell'interazione farmaco-recettore: curva concentrazione-occupazione; definizione di affinità • Dall'interazione farmaco-recettore all'effetto: teoria dell'occupazione recettoriale e sue modificazioni; curva dose-effetto graduale; definizione di potenza ed efficacia/attività intrinseca • Definizione di farmaco agonista totale, agonista parziale, agonista inverso ed antagonista; tipi di antagonismo tra farmaci • Relazione dose-risposta quantale; definizione di selettività e sicurezza; parametri terapeutici • Organizzazione molecolare e funzionale e trasduzione del segnale delle principali superfamiglie di recettori per ligandi endogeni: recettori intracellulari; recettori ionotropici; recettori accoppiati alle proteine G; recettori accoppiati a tirosin chinasi; recettori per l'adesione cellulare • Modulazione dell'attività dei recettori per ligandi endogeni: fenomeni di adattamento recettoriale (desensitizzazione/down-regulation; up-regulation) e loro conseguenze farmacologiche (tolleranza, dipendenza; effetti "rimbalzo") Farmacocinetica qualitativa • Modalità di passaggio dei farmaci attraverso le membrane biologiche • Vie di somministrazione; assorbimento; biodisponibilità • Distribuzione; legame alle proteine plasmatiche; passaggio dei farmaci attraverso barriere (barriera ematoencefalica, barriera ematoliquorale, barriera placentare) • Biotrasformazione: reazioni enzimatiche di fase I e di fase II; detossificazione versus bioattivazione • Fattori ambientali che modificano la biotrasformazione dei farmaci: inibizione ed induzione farmaco-metabolica • Escrezione renale, biliare e nelle secrezioni Elementi di farmacogenetica e farmacogenomica • Fattori genetici alla base della variabilità biologica interindividuale nella risposta ai farmaci • Polimorfismi dei geni che codificano per proteine bersaglio dei farmaci (recettori) e per enzimi biotrasformanti i farmaci Principi di Tossicologia generale • Definizione e scopi della Tossicologia; definizione di sostanza tossica • Descrizione e terminologia degli effetti tossici: effetti acuti e cronici; effetti reversibili e irreversibili; effetti locali e sistemici • Effetti tossici speciali (non diretti ad organi specifici): effetti teratogeni; reazioni idiosincrasiche; effetti genotossici • Immunotossicità: reazioni allergiche e reazioni autoimmuni; immunosoppressione • Le reazioni avverse ai farmaci (ADR) Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci

Modalità di esame:

orale

Criteria di valutazione:

Verrà valutata la capacità dello studente di saper trattare in maniera trasversale e critica gli argomenti richiesti, la padronanza della materia ed il possesso di linguaggio scientifico

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

F. Clementi, G. Fumagalli. Farmacologia generale e molecolare. Il meccanismo d'azione dei farmaci - V Ed. (2018). Edra S.p.A., Milano. Rang & Dale. Farmacologia, 8° edizione (2016) Edra S.p.A., Milano

GENETICA MOLECOLARE E GENOMICA FUNZIONALE

Titolare: Prof.ssa PAOLA BRAGHETTA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A+16L; 7,00

Prerequisiti:

Genetica, Biologia cellulare, Biologia molecolare.

Conoscenze e abilità da acquisire:

GENETICA MOLECOLARE: Scopo del corso è fornire le conoscenze relative ai meccanismi molecolari delle malattie genetiche e alle principali tecniche diagnostiche comunemente utilizzate per lo studio di queste patologie. Le lezioni teoriche introduttive verranno seguite da esercitazioni e seminari sperimentali, con esempi di analisi ed interpretazione di indagini genetiche, studi funzionali di validazione di mutazioni ed applicazione di nuove metodologie diagnostiche in genetica umana. **GENOMICA FUNZIONALE:** La genomica funzionale riveste una particolare importanza nell'era post-genomica. Anziché una descrizione generale e teorica dei vari campi di studio e applicazione della genomica funzionale, per questo corso si è scelto un percorso didattico sperimentale focalizzato ad uno dei più rilevanti e moderni settori di applicazioni biotecnologiche: i topi transgenici come modello per lo studio della funzione dei geni in condizioni normali e patologiche. Il corso si articola in due parti distinte. Nella prima parte del corso verranno descritti i principi e gli ambiti applicativi della transgenesi in biomedicina, trattando in dettaglio argomenti quali: le cellule staminali embrionali nella ricerca e nella terapia, l'inattivazione genica mirata ("gene knockout"), la mutagenesi su grande scala nel topo con "gene trapping", l'RNA interference, il genome editing. Durante la seconda parte del corso verranno analizzate in dettaglio le diverse tecnologie per la produzione di topi transgenici, anche con l'uso di filmati, ed infine verranno presentati in dettaglio alcuni esempi di dell'uso di topi knockout come modello di malattie umane.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

- Lezioni teoriche in aula, basate su presentazioni al computer con videoproiezione. - Seminari sperimentali interattivi - Esercitazioni (anche in laboratorio) relative a analisi di sequenza, utilizzo di tool bioinformatici, indagini citogenetico-molecolari. - Attività di gruppo: gli studenti saranno suddivisi in piccoli gruppi, a ciascuno verrà assegnata una patologia monogenica. Ogni gruppo dovrà produrre una presentazione in cui indicherà: il gene; il difetto genico più comune e le tecniche molecolari per identificarlo; il rischio di ricorrenza per i familiari; ipotesi di progetto per produrre un modello animale più adeguato per lo studio della patologia; procedure di analisi del fenotipo per verificare la sovrapposizione alle caratteristiche della patologia umana. Tale attività consentirà agli studenti di integrare le diverse conoscenze acquisite di genetica molecolare e genomica funzionale, in modo da applicarle allo studio dei diversi aspetti di una patologia monogenica. L'Attività sarà oggetto di valutazione da parte dei docenti e dei compagni

Contenuti:

GENETICA MOLECOLARE - Aspetti generali: - Organizzazione del genoma umano. - I test genetici: classificazione - Malattie Mendeliane: - Classificazione delle mutazioni. - Basi molecolari di dominanza e recessività. - Penetranza ed espressività. - Malattie semidominanti ed Eredità digenica. - Tecniche per la ricerca di mutazione. - Studio di mutazioni di piccole dimensioni: Sanger e tecniche Next Generation Sequencing - Studio di delezioni/duplicazioni - Utilizzo di marker polimorfici - Malattie non Mendeliane: - Genetica mitocondriale: Eredità materna, eteroplasmia, effetto soglia, random drift. Geni nucleari che controllano la biogenesi della catena respiratoria. - Malattie da espansione di triplette: fenomeno dell'anticipazione, basi molecolari delle forme principali (X-fragile, m. di Huntington, Distrofia Miotonica). - Malattie da imprinting genomico. Disomia uniparentale e sue implicazioni. Basi molecolari della Sdr. Prader Willi e Sdr. Angelmann. - Anomalie cromosomiche: - Classificazione delle anomalie cromosomiche. - Esame cromosomico, FISH, Array-CGH. - Basi molecolari dei riarrangiamenti cromosomi. - Altro: - Predisposizione ereditaria ai tumori. - Malattie multifattoriali e farmacogenomica. - Diagnosi prenatale Esercitazioni: - Utilizzo di database e software in silico in genetica molecolare umana - Analisi di sequenza: analisi elettroferogrammi (Sanger) ed interpretazione delle varianti - Analisi di sequenza: analisi di dati di sequenziamento ottenuti con NGS, interpretazione delle varianti. - Seminari sperimentali: - Metodi per validare le mutazioni: analisi in silico, sistemi di espressione, minigeni ibridi. - Organismi modello (S. cerevisiae, C. elegans) per la caratterizzazione di varianti umane. - Stima del rischio genetico -: Mosaicismo: problematiche, implicazioni fenotipiche, esempi di patologie in mosaico. **GENOMICA FUNZIONALE** - Nozioni introduttive Era post-genomica e la genomica funzionale. Organismi modello in biomedicina. Topo come organismo modello. - Genomica funzionale mediante transgenesi in topo: principi ed applicazioni Caratteristiche del topo (genoma, ciclo vitale, sviluppo embrionale, ceppi). Transgenesi in topo: utilizzo ed applicazioni della microiniezione del DNA in ovociti. Mutagenesi in topo: mutagenesi mirata o casuale. - Le cellule ES Sviluppo embrionale precoce del topo. Caratteristiche della blastocisti. Cell lineages e derivazione delle cellule ES: differenziamento programmato delle cellule ES in vitro; corpi embrioidi. Campi di applicazioni. - "Gene targeting" Applicazioni del gene targeting. Mutagenesi mirata mediante ricombinazione omologa in cellule ES. Tipi di costrutti. Produzione di topi knockout da cellule ES. Preparazione dei costrutti, marcatori selezionabili, selezione positiva-negativa. Interpretazione del fenotipo: dipendenza dal background genetico; "assenza di fenotipo", ridondanza genetica e meccanismi compensatori; fenotipi letali. Ricombinazione sito-specifica: il sistema Cre/lox. Gene targeting condizionale: knockout tessuto-specifico e inducibile. Knock-in e introduzione di mutazioni fini. Ingegneria cromosomica. - "Genome editing" e i nuovi metodi per l'ingegneria genomica Zinc-finger nucleasi, TALEN, CRISPR/Cas. Potenzialità e versatilità del genome editing con CRISPR/Cas9. Risorse internazionali: progetti IKMC, KOMP e EUCOMM. - "Base editing" e le nuove strategie per l'inserimento di singole mutazioni - Seminari sperimentali: i) Applicazione dei topi knockout come modello di malattie ereditarie umane; ii) il modello D. rerio; iii) il modello D. melanogaster

Modalità di esame:

Prova scritta. Modulo di Genetica Molecolare: domande a risposta multipla e domande aperte a risposta breve. Modulo di Genomica Funzionale: domande aperte

Criteri di valutazione:

La valutazione terrà conto delle conoscenze acquisite, dell'esposizione, della terminologia e della capacità di integrazione dei contenuti proposti durante il corso.

Testi di riferimento:

Clementi, Maurizio, Elementi di genetica medica. Napoli: EdiSes, 2016 Strachan, T., Human molecular genetics. Boca Raton [etc: CRC Press, 2019

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Materiale didattico ed articoli scientifici forniti durante le lezioni.

IMMUNOLOGIA E PRINCIPI DI PATOLOGIA E FISIOPATOLOGIA

Titolare: Prof.ssa LUISA GORZA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Sede dell'insegnamento: Informazioni in lingua non trovate

Aule: Informazioni in lingua non trovate

Prerequisiti:

Lo studente dovrà possedere nozioni adeguate di Anatomia e Fisiologia Umana, Microbiologia, Biochimica e Biologia Molecolare.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso sarà articolato in due moduli Immunologia e Principi di Patologia e Fisiopatologia. Il modulo di Immunologia introdurrà lo studente allo studio dei meccanismi caratterizzanti la risposta immunitaria. In particolare, verrà illustrato: • come il sistema immunitario sia organizzato in cellule e tessuti; • le modalità di riconoscimento dell'antigene e il processo di espansione della risposta immune; • i componenti effettori della risposta immunitaria e le modalità di eliminazione degli agenti estranei; • i meccanismi centrali e periferici di regolazione della risposta immune e la tolleranza immunologica. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di: 1. Descrivere i componenti essenziali del sistema immunitario; 2. descrivere le modalità di sviluppo di una risposta immune e i meccanismi effettori operanti 3. comprendere le potenzialità biotecnologiche insite nella manipolazione della risposta immunitaria Il modulo di Principi di Patologia e Fisiopatologia verterà sui meccanismi responsabili della perdita dell'omeostasi cellulare e della comparsa di patologie a livello della singola cellula, di apparato-sistema e dell'intero organismo. In particolare verrà illustrato: - come gli agenti eziologici interferiscano con i meccanismi di controllo omeostatico; - quali siano le risposte di cellule e tessuti (morte, degenerazione, stress cellulare, proliferazione/ipertrofia, infiammazione, neoplasia) - come l'instaurarsi delle risposte cellulari e tissutali provochi modificazioni funzionali e strutturali dell'organismo descrivibili come lesioni e malattie. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di: 1) aver compreso i meccanismi patologici che sono alla base delle malattie umane, 2) essere in grado di trasportare queste conoscenze nella patologia degli apparati e sistemi che verranno trattati in particolare 3) conoscere il contributo e la potenzialità delle tecniche biotecnologiche alla caratterizzazione genetico-funzionale dei quadri fisiopatologici presentati.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso verrà svolto con lezioni frontali in presenza o per via telematica, in caso di criticità legate alla pandemia, mediante l'ausilio di videoproiezione (Powerpoint). Gli aspetti di istopatologia (case study) potranno essere discussi in presenza in aule dotate di microscopio ottico individuale o a distanza mediante condivisione di quadri istopatologici ottenuti da archivi sia personali che online.

Contenuti:

Modulo di Immunologia (Prof. Indraccolo, CFU: 2) • Caratteristiche generali del sistema immune, cellule ed organi • Immunità innata • Molecole con funzione recettoriale: le immunoglobuline e il recettore per l'antigene dei linfociti T (TCR) • Generazione della diversità anticorpale e del TCR • Il complesso maggiore di istocompatibilità (MHC), processazione e presentazione dell'antigene • Riconoscimento dell'antigene ed attivazione linfocitaria • Fase effettrice della risposta immunitaria: complemento, citochine, risposte umorali e cellulose-mediate • Tolleranza centrale e periferica Modulo di Principi di Patologia e Fisiopatologia (Prof. L. Gorza, CFU: 6) - Definizione di eziologia e di patogenesi. Tipi di danno. La risposta cellulare al danno non letale. - Risposte cellulari di tipo adattativo: ipossia, ischemia, preconditionamento; iperplasia, ipertrofia, atrofia, metaplasia. Aspetti istopatologici principali. - Il danno irreversibile: la necrosi, l'apoptosi o morte cellulare programmata. Il danno da ischemia e da ripercussione - Le difese dell'organismo contro patogeni e non. L'infiammasoma. La piropotosi. La chemiotassi. La fagocitosi. L'infiammazione acuta. Mediatori chimici dell'infiammazione. L'infiammazione cronica. Aspetti istopatologici principali. - Processi rigenerativi e riparativi. Cicatrizzazione e fibrosi. Disfunzioni dei processi riparativi: la cirrosi epatica. - La proliferazione neoplastica. Aspetti generali di classificazione ed epidemiologia delle neoplasie. Effetti locali e sistemici delle neoplasie. Basi molecolari dei tumori. Oncogeni e oncosoppressori. Cancerogenesi fisica, chimica, virale, ormonale. - Fisiologia e patologia dell'emostasi. La disfunzione endoteliale. Ruolo dell'endotelio vascolare, delle piastrine, dei fattori della coagulazione nell'emostasi. Le malattie emorragiche. Trombosi e stati trombofilici. L'ateroma. Fattori di rischio dell'aterosclerosi. - Fisiopatologia del sistema emopoietico (anemie, emoglobinopatie, patologie della sintesi dell'eme e dell'emoglobina) - Fisiopatologia generale del cuore: l'insufficienza cardiaca - Fisiopatologia del sistema endocrino: ipo e ipersecrezione ormonale; la resistenza ormonale.

Modalità di esame:

Esame scritto, se lo svolgimento della prova è compatibile con le direttive sanitarie anti-Covid 19, altrimenti orale per via telematica. La prova scritta, con quesiti a risposta aperta, è di due ore (75 min per il modulo di Principi di Patologia e Fisiopatologia e 45 min per il modulo di Immunologia). Il numero di quesiti è 6 per il modulo di Principi di Patologia e Fisiopatologia e 3 per il modulo di Immunologia). In alternativa, la prova orale si svolgerà come colloquio di circa 45 min in totale (25 min per Patologia e Fisiopatologia; 20 min per Immunologia). Il voto finale corrisponde alla media ponderata degli esiti ottenuti nelle prove relative ai due moduli.

Criteri di valutazione:

La valutazione si baserà sulla capacità dello studente di inquadrare i problemi trattati nel corso e di riferirne le caratteristiche salienti, con particolare attenzione alle ricadute di interesse biotecnologico. Si terrà conto in modo ponderato delle conoscenze impartite nei due moduli.

Testi di riferimento:

Abbas, Lichtman, Pillai, Immunologia cellulare e molecolare. : Elsevier, Robbins, Kumar, Klatt, Abbas, Robbins and Cotran - Le basi patologiche delle malattie. : Edra Elsevier Masson, 2015 Kumar, Abbas, Aster, Robbins and Cotran Pathologic basis of disease. : Elsevier, 2020

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno forniti i file utilizzati durante le lezioni come guida al programma e alcuni articoli in Inglese su argomenti non ancora reperibili nei testi o riguardanti aspetti di interesse biotecnologico.

NORMATIVE E BIOETICA DELLE BIOTECNOLOGIE

Titolare: Prof. DIETELMO PIEVANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2011)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

I prerequisiti richiesti per l'insegnamento di Normative e Bioetica delle Biotecnologie sono quelli previsti di norma per gli studenti del primo anno dei Corsi di laurea triennale in Biotecnologie, Biologia e Biologia Molecolare. Gli studenti devono inoltre possedere capacità argomentative e linguistiche tali da permettere loro di difendere una tesi in campo bioetico, oltre che di comprendere i contenuti di un dibattito scientifico e bioetico, partecipandovi attivamente in classe. E' richiesta, per il modulo di Normative e Brevetti, la conoscenza di base della biologia molecolare nei suoi lineamenti fondamentali. Gli studenti devono inoltre possedere capacità argomentative e linguistiche di base tali da permettere loro di comprendere i canoni dell'interpretazione delle norme del biodiritto che si intersecano nel settore dei brevetti biotecnologici. Gli studenti sono inoltre stimolati a comprendere i complessi rapporti, affini al fenomeno della coevoluzione, tra scienze della vita, biotecnologie e la dinamica di elaborazione del biodiritto da parte del legislatore nazionale ed europeo. Il metodo interdisciplinare intende fornire agli studenti gli strumenti e la mentalità necessaria per porsi con atteggiamento critico la questione dell'applicazione e interpretazione delle norme del biodiritto nell'attività di ricerca, sia nel contesto istituzionale pubblico che in quello aziendale privato. L'attenzione degli studenti viene focalizzata sulla distinzione tra ricerca fondamentale ed applicata, e sul contenuto delle norme che riguardano le scoperte biologiche e le invenzioni biotecnologiche. Ogniqualevolta possibile, il docente trasmetterà agli studenti informazioni di carattere pratico, al fine di metterli in grado di evitare gli inconvenienti più comuni che possono verificarsi, nell'attività di ricerca volta alla protezione della proprietà intellettuale dei risultati innovativi conseguiti. Il

corso inizia con una parte generale, in cui si espongono i principi generali dell'ordinamento giuridico italiano. Particolare attenzione viene dedicata alle norme giuridiche che regolano l'interpretazione delle norme biogiuridiche, tenendo conto delle particolarità del linguaggio tecnico usato dal legislatore. Segue l'illustrazione dei principi costituzionali applicabili alle attività di ricerca, sviluppo, produzione e sfruttamento commerciale delle invenzioni biotecnologiche. Agli studenti vengono poi fornite le informazioni di base, il più possibile di contenuto pratico, relative alla brevettazione in sede nazionale, europea ed internazionale. L'esposizione di tali informazioni è finalizzata a permettere agli studenti di orientarsi, almeno a livello di base, in un contesto giuridico sovranazionale.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le conoscenze e le abilità da acquisire al termine dell'insegnamento di Normative e Bioetica delle Biotecnologie sono principalmente di quattro tipi: 1) nozioni di base sulla bioetica e sulle normative in materia di brevetti; 2) analisi terminologica e concettuale di casi bioetici applicati alle biotecnologie; 3) analisi di casi di discussione in campo legislativo che permettano una conoscenza introduttiva circa le normative nazionali e internazionali in materia di biotecnologie; 4) comparazioni internazionali sulle normative e sulla bioetica delle biotecnologie.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è strutturato in lezioni frontali di due o tre ore ciascuna. Ogni lezione ha una sua fisionomia unitaria, trattando un argomento o un caso di discussione. La lezione del modulo di Bioetica prevede un'istruttoria iniziale del docente che introduce il tema o il caso nei suoi lineamenti di base e permette agli studenti di orientarsi. Il caso viene poi approfondito mostrando diverse angolazioni interpretative ed eventuali approcci o ipotesi alternative. Gli studenti sono chiamati a prendere posizione e a confrontarsi gli uni con gli altri, attraverso interventi liberi, dialoghi e domande al docente. Si crea in tal modo un contesto interattivo e partecipativo di apprendimento. Il docente modera la discussione e riporta gli interventi alla cornice pertinente del caso, introducendo di volta in volta concetti e termini della bioetica e della legislazione in materia di biotecnologie, non presentati quindi in astratto ma fatti emergere dal caso specifico di studio. Nella parte conclusiva della lezione il docente tira le fila del caso di studio e ne sintetizza il messaggio centrale. La lezione del modulo di Normative e Brevetti prevede l'esposizione del testo delle norme di biodiritto oggetto della lezione, e la loro interpretazione, con una costante attenzione all'interpretazione corrente in dottrina e giurisprudenza (ove esistente). Il richiamo alla giurisprudenza permette di approfondire lo studio di ogni istituto biogiuridico riferendosi a casi concreti. L'esposizione di casi concreti permette di osservare l'interazione tra le norme applicabili, e di argomentare criticamente le soluzioni biogiuridiche espresse, evidenziando soluzioni ed impostazioni interpretative alternative. Durante la lezione gli studenti possono intervenire liberamente e sono sollecitati a farlo. Per ogni lezione il docente suggerisce letture di approfondimento, che possono essere testi classici della disciplina o articoli più specialistici. Nell'ultima lezione del modulo di Bioetica il docente propone un riepilogo di tutti i casi trattati, presenta agli studenti le bibliografie dei casi monografici e dà suggerimenti sulla scelta. Nelle lezioni del modulo di Normative e Brevetti, gli studenti sono costantemente sollecitati a prendere posizione e a confrontarsi gli uni con gli altri, attraverso interventi liberi e domande al docente. Nell'ultima lezione del modulo di Normative e Brevetti il docente propone un riepilogo di tutti i principi di biodiritto dei brevetti illustrati nel corso. Non sono previsti laboratori né esercitazioni specifiche. Ove possibile, il corso sarà arricchito dall'intervento di ospiti esterni. La frequenza è obbligatoria, considerato il carattere fortemente interattivo delle lezioni.

Contenuti:

L'insegnamento si prefigge di approfondire i concetti fondamentali, i principi e i metodi di analisi della bioetica e della legislazione brevettuale, per come sono oggi impostate nel dibattito internazionale. Questi obiettivi generali sono affrontati attraverso la discussione critica in classe di casi di studio - sia di tipo storico sia tratti da letteratura scientifica primaria - riguardanti in particolare la bioetica e le normative concernenti le biotecnologie. Fra i temi principali: - che cos'è la bioetica in campo biotecnologico; - come si affronta un dibattito bioetico; - la bioetica nelle biotecnologie avanzate odierne (ex. biologia di sintesi; genome editing); - il dibattito bioetico italiano comparato con quello di altri paesi; - i casi maggiormente dibattuti a livello internazionale in bioetica delle biotecnologie; - la bioetica delle biotecnologie nel dibattito pubblico: informazione, consenso scientifico, comunicazione, decisione; - che cos'è un brevetto; - i principi di base della regolamentazione in campo biotecnologico; - comparazioni internazionali in materia di biodiritto dei brevetti, inquadrato nel contesto dei principi generali, nazionali e sovranazionali, del diritto dei brevetti; - i casi maggiormente dibattuti a livello internazionale sulle normative in materia di biotecnologie; - normativa nazionale italiana, comparata con quella europea ed internazionale, con cenni al diritto statunitense; - normativa italiana comparata con quella di altri paesi; - normative e governance delle decisioni bioetiche; - il contenuto delle norme nazionali, europee ed internazionali, che regolano l'acquisto e la tutela dei diritti di proprietà intellettuale, sia nella forma del segreto industriale che in quella del brevetto, sulle invenzioni biotecnologiche; - alcune elementari regole pratiche da seguire, nell'attività di ricerca finalizzata alla tutela della proprietà intellettuale dei risultati, in particolare il problema della segretezza; - l'oggetto dei diritti di proprietà intellettuale: definizione e tipologia delle invenzioni biotecnologiche; - i requisiti per la tutela brevettuale delle invenzioni biotecnologiche; - le forme e le regole della tutela brevettuale delle invenzioni biotecnologiche; - il contenuto dei diritti di proprietà intellettuale sulle invenzioni biotecnologiche, e cenni al contratto di licenza; - l'estensione nello spazio della tutela brevettuale delle invenzioni biotecnologiche; - l'estensione nel tempo dei diritti di proprietà intellettuale sulle invenzioni biotecnologiche, e l'esaurimento.

Modalità di esame:

L'esame è suddiviso nei due moduli del corso (Bioetica e Normative e Brevetti). L'esame del modulo di Bioetica è orale e mira alla valutazione delle competenze sia scientifiche sia bioetiche acquisite, tramite domande aperte e richieste di argomentare e confrontare tesi e modelli differenti. La parte istituzionale può comprendere testi e articoli che forniscano un inquadramento generale dei contenuti della disciplina. L'esame prevede inoltre la scelta monografica, da parte dello studente, di uno dei casi discussi a lezione, sul quale viene svolto un approfondimento specifico con una bibliografia apposita. L'esame finale del modulo di Normative e Brevetti è di norma scritto e mira alla valutazione delle competenze biogiuridiche acquisite, tramite domande aperte sugli istituti biogiuridici, di diritto nazionale, europeo ed internazionale, illustrati nel corso delle lezioni.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione del livello di apprendimento ed elaborazione dei contenuti, per entrambi i moduli, sono: - abilità argomentativa; - precisione e competenza nel linguaggio adottato durante l'esposizione; - capacità di inquadramento del caso scelto nella cornice più generale della bioetica in campo biotecnologico; - capacità di inquadramento dell'istituto biogiuridico oggetto del quesito, nella cornice della disciplina nazionale e, se applicabile, sovranazionale; - capacità di unire in modo competente e consapevole dati tecnici, storici e comparativi a livello internazionale nel caso scelto; - quadro di insieme sui principi, sulle categorie e sui metodi discussi a lezione nello studio dei casi. Per quanto riguarda il modulo di Normative e Brevetti, viene valutata anche la capacità di inquadrare gli istituti biogiuridici oggetto dei quesiti d'esame nella cornice della disciplina nazionale e, se applicabile, sovranazionale, e la capacità di individuare i problemi pratici dell'applicazione delle norme biogiuridiche. Quest'analisi si focalizza specialmente sulle norme relative alle procedure di brevettazione.

Testi di riferimento:

Aa. Vv., articoli e saggi selezionati di anno in anno su casi di frontiera in bioetica delle biotecnologie.. : , 2021 Aa. Vv., Articoli e saggi selezionati di anno in anno sul biodiritto dei brevetti.. : , 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

I materiali di studio sono rappresentati da: - 1) slides delle singole lezioni, rese disponibili agli studenti sulla piattaforma e-learning alcuni giorni dopo la lezione stessa; le presentazioni in PPT permettono agli studenti di seguire il filo della trattazione, di caso in caso; - 2) testi e articoli della parte istituzionale; - 3) paper scientifici e review indicati per ogni case-study (parte monografica); - 4) ulteriori testi di approfondimento (facoltativi) suggeriti a lezione.

VIROLOGIA MOLECOLARE

Titolare: Prof. CRISTIANO SALATA

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 56A; 7,00

Prerequisiti:

Per seguire questo corso sono richieste conoscenze di base di Genetica, Biologia molecolare, Biochimica, Immunologia e Microbiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso propone allo studente un approfondimento a livello molecolare del ciclo di replicazione e della patogenesi di virus appartenenti a diverse famiglie, studiando virus di interesse per l'uomo per quanto riguarda sia aspetti sanitari che di applicazioni biotecnologiche. Allo studente verrà richiesto di preparare una presentazione (journal club) di approfondimento su un argomento a scelta basandosi sullo studio di un articolo scientifico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Durante il corso la lezione frontale sarà alternata a metodi di insegnamento alternativi, che hanno come scopo il coinvolgimento attivo degli studenti nel processo di apprendimento (active learning). Questo verrà ottenuto tramite continuo invito agli studenti alla riflessione su argomenti con domande di ripasso su argomenti precedentemente affrontati e utilizzando strumenti di e-learning, tramite cui gli studenti possono utilizzare lo smartphone per rispondere a quesiti e partecipare attivamente alla lezione. Inoltre sono previste attività di gruppo per favorire una peer education. Durante la seconda parte del corso gli studenti avranno la possibilità di presentare degli approfondimenti su tematiche affrontate in aula precedentemente che servono sia da ripasso per tutti sia per affinare le soft skills dello studente.

Contenuti:

Parte generale: breve introduzione sui virus e sulla storia dello studio dei virus, richiami di virologia generale. Interazione virus ospite ed oncogenesi virale. Aspetti di Biosicurezza e livelli di contenimento per lavorare con i virus. Principi di tecniche classiche e molecolari per lo studio e la diagnostica dei virus e cenni di approcci vaccinali innovativi. Parte speciale: Adenovirus, Parvovirus, Papillomavirus, Poliomavirus, Herpesvirus (1-8), Virus epatite B e virus delta, Retrovirus, Virus dell'influenza, Coronavirus, Virus delle febbri emorragiche – virus Ebola e virus della febbre emorragica della Crimea-Congo

Modalità di esame:

L'esame finale viene svolto in forma scritta: 27 quiz a risposta multipla e 2 domande aperte a risposta breve. Inoltre lo studente avrà la possibilità di accumulare fino a un max di 2 punti per l'esposizione dell'articolo scientifico di approfondimento scelto dello studente.

Criteri di valutazione:

Per la valutazione verranno tenuti in considerazione: 1) conoscenza degli argomenti trattati a lezione; 2) approfondimento degli argomenti trattati e completezza delle risposte insieme a chiarezza espositiva, linguaggio scientifico e appropriate capacità di sintesi; 3) capacità di collegamento tra gli argomenti oggetto della prova e con nozioni precedentemente acquisite dallo studente in altri corsi correlati.

Testi di riferimento:

Antonelli, Guido, Principi di microbiologia medica. Rozzano: Casa Editrice Ambrosiana, 2017 Antonelli, Guido, Principi di virologia medica. Milano: CEA, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Agli studenti verrà fornita copia delle diapositive utilizzate durante le lezioni.

Curriculum: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

ALTRE ATTIVITA' DI AMBITO INFORMATICO E TELEMATICO

Titolare: Dott. UMBERTO ROSANI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 8A+16L; 2,00

BIOINFORMATICA

Titolare: Prof. FRANCESCO FILIPPINI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 32A+32E; 6,00

Prerequisiti:

Sono prerequisiti fondamentali le conoscenze di Biologia Molecolare e di Biochimica, in particolare quelle riguardanti strutture, funzioni, classi delle molecole rilevanti quali DNA, RNA, proteine; organizzazione e regolazione dei geni, regolazione e trascrizione, splicing, traduzione e maturazione di proteine; domini proteici e siti catalitici, regolativi e di legame, clonaggio ed espressione, sequenziamento di genomi e trascrittomi.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenze e abilità da conseguire sono le seguenti: 1 - conoscere i metodi di allineamento locale e globale ed i sistemi di calcolo dei punteggi basati su matrici; 2 - saper utilizzare in modo avanzato gli approcci di allineamento, modificando i preset per reiterare ed affinare le analisi; 3 - conoscere e saper utilizzare, ma anche sviluppare, i differenti tipi di marcatori funzionali (in proteine e sequenze di DNA) ed i loro indici di precisione e recall; 4 - conoscere i database strutturali e saper non solo visualizzare, ma anche confrontare le strutture proteiche; saper predire la struttura secondaria ed interpretare l'output, conoscere (cenni) i metodi di predizione delle strutture 3D; 5 - conoscere i principali metodi di interpretazione di un draft genomico o di un trascrittoma, i problemi connessi al gene finding ed all'annotazione in procarioti ed eucarioti; 6 - saper integrare gli approcci di cui sopra per l'inferenza funzionale, lo "smart design" di esperimenti o in progetti di ingegnerizzazione biotecnologica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Gli studenti acquisiscono le conoscenze e competenze specifiche sia attraverso la frequenza, le attività e l'interazione con il docente e la classe (lezioni ed esercitazioni), sia attraverso lo studio del materiale didattico. Nella primo incontro con gli studenti, le modalità di svolgimento del corso e le risorse online disponibili sono illustrate in dettaglio. Le lezioni prevedono esempi, interazione costante durante il corso con domande e risposte, simulazioni applicative "problem solving", esercitazioni in aula informatica con una fase di training seguita da una fase test. In questa fase, gli studenti seguono guide online sulle pagine web costruite per il corso e rispondono a domande stimolo per realizzare con i tools bioinformatici disponibili in rete analisi di inferenza funzionale simulando progetti reali in contesto biotecnologico. Il docente fornisce peer feedback sui report ed aggancia le attività problem solving agli argomenti di lezione, interagendo con gli studenti. Sono previste attività di lavoro in gruppo, il confronto dei risultati, e una serie di "case studies" è suggerita dal docente e dagli studenti. Le attività prevedono anche simulazioni pre esame con domande, risposte ed esempi di valutazione delle risposte.

Contenuti:

Argomenti delle lezioni in aula: Allineamento di sequenze di DNA e proteine: possibilità, limiti ed interpretazione. Criteri per la valutazione della similarità. Allineamento globale e locale. Scoring system. Matrici "dot plot", PAM e BLOSUM. BLAST: basi algoritmiche, applicazioni base e speciali. Scelta di applicazione e db in funzione delle ricerche, valutazione dei risultati. Tuning per modifica dei settings e reiterazione. Filtri e opzioni di output. L'allineamento multiplo per la definizione di consensus. Marcatori in sequenze di proteine: espressioni regolari e profili. Regioni ripetute: rilevanza biologica di frequenza e distribuzione. Pattern scanning in proteine. PROSITE. Indici di precisione e recall. Uso avanzato dei predittori di struttura secondaria e transizioni conformazionali. Database e schede di strutture: PDB. Confronto di strutture per sovrapposizione. Ricerca per fold: l'esempio di DALI. Predizione della struttura 3D e principali metodi di costruzione di modelli. Pattern promotoriali nel DNA: identificazione di regioni regolative. Predizione di miRNA e miRNA target. Interpretazione di un draft genomico. EST clustering. ORF finding e gene finding in Prokarya ed Eukarya. Genome annotation. Esempi di articoli su ricerche biotecnologiche supportate dalla bioinformatica. Le attività laboratoriali (divise in fasi di training e test) riguardano l'applicazione dei principali tools per la ricerca di similarità (applicazioni di BLAST), di espressioni regolari e profili (ScanProsite, PROscan), per le analisi strutturali e la loro integrazione come strumenti analitici e predittivi.

Modalità di esame:

La valutazione di conoscenze e competenze acquisite avviene sia durante il corso che al termine. Nelle fasi laboratoriali gli studenti elaborano più di un report scritto (guidato da domande a risposta aperta), essendo ciascuna fase di training-test associata ad una delle principali sezioni del programma seguito. Anche nella elaborazione di questi report gli studenti interagiscono tra loro e con il docente e ricevono peer feedback per migliorare i report stessi e la loro presentazione. La parte laboratoriale determina la prima metà del voto (15/30) + eventuale bonus per report brillanti. Le conoscenze teoriche sono valutate in un esame orale che aggancia metodi e approcci sia a quanto svolto nelle esercitazioni sia ad articoli pertinenti scelti dagli studenti e a putativi progetti immaginati e proposti dallo studente stesso e/o dal docente. La parte orale dell'esame fornisce la seconda metà del voto e gli studenti sono stimolati dal peer feedback a migliorare conoscenza e competenza nei report o punti del programma parzialmente carenti.

Criteri di valutazione:

Coerentemente con la natura non solo teorica, ma anche applicativa del corso, la valutazione terrà conto sia delle conoscenze che delle capacità problem solving dimostrate. Per le competenze applicative e problem solving, sono valutate: - capacità problem solving, ovvero di utilizzare e integrare adeguatamente, comprendendone potenziale e limiti, le risorse remote (software e database) presentate nel corso, per lo svolgimento delle attività laboratoriali; - pertinenza e completezza nelle risposte alle domande guida per la compilazione dei report di test associati alle attività laboratoriali; - capacità di focalizzare sui punti fondamentali per inferire le informazioni rilevanti; - capacità di cogliere al volo indizi predittivi; - capacità di presentare dati e analisi in modo rigoroso, completo e chiaro; - capacità di recepire il feedback per il miglioramento incrementale dell'analisi e dei report; Per la parte teorica, sono valutate: - conoscenza dei metodi alla base di strumenti analitici (software di confronto, analisi e predizione) presentati nel corso; - conoscenza di potenziali e limiti di tali risorse e metodi; - conoscenza delle strategie più adeguate per combinare e integrare nelle analisi l'uso di tali risorse e tools. La valutazione tende a stimolare l'autovalutazione e ad inquadrarsi come strumento di self-improvement piuttosto che a produrre un secco giudizio. Per questo motivo, nelle varie fasi d'accertamento, allo studente è data la possibilità di colmare eventuali lacune grazie al feedback fornito dal docente in attività di recupero/miglioramento parziale.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente mette a disposizione degli studenti un sito web che viene aggiornato annualmente ed anche durante il corso ed attraverso il quale gli studenti possono accedere alla guida on line alle esercitazioni, scaricare i materiali didattici (dispense sugli argomenti del programma), visualizzare il calendario di lezioni ed esercitazioni, avvisi ecc., nonché collegarsi ad utili risorse remote (siti web di server con database e tools pubblici per analisi bioinformatiche). Video asincroni (kultura mediaspace) e Zoom meeting sono anche disponibili sul Moodle per le attività da remoto.

BIOTECNOLOGIE APPLICATE A CELLULE E ORGANISMI ANIMALI E VEGETALI

Titolare: Prof. LIVIO TRAINOTTI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 64A+64L; 12,00

Prerequisiti:

Per la fruizione ottimale dell'insegnamento, lo studente deve possedere conoscenze di genetica, biologia molecolare, morfologia, fisiologia e biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento è diviso in due moduli: Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali; Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. Dall'AA 2017-18, i due moduli possono essere fruiti anche come corsi singoli, rispettivamente con i codici SCP7081217 (Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali) e SCP7081218 (Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali). A) Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali. La parte teorica del corso tratta la descrizione dei più comuni metodi di messa e mantenimento in vitro di cellule animali derivanti dai più comuni sistemi sperimentali (mammifero, zebrafish, Drosophila), dell'induzione controllata di processi ontogenetici, della manipolazione genetica di organismi animali, di alcune delle loro più rilevanti applicazioni e dei metodi attualmente disponibili per consentire la rilevazione a livello subcellulare di proteine reporter fluorescenti, ampiamente usate nella ricerca biomedica. La parte pratica ha lo scopo di far prendere confidenza agli studenti con alcuni protocolli di base per la coltura in vitro di cellule, tra cui le staminali, e tessuti animali, il loro differenziamento controllato, le prospettive del loro uso terapeutico, le possibilità di sviluppare biosensori vitali e animali transgenici utili nella ricerca di nuove vie molecolari di controllo, terapie farmacologiche o nella rivelazione di molecole tossiche in campioni ambientali. B) Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. La parte teorica del corso tratta la descrizione dei più comuni metodi di messa e mantenimento in vitro di tessuti e cellule vegetali, dell'induzione controllata di processi ontogenetici, della manipolazione genetica delle piante, facendo particolare riferimento a organismi modello come carota, tabacco e arabidopsis. Verranno mostrati esempi di alcune delle più rilevanti applicazioni delle biotecnologie vegetali, dei metodi molecolari attualmente disponibili per consentire la rilevazione di piante geneticamente modificate o di loro derivati in prodotti alimentari e delle tendenze in atto per lo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti. La parte pratica ha lo scopo di far prendere confidenza agli studenti con alcuni protocolli di base per la coltura in vitro di cellule e tessuti vegetali, il loro differenziamento controllato, la produzione di protoplasti, l'introduzione di DNA esogeno, l'estrazione da tessuti vegetali di metaboliti, acidi nucleici, e proteine, utilizzati per la rilevazione di geni di interesse e per saggi enzimatici, tra cui quelli di proteine reporter.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'attività è organizzata in lezioni frontali (4+4 CFU) e di laboratorio (2+2 CFU). L'attività frontale prevede l'utilizzo di strumenti multimediali e lavori di discussione e confronto in piccoli gruppi, mentre quella di laboratorio l'utilizzo di strumenti disponibili presso un moderno laboratorio di biotecnologie animali e vegetali (cappe a flusso laminare per la manipolazione di tessuti e cellule in sterilità, incubatori di crescita, microscopi, sistemi di elettroforesi di biomolecole, termociclatori, centrifughe, ecc). L'attività di laboratorio sarà organizzata in gruppi.

Contenuti:

Biotecnologie applicate a cellule e organismi animali. Le colture cellulari e le loro applicazioni. Isolamento di cellule da un organismo. Tipi di colture: coltura primaria, linea finita e linea continua/trasformata. Condizioni ottimali per il mantenimento delle cellule in coltura (ambiente extracellulare, modalità di crescita). Caratteristiche essenziali di un laboratorio di colture cellulari. Sterilità e controllo di contaminazioni. Parametri per la caratterizzazione e il monitoraggio di cellule in coltura. Valutazione della vitalità e della proliferazione. Introduzione di DNA esogeno nelle cellule di mammifero: trasfezioni stabili e transienti, metodi di trasfezione. Senescenza cellulare: marker di senescenza e significato fisiologico. GFP e le sue principali applicazioni: localizzazione subcellulare di proteine, analisi delle interazioni proteina-proteina (FRET), analisi della dinamica delle proteine (FRAP), GFP fotoattivabili. Cellule staminali: origine delle cellule staminali, caratteristiche delle cellule staminali embrionali e adulte. Cellule staminali indotte. Mantenimento in coltura di cellule staminali e le loro prospettive/applicazioni in campo terapeutico. Modelli animali: Generazione di animali transgenici (e.g. topo, Zebrafish). Utilizzo di animali transgenici come sensori di vie cellulari. Metodiche di genetica diretta e inversa in modelli animali (ad esempio, ricombinazione omologa, ENU, CRISPR-Cas9). Tecniche di microscopia avanzate applicate a modelli animali (GFP e suoi derivati). Biotecnologie applicate a cellule e organismi vegetali. Le basi della coltura di cellule vegetali: mezzi di coltura, tecniche di coltura asettica e attrezzature indispensabili. Esempi di colture in vitro di tabacco, Arabidopsis, carota. Embriogenesi somatica: mantenimento di colture embriogeniche, induzione, sviluppo e maturazione dell'embrione in vari sistemi modello vegetali (carota e tabacco). I semi artificiali. Propagazione clonale. Isolamento, coltura e fusione di protoplasti. La conservazione del germoplasma: conservazione del polline, di specie propagate vegetativamente e di specie propagate per seme. Impatto sull'agricoltura mondiale delle biotecnologie vegetali e della produzione di piante geneticamente modificate. Trasformazione delle piante. Tecniche per la trasformazione delle piante (trasformazione mediata da PEG, elettroporazione, tecnica biolistica, mediata da Agrobacterium sp, mediata da virus). Vettori usati nella trasformazione genetica delle piante e loro ottimizzazione. Nuove tecniche di genome editing applicate a sistemi vegetali modello. Ruolo della transgenesi negli studi di genomica funzionale. Esempi di utilizzo di colture cellulari e piante transgeniche come bioreattori per la produzione di sostanze utili (farmaci, enzimi industriali, biocarburanti).

Modalità di esame:

Lo studente sarà ammesso all'esame dopo aver frequentato le attività dell'insegnamento e consegnato la relazione sull'attività di laboratorio. L'esame sarà un compito scritto con quesiti relativi sia alla parte teorica che pratica del programma.

Criteri di valutazione:

Lo studente sarà valutato sulla sua capacità di esporre in modo chiaro, conciso, critico e con la necessaria appropriatezza lessicale, gli argomenti in programma. L'impegno e i risultati della parte pratica peseranno per circa il 25% sul voto finale dell'esame.

Testi di riferimento:

Pasqua, Gabriella; Cozzolino, Salvatore, Biologia cellulare e biotecnologie vegetali Gabriella Pasqua S. Cozzolino ... [et al.]. Padova: Piccin, 2011 Flavia Zucco e Vera Bianchi, Nozioni di Colture cellulari. : Lombardo editore, Mariottini G.L., Capicchioni V., Introduzione alle colture cellulari. : Tecniche nuove, Jennie P. Mather and David Barnes, Animal cell Culture Methods Methods in Cell Biology Vol 57. : Academic Press,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno indicati dei libri di biotecnologie animali e vegetali cui fare riferimento. Durante le lezioni il docente indicherà i capitoli dei vari libri consigliati in cui sarà possibile reperire le informazioni relative alla lezione. Altri materiali, come articoli scientifici, saranno messi a disposizione dai docenti, anche usando la piattaforma Moodle.

IMMUNOLOGIA

Titolare: Prof. EMANUELE PAPINI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Lo studente deve avere una accettabile preparazione in biochimica, biologia cellulare e istologia

Conoscenze e abilità da acquisire:

Permettere allo studente di acquisire le nozioni fondamentali relative alle i. cause del danno a livello cellulare e dei tessuti ; ii. reazioni adattative, innate ed acquisite da parte dell'ospite a stimoli lesivi con particolare riferimento a quelli microbici.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni d'aula

Contenuti:

1. concetto di malattia e di noxa 2. Patologia cellulare: la cellula come paziente elementare. Alterazioni di dimensione e numero cellulare, alterazioni da accumulo intracellulare (idrico, lipidico, glicogenosi). Alterazioni degli organelli intracellulari. Morte cellulare programmata, aspetti morfologici. Necrosi: aspetti molecolari e morfologici. Alterazioni patologiche dei meccanismi apoptotici. Pyroptosi, NETosi, catastrofe mitotica. NLR e Inflammasoma. 3. Alterazioni tissutali e dell' interstizio: necrosi tissutale, alterazioni del collagene, elastine e proteoglicani, amiloidosi. 4. Immunità innata. Superficiale, interna, umorale e cellulare. 5. Reazioni tissutali al danno: Infiammazione. Fase vascolare e cellulare. Infiammazione acuta e cronica. Rigenerazione dei tessuti 6. Immunità mucosale e sue alterazioni (IBD)-rapporti tra il SI e il microbioma intestinale-relazione tra flogosi e neoplasie e tra flogosi e obesità. 7. Immunità adattativa: Introduzione al sistema immunitario innato e adattativo. Le cellule del sistema immunitario e il sistema linfatico. Antigeni ed epitopi: natura chimica e classificazione. Molecole del sistema immunitario che legano gli antigeni: i) Anticorpi. Struttura generale. Classi, sottoclassi e loro funzione. Polimorfismo. B Cell receptor (BCR). Interazioni con il sistema immunitario innato. ii) T Cell Receptor (TCR). Struttura e distribuzione. iii) Gli antigeni del complesso maggiore di istocompatibilità (MHC). MHC di classe I e di classe II. Organizzazione genetica e polimorfismo di MHC. Generazione della diversità di immunoglobuline e TCR: meccanismi molecolari. Riconoscimento degli antigeni. Interazione antigene-anticorpo: interazioni molecolari, affinità, avidità, cinetica. Presentazione antigenica. Antigen Presenting Cells (APC): natura e localizzazione. Interazione tra APC e linfociti T. Ruolo delle citochine nell'interazione linfociti T-APC. Antigeni T-dipendenti e T-indipendenti. Ruolo dei segnali microbici (PAMP) e dei danger signals (DAMPs) nella risposta innata e adattativa. Reazione immunitaria cellulo-mediata. Regolazione della risposta immunitaria: antigenica, anticorpale, da immunocomplessi, da linfociti. Regolazione idiopatica, neuroendocrina e genetica della risposta immunitaria. Tolleranza immunitaria. Selezioni timiche positiva e negativa. Anergia clonale. Cenni di tecniche immunologiche: immunizzazione. Preparazione e inoculazione dell'antigene. Adjuvanti. Rilevazione del titolo anticorpale: immunodiffusione, immunoelettroforesi, emoagglutinazione e fissazione del complemento.

Modalità di esame:

scritta

Criteri di valutazione:

Conoscenza delle nozioni oggetto del corso e capacità di integrazione e approfondimento.

Testi di riferimento:

Janeway C.A e altri 8a edizione, Immunobiologia. Padova: Piccin, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione slides e altro materiale fornite dal docente. Un libro di testo di Immunologia Generale Consigliato ma non esclusivo: Janeway, Immunobiologia, Piccin Ed

METODI FISICI IN CHIMICA BIORGANICA

Titolare: Dott. GIACOMO SAIELLI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 40A+16L; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenza della Chimica Organica e della Chimica Fisica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire agli studenti i mezzi per l'interpretazione degli spettri ottenuti dalle principali tecniche di indagine di struttura molecolare: spettrometria di massa (MS) applicata allo studio di piccole molecole organiche e proteine; spettroscopia IR per molecole organiche e proteine; spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (NMR) applicata allo studio di piccole molecole organiche e sostanze naturali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni in aula; esercitazioni in aula di interpretazioni spettri; esercitazioni di laboratorio di spettroscopia IR, NMR e spettrometria MS.

Contenuti:

Lezioni in aula: Richiami di chimica organica: gruppi funzionali e nomenclatura, effetti induttivi e di risonanza. Principi generali sulle tecniche di indagine di chimica strutturale. Spettrometria di Massa (MS). Metodi di ionizzazione: impatto elettronico, ionizzazione chimica, MALDI, ESI. Metodi di separazione degli ioni: analizzatore magnetico, analizzatore quadrupolare e a tempo di volo. Picco molecolare, picchi isotopici, picco base. Spettrometria di MS per lo studio di proteine: Peptide Fingerprinting; Peptide Sequence Tag. Spettroscopia Infrarossa (IR): risonanze dei principali gruppi funzionali della chimica organica. Cenni di IR di proteine. Spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR). Lo spostamento chimico e la costante di schermo. Fattori che influenzano il chemical shift: struttura elettronica e presenza di elettroni. Regole di additività. La costante di accoppiamento J. Molteplicità del segnale. Origine dello splitting. Accoppiamento geminale, vicinale e "long range". Accoppiamenti orto, meta e para in composti aromatici. Fattori che influenzano la costante di accoppiamento. Spostamento chimico e accoppiamento di protoni legati all'ossigeno, all'azoto e allo zolfo. Equivalenza chimica e magnetica. Protoni enantiotopici e diastereotopici. Spettri di primo e di secondo ordine. NMR dinamico. Accoppiamenti con eteroatomi (C-13, F-19, P-31). Disaccoppiamento ed effetto NOE. Esercitazioni in aula: Problemi ed esercizi sulla interpretazione di spettri MS, IR e NMR di composti organici a struttura incognita. Laboratorio: Preparazione del campione per l'analisi e acquisizione di spettri di campioni incogniti da identificare tramite spettri MS, IR e NMR. Estrazione di sostanze naturali e loro identificazione.

Modalità di esame:

Scritto

Criteri di valutazione:

Lo studente deve dimostrare di aver acquisito la capacità di interpretare spettri e di saper dedurre la corretta struttura molecolare corrispondente.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione, materiale scaricabile dal sito web del docente; testi consigliati

METODOLOGIE SPETTROSCOPICHE PER LE BIOTECNOLOGIE

Titolare: Dott. ANTONIO BARBON

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 40A+16L; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenze di matematica, di fisica e di chimica di base, relative ai corsi di Matematica e Statistica, di Fisica e di Chimica I

Conoscenze e abilità da acquisire:

Obiettivo del corso è di fornire agli studenti - conoscenze di base sull' interazione radiazione elettromagnetica/materia - conoscenze di base teoriche sulle principali tecniche spettroscopiche per lo studio e la caratterizzazione strutturale delle biomolecole. - conoscenze degli aspetti strumentali per l' acquisizione di spettri. Lo studente dovrà quindi essere in grado di applicare le tecniche spettroscopiche trattate nel corso a selezionate problematiche biotecnologiche sia dal punto di vista teorico che pratico in laboratorio

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali con proiezione di diapositive. Esercizi alla lavagna. Flipped Classroom con esercizi svolti dagli studenti. Esercitazioni di laboratorio.

Contenuti:

Verranno presentate dal punto di vista teorico alcune tecniche spettroscopiche utilizzate in ambito biotecnologico: Assorbimento UV/Vis, spettroscopia di emissione e spettroscopia NMR. Esperienze di laboratorio permetteranno di acquisire familiarità con la strumentazione. Verranno forniti esempi di applicazione in ambito biotecnologico. Il corso sarà articolato nel seguente modo - Struttura atomica della materia. Quantizzazione dell'energia. Orbitali atomici. Spin elettronico e nucleare. Molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari. Orbitali molecolari. Molecole poliatomiche. Legame a idrogeno. - Elementi generali di spettroscopia: caratteristiche della radiazione elettromagnetica e della luce polarizzata, interazione radiazione-materia (assorbimento, emissione), probabilità di transizione e regole di selezione. Lo scattering ed esempi di utilizzo per indagini qualitative e quantitative. -Richiami ai gruppi funzionali e agli elementi strutturali caratteristici delle biomolecole. -Spettroscopia di assorbimento infrarosso (IR): conoscenza delle basi teoriche della spettroscopia IR, modello dell'oscillatore armonico, stati vibrazionali, modi normali di vibrazione in molecole poliatomiche. Frequenze di gruppo per il riconoscimento dei composti chimici. - Spettroscopia di assorbimento nel visibile ultravioletto (UV-VIS): transizioni tra stati elettronici, transizioni vibroniche, fattori di Franck-Condon, cromofori, interpretazione spettri di assorbimento UV-VIS di biomolecole. Determinazioni quantitative di analiti. Assorbimento a doppio quanto. - Spettroscopia di emissione di fluorescenza: emissione radiativa e destino degli stati eccitati, fluorofori e loro proprietà. Sonde fluorescenti in biomolecole. Stati tripletto. Fosforescenza. Uso della fluorescenza in microscopia. - Spettroscopia NMR: interazione campo magnetico/nucleo, interazione nucleo/nucleo, descrizione dello spettro NMR in soluzione. - Aspetti strumentali nell'indagine spettroscopica: lo schema generale degli spettrofotometri IR, UV/Vis e NMR. Il reticolo di diffrazione e l' interferometro di Michelson, la spettroscopia a Trasformata di Fourier.

Modalità di esame:

L'esame è orale e consiste di due parti: una presentazione da parte dello studente di un suo lavoro di ricerca bibliografica, una parte di verifica sul programma svolto effettuato tramite domande del docente. Durante le esercitazioni di laboratorio lo studente dovrà produrre delle relazioni che contribuiranno alla valutazione finale.

Criteri di valutazione:

La valutazione del raggiungimento della preparazione nell' ambito delle spettroscopie applicate alle biotecnologie verrà fatta sulla base della verifica delle conoscenze degli argomenti svolti a lezione (fondamenti sulla interazione radiazione/materia e conoscenza delle spettroscopie trattate a lezione) e sul raggiungimento di competenze per l'applicazione di tali metodologie in ambito biotecnologico.

Testi di riferimento:

Atkins, P. W.; De_Paula, Julio, Elementi di chimica fisica. Bologna: Zanichelli, Chang, Raymond, Chimica fisica 2. Bologna: , 0

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Si invitano gli studenti innanzitutto a usare i testi di chimica fisica presenti nelle biblioteche universitarie. Gli studenti avranno a disposizione i lucidi di lezione e dispense di laboratorio.

NORMATIVE E BIOETICA DELLE BIOTECNOLOGIE

Titolare: Prof. DIETELMO PIEVANI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

I prerequisiti richiesti per l'insegnamento di Normative e Bioetica delle Biotecnologie sono quelli previsti di norma per gli studenti del primo anno dei Corsi di laurea triennale in Biotecnologie, Biologia e Biologia Molecolare. Gli studenti devono inoltre possedere capacità argomentative e linguistiche tali da permettere loro di difendere una tesi in campo bioetico, oltre che di comprendere i contenuti di un dibattito scientifico e bioetico, partecipandovi attivamente in classe. E' richiesta, per il modulo di Normative e Brevetti, la conoscenza di base della biologia molecolare nei suoi lineamenti fondamentali. Gli studenti devono inoltre possedere capacità argomentative e linguistiche di base tali da permettere loro di comprendere i canoni dell'interpretazione delle norme del biodiritto che si intersecano nel settore dei brevetti biotecnologici. Gli studenti sono inoltre stimolati a comprendere i complessi rapporti, affini al fenomeno della coevoluzione, tra scienze della vita, biotecnologie e la dinamica di elaborazione del biodiritto da parte del legislatore nazionale ed europeo. Il metodo interdisciplinare intende fornire agli studenti gli strumenti e la mentalità necessaria per porsi con atteggiamento critico la questione dell'applicazione e interpretazione delle norme del biodiritto nell'attività di ricerca, sia nel contesto istituzionale pubblico che in quello aziendale privato. L'attenzione degli studenti viene focalizzata sulla distinzione tra ricerca fondamentale ed applicata, e sul contenuto delle norme che riguardano le scoperte biologiche e le

invenzioni biotecnologiche. Ogniquale volta possibile, il docente trasmetterà agli studenti informazioni di carattere pratico, al fine di metterli in grado di evitare gli inconvenienti più comuni che possono verificarsi, nell'attività di ricerca volta alla protezione della proprietà intellettuale dei risultati innovativi conseguiti. Il corso inizia con una parte generale, in cui si espongono i principi generali dell'ordinamento giuridico italiano. Particolare attenzione viene dedicata alle norme giuridiche che regolano l'interpretazione delle norme biogiuridiche, tenendo conto delle particolarità del linguaggio tecnico usato dal legislatore. Segue l'illustrazione dei principi costituzionali applicabili alle attività di ricerca, sviluppo, produzione e sfruttamento commerciale delle invenzioni biotecnologiche. Agli studenti vengono poi fornite le informazioni di base, il più possibile di contenuto pratico, relative alla brevettazione in sede nazionale, europea ed internazionale. L'esposizione di tali informazioni è finalizzata a permettere agli studenti di orientarsi, almeno a livello di base, in un contesto giuridico sovranazionale.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le conoscenze e le abilità da acquisire al termine dell'insegnamento di Normative e Bioetica delle Biotecnologie sono principalmente di quattro tipi: 1) nozioni di base sulla bioetica e sulle normative in materia di brevetti; 2) analisi terminologica e concettuale di casi bioetici applicati alle biotecnologie; 3) analisi di casi di discussione in campo legislativo che permettano una conoscenza introduttiva circa le normative nazionali e internazionali in materia di biotecnologie; 4) comparazioni internazionali sulle normative e sulla bioetica delle biotecnologie.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è strutturato in lezioni frontali di due o tre ore ciascuna. Ogni lezione ha una sua fisionomia unitaria, trattando un argomento o un caso di discussione. La lezione del modulo di Bioetica prevede un'istruttoria iniziale del docente che introduce il tema o il caso nei suoi lineamenti di base e permette agli studenti di orientarsi. Il caso viene poi approfondito mostrando diverse angolazioni interpretative ed eventuali approcci o ipotesi alternative. Gli studenti sono chiamati a prendere posizione e a confrontarsi gli uni con gli altri, attraverso interventi liberi, dialoghi e domande al docente. Si crea in tal modo un contesto interattivo e partecipativo di apprendimento. Il docente modera la discussione e riporta gli interventi alla cornice pertinente del caso, introducendo di volta in volta concetti e termini della bioetica e della legislazione in materia di biotecnologie, non presentati quindi in astratto ma fatti emergere dal caso specifico di studio. Nella parte conclusiva della lezione il docente tira le fila del caso di studio e ne sintetizza il messaggio centrale. La lezione del modulo di Normative e Brevetti prevede l'esposizione del testo delle norme di biodiritto oggetto della lezione, e la loro interpretazione, con una costante attenzione all'interpretazione corrente in dottrina e giurisprudenza (ove esistente). Il richiamo alla giurisprudenza permette di approfondire lo studio di ogni istituto biogiuridico riferendosi a casi concreti. L'esposizione di casi concreti permette di osservare l'interazione tra le norme applicabili, e di argomentare criticamente le soluzioni biogiuridiche esposte, evidenziando soluzioni ed impostazioni interpretative alternative. Durante la lezione gli studenti possono intervenire liberamente e sono sollecitati a farlo. Per ogni lezione il docente suggerisce letture di approfondimento, che possono essere testi classici della disciplina o articoli più specialistici. Nell'ultima lezione del modulo di Bioetica il docente propone un riepilogo di tutti i casi trattati, presenta agli studenti le bibliografie dei casi monografici e dà suggerimenti sulla scelta. Nelle lezioni del modulo di Normative e Brevetti, gli studenti sono costantemente sollecitati a prendere posizione e a confrontarsi gli uni con gli altri, attraverso interventi liberi e domande al docente. Nell'ultima lezione del modulo di Normative e Brevetti il docente propone un riepilogo di tutti i principi di biodiritto dei brevetti illustrati nel corso. Non sono previsti laboratori né esercitazioni specifiche. Ove possibile, il corso sarà arricchito dall'intervento di ospiti esterni. La frequenza è obbligatoria, considerato il carattere fortemente interattivo delle lezioni.

Contenuti:

L'insegnamento si prefigge di approfondire i concetti fondamentali, i principi e i metodi di analisi della bioetica e della legislazione brevettuale, per come sono oggi impostate nel dibattito internazionale. Questi obiettivi generali sono affrontati attraverso la discussione critica in classe di casi di studio - sia di tipo storico sia tratti da letteratura scientifica primaria - riguardanti in particolare la bioetica e le normative concernenti le biotecnologie. Fra i temi principali: - che cos'è la bioetica in campo biotecnologico; - come si affronta un dibattito bioetico; - la bioetica nelle biotecnologie avanzate odierne (ex. biologia di sintesi; genome editing); - il dibattito bioetico italiano comparato con quello di altri paesi; - i casi maggiormente dibattuti a livello internazionale in bioetica delle biotecnologie; - la bioetica delle biotecnologie nel dibattito pubblico: informazione, consenso scientifico, comunicazione, decisione; - che cos'è un brevetto; - i principi di base della regolamentazione in campo biotecnologico; - comparazioni internazionali in materia di biodiritto dei brevetti, inquadrato nel contesto dei principi generali, nazionali e sovranazionali, del diritto dei brevetti; - i casi maggiormente dibattuti a livello internazionale sulle normative in materia di biotecnologie; - normativa nazionale italiana, comparata con quella europea ed internazionale, con cenni al diritto statunitense; - normativa italiana comparata con quella di altri paesi; - normative e governance delle decisioni bioetiche; - il contenuto delle norme nazionali, europee ed internazionali, che regolano l'acquisto e la tutela dei diritti di proprietà intellettuale, sia nella forma del segreto industriale che in quella del brevetto, sulle invenzioni biotecnologiche; - alcune elementari regole pratiche da seguire, nell'attività di ricerca finalizzata alla tutela della proprietà intellettuale dei risultati, in particolare il problema della segretezza; - l'oggetto dei diritti di proprietà intellettuale: definizione e tipologia delle invenzioni biotecnologiche; - i requisiti per la tutela brevettuale delle invenzioni biotecnologiche; - le forme e le regole della tutela brevettuale delle invenzioni biotecnologiche; - il contenuto dei diritti di proprietà intellettuale sulle invenzioni biotecnologiche, e cenni al contratto di licenza; - l'estensione nello spazio della tutela brevettuale delle invenzioni biotecnologiche; - l'estensione nel tempo dei diritti di proprietà intellettuale sulle invenzioni biotecnologiche, e l'esaurimento.

Modalità di esame:

L'esame è suddiviso nei due moduli del corso (Bioetica e Normative e Brevetti). L'esame del modulo di Bioetica è orale e mira alla valutazione delle competenze sia scientifiche sia bioetiche acquisite, tramite domande aperte e richieste di argomentare e confrontare tesi e modelli differenti. La parte istituzionale può comprendere testi e articoli che forniscano un inquadramento generale dei contenuti della disciplina. L'esame prevede inoltre la scelta monografica, da parte dello studente, di uno dei casi discussi a lezione, sul quale viene svolto un approfondimento specifico con una bibliografia apposita. L'esame finale del modulo di Normative e Brevetti è di norma scritto e mira alla valutazione delle competenze biogiuridiche acquisite, tramite domande aperte sugli istituti biogiuridici, di diritto nazionale, europeo ed internazionale, illustrati nel corso delle lezioni.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione del livello di apprendimento ed elaborazione dei contenuti, per entrambi i moduli, sono: - abilità argomentativa; - precisione e competenza nel linguaggio adottato durante l'esposizione; - capacità di inquadramento del caso scelto nella cornice più generale della bioetica in campo biotecnologico; - capacità di inquadramento dell'istituto biogiuridico oggetto del quesito, nella cornice della disciplina nazionale e, se applicabile, sovranazionale; - capacità di unire in modo competente e consapevole dati tecnici, storici e comparativi a livello internazionale nel caso scelto; - quadro di insieme sui principi, sulle categorie e sui metodi discussi a lezione nello studio dei casi. Per quanto riguarda il modulo di Normative e Brevetti, viene valutata anche la capacità di inquadrare gli istituti biogiuridici oggetto dei quesiti d'esame nella cornice della disciplina nazionale e, se applicabile, sovranazionale, e la capacità di individuare i problemi pratici dell'applicazione delle norme biogiuridiche. Quest'analisi si focalizza specialmente sulle norme relative alle procedure di brevettazione.

Testi di riferimento:

Aa. Vv., articoli e saggi selezionati di anno in anno su casi di frontiera in bioetica delle biotecnologie.. : , 2021 Aa. Vv., Articoli e saggi selezionati di anno in anno sul biodiritto dei brevetti.. : , 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

I materiali di studio sono rappresentati da: - 1) slides delle singole lezioni, rese disponibili agli studenti sulla piattaforma e-learning alcuni giorni dopo la lezione stessa; le presentazioni in PPT permettono agli studenti di seguire il filo della trattazione, di caso in caso; - 2) testi e articoli della parte istituzionale; - 3) paper scientifici e review indicati per ogni case-study (parte monografica); - 4) ulteriori testi di approfondimento (facoltativi) suggeriti a lezione.