



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Bollettino Notiziario - A.A. 2024/2025

LAUREA IN BIOTECNOLOGIE (ORD. 2020)

Curriculum: Corsi comuni

BIOLOGIA CELLULARE (MATICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa GIOVANNA PONTARIN

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Prerequisiti:

Sono opportune conoscenze di base (scuola superiore) di chimica e biochimica e conoscenze preliminari di biologia cellulare.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento intende fornire allo studente conoscenze di Biologia cellulare per: 1) comprendere i principi fondamentali relativi all'organizzazione e alla funzione della cellula eucariote animale, con particolare riferimento alle cellule dei mammiferi, e all'interazione tra cellule; 2) una conoscenza di base delle tecniche e approcci sperimentali utilizzati in biologia cellulare; 3) acquisire una terminologia scientifica appropriata. Attraverso le attività di laboratorio e l'elaborazione della relazione finale, lo studente potrà acquisire nozioni pratiche sugli alcuni argomenti trattati a lezione e imparare a lavorare all'interno di un gruppo.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali (1) e attività di laboratorio (2). 1. Le conoscenze previste dal programma sono presentate nelle lezioni frontali utilizzando file powerpoint impostati con immagini da testi di biologia cellulare e articoli, schemi e filmati di animazioni dei processi cellulari. La riflessione critica e la discussione in aula verranno promosse mediante la somministrazione di domande da parte del docente volte a favorire il collegamento critico tra i vari argomenti trattati. Test di autovalutazione verranno periodicamente resi disponibili agli studenti nella pagina e-learning (<https://elearning.unipd.it/cmela/>) dell'insegnamento o mediante l'uso di piattaforme di apprendimento e verifica quali Kahoot. 2. Le attività di laboratorio, (1 CFU, 16 ore di esercitazione), prevedono il diretto coinvolgimento degli studenti e riguardano: uso del microscopio, preparazione e osservazione di cellule in coltura (sia in sospensione che su substrato), analisi di mitosi in cellule animali e vegetali, analisi di preparati istologici. Costruzione di una curva di crescita di cellule in coltura. Al termine della settimana di laboratorio gli studenti sono chiamati a fare una relazione scritta su quanto acquisito rispondendo anche a domande di verifica.

Contenuti:

I contenuti del programma possono essere così suddivisi: 1) Principali caratteristiche di Procarioti ed Eucarioti. Dimensioni delle cellule e metodi di osservazione; separazione di cellule, di organelli e di macromolecole. Principali caratteristiche delle macromolecole biologiche utili alla comprensione dell'organizzazione e del funzionamento cellulare. (1 CFU di lezioni frontali) 2) Le membrane biologiche: composizione chimica, ultrastruttura, organizzazione molecolare. Permeabilità e trasporto di membrana. (1 CFU di lezioni frontali) 3) L'integrazione delle cellule nei tessuti attraverso adesioni cellula-cellula e cellula-matrice (le giunzioni e molecole di adesione, la matrice extracellulare). Specializzazioni della superficie cellulare: microvilli, ciglia e flagelli. (0.5 CFU di lezioni frontali) 4) I sistemi del citoscheletro (microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi, proteine motrici); interazione tra actina e miosina nelle cellule di muscolo scheletrico e in cellule non muscolari. (0.5 CFU di lezioni frontali) 5) Il sistema di membrane cellulari interne: struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi e lisosomi. La sequenza segnale e le modificazioni post-traduzionali delle proteine; la conformazione nativa e le proteine chaperone. Il trasporto vescicolare (meccanismi di formazione di vescicole: tipi di rivestimento e segnali di destinazione). Autofagia e turnover degli organelli cellulari. Esocitosi: secrezione costitutiva e regolata. Endocitosi e comparto endosomiale. (1 CFU di lezioni frontali) 6) I mitocondri e i cloroplasti: origine, organizzazione e funzioni. (0.5 CFU di lezioni frontali) 7) Nucleo: involucro nucleare, complesso del poro nucleare, organizzazione della cromatina, trasporto nucleo citoplasma. Il nucleolo: morfologia e funzione. (0.5 CFU di lezioni frontali) 8) Il ciclo cellulare: attività principali della cellula nelle varie fasi (G1-S-G2, M). Divisione cellulare: mitosi e citochinesi; meiosi e formazione dei gameti. La regolazione del ciclo cellulare: il ruolo delle cicline e l'attivazione delle chinasi ciclina dipendenti; i punti di controllo del ciclo cellulare. Proliferazione cellulare, segnali interni ed esterni. Cellule staminali. (1 CFU di lezioni frontali) 9) Apoptosi: aspetti morfologici e biochimici; meccanismi di controllo dell'apoptosi; attivazione delle caspasi iniziatrici ed effetttrici. (0.5 CFU di lezioni frontali) 10) La comunicazione tra le cellule. Principali vie di segnalazione e meccanismi di trasduzione del segnale. (0.5 CFU di lezioni frontali)

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite è organizzata in una prova scritta, in aula informatica sulla piattaforma moodle, articolata in due parti: 1) Domande a

risposta multipla, domande vero/falso, corrispondenze tra definizioni e termini e completamento di testi. Questa prova è volta a verificare le conoscenze generali e la comprensione dello studente con domande che spaziano su tutti gli argomenti presentati a lezione. 2) Domande aperte (due brevi e un componimento articolato), volte ad evidenziare le conoscenze, il linguaggio scientifico e le capacità di sintesi acquisite durante il corso. Esempi di prove scritte di esame fanno parte delle attività online (test di autovalutazione).

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) capacità di descrivere la struttura e il funzionamento della cellula; 2) capacità critica di collegamento tra argomenti diversi e completezza delle conoscenze acquisite; 3) conoscenza degli approcci sperimentali discussi a lezione; 4) capacità di sintesi; 5) utilizzo di un linguaggio scientifico appropriato.

Testi di riferimento:

Becker, Wayne M., Becker il mondo della cellula. Milano Torino: Pearson, 2018 Cooper GM, La cellula. Un approccio molecolare. Padova: Piccin, 2023

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale didattico predisposto dal docente per le lezioni frontali e per la presentazione delle attività di laboratorio (pdf, dispense) è reperibile dagli studenti nella pagina del corso della piattaforma e-learning: <https://elearning.unipd.it/cmela/>.

BIOLOGIA CELLULARE (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa LUISA DALLA VALLE

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Prerequisiti:

Sono opportune conoscenze di base (scuola superiore) di chimica e biochimica e conoscenze preliminari di biologia cellulare.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento intende fornire allo studente conoscenze di Biologia cellulare per: 1) comprendere i principi fondamentali relativi all'organizzazione e alla funzione della cellula eucariote animale, con particolare riferimento alle cellule dei mammiferi, e all'interazione tra cellule; 2) una conoscenza di base delle tecniche e approcci sperimentali utilizzati in biologia cellulare; 3) acquisire una terminologia scientifica appropriata. Attraverso le attività di laboratorio e l'elaborazione della relazione finale, lo studente potrà acquisire nozioni pratiche sugli alcuni argomenti trattati a lezione e imparare a lavorare all'interno di un gruppo.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali (1) e attività di laboratorio (2). 1. Le conoscenze previste dal programma sono presentate nelle lezioni frontali utilizzando file powerpoint impostati con immagini da testi di biologia cellulare e articoli, schemi e filmati di animazioni dei processi cellulari. La riflessione critica e la discussione in aula verranno promosse mediante la somministrazione di domande da parte del docente volte a favorire il collegamento critico tra i vari argomenti trattati. Test di autovalutazione verranno periodicamente resi disponibili agli studenti nella pagina e-learning (<https://elearning.unipd.it/cmela/>) dell'insegnamento o mediante l'uso di piattaforme di apprendimento e verifica quali Kahoot. 2. Le attività di laboratorio, (1 CFU, 16 ore di esercitazione), prevedono il diretto coinvolgimento degli studenti e riguardano: uso del microscopio, preparazione e osservazione di cellule in coltura (sia in sospensione che su substrato), analisi di mitosi in cellule animali e vegetali, analisi di preparati istologici. Costruzione di una curva di crescita di cellule in coltura. Al termine della settimana di laboratorio gli studenti sono chiamati a fare una relazione scritta su quanto acquisito rispondendo anche a domande di verifica.

Contenuti:

I contenuti del programma possono essere così suddivisi: 1) Principali caratteristiche di Procarioti ed Eucarioti. Dimensioni delle cellule e metodi di osservazione; separazione di cellule, di organelli e di macromolecole. Principali caratteristiche delle macromolecole biologiche utili alla comprensione dell'organizzazione e del funzionamento cellulare. (1 CFU di lezioni frontali) 2) Le membrane biologiche: composizione chimica, ultrastruttura, organizzazione molecolare. Permeabilità e trasporto di membrana. (1 CFU di lezioni frontali) 3) L'integrazione delle cellule nei tessuti attraverso adesioni cellula-cellula e cellula-matrice (le giunzioni e molecole di adesione, la matrice extracellulare). Specializzazioni della superficie cellulare: microvilli, ciglia e flagelli. (0.5 CFU di lezioni frontali) 4) I sistemi del citoscheletro (microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi, proteine motrici); interazione tra actina e miosina nelle cellule di muscolo scheletrico e in cellule non muscolari. (0.5 CFU di lezioni frontali) 5) Il sistema di membrane cellulari interne: struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi e lisosomi. La sequenza segnale e le modificazioni post-traduzionali delle proteine; la conformazione nativa e le proteine chaperone. Il trasporto vescicolare (meccanismi di formazione di vescicole: tipi di rivestimento e segnali di destinazione). Autofagia e turnover degli organelli cellulari. Esocitosi: secrezione costitutiva e regolata. Endocitosi e comparto endosomiale. (1 CFU di lezioni frontali) 6) I mitocondri e i cloroplasti: origine, organizzazione e funzioni. (0.5 CFU di lezioni frontali) 7) Nucleo: involucro nucleare, complesso del poro nucleare, organizzazione della cromatina, trasporto nucleo citoplasma. Il nucleolo: morfologia e funzione. (0.5 CFU di lezioni frontali) 8) Il ciclo cellulare: attività principali della cellula nelle varie fasi (G1-S-G2, M). Divisione cellulare: mitosi e citochinesi; meiosi e formazione dei gameti. La regolazione del ciclo cellulare: il ruolo delle cicline e l'attivazione delle chinasi ciclina dipendenti; i punti di controllo del ciclo cellulare. Proliferazione cellulare, segnali interni ed esterni. Cellule staminali. (1 CFU di lezioni frontali) 9) Apoptosi: aspetti morfologici e biochimici; meccanismi di controllo dell'apoptosi; attivazione delle caspasi iniziatrici ed effettrici. (0.5 CFU di lezioni frontali) 10) La comunicazione tra le cellule. Principali vie di segnalazione e meccanismi di trasduzione del segnale. (0.5 CFU di lezioni frontali)

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite è organizzata in una prova scritta, in aula informatica sulla piattaforma moodle, articolata in due parti: 1) Domande a risposta multipla, domande vero/falso, corrispondenze tra definizioni e termini e completamento di testi. Questa prova è volta a verificare le conoscenze generali e la comprensione dello studente con domande che spaziano su tutti gli argomenti presentati a lezione. 2) Domande aperte (due brevi e un componimento articolato), volte ad evidenziare le conoscenze, il linguaggio scientifico e le capacità di sintesi acquisite durante il corso. Esempi di prove scritte di esame fanno parte delle attività online (test di autovalutazione).

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) capacità di descrivere la struttura e il funzionamento della cellula; 2) capacità critica di collegamento tra argomenti diversi e completezza delle conoscenze acquisite; 3) conoscenza degli approcci sperimentali discussi a lezione; 4) capacità di sintesi; 5) utilizzo di un linguaggio scientifico appropriato.

Testi di riferimento:

Becker, Wayne M., Becker il mondo della cellula. Milano Torino: Pearson, 2018 Cooper GM, La cellula. Un approccio molecolare. Padova: Piccin, 2023

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale didattico predisposto dal docente per le lezioni frontali e per la presentazione delle attività di laboratorio (pdf, dispense) è reperibile dagli studenti nella pagina del corso della piattaforma e-learning: <https://elearning.unipd.it/cmela/>.

BIOLOGIA MOLECOLARE E INGEGNERIA GENETICA (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa ELISABETTA BERGANTINO

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A+32L; 12,00

Prerequisiti:

Genetica, Biochimica I, Biologia cellulare, Microbiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Fornire gli elementi culturali per comprendere le relazioni tra organizzazione e funzione delle molecole - acidi nucleici e proteine - presenti nella cellula. Fornire i mezzi per un approccio molecolare alla comprensione dell'espressione del genoma e della sua regolazione. Lo studente apprenderà i fondamenti della tecnologia del DNA ricombinante, con enfasi sui processi di clonaggio e manipolazione genica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali in aula e attività sperimentali nei laboratori didattici. I contenuti dell'attività di laboratorio saranno congiunti tra i moduli di Biologia molecolare (16h, 1 CFU) e Ing. Genetica (16h, 1 CFU) e verteranno sul clonaggio di un gene (GFP o YGF) in un apposito vettore di espressione che permetta l'espressione di una proteina fluorescente in *E. coli*. La proteina espressa verrà poi purificata durante le esercitazioni di Biochimica II. In questo modo, lo studente sarà in grado di apprendere tutte le tecniche relative al clonaggio ed espressione di una sequenza genica (Biologia molecolare e Ing. Genetica) e le metodiche di purificazione e caratterizzazione di una proteina (Biochimica II).

Contenuti:

BIOLOGIA MOLECOLARE (48h, 6 CFU) - CENNI STORICI SULLA NASCITA DELLA BIOLOGIA MOLECOLARE (2h) - STRUTTURA DEL DNA (5h) Le strutture del DNA (richiami); conformazioni locali alternative, strutture non appaiate, curvatura; topologia del DNA e DNA. topoisomerasi. - ORGANIZZAZIONE DEL MATERIALE GENETICO E INFORMAZIONE GENETICA (6h) Istoni; nucleosomi, proprietà strutturali; topologia; cromatina attiva, siti ipersensibili alla DNasi; organizzazione della cromatina e ed espressione genica; nucleosomi regolativi. Strutture di ordine superiore, matrice nucleare. - STRUTTURA DELL'RNA (2h) - RIPARAZIONE DEL DNA (1h) Tipi di lesione; vie e meccanismi di riparazione. - RICOMBINAZIONE DEL DNA (1h) Ricombinazione omologa nei procarioti; ricombinazione non omologa; ricombinazione sito-specifica (fago lambda). - REPLICAZIONE DEL DNA NEI PROCARIOTI (e differenze con eucarioti) (2h) -TRASCRIZIONE NEI PROCARIOTI (12h) RNA polimerasi; subunita'; inibitori, mutanti; complesso chiuso e aperto; il promotore, sequenze conservate; fattori sigma. Operoni, esempi paradigmatici; lac, triptofano, arabinosio. Regolazione della espressione genica del fago lambda. - TRASCRIZIONE NEGLI EUCARIOTI (4h) RNA polimerasi I II e III. Caratteristiche comuni e distintive, attività, inibitori; promotori, sequenze consensus; enhancers, sequenze UAS. Fattori di trascrizione di base, generali e specifici; principali motivi strutturali di legame al DNA, attivazione, multimerizzazione. - MATURAZIONE DEGLI RNA NEGLI EUCARIOTI (4h) Introni; meccanismi di splicing; autosplicing; RNA catalitico, implicazioni evolutive; enzimi con componenti ad RNA e proteine; piccoli RNA nucleari. - REGOLAZIONE TRASCRIZIONALE e POST-TRASCRIZIONALE (3h) Modificazioni dell'mRNA: poliadenilazione e CAP. Regolazione negli eucarioti come sistema combinatorio. Esempi di regolazione a livello di modificatori della cromatina; l'RNA come regolatore, siRNA, miRNA, ceRNA. - CROMATINA ed EPIGENETICA (2h) - TRADUZIONE (4h) Ribosomi: rRNA e tRNA; ribosomi, proteine ribosomiali. Sintesi proteica; fattori d'inizio e di allungamento. Terminazione. Procarioti ed eucarioti INGEGNERIA GENETICA (32h, 4 CFU) 1. PREPARAZIONE DEI FRAMMENTI DI DNA DA CLONARE (12h): - Isolamento e purificazione del DNA genomico (4h). - Isolamento e purificazione dell'RNA totale e dell'RNA messaggero (2h). - Sintesi del cDNA (1h). - Le endonucleasi di restrizione (3h). - Gli enzimi di modificazione (1h). 2. GENERAZIONE DEL DNA RICOMBINANTE (16h): - I Plasmidi naturali e il trasferimento genico orizzontale (3h). - I vettori per il clonaggio (vettori plasmidici, di trascrizione, a selettività positiva, di espressione e fagici) (7h). - Cenni sui vettori di espressione eucariotici (1h) - La ligazione del DNA (1h). - Strategie per il clonaggio del DNA: clonaggio direzionato e non; DNA topoisomerasi e clonaggio per ricombinazione. Cenni sulla creazione di librerie di DNA genomico e cDNA (5h). 3. INTRODUZIONE DEL DNA RICOMBINANTE NELLE CELLULE OSPITI (2h) - Caratteristiche di *E. coli*. - La trasformazione batterica: competenza naturale ed artificiale; - Isolamento e purificazione del DNA plasmidico. 4. LA TECNOLOGIA CRISPR (2h): - La scoperta del sistema CRISPR/Cas9 e modalità d'azione. - Editing genomico. - Applicazioni biotecnologiche e clinico-terapeutiche di CRISPR/cas9.

Modalità di esame:

L'esame prevede un test in aula informatica con quesiti a risposta multipla (30 quesiti: 20 di Biologia molecolare e 10 di Ing. Genetica), domande aperte a risposta breve (6 quesiti) e lo svolgimento di un problema relativo alla progettazione di un esperimento di clonaggio. Verrà svolto anche un compito di laboratorio relativo ai contenuti delle esercitazioni pratiche che peserà per 2 CFU sul voto finale dell'insegnamento.

Criteri di valutazione:

Verifica dell'acquisizione di un linguaggio appropriato e specifico sulle tematiche proposte. Verifica della comprensione dei livelli di regolazione dell'espressione e della conservazione del genoma nelle cellule batteriche ed eucariotiche con capacità analitica e sintetica. Il problema sul clonaggio verrà valutato in termini di completezza e accuratezza delle risposte, doti di sintesi nel formulare i concetti, capacità di collegamento fra diversi argomenti (conseguenzialità logica).

Testi di riferimento:

Maccarone M., Metodologie biochimiche e biomolecolari (I edizione). : Zanichelli, 2019 Dale J.W., von Schantz M, Dai geni ai genomi (III edizione). : EdiSES, 2013 Brown T.A., Biotecnologie molecolari (III edizione). : Zanichelli, 2022 F., Amaldi; Benedetti, Pietro; G., Pesole; P., Plevani, Biologia Molecolare (III edizione). : CASA EDITRICE AMBROSIANA, 2018 F., Amaldi; Benedetti, Pietro; G., Pesole; P., Plevani, Tecniche e metodi per la Biologia molecolare (I edizione). : CASA EDITRICE AMBROSIANA, 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testi di riferimento. Le diapositive utilizzate dai docenti, gli articoli scientifici e i video utili (JoVE) per la comprensione dei vari argomenti trattati verranno resi disponibili sul sito Moodle del Dip.to di Biologia (<https://elearning.unipd.it/biologia/>).

BIOLOGIA MOLECOLARE E INGEGNERIA GENETICA (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa MARIA EUGENIA SORIANO GARCIA-CUERVA

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A+32L; 12,00

Prerequisiti:

Genetica, Biochimica I, Biologia cellulare, Microbiologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Fornire gli elementi culturali per comprendere le relazioni tra organizzazione e funzione delle molecole - acidi nucleici e proteine - presenti nella cellula. Fornire i mezzi per un approccio molecolare alla comprensione dell'espressione del genoma e della sua regolazione. Lo studente apprenderà i fondamenti della tecnologia del DNA ricombinante, con enfasi sui processi di clonaggio e manipolazione genica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali in aula e attività sperimentali nei laboratori didattici. I contenuti dell'attività di laboratorio saranno congiunti tra i moduli di Biologia molecolare (16h, 1 CFU) e Ing. Genetica (16h, 1 CFU) e verteranno sul clonaggio di un gene (GFP o YGF) in un apposito vettore di espressione che permetta l'espressione di una proteina fluorescente in E. coli. La proteina espressa verrà poi purificata durante le esercitazioni di Biochimica II. In questo modo, lo studente sarà in grado di apprendere tutte le tecniche relative al clonaggio ed espressione di una sequenza genica (Biologia molecolare e Ing. Genetica) e le metodiche di purificazione e caratterizzazione di un proteina (Biochimica II).

Contenuti:

BIOLOGIA MOLECOLARE (48h, 6 CFU) - CENNI STORICI SULLA NASCITA DELLA BIOLOGIA MOLECOLARE (2h) - STRUTTURA DEL DNA (5h) Le strutture del DNA (richiami); conformazioni locali alternative, strutture non appaiate, curvatura; topologia del DNA e DNA. topoisomerasi. - ORGANIZZAZIONE DEL MATERIALE GENETICO E INFORMAZIONE GENETICA (6h) Istoni; nucleosomi, proprietà strutturali; topologia; cromatina attiva, siti ipersensibili alla DNasi; organizzazione della cromatina e ed espressione genica; nucleosomi regolativi. Strutture di ordine superiore, matrice nucleare. - STRUTTURA DELL'RNA (2h) - RIPARAZIONE DEL DNA (1h) Tipi di lesione; vie e meccanismi di riparazione. - RICOMBINAZIONE DEL DNA (1h) Ricombinazione omologa nei procarioti; ricombinazione non omologa; ricombinazione sito-specifica (fago lambda). - REPLICAZIONE DEL DNA NEI PROCARIOTI (e differenze con eucarioti) (2h) -TRASCRIZIONE NEI PROCARIOTI (12h) RNA polimerasi; subunita; inibitori, mutanti; complesso chiuso e aperto; il promotore, sequenze conservate; fattori sigma. Operoni, esempi paradigmatici; lac, triptofano, arabinosio. Regolazione della espressione genica del fago lambda. - TRASCRIZIONE NEGLI EUCARIOTI (4h) RNA polimerasi I II e III. Caratteristiche comuni e distintive, attività, inibitori; promotori, sequenze consensus; enhancers, sequenze UAS. Fattori di trascrizione di base, generali e specifici; principali motivi strutturali di legame al DNA, attivazione, multimerizzazione. - MATURAZIONE DEGLI RNA NEGLI EUCARIOTI (4h) Introni; meccanismi di splicing; autosplicing; RNA catalitico, implicazioni evolutive; enzimi con componenti ad RNA e proteine; piccoli RNA nucleari. - REGOLAZIONE TRASCRIZIONALE e POST-TRASCRIZIONALE (3h) Modificazioni dell'mRNA: poliadenilazione e CAP. Regolazione negli eucarioti come sistema combinatorio. Esempi di regolazione a livello di modificatori della cromatina; l'RNA come regolatore, siRNA, miRNA, ceRNA. - CROMATINA ed EPIGENETICA (2h) - TRADUZIONE (4h) Ribosomi: rRNA e tRNA; ribosomi, proteine ribosomali. Sintesi proteica; fattori d'inizio e di allungamento. Terminazione. Procarioti ed eucarioti INGEGNERIA GENETICA (32h, 4 CFU) 1. PREPARAZIONE DEI FRAMMENTI DI DNA DA CLONARE (12h): - Isolamento e purificazione del DNA genomico. - Isolamento e purificazione dell'RNA totale e dell'RNA messaggero. - Sintesi del cDNA. - Le endonucleasi di restrizione. - Gli enzimi di modificazione e la PCR. 2. GENERAZIONE DEL DNA RICOMBINANTE (16h): - I Plasmidi naturali e il trasferimento genico orizzontale. - I vettori per il clonaggio (vettori plasmidici, di trascrizione, a selez. positiva, di espressione e fagici). - Cenni sui vettori di espressione eucariotici. - La ligazione del DNA. - Strategie per il clonaggio del DNA: clonaggio direzionato e non; DNA topoisomerasi e clonaggio per ricombinazione. Cenni sulla creazione di librerie di DNA genomico e cDNA. 3. INTRODUZIONE DEL DNA RICOMBINANTE NELLE CELLULE OSPITI (2h) - Caratteristiche di E. coli. - La trasformazione batterica: competenza naturale ed artificiale; - Isolamento e purificazione del DNA plasmidico. 4. LA TECNOLOGIA CRISPR (2h): - La scoperta del sistema CRISPR/Cas9 e modalità d'azione. - Editing genomico. - Applicazioni biotecnologiche e clinico-terapeutiche di CRISPR/cas9.

Modalità di esame:

L'esame prevede un test in aula informatica con quesiti a risposta multipla (30 quesiti: 20 di Biologia molecolare e 10 di Ing. Genetica), domande aperte a risposta breve (6 quesiti) e lo svolgimento di un problema relativo alla progettazione di un esperimento di clonaggio. Verrà svolto anche un compito di laboratorio relativo ai contenuti delle esercitazioni pratiche che peserà per 2 CFU sul voto finale dell'insegnamento.

Criteri di valutazione:

Verifica dell'acquisizione di un linguaggio appropriato e specifico sulle tematiche proposte. Verifica della comprensione dei livelli di regolazione dell'espressione e della conservazione del genoma nelle cellule batteriche ed eucariotiche con capacità analitica e sintetica. Il problema sul clonaggio verrà valutato in termini di completezza e accuratezza delle risposte, doti di sintesi nel formulare i concetti, capacità di collegamento fra diversi argomenti (conseguenzialità logica).

Testi di riferimento:

F., Amaldi; Benedetti, Pietro; G., Pesole; P., Plevani, Biologia Molecolare (III edizione). : CASA EDITRICE AMBROSIANA, 2018 Brown T.A., Biotecnologie molecolari (II edizione). : Zanichelli, 2017 Maccarone M., Metodologie biochimiche e biomolecolari (I edizione). : Zanichelli, 2019 F., Amaldi; Benedetti, Pietro; G., Pesole; P., Plevani, Tecniche e metodi per la Biologia molecolare (I edizione). : CASA EDITRICE AMBROSIANA, 2021 Dale J.W., von Schantz M, Dai geni ai genomi (III edizione). : EdiSES, 2013

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testi di riferimento. Le diapositive utilizzate dai docenti, gli articoli scientifici e i video utili (JoVE) per la comprensione dei vari argomenti trattati verranno resi disponibili sul sito Moodle del Dip.to di Biologia (<https://elearning.unipd.it/biologia/>).

BIOTECNOLOGIE MICROBICHE (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa MARINA BASAGLIA

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32L; 7,00

Prerequisiti:

Si richiedono conoscenze generali di Genetica, Microbiologia, Biochimica e Biologia Molecolare

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le tematiche affrontate durante il corso si prefiggono di fornire agli studenti gli strumenti necessari per delucidare il ruolo svolto dai microrganismi in diversi ambiti di studio e applicazione delle biotecnologie. Verranno illustrati inoltre i principi delle tecnologie fermentative su larga scala ed esempi relativi a produzioni biotecnologiche microbiche di interesse industriale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Oltre alle lezioni frontali, sono previsti laboratori specialistici allo scopo di mettere a disposizione degli studenti gli strumenti basilari per comprendere alcuni aspetti della biologia dei microrganismi e le potenziali applicazioni biotecnologiche. Le attività di laboratorio sono descritte nel dettaglio al punto precedente.

Contenuti:

Durante il corso verrà introdotta la tematica delle fermentazioni industriali. Si approfondiranno le cinetiche di crescita microbica in sistemi industriali discontinui, semicontinui e continui, anche attraverso lo studio di alcuni modelli matematici. Si analizzerà il design di un processo fermentativo industriale, valutando la composizione del mezzo colturale, lo sviluppo dell'inoculo, il processo fermentativo ed i principali parametri ambientali da considerare, il recupero dei prodotti target (down-stream process) e lo scale-up. Verranno considerate le evoluzioni di mercato e di imprenditorialità nel settore delle biotecnologie microbiche. Verranno, quindi, proposti esempi di biotecnologie microbiche applicate al campo alimentare ed energetico, alla produzione per via fermentativa di bioplastiche/antibiotici. Si introdurrà il concetto di biorisanamento in particolare di corpi idrici e dei suoli. Verranno presentati ed analizzati sistemi avanzati per l'espressione e la purificazione di prodotti proteici in organismi eucariotici, l'utilizzo di microrganismi come vettori per veicolare DNA o proteine/peptidi a scopo terapeutico/vaccinale. Infine, gli studenti saranno introdotti all'utilizzo dei batteriofagi quale terapia alternativa all'impiego degli antibiotici. In particolare il programma sarà articolato in: - Il ruolo dei microrganismi nella produzione di beni e servizi nelle fermentazioni industriali, cenni di mercato e nuova imprenditorialità nel settore delle biotecnologie microbiche (2 ore). - Cinetiche di crescita microbica in sistemi industriali discontinui: tropofase e idiofase, metaboliti primari e secondari di interesse industriale (3 ore). - Cinetiche di crescita microbica e bilanci di massa in sistemi continui, modello di Monod (3 ore). - Cinetiche di crescita microbica in sistemi semicontinui (1 ora). - Design di un processo fermentativo industriale: composizione del mezzo colturale, sviluppo dell'inoculo, il processo fermentativo (bioreattori, aerazione ed agitazione) e controlli di importanti parametri chimico-fisici di processo (pH, temperatura, viscosità), recupero dei prodotti target (down-stream process) scale-up (4 ore). - Biotrasformazioni ad opera di enzimi: enzimi liberi e immobilizzati; enzimi "carrier-bound" e "carrier-free"; applicazioni industriali di enzimi liberi ed immobilizzati (1 ora). - Biotecnologie microbiche in campo alimentare ed energetico: ad es., produzione di un alimento fermentato e bioetanolo (3 ore). - Produzione di bioplastiche per via fermentativa: biopolimeri vs plastiche fossili. Soluzioni biotecnologiche per convertire scarti industriali in bioplastiche (3 ore). - Produzione di antibiotici per via fermentativa: mercato mondiale; processi fermentativi, utilizzo di organismi filamentosi; penicilline e cefalosporine; miglioramento dei ceppi; esempi di processi industriali (4 ore). - I batteriofagi: alternativa all'impiego degli antibiotici (2 ore). - Tecniche molecolari per la rilevazione e l'identificazione di microrganismi o contaminanti microbici in campioni di origine biologica, ambientale, alimentare, ecc. (3 ore). - Espressione e produzione di proteine ricombinanti in microrganismi eucariotici (4 ore). - Virus come vettori per la veicolazione di geni terapeutici (4 ore). - Produzione di vaccini ricombinanti (3 ore). L'insegnamento prevede 32 ore di laboratorio che verranno articolate come segue: - metodi molecolari per l'identificazione di specie batterica (16 ore) - Analisi della presenza di RNA virale in campioni mediante utilizzo di tecniche molecolari (16 ore)

Modalità di esame:

L'esame viene svolto in forma scritta (quiz, domande aperte)

Criteri di valutazione:

Per la valutazione verranno tenuti in considerazione: a) chiarezza espositiva b) completezza ed approfondimento degli argomenti oggetto della prova

Testi di riferimento:

Donadio, Stefano, Biotecnologie microbiche. Milano: Casa editrice ambrosiana, 2008 El-Mansi, Mansi, Fermentation microbiology and biotechnology. Boca Raton [etc: CRC/Taylor & Francis, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

In aggiunta ai libri di testo riportati, saranno messe a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning le copie delle diapositive utilizzate durante le lezioni, così come eventuali articoli scientifici e monografie per permettere l'approfondimento di alcuni argomenti selezionati.

BIOTECNOLOGIE MICROBICHE (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa CLAUDIA DEL VECCHIO

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32L; 7,00

Prerequisiti:

Si richiedono conoscenze generali di Genetica, Microbiologia, Biochimica e Biologia Molecolare

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le tematiche affrontate durante il corso si prefiggono di fornire agli studenti gli strumenti necessari per delucidare il ruolo svolto dai microrganismi in diversi ambiti di studio e applicazione delle biotecnologie. Verranno illustrati inoltre i principi delle tecnologie fermentative su larga scala ed esempi relativi a produzioni biotecnologiche microbiche di interesse industriale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Oltre alle lezioni frontali, sono previsti laboratori specialistici allo scopo di mettere a disposizione degli studenti gli strumenti basilari per comprendere alcuni aspetti della biologia dei microrganismi e le potenziali applicazioni biotecnologiche. Le attività di laboratorio sono descritte nel dettaglio al punto precedente.

Contenuti:

Durante il corso verrà introdotta la tematica delle fermentazioni industriali. Si approfondiranno le cinetiche di crescita microbica in sistemi industriali discontinui, semicontinui e continui, anche attraverso lo studio di alcuni modelli matematici. Si analizzerà il design di un processo fermentativo industriale, valutando la composizione del mezzo colturale, lo sviluppo dell'inoculo, il processo fermentativo ed i principali parametri ambientali da considerare, il recupero dei prodotti target (down-stream process) e lo scale-up. Verranno considerate le evoluzioni di mercato e di imprenditorialità nel settore delle biotecnologie microbiche. Verranno, quindi, proposti esempi di biotecnologie microbiche applicate al campo alimentare ed energetico, alla produzione per via fermentativa di bioplastiche/antibiotici. Si introdurrà il concetto di biorisanamento in particolare di corpi idrici e dei suoli. Verranno presentati ed analizzati sistemi avanzati per l'espressione e la purificazione di prodotti proteici in organismi eucariotici, l'utilizzo di microrganismi come vettori per veicolare DNA o

proteine/peptidi a scopo terapeutico/vaccinale. Infine, gli studenti saranno introdotti all'utilizzo dei batteriofagi quale terapia alternativa all'impiego degli antibiotici. In particolare il programma sarà articolato in: - Il ruolo dei microorganismi nella produzione di beni e servizi nelle fermentazioni industriali, cenni di mercato e nuova imprenditorialità nel settore delle biotecnologie microbiche (2 ore). - Cinetiche di crescita microbica in sistemi industriali discontinui: tropofase e idiofase, metaboliti primari e secondari di interesse industriale (3 ore). - Cinetiche di crescita microbica e bilanci di massa in sistemi continui, modello di Monod (3 ore). - Cinetiche di crescita microbica in sistemi semicontinui (1 ora). - Design di un processo fermentativo industriale: composizione del mezzo colturale, sviluppo dell'inoculo, il processo fermentativo (bioreattori, aerazione ed agitazione) e controlli di importanti parametri chimico-fisici di processo (pH, temperatura, viscosità), recupero dei prodotti target (down-stream process) scale-up (4 ore). - Biotrasformazioni ad opera di enzimi: enzimi liberi e immobilizzati; enzimi "carrier-bound" e "carrier-free"; applicazioni industriali di enzimi liberi ed immobilizzati (1 ora). - Biotecnologie microbiche in campo alimentare ed energetico: ad es., produzione di un alimento fermentato e bioetanolo (3 ore). - Produzione di bioplastiche per via fermentativa: biopolimeri vs plastiche fossili. Soluzioni biotecnologiche per convertire scarti industriali in bioplastiche (3 ore). - Produzione di antibiotici per via fermentativa: mercato mondiale; processi fermentativi, utilizzo di organismi filamentosi; penicilline e cefalosporine; miglioramento dei ceppi; esempi di processi industriali (4 ore). - I batteriofagi: alternativa all'impiego degli antibiotici (2 ore). - Tecniche molecolari per la rilevazione e l'identificazione di microrganismi o contaminanti microbici in campioni di origine biologica, ambientale, alimentare, ecc. (3 ore). - Espressione e produzione di proteine ricombinanti in microrganismi eucariotici (4 ore). - Virus come vettori per la veicolazione di geni terapeutici (4 ore). - Produzione di vaccini ricombinanti (3 ore). L'insegnamento prevede 32 ore di laboratorio che verranno articolate come segue: - metodi molecolari per l'identificazione di specie batterica (16 ore) - Analisi della presenza di RNA virale in campioni mediante utilizzo di tecniche molecolari (16 ore)

Modalità di esame:

L'esame viene svolto in forma scritta (quiz, domande aperte)

Criteri di valutazione:

Per la valutazione verranno tenuti in considerazione: a) chiarezza espositiva b) completezza ed approfondimento degli argomenti oggetto della prova

Testi di riferimento:

Donadio, Stefano, Biotecnologie microbiche. Milano: Casa editrice ambrosiana, 2008 El-Mansi, Mansi, Fermentation microbiology and biotechnology. Boca Raton [etc: CRC/Taylor & Francis, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

In aggiunta ai libri di testo riportati, saranno messe a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning le copie delle diapositive utilizzate durante le lezioni, così come eventuali articoli scientifici e monografie per permettere l'approfondimento di alcuni argomenti selezionati.

C.I. DI BIOCHIMICA (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa MARISA BRINI

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti:

Elementi degli insegnamenti di Fisica, Chimica 1 (generale), Chimica 2 (organica) Elementi di Termodinamica chimica, Cinetica chimica, Elettrochimica.

Moduli del C.I.:

Biochimica 1 (Matricole dispari)

Biochimica 2 (Matricole dispari)

BIOCHIMICA 1 (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa LAURA CENDRON

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

Proteine. Struttura e proprietà generali degli aminoacidi. Classificazione degli aminoacidi. Aminoacidi modificati. Legame peptidico e polipeptidi. Gerarchia strutturale delle proteine. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine; motivi e domini proteici, modifiche post-traduzionali; gruppi prostetici. Domini strutturali e rapporto struttura e funzione. Processo di ripiegamento e denaturazione delle proteine. Enzimi. Catalisi e cinetica enzimatica. Modello di Michaelis-Menten. Significato e determinazione di v_{max} , K_m e k_{cat} . Profilo energetico di una reazione enzimatica. Meccanismi catalitici. Regolazione dell'attività enzimatica e meccanismi di inibizione. Esempi di meccanismi molecolari di catalisi enzimatica. Bioenergetica: cenni di termodinamica dei processi metabolici, acidi nucleici deputati al trasporto di energia nei processi metabolici. Proteine deputate al trasporto dell'ossigeno ed altri ligandi di interesse biologico. Allosteria e meccanismi di legame cooperativo. Effettori allosterici. Carboidrati. (Disaccaridi e polisaccaridi; Legame glicosidico). Glicoproteine, glicolipidi, proteoglicani. Purificazione di proteine ricombinanti: cenni ai principi ed alle tecniche basilari per l'isolamento di macromolecole. Lipidi e membrane. Cenni sulla struttura e proprietà dei lipidi (acidi grassi, triacilgliceroli, cere). Lipidi di membrana (glicerolfosfolipidi, sfingolipidi, glicosfingolipidi, colesterolo). Vitamine liposolubili. Struttura e proprietà delle membrane. Fluidità e asimmetria delle membrane. Proteine di membrana e loro struttura. Cenni sui meccanismi di trasporto. Esercitazioni (1 CFU, 16 ore): - spettro di assorbimento del flavin mononucleotide (FMN) nelle forme ossidata e ridotta- determinazione della concentrazione proteica con il metodo del biuretto- determinazione dei valori di K_m e v_{max} dell'enzima lattato deidrogenasi (LDH)-.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali (40 ore) Esperienze in laboratorio (16 ore)

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive utilizzate a lezione saranno disponibili su piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/biologia/>) Si raccomanda l'utilizzo di testi di riferimento proposti, integrati da fonti proposte via via a lezione.

Testi di riferimento:

Garret, Biochimica. : , Appling, Anthony-Cahill, Mathews, Biochimica, Molecole e Metabolismo. : Pearson, Nelson, David L., >principi di biochimica di Lehninger. Bologna: Zanichelli, 2018

BIOCHIMICA 2 (MATICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa MARISA BRINI

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

Argomenti delle lezioni frontali: 1. Concetti di metabolismo: cinetica chimica, enzimi, ossidazioni biologiche 2. Glicolisi 3. Ciclo di Krebs 4. Gluconeogenesi e Glicogenolisi 5. Fosforilazione Ossidativa 6. Assorbimento e Catabolismo dei lipidi 7. Lipogenesi e biosintesi degli steroli 8. Metabolismo degli amminoacidi 9. Metabolismo degli acidi nucleici 10. Integrazione del metabolismo in dieta e digiuno Esperienza di laboratorio: Purificazione mediante cromatografia di affinità, SDS-PAGE e analisi di western blot di una proteina ricombinante espressa in E. coli (GFP his-tagged)

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le attività prevedono sia ore di lezione in aula, in cui i contenuti del corso vengono illustrati agli studenti mediante proiezione di file powepoint, che esercitazioni di laboratorio, in cui gli studenti vengono suddivisi in gruppi di tre (massimo quattro) in modo da favorire la partecipazione attiva di tutti alle esperienze proposte. Le esercitazioni vengono introdotte da una lezione frontale in aula, che le descrive sia dal punto di vista teorico e pratico che in termini di applicazioni in ambito biotecnologico; un'ulteriore lezione frontale viene dedicata alla discussione collettiva dei risultati ottenuti dai diversi gruppi.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente fornisce diapositive (file pdf) e dispense con la descrizione delle esperienze di laboratorio e con i protocolli. Tutti i files vengono caricati sulla piattaforma Moodle, quotidianamente aggiornata.

Testi di riferimento:

David L. Nelson and Michael M. Cox., I principi di biochimica di Lehninger.. Bologna: Zanichelli, 2010

C.I. DI BIOCHIMICA (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa MARISA BRINI

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti:

Elementi degli insegnamenti di Fisica, Chimica 1 (generale), Chimica 2 (organica) Elementi di Termodinamica chimica, Cinetica chimica, Elettrochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenza delle molecole fondamentali della chimica degli organismi viventi. Comprensione dei meccanismi fondamentali su cui e' basato il funzionamento della cellula. Conoscenza delle vie metaboliche e dei loro meccanismi di regolazione. Apprendimento di alcune delle tecniche di laboratorio della biochimica.

Modalità di esame:

Prova scritta di tipo questionario a scelta multipla e quesiti a risposta aperta sugli argomenti trattati a lezione. Le prove d'esame potranno essere svolte anche tramite la piattaforma moodle esami. I singoli docenti daranno indicazioni specifiche all'inizio dei corsi.

Criteri di valutazione:

Viene valutata complessivamente la comprensione degli argomenti dei due moduli Biochimica 1 e Biochimica 2, considerando positivamente le prove d'esame che dimostrano una conoscenza degli argomenti del corso sufficiente ad affrontare con cognizione di causa i corsi successivi. Viene valutata la capacità di sintesi e la proprietà della terminologia utilizzata.

Moduli del C.I.:

Biochimica 1 (Maticole pari)

Biochimica 2 (Maticole pari)

BIOCHIMICA 1 (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa MARTA GIACOMELLO

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

Proteine. Struttura e proprietà generali degli amminoacidi. Classificazione degli amminoacidi. Amminoacidi modificati. Legame peptidico e polipeptidi. Gerarchia strutturale delle proteine. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine; motivi e domini proteici, modifiche post-traduzionali; gruppi prostetici. Domini strutturali e rapporto struttura e funzione. Denaturazione. Protein folding. Proteine deputate al trasporto dell'ossigeno. Emoproteine : mioglobina ed emoglobina. Allosteria e meccanismi di legame cooperativo. Effettori allosterici. Proteine enzimatiche. Catalisi e cinetica enzimatica. Modello di Michaelis-Menten. Significato e determinazione di v_{max} , K_m e k_{cat} . Profilo energetico di una reazione enzimatica. Meccanismi catalitici. Regolazione dell'attività enzimatica e meccanismi di inibizione. Carboidrati. Monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi. Legame glicosidico. Glicoproteine, glicolipidi, proteoglicani. Lipidi e membrane. Struttura e proprietà dei lipidi (acidi grassi, triacilgliceroli, cere). Lipidi di membrana (glicerolfosfolipidi, sfingolipidi, glicosfingolipidi, colesterolo). Vitamine liposolubili. Struttura e proprietà delle membrane. Fluidità e asimmetria delle membrane. Proteine di membrana e loro struttura. Cenni sui meccanismi di trasporto. Recettori. Biosegnalazione. Esempi di meccanismi molecolari di trasduzione del segnale. Esercitazioni (1 CFU,16 ore): - spettro di assorbimento del flavin mononucleotide (FMN) nelle forme ossidata e ridotta- determinazione della concentrazione proteica con il metodo del biuretto- determinazione dei valori di K_m e v_{max} dell'enzima lattato deidrogenasi (LDH)-

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali (40 ore) Esperienze in laboratorio (16 ore)

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Alcune delle diapositive utilizzate a lezione sono disponibili su piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/biologia/>) Si raccomanda l'utilizzo di testi di riferimento.

Testi di riferimento:

R.H. Garret, C.M. Grisham, Biochimica. : Piccin, David L. Nelson, Michael M. Cox, I principi di Biochimica di Lehninger. : Zanichelli,

BIOCHIMICA 2 (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa PAOLA COSTANTINI

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Contenuti:

Argomenti delle lezioni frontali 5 CFU = 40 ore 1. Concetti di metabolismo: cinetica chimica, enzimi, ossidazioni biologiche 2. Glicolisi 3. Ciclo di Krebs 4. Gluconeogenesi e Glicogenolisi 5. Fosforilazione Ossidativa 6. Assorbimento e Catabolismo dei lipidi 7. Lipogenesi e biosintesi degli steroli 8. Metabolismo degli amminoacidi 9. Metabolismo degli acidi nucleici 10. Integrazione del metabolismo in dieta e digiuno Esperienza di laboratorio 1 CFU = 16 ore Purificazione mediante cromatografia di affinità, SDS-PAGE e analisi di western blot di una proteina ricombinante espressa in E. coli (GFP his-tagged)

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le attività prevedono sia ore di lezione in aula, in cui i contenuti del corso vengono illustrati agli studenti mediante proiezione di file powepoint, che esercitazioni di laboratorio, in cui gli studenti vengono suddivisi in gruppi di due (massimo tre) in modo da favorire la partecipazione attiva di tutti alle esperienze proposte. Le esercitazioni vengono introdotte da una lezione frontale in aula, che le descrive sia dal punto di vista teorico e pratico che in termini di applicazioni in ambito biotecnologico; un'ulteriore lezione frontale viene dedicata alla discussione collettiva dei risultati ottenuti dai diversi gruppi.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente fornisce diapositive (file pdf) e dispense con la descrizione delle esperienze di laboratorio e con i protocolli. Tutti i files vengono caricati sulla piattaforma STEM, quotidianamente aggiornata.

Testi di riferimento:

RH Garret , CM Grisham, Biochimica. : Piccin, David L. Nelson and Michael M. Cox., I principi di biochimica di Lehninger.. Bologna: Zanichelli, J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, Biochimica. : Zanichelli,

CHIMICA 1 (CHIMICA GENERALE E INORGANICA E CHIMICA FISICA) (MATICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. MARCO FANTIN

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A+16E+16L; 10,00

Prerequisiti:

Nessun prerequisito.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento è articolato in una parte di chimica generale, che comprende esercitazioni di stechiometria e laboratorio, e una parte di chimica fisica. L'insegnamento intende fornire una prima alfabetizzazione chimica rigorosa. Scopo delle esercitazioni è l'acquisizione degli elementi di base della stechiometria. Le esperienze di laboratorio consentono la familiarizzazione con semplici apparecchiature e con le procedure di uso comune. CHIMICA GENERALE L'insegnamento mira a fornire conoscenze di base di chimica generale, enumerabili in cinque punti: 1) Leggi fondamentali della chimica (in particolare conservazione della massa, delle specie, delle cariche, relazioni della tavola periodica) 2) Nomenclatura chimica delle specie (simboli atomici, isotopi, nomi dei composti) 3) Struttura della materia (in particolare concetto di atomo, molecola, solido, liquido, legame chimico) 4) Trasformazioni della materia (trasformazioni fisiche, reazioni chimiche, notazioni delle reazioni, equilibri) 5) Stechiometria (misure ponderali: misura del pH, calcolo di concentrazioni, titolazioni, bilanciamenti di reazioni redox e non) Al termine del percorso formativo, lo studente sarà in grado di: 1) Esporre e commentare le leggi della chimica 2) Avere padronanza della terminologia e nomenclatura della chimica 3) Avere conoscenze specifiche della struttura microscopica della materia (atomi, molecole, ioni, elettroni, configurazione elettronica, orbitali) 4) Saper scrivere una generica reazione, bilanciarla ed indicarne le varie parti 5) Effettuare calcoli stechiometrici (preparazione di soluzioni a titolo noto, calcolo di concentrazioni, determinazione del pH, determinazione della solubilità, calcoli di potenziali REDOX di elettrodi in celle elettrochimiche) In laboratorio, gli studenti eseguiranno semplici esperienze legate alle caratteristiche di alcuni processi chimici, all'equilibrio chimico e alla determinazione del titolo di acidi e basi; le esperienze sono anche un'occasione per applicare i concetti appresi nel corso delle lezioni d'aula. CHIMICA FISICA L'insegnamento fornisce elementi di base sulla termodinamica di equilibrio chimica e sulla cinetica chimica, enumerabili nei seguenti punti: 1) I concetti (in particolare calore, lavoro, temperatura, pressione, volume, velocità di reazione, ordine di reazione) 2) I modelli (in particolare sistema chiuso, aperto, isolato, le fasi, il gas perfetto, miscela di gas e soluzioni ideali) 3) Le trasformazioni (fisiche, chimiche, adiabatiche, isocore, isoterme, espansioni, compressioni, reversibili, irreversibili) 4) Le leggi (in particolare leggi dei gas, leggi della termodinamica, legge di Hess, legge di Arrhenius) 5) Le grandezze termodinamiche (entalpia, entropia, energia libera, costante cinetica) 6) Le applicazioni alle reazioni chimiche (in particolare spontaneità, verso di reazione, calore liberato, velocità di decadimento) 7) La costante di equilibrio e la sua dipendenza da temperatura e pressione. Al termine del percorso formativo lo studente sarà in grado di: 1) Avere chiari i concetti di base (in particolare calore, lavoro, temperatura, velocità di reazione) sapendoli definire 2) Saper collegare il tipo di trasformazioni chimico fisiche e il tipo di grandezze termodinamiche in gioco 3) Saper eseguire calcoli chimico fisici delle grandezze/variabili in gioco (in particolare calcolo di pressioni, pressioni parziali, volume, variazioni di entalpia, entropia, energia libera, costanti di equilibrio). 4) conoscere i fattori in base ai quali si può controllare il verso di una reazione e gli effetti di calore, pressione e temperatura sulle costanti di equilibrio e cinetica di una reazione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni ed esercitazioni numeriche in aula; esercitazioni di laboratorio.

Contenuti:

CHIMICA GENERALE Atomi, isotopi, ioni; numero atomico e di massa. Molecole, composti. Massa atomica e molare, mole; nomenclatura. Bilanciamento delle reazioni chimiche. Stechiometria delle reazioni: reagente limitante; resa teorica e percentuale. Concentrazioni delle soluzioni; Modello quantomeccanico dell'atomo: numeri quantici, orbitali; configurazioni elettroniche (principio di esclusione e regola di Hund); proprietà periodiche degli elementi. Legame chimico: 1) Legame ionico. 2) Legame covalente: formule di Lewis e di risonanza; teoria VSEPR; del legame di valenza e degli orbitali molecolari. 3) Legame a idrogeno. Equilibrio chimico nelle reazioni omogenee ed eterogenee; costante di equilibrio; equilibri in fase gassosa; equilibri in soluzione; principio di Le Chatelier. Equilibri acido-base: Definizioni e tipologie di acidi e basi; pH. Reazioni di idrolisi; soluzione tampone; titolazioni acido-base. Composti poco solubili: Prodotto di solubilità e solubilità molare. Effetto dello ione comune, del pH e della formazione di ioni complessi sulla solubilità. Cenni di elettrochimica: Celle elettrochimiche ed elettrodi. Forza elettromotrice (fem) di cella e potenziale elettrodo. Legge di Nernst, Relazione tra potenziale di cella, energia libera e costante di equilibrio. Esempi di pile e calcolo delle relative fem. Elettrolisi. Le esercitazioni numeriche in aula prevedono lo svolgimento di esercizi relativi agli argomenti trattati. Le esercitazioni di laboratorio verteranno su argomenti di chimica generale ed inorganica. Proprietà degli ossidi acidi e basici: misura del pH di soluzioni ottenute sciogliendo piccole quantità di questi ossidi in acqua. Potere disidratante dell'acido solforico. Variazioni energetiche: verifica della esotermicità o endotermicità della reazione di dissoluzione di sali in acqua. Effetto della temperatura e dello ione comune sull'equilibrio chimico. Titolazioni acido-base: base forte-acido forte; acido debole-base forte; determinazione del contenuto di acido acetico nell'aceto commerciale. CHIMICA FISICA Termodinamica: Sistemi fisici e chimici. Stati di aggregazione della materia. Variabili di stato estensive e intensive. Funzioni di stato ed equazioni di stato. Gas perfetti e reali. Principio zero. Primo principio: lavoro, calore ed energia interna. Entalpia. Entalpia standard di transizione di fase, di reazione e di formazione. Legge di Hess. Legge di Kirchoff. Trasformazioni reversibili e non reversibili. Secondo principio: entropia e spontaneità dei processi in condizioni adiabatiche. Terzo principio, legge di Debye e entropia assoluta. Energia libera di Gibbs e spontaneità dei processi. Potenziale chimico. Spontaneità delle reazioni chimiche ed equilibrio di reazione. Energia libera standard di reazione e costante di equilibrio. Transizioni ed equilibri di fase. Equazioni di Clapeyron e di Clausius-Clapeyron. Soluzioni ideali e reali. Proprietà colligative. Pressione osmotica. Cinetica chimica: Velocità di reazione; leggi e costanti cinetiche. Tempo di dimezzamento. Meccanismi di reazione. Legge di Arrhenius. Cenni di catalisi.

Modalità di esame:

Prova scritta con test al computer. Relazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Nella prova scritta lo studente deve dimostrare di aver acquisito i concetti fondamentali della chimica risolvendo problemi e rispondendo a domande aperte. Criteri di valutazione: correttezza dei risultati numerici, esplicitazione dei procedimenti attuati e loro correttezza, coerenza tra risultati logicamente interdipendenti e rigore nell'utilizzo delle unità di misura. Nelle relazioni lo studente deve dimostrare di aver compreso le operazioni svolte durante il laboratorio. Criteri di valutazione: correttezza, completezza e concisione nella stesura delle relazioni.

Testi di riferimento:

Paterno Parsi, A.; Parsi, A.; Pintauer, T.; Gelmini, L.; Hilts, R.W., Soluzione degli esercizi- Chimica Generale. Principi ed applicazioni moderne di Petrucci-Herring-Madura-Bissonette. Padova: Piccin, 2014 Paterno Parsi, A.; Parsi, A.; Pintauer, T.; Gelmini, L.; Hilts, R.W., Esercizi Svolti - Chimica Generale. Principi ed applicazioni moderne di Petrucci-Herring-Madura-Bissonette. Padova: Piccin, 2015 Petrucci, Ralph H.; Herring, F. Geoffrey; Madura, Jeffrey D.; Bissonette, Carey, Chimica Generale. Principi ed applicazioni moderne. Padova: Piccin, 2018 Atkins, Peter; de Paula, Julio, Elementi di chimica fisica. Bologna: Zanichelli, 2018

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testi consigliati, appunti di lezione, materiale scaricabile dal sito web dei docenti

CHIMICA 1 (CHIMICA GENERALE E INORGANICA E CHIMICA FISICA) (MATRICOLE PARI)

Titolare: Dott. SERGIO RAMPINO

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A+16E+16L; 10,00

Prerequisiti:

Nessun prerequisito.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento è articolato in una parte di chimica generale, che comprende esercitazioni di stechiometria e laboratorio, e una parte di chimica fisica. L'insegnamento intende fornire una prima alfabetizzazione chimica rigorosa. Scopo delle esercitazioni è l'acquisizione degli elementi di base della stechiometria. Le esperienze di laboratorio consentono la familiarizzazione con semplici apparecchiature e con le procedure di uso comune. CHIMICA GENERALE L'insegnamento mira a fornire conoscenze di base di chimica generale, enumerabili in cinque punti: 1) Leggi fondamentali della chimica (in particolare conservazione della massa, delle specie, delle cariche, relazioni della tavola periodica) 2) Nomenclatura chimica delle specie (simboli atomici, isotopi, nomi dei composti) 3) Struttura della materia (in particolare concetto di atomo, molecola, solido, liquido, legame chimico) 4) Trasformazioni della materia (trasformazioni fisiche, reazioni chimiche, notazioni delle reazioni, equilibri) 5) Stechiometria (misure ponderali: misura del pH, calcolo di concentrazioni, titolazioni, bilanciamenti di reazioni redox e non) Al termine del percorso formativo, lo studente sarà in grado di: 1) Esporre e commentare le leggi della chimica 2) Avere padronanza della terminologia e nomenclatura della chimica 3) Avere conoscenze specifiche della struttura microscopica della materia (atomi, molecole, ioni, elettroni, configurazione elettronica, orbitali) 4) Saper scrivere una generica reazione, bilanciarla ed indicarne le varie parti 5) Effettuare calcoli stechiometrici (preparazione di soluzioni a titolo noto, calcolo di concentrazioni, determinazione del pH, determinazione della solubilità, calcoli di potenziali REDOX di elettrodi in celle elettrochimiche) In laboratorio, gli studenti eseguiranno semplici esperienze legate alle caratteristiche di alcuni processi chimici, all'equilibrio chimico e alla determinazione del titolo di acidi e basi; le esperienze sono anche un'occasione per applicare i concetti appresi nel corso delle lezioni d'aula. CHIMICA FISICA L'insegnamento fornisce elementi di base sulla termodinamica di equilibrio chimica e sulla cinetica chimica, enumerabili nei seguenti punti: 1) I concetti (in particolare calore, lavoro, temperatura, pressione, volume, velocità di reazione, ordine di reazione) 2) I modelli (in particolare sistema chiuso, aperto, isolato, le fasi, il gas perfetto, miscela di gas e soluzioni ideali) 3) Le trasformazioni (fisiche, chimiche, adiabatiche, isocore, isoterme, espansioni, compressioni, reversibili, irreversibili) 4) Le leggi (in particolare leggi dei gas, leggi della termodinamica, legge di Hess, legge di Arrhenius) 5) Le grandezze termodinamiche (entalpia, entropia, energia libera, costante cinetica) 6) Le applicazioni alle reazioni chimiche (in particolare spontaneità, verso di reazione, calore liberato, velocità di decadimento) 7) La costante di equilibrio e la sua dipendenza da temperatura e pressione. Al termine del percorso formativo lo studente sarà in grado di: 1) Avere chiari i concetti di base (in particolare calore, lavoro, temperatura, velocità di reazione) sapendoli definire 2) Saper collegare il tipo di trasformazioni chimico fisiche e il tipo di grandezze termodinamiche in gioco 3) Saper eseguire calcoli chimico fisici delle grandezze/variabili in gioco (in particolare calcolo di pressioni, pressioni parziali, volume, variazioni di entalpia, entropia, energia libera, costanti di equilibrio). 4) conoscere i fattori in base ai quali si può controllare il verso di una reazione e gli effetti di calore, pressione e temperatura sulle costanti di equilibrio e cinetica di una reazione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni ed esercitazioni numeriche in aula; esercitazioni di laboratorio.

Contenuti:

CHIMICA GENERALE Atomi, isotopi, ioni; numero atomico e di massa. Molecole, composti. Massa atomica e molare, mole; nomenclatura. Bilanciamento delle reazioni chimiche. Stechiometria delle reazioni: reagente limitante; resa teorica e percentuale. Concentrazioni delle soluzioni; Modello quantomeccanico dell'atomo: numeri quantici, orbitali; configurazioni elettroniche (principio di esclusione e regola di Hund); proprietà periodiche degli elementi. Legame chimico: 1) Legame ionico. 2) Legame covalente: formule di Lewis e di risonanza; teoria VSEPR; del legame di valenza e degli orbitali molecolari. 3) Legame a idrogeno. Equilibrio chimico nelle reazioni omogenee ed eterogenee; costante di equilibrio; equilibri in fase gassosa; equilibri in soluzione; principio di Le Chatelier. Equilibri acido-base: Definizioni e tipologie di acidi e basi; pH. Reazioni di idrolisi; soluzione tampone; titolazioni acido-base. Composti poco solubili: Prodotto di solubilità e solubilità molare. Effetto dello ione comune, del pH e della formazione di ioni complessi sulla solubilità. Cenni di elettrochimica: Celle elettrochimiche ed elettrodi. Forza elettromotrice (fem) di cella e potenziale elettrodo. Legge di Nernst, Relazione tra potenziale di cella, energia libera e costante di equilibrio. Esempi di pile e calcolo delle relative fem. Elettrolisi. Le esercitazioni numeriche in aula prevedono lo svolgimento di esercizi relativi agli argomenti trattati. Le esercitazioni di laboratorio verteranno su argomenti di chimica generale ed inorganica. Proprietà degli ossidi acidi e basici: misura del pH di soluzioni ottenute sciogliendo piccole quantità di questi ossidi in acqua. Potere disidratante dell'acido solforico. Variazioni energetiche: verifica della esotermicità o endotermicità della reazione di dissoluzione di sali in acqua. Effetto della temperatura e dello ione comune sull'equilibrio chimico. Titolazioni acido-base: base forte-acido forte; acido debole-base forte; determinazione del contenuto di acido acetico nell'aceto commerciale. CHIMICA FISICA Termodinamica: Sistemi fisici e chimici. Stati di aggregazione della materia. Variabili di stato estensive e intensive. Funzioni di stato ed equazioni di stato. Gas perfetti e reali. Principio zero. Primo principio: lavoro, calore ed energia interna. Entalpia. Entalpia standard di transizione di fase, di reazione e di formazione. Legge di Hess. Legge di Kirchoff. Trasformazioni reversibili e non reversibili. Secondo principio: entropia e spontaneità dei processi in condizioni adiabatiche. Terzo principio, legge di Debye e entropia assoluta. Energia libera di Gibbs e spontaneità dei processi. Potenziale chimico. Spontaneità delle reazioni chimiche ed equilibrio di reazione. Energia libera standard di reazione e costante di equilibrio. Transizioni ed equilibri di fase. Equazioni di Clapeyron e di Clausius-Clapeyron. Soluzioni ideali e reali. Proprietà colligative. Pressione osmotica. Cinetica chimica: Velocità di reazione; leggi e costanti cinetiche. Tempo di dimezzamento. Meccanismi di reazione. Legge di Arrhenius. Cenni di catalisi.

Modalità di esame:

Prova scritta con test al computer. Relazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Nella prova scritta lo studente deve dimostrare di aver acquisito i concetti fondamentali della chimica risolvendo problemi e rispondendo a domande aperte. Criteri di valutazione: correttezza dei risultati numerici, esplicitazione dei procedimenti attuati e loro correttezza, coerenza tra risultati logicamente interdipendenti e rigore nell'utilizzo delle unità di misura. Nelle relazioni lo studente deve dimostrare di aver compreso le operazioni svolte durante il laboratorio. Criteri di valutazione: correttezza, completezza e concisione nella stesura delle relazioni.

Testi di riferimento:

Atkins, Peter; de Paula, Julio, Elementi di chimica fisica. Bologna: Zanichelli, 2018 Petrucci, Ralph H.; Herring, F. Geoffrey; Madura, Jeffrey D.; Bissonnette, Carey, Chimica Generale. Principi ed applicazioni moderne. Padova: Piccin, 2018 Paterno Parsi, A.; Parsi, A.; Pintauer, T.; Gelmini, L.; Hilts, R.W., Esercizi Svolti - Chimica Generale. Principi ed applicazioni moderne di Petrucci-Herring-Madura-Bissonnette. Padova: Piccin, 2015 Paterno Parsi, A.; Parsi, A.; Pintauer, T.; Gelmini, L.; Hilts, R.W., Soluzione degli esercizi- Chimica Generale. Principi ed applicazioni moderne di Petrucci-Herring-Madura-Bissonnette. Padova: Piccin, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testi consigliati, appunti di lezione, materiale scaricabile dal sito web dei docenti

CHIMICA 2 (CHIMICA ORGANICA E BIO-ORGANICA) (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. GABRIELE GIACHIN

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A+16E+12L; 10,00

Prerequisiti:

Chimica 1 (Chimica generale, inorganica e chimica-fisica)

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso di chimica organica ha come obiettivo la definizione degli aspetti generali più importanti che sono alla base della chimica dei composti organici (equilibri e velocità di reazione, acidità e basicità, elettrofilicità e nucleofilicità, isomeria e stereoisomeria, aromaticità, etc) e la descrizione sistematica della struttura e della reattività delle più comuni classi di composti organici monofunzionali e polifunzionali di interesse biologico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il programma verrà svolto in lezioni frontali, intervallate dallo svolgimento di esercizi in classe, in gruppo, per acquisire familiarità con la rappresentazione delle molecole organiche, la nomenclatura sistematica, le convenzioni stereochemiche e la simbologia delle reazioni organiche. Verranno proposte quiz on-line per la verifica dell'apprendimento. Sono previste esercitazioni in laboratorio allo scopo di sperimentare i concetti appresi nelle lezioni frontali e familiarizzare lo studente con le operazioni di base necessarie per manipolare, purificare e caratterizzare semplici composti organici o anche di interesse biologico.

Contenuti:

Per le principali classi di composti organici verranno illustrate le proprietà e le regole base di nomenclatura. Alcani e cicloalcani: isomeria costituzionale e conformazionale. Stereochimica: isomeria configurazionale degli alcheni e configurazioni del carbonio chirale; enantiomeri, miscuglio racemico e attività ottica; diastereoisomeri e composti meso. Aspetti generali connessi alla definizione del meccanismo di una reazione organica. Addizione elettrofila al doppio legame degli alcheni e conseguenze stereochemiche: addizione di acidi alogenici e idratazione acido catalizzata degli alcheni. Reazioni di riduzione degli alcheni. Benzene e composti aromatici: concetto di aromaticità e strutture di risonanza. Effetti induttivi e di risonanza sull'acidità e basicità dei derivati del benzene. Cenni alle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Alogenuri alchilici: meccanismi delle reazioni di sostituzione nucleofila alifatica e di eliminazione. Alcoli, fenoli e tioli: proprietà acido-base. Principali reazioni degli alcoli: conversione ad alogenuri alchilici, disidratazione ad alcheni ed ossidazione a composti carbonilici. Cenni alla reattività degli eteri, tioli, solfuri e disolfuri. Apertura dell'anello epossidico. Reazioni di sostituzione nucleofila nei sistemi biologici. Classificazione delle ammine; confronto della basicità di ammine alifatiche, aromatiche ed eterocicliche; ammine come nucleofili. Acidi carbonilici: struttura e acidità. Reattività dei derivati degli acidi carbonilici nelle reazioni di sostituzione nucleofila acilica. Attivazione del gruppo carbonilico nei sistemi biologici: fosfati, pirofosfati e tioesteri. Idrolisi e riduzione di pile e calcolo delle relative fem. Aldeidi e chetoni: reazioni di addizione ai composti carbonilici di

acido cianidrico e di nucleofili all'ossigeno e all'azoto; reazioni di riduzione e ossidazione. Tautomeria cheto-enolica in aldeidi e chetoni; cenni sulle proprietà del carbonio in posizione α (C α) reazioni di condensazione aldolica e formazione di composti carbonilici α,β -insaturi. Enolati dei derivati degli acidi carbossilici; condensazione di Claisen e decarbossilazione dei β -chetoacidi. Condensazioni aldoliche e di Claisen miste. Struttura, nomenclatura e proprietà delle principali classi di biomolecole. Classificazione dei carboidrati e serie sterica nei monosaccaridi. Mutarotazione, formazione e idrolisi di glicosidi, riduzione e ossidazione dei monosaccaridi. Reazione di epimerizzazione e conversione aldoso/chetoso. Vitamina C e glicosidi naturali. Cenni sui disaccaridi naturali (maltosio, lattosio, saccarosio) e sui polisaccaridi (amido, cellulosa, chitina e polisaccaridi acidi). Struttura primaria delle proteine. Amminoacidi: stereochimica, equilibri acido-base e formazione del legame peptidico. Cenni sulla sintesi dei peptidi in laboratorio. Lipidi saponificabili (cere, trigliceridi, fosfolipidi, sfingolipidi), caratteristiche strutturali e aspetti supramolecolari. Reazione di idrolisi e irrancimento degli oli (cenni ai radicali e al meccanismo delle reazioni radicaliche). Struttura e proprietà dei lipidi non saponificabili: colesterolo e composti steroidei, vitamine e cenni a terpeni e eicosanoidi. Struttura delle basi azotate e degli zuccheri negli acidi nucleici. Nomenclatura di nucleosidi e nucleotidi ed esempi di importanti intermedi biochimici.

Modalità di esame:

La valutazione delle conoscenze e delle competenze acquisite viene effettuata mediante un compito scritto che prevede venti quesiti a risposta multipla e una domanda aperta. L'attività laboratoriale ed eventuali attività in itinere contribuiscono al voto finale.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte e sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

Testi di riferimento:

Bruce, P.Y., Elementi di Chimica Organica. Napoli: Edises, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testo base di chimica organica, slides integrative ed esercizi di riepilogo messi a disposizione nella piattaforma e-learning.

CHIMICA 2 (CHIMICA ORGANICA E BIO-ORGANICA) (MATRICOLE PARI)

Titolare: Dott.ssa BARBARA BIONDI

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A+16E+12L; 10,00

Prerequisiti:

Chimica 1 (Chimica generale, inorganica e chimica-fisica)

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso di chimica organica ha come obiettivo la definizione degli aspetti generali più importanti che sono alla base della chimica dei composti organici (equilibri e velocità di reazione, acidità e basicità, elettrofilicità e nucleofilicità, isomeria e stereoisomeria, aromaticità, etc) e la descrizione sistematica della struttura e della reattività delle più comuni classi di composti organici monofunzionali e polifunzionali di interesse biologico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il programma verrà svolto in lezioni frontali, intervallate dallo svolgimento di esercizi in classe, in gruppo, per acquisire familiarità con la rappresentazione delle molecole organiche, la nomenclatura sistematica, le convenzioni stereochimiche e la simbologia delle reazioni organiche. Verranno proposte quiz on-line per la verifica dell'apprendimento. Sono previste esercitazioni in laboratorio allo scopo di sperimentare i concetti appresi nelle lezioni frontali e familiarizzare lo studente con le operazioni di base necessarie per manipolare, purificare e caratterizzare semplici composti organici o anche di interesse biologico.

Contenuti:

Per le principali classi di composti organici verranno illustrate le proprietà e le regole base di nomenclatura. Alcani e cicloalcani: isomeria costituzionale e conformazionale. Stereochimica: isomeria configurazionale degli alcheni e configurazioni del carbonio chirale; enantiomeri, miscuglio racemico e attività ottica; diastereoisomeri e composti meso. Aspetti generali connessi alla definizione del meccanismo di una reazione organica. Addizione elettrofila al doppio legame degli alcheni e conseguenze stereochimiche: addizione di acidi alogenici e idratazione acido catalizzata degli alcheni. Reazioni di riduzione degli alcheni. Benzene e composti aromatici: concetto di aromaticità e strutture di risonanza. Effetti induttivi e di risonanza sull'acidità e basicità dei derivati del benzene. Cenni alle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Alogenuri alchilici: meccanismi delle reazioni di sostituzione nucleofila alifatica e di eliminazione. Alcoli, fenoli e tioli: proprietà acido-base. Principali reazioni degli alcoli: conversione ad alogenuri alchilici, disidratazione ad alcheni ed ossidazione a composti carbonilici. Cenni alla reattività degli eteri, tioli, solfuri e disolfuri. Apertura dell'anello epossidico. Reazioni di sostituzione nucleofila nei sistemi biologici. Classificazione delle ammine; confronto della basicità di ammine alifatiche, aromatiche ed eterocicliche; ammine come nucleofili. Acidi carbossilici: struttura e acidità. Reattività dei derivati degli acidi carbossilici nelle reazioni di sostituzione nucleofila acilica. Attivazione del gruppo carbonilico nei sistemi biologici: fosfati, pirofosfati e tioesteri. Idrolisi e riduzione dei derivati degli acidi. Aldeidi e chetoni: reazioni di addizione ai composti carbonilici di acido cianidrico e di nucleofili all'ossigeno e all'azoto; reazioni di riduzione e ossidazione. Tautomeria cheto-enolica in aldeidi e chetoni; cenni sulle proprietà del carbonio in posizione α (C α) reazioni di condensazione aldolica e formazione di composti carbonilici α,β -insaturi. Enolati dei derivati degli acidi carbossilici; condensazione di Claisen e decarbossilazione dei β -chetoacidi. Condensazioni aldoliche e di Claisen miste. Struttura, nomenclatura e proprietà delle principali classi di biomolecole. Classificazione dei carboidrati e serie sterica nei monosaccaridi. Mutarotazione, formazione e idrolisi di glicosidi, riduzione e ossidazione dei monosaccaridi. Reazione di epimerizzazione e conversione aldoso/chetoso. Vitamina C e glicosidi naturali. Cenni sui disaccaridi naturali (maltosio, lattosio, saccarosio) e sui polisaccaridi (amido, cellulosa, chitina e polisaccaridi acidi). Struttura primaria delle proteine. Amminoacidi: stereochimica, equilibri acido-base e formazione del legame peptidico. Cenni sulla sintesi dei peptidi in laboratorio. Lipidi saponificabili (cere, trigliceridi, fosfolipidi, sfingolipidi), caratteristiche strutturali e aspetti supramolecolari. Reazione di idrolisi e irrancimento degli oli (cenni ai radicali e al meccanismo delle reazioni radicaliche). Struttura e proprietà dei lipidi non saponificabili: colesterolo e composti steroidei, vitamine e cenni a terpeni e eicosanoidi. Struttura delle basi azotate e degli zuccheri negli acidi nucleici. Nomenclatura di nucleosidi e nucleotidi ed esempi di importanti intermedi biochimici.

Modalità di esame:

La valutazione delle conoscenze e delle competenze acquisite viene effettuata mediante un compito scritto che prevede venti quesiti a risposta multipla e una domanda aperta. L'attività laboratoriale ed eventuali attività in itinere contribuiscono al voto finale.

Criteria di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte e sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

Testi di riferimento:

• Bruice, P. Y., Elementi di chimica organica. Napoli: EdiSES, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Testo base di chimica organica, slides integrative ed esercizi di riepilogo messi a disposizione nella piattaforma e-learning.

FISICA (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. ALBERTO GARFAGNINI

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32E+16L; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenza di matematica elementare, calcolo vettoriale, derivate e integrali.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenza delle leggi fondamentali della fisica, in particolare utilizzate nell'ambito delle biotecnologie. Capacità di affrontare problemi. Utilizzo di terminologia appropriata.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio. La frequenza al laboratorio è obbligatoria.

Contenuti:

Grandezze e misure Grandezze fisiche, sistemi di unità di misura, il SI, analisi dimensionale. Cinematica. Sistemi di riferimento. Il moto del punto materiale. Richiami di calcolo vettoriale. Equazione vettoriale del moto, equazione della traiettoria e legge oraria. Il vettore velocità. Rappresentazione della velocità. Il vettore accelerazione. Rappresentazione dell'accelerazione. Moti uniformi e con accelerazione scalare costante. Moti rettilinei e circolari. Moto armonico semplice. Moto con accelerazione costante: caduta dei gravi. I principi della Dinamica. Forze. Reazioni vincolari. Attrito statico e dinamico, forze elastiche. Sistemi di riferimento inerziali. Moto circolare e forze centripete. Il pendolo semplice. Energia e Lavoro di una forza. Potenza. Lavoro della risultante di un insieme di forze. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Calcolo del lavoro di una forza conservativa. Energia meccanica e sua conservazione. Forze non conservative. Statica del punto materiale. Fluidi. Campi scalari e vettoriali. Leggi di Pascal e Stevino. Principio di Archimede. Fluidi in moto. Teorema di Bernoulli. Viscosità. Legge di Poiseuille e sedimentazione. Tensione superficiale. Legge di Laplace e capillarità. Oscillazioni. Il moto armonico semplice. Forza ed Energia nel moto armonico. Moto armonico semplice e moto circolare uniforme. Onde. Onde trasversali. Lunghezza d'onda e frequenza. Velocità di un'onda in movimento. Onde lungo una corda: energia cinetica, potenziale elastica. Trasporto di energia. Interferenza tra onde. Onde stazionarie. Elettrostatica. Carica elettrica. Legge di Coulomb. Campi elettrici. Il potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Moto di cariche in un campo elettrico. Superfici equipotenziali. Conduttori e isolanti. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Polarizzazione dei dielettrici. Capacità elettrica. Capacità di un conduttore isolato. Condensatori. Capacità di un condensatore piano. Condensatori in serie e parallelo. Densità di energia di un campo elettrico. Correnti elettriche e circuiti Intensità di corrente. Resistenza. Conduttori e legge di Ohm. Generatori di tensione continua. Forza elettromotrice e resistenza interna. Energia dissipata in un resistore, effetto Joule. Resistori in serie e parallelo. Le regole di Kirchhoff. Circuito RC. Magnetostatica Il campo magnetico. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Forza di Lorentz. Moto di una carica in un campo magnetico. Prima e seconda legge di Laplace. Momenti meccanici di spire in campo magnetico. Sorgenti del campo magnetico. Forze tra circuiti. Legge di Ampère. Campi magnetici prodotti da fili e da solenoidi. Legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica. Circuiti RL. Densità di energia di un campo magnetico. Equazioni di Maxwell in forma integrale. Esercitazioni di Laboratorio Parte teorica Cenni di teoria degli errori. Parte pratica: 5 esperienze.

Modalità di esame:

L'esame è scritto ed è basato sulla soluzione di esercizi e domande teoriche.

Criteria di valutazione:

Sarà valutata la corretta applicazione delle leggi fisiche nella soluzione degli esercizi proposti. Alla valutazione finale contribuiscono anche le relazioni di laboratorio.

Testi di riferimento:

Walker, Jearl, Halliday-Resnick, Fondamenti di Fisica. Bologna: Casa Editrice Ambrosiana, 2023 Serway, Raymond A., Principi di fisica. Napoli: EdiSES, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Libri di testo. Pagina MOODLE con materiale delle lezioni.

FISICA (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof. ALBERTO GARFAGNINI

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32E+16L; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenza di matematica elementare, calcolo vettoriale, derivate e integrali.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenza delle leggi fondamentali della fisica, in particolare utilizzate nell'ambito delle biotecnologie. Capacità di affrontare problemi. Utilizzo di

terminologia appropriata.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio. La frequenza al laboratorio è obbligatoria.

Contenuti:

Grandezze e misure Grandezze fisiche, sistemi di unità di misura, il SI, analisi dimensionale. Cinematica. Sistemi di riferimento. Il moto del punto materiale. Richiami di calcolo vettoriale. Equazione vettoriale del moto, equazione della traiettoria e legge oraria. Il vettore velocità. Rappresentazione della velocità. Il vettore accelerazione. Rappresentazione dell'accelerazione. Moti uniformi e con accelerazione scalare costante. Moti rettilinei e circolari. Moto armonico semplice. Moto con accelerazione costante: caduta dei gravi. I principi della Dinamica. Forze. Reazioni vincolari. Attrito statico e dinamico, forze elastiche. Sistemi di riferimento inerziali. Moto circolare e forze centripete. Il pendolo semplice. Energia e Lavoro di una forza. Potenza. Lavoro della risultante di un insieme di forze. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Calcolo del lavoro di una forza conservativa. Energia meccanica e sua conservazione. Forze non conservative. Statica del punto materiale. Fluidi. Campi scalari e vettoriali. Leggi di Pascal e Stevino. Principio di Archimede. Fluidi in moto. Teorema di Bernoulli. Viscosità. Legge di Poiseuille e sedimentazione. Tensione superficiale. Legge di Laplace e capillarità. Elettrostatica. Carica elettrica. Legge di Coulomb. Campi elettrici. Il potenziale elettrico. Teorema di Gauss. Moto di cariche in un campo elettrico. Superfici equipotenziali. Conduttori e isolanti. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Polarizzazione dei dielettrici. Capacità elettrica. Capacità di un conduttore isolato. Condensatori. Capacità di un condensatore piano. Condensatori in serie e parallelo. Densità di energia di un campo elettrico. Correnti elettriche e circuiti Intensità di corrente. Resistenza. Conduttori e legge di Ohm. Generatori di tensione continua. Forza elettromotrice e resistenza interna. Energia dissipata in un resistore, effetto Joule. Resistori in serie e parallelo. Le regole di Kirchhoff. Circuito RC. Magnetostatica Il campo magnetico. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Forza di Lorentz. Moto di una carica in un campo magnetico. Prima e seconda legge di Laplace. Momenti meccanici di spire in campo magnetico. Sorgenti del campo magnetico. Forze tra circuiti. Legge di Ampère. Campi magnetici prodotti da fili e da solenoidi. Legge di Faraday dell'induzione elettromagnetica. Circuiti RL. Densità di energia di un campo magnetico. Equazioni di Maxwell in forma integrale. Esercitazioni di Laboratorio Parte teorica Cenni di teoria degli errori. Parte pratica: 5 esperienze.

Modalità di esame:

L'esame è scritto ed è basato sulla soluzione di esercizi e domande teoriche.

Criteri di valutazione:

Sarà valutata la corretta applicazione delle leggi fisiche nella soluzione degli esercizi proposti. Alla valutazione finale contribuiscono anche le relazioni di laboratorio.

Testi di riferimento:

Serway, Raymond A., Principi di fisica. Napoli: EdiSES, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Libri di testo. Pagina moodle con materiale delle lezioni.

FISIOLOGIA ANIMALE (MATICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa LAURA CIVIERO

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica, biologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso fornisce le basi per comprendere i processi relativi agli scambi di materia, energia ed informazioni tra cellule, tessuti, organi e sistemi in organismi complessi. Tali processi sono infatti fondamentali per il mantenimento dell'omeostasi nell'ambiente interno degli organismi e quindi assicurare la loro sopravvivenza. In più, saranno trattati casi studio sulla fisiologia dei sistemi che costituiscono l'organismo umano. Questa seconda parte del corso prevede alcuni approfondimenti con interventi di esperti e accenni di fisiologia comparata e patologia.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni frontali sono organizzate in modo da stimolare la partecipazione attiva degli studenti, nella discussione di tematiche paradigmatiche. I casi considerati sono discussi con il contributo fattivo degli studenti.

Contenuti:

1. Scambi tra cellula e ambiente: premesse generali, trasporti transmembranari, trasduzione dei segnali chimici (1 CFU) 2. Eccitabilità: flussi ionici e potenziali transmembranari, il potenziale d'azione, canali ionici (0.5 CFU) 3. Comunicazione tra cellule: scariche di potenziali d'azione nei neuroni e nelle fibre nervose, conversione di stimoli ambientali in segnali elettrici, trasmissione sinaptica, comunicazione chimica tra le cellule (0.5 CFU) 4. Sistema nervoso: organizzazione anatomica, sistema motorio, sensoriale, autonomo e funzioni nervose superiori (0.5 CFU) 5. Sistema endocrino: ormoni e principali ghiandole, ormoni sessuali (0.5 CFU) 6. Sistema muscolare: proteine motrici, muscolo scheletrico, biomeccanica della fibra muscolare, muscolo liscio, muscolo cardiaco (0.5 CFU) 7. Sistema cardiovascolare: elettrofisiologia cardiaca, meccanica cardiaca, regolazione del cuore, circolazione (0.5 CFU) 8. Sistema respiratorio: descrizione anatomica, meccanica respiratoria e ventilazione, scambi alveolari, trasporto di gas nel sangue, controllo nervoso e chimico dell'attività respiratoria, equilibrio acido-base e funzione respiratoria (1 CFU) 9. Sistema urinario: omeostasi idrico-elettrolitica, organizzazione anatomica, fisiologia renale (filtrazione, riassorbimento, secrezione), equilibrio acido-base e funzione renale (1 CFU)

Modalità di esame:

Verifica di profitto scritta

Criteri di valutazione:

La prova d'esame consisterà sia in domande con risposte vero/falso sia domande aperte

Testi di riferimento:

Vanni Taglietti, Cesare Casella, Fisiologia e biofisica delle cellule. : EdiSES, Vanni Taglietti, Fondamenti di Fisiologia Generale e Integrata. : EdiSES,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno messe a disposizione degli studenti i files powerpoint utilizzati a lezione sulla piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/cmela/>). All'occorrenza sarà fornito del materiale di approfondimento.

FISIOLOGIA ANIMALE (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa ELISA GREGGIO

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica, biologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso fornisce le basi per comprendere i processi relativi agli scambi di materia, energia ed informazioni tra cellule, tessuti, organi e sistemi in organismi complessi. Tali processi sono infatti fondamentali per il mantenimento dell'omeostasi nell'ambiente interno degli organismi e quindi assicurare la loro sopravvivenza. In più, saranno trattati casi studio sulla fisiologia dei sistemi che costituiscono l'organismo umano. Questa seconda parte del corso prevede alcuni approfondimenti con interventi di esperti e accenni di fisiologia comparata e patologia.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni frontali sono organizzate in modo da stimolare la partecipazione attiva degli studenti, nella discussione di tematiche paradigmatiche. I casi considerati sono discussi con il contributo fattivo degli studenti.

Contenuti:

1. Scambi tra cellula e ambiente: premesse generali, trasporti transmembranari, trasduzione dei segnali chimici (1 CFU) 2. Eccitabilità: flussi ionici e potenziali transmembranari, il potenziale d'azione, canali ionici (0.5 CFU) 3. Comunicazione tra cellule: scariche di potenziali d'azione nei neuroni e nelle fibre nervose, conversione di stimoli ambientali in segnali elettrici, trasmissione sinaptica, comunicazione chimica tra le cellule (0.5 CFU) 4. Sistema nervoso: organizzazione anatomica, sistema motorio, sensoriale, autonomo e funzioni nervose superiori (0.5 CFU) 5. Sistema endocrino: ormoni e principali ghiandole, ormoni sessuali (0.5 CFU) 6. Sistema muscolare: proteine motrici, muscolo scheletrico, biomeccanica della fibra muscolare, muscolo liscio, muscolo cardiaco (0.5 CFU) 7. Sistema cardiovascolare: elettrofisiologia cardiaca, meccanica cardiaca, regolazione del cuore, circolazione (0.5 CFU) 8. Sistema respiratorio: descrizione anatomica, meccanica respiratoria e ventilazione, scambi alveolari, trasporto di gas nel sangue, controllo nervoso e chimico dell'attività respiratoria, equilibrio acido-base e funzione respiratoria (1 CFU) 9. Sistema urinario: omeostasi idrico-elettrolitica, organizzazione anatomica, fisiologia renale (filtrazione, riassorbimento, secrezione), equilibrio acido-base e funzione renale (1 CFU)

Modalità di esame:

Verifica di profitto scritta

Criteri di valutazione:

La prova d'esame consisterà sia in domande con risposte vero/falso e domande aperte

Testi di riferimento:

Vanni Taglietti, Cesare Casella, Fisiologia e biofisica delle cellule. : EdiSES, Vanni Taglietti, Fondamenti di Fisiologia Generale e Integrata. : EdiSES,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno messe a disposizione degli studenti i files powerpoint utilizzati a lezione sulla piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/cmela/>). All'occorrenza sarà fornito del materiale di approfondimento.

GENETICA (MATICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. GEROLAMO LANFRANCHI

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Prerequisiti:

nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire:

Verranno acquisiti i principi e le conoscenze di base e molecolari per la comprensione dei principali meccanismi di trasmissione dei caratteri ereditari. Verranno acquisite le conoscenze della struttura e funzionamento dei geni, delle loro interazioni nonché della struttura e funzione dei genomi. Verrà conseguita un'esperienza diretta dell'uso di alcune metodologie della genetica mediante laboratori pratici che prevedono l'utilizzo di metodiche e strumentazioni impiegate nella disciplina della genetica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso si articola in lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio. Le lezioni frontali verranno dedicate all'apprendimento e all'applicazione dei principi di base della genetica formale e molecolare. Le esercitazioni di laboratorio saranno indirizzate all'uso di alcune metodiche e strumentazioni impiegate nella disciplina della genetica. Esercitazioni di laboratorio (1 CFU): sono previsti tre titoli: 1) analisi fenotipica e molecolare del gene responsabile della percezione del gusto amaro nell'essere umano 2) Osservazione ed analisi di mutanti di *Drosophila melanogaster*; 3) Analisi di alberi genealogici umani per patologie determinate da caratteri mendeliani.

Contenuti:

Introduzione alla Genetica (0.5 CFU): Le principali scoperte e tappe storiche della ricerca genetica. Le diverse genetiche: formale, molecolare, genomica, genetica delle popolazioni. La ricerca genetica di base ed applicata: esempi. Materiale genetico e divisione cellulare nei Procarioti. Materiale genetico e divisione cellulare negli Eucarioti: mitosi e meiosi. Struttura e funzione del materiale genetico (1.5 CFU): Identificazione del DNA come materiale genetico (esperimenti di Griffith, Avery, MacLeod e McCarty; Hershey e Chase). Componenti elementari degli acidi nucleici, DNA e RNA a confronto. Struttura del

DNA: il modello di Watson e Crick. Genomi a RNA. Organizzazione del genoma nei fagi, nei Procarioti e negli Eucarioti. La replicazione del DNA: modelli di replicazione; enzimologia della replicazione in E. coli; la replicazione in E. coli e in Eucarioti. Tecniche di replicazione del DNA in laboratorio: la reazione di amplificazione a catena (PCR). Separazione elettroforetica per la visualizzazione del DNA. La trascrizione dell'RNA: esperimenti fondamentali che dimostrano l'esistenza dell'RNA come molecola mediatrice dell'informazione; classi di RNA nei Procarioti e negli Eucarioti; i geni che codificano proteine: meccanica della trascrizione nei Procarioti; meccanica della trascrizione negli Eucarioti; processi principali nella maturazione dell'mRNA. Esempi di regolazione dell'espressione genica: splicing alternativo e poli adenilazione alternativa. Cenni sugli RNA non codificanti. rRNA e tRNA. Codice genetico e cenni sulla traduzione. Le variazioni di struttura del gene (1 CFU): Mutazioni geniche: Adattamento versus selezione; definizione di mutazione; mutazioni spontanee ed indotte; tipi di mutazioni spontanee e conseguenze: tautomeria, perdita di basi, in/del; conseguenze dei diversi tipi di mutazione in una sequenza codificante proteine; esempi di agenti mutageni (radiazioni; agenti chimici diretti ed indiretti); riparazione dei danni indotti dagli UV come esempio di sistema di riparazione nei Procarioti e negli Eucarioti. I mutanti nello studio della genetica: mutanti visibili; condizionali; nutrizionali; di resistenza. Alterazioni cromosomiche: tipi e conseguenze. Genetica formale (3 CFU): Eredità mendeliana: relazione genotipo-ambiente nella determinazione del fenotipo. trasmissione dei caratteri autosomici e legati al sesso. Eredità mendeliana nell'essere umano: analisi di pedigree. Estensione dell'analisi genetica di tipo mendeliana: allelia multipla, alleli letali, interazione tra geni. Penetranza ed espressività. La complementazione e il test per l'allelismo di nuove mutazioni; esempi di test di complementazione. La ricombinazione genetica: Associazione genica e crossing-over. Mappatura genetica negli Eucarioti: incrocio con due e tre marcatori. Coefficienti di coincidenza e interferenza. Funzione di mappa. Mappatura genetica avanzata negli Eucarioti: analisi in lievito e nell'uomo.

Modalità di esame:

Esercizi di genetica formale ed una serie di domande a risposta multipla, a risposta associativa e a risposta aperta con svolgimento di un argomento. Un quesito verterà su uno degli argomenti svolti durante le esercitazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Verranno valutate le capacità di impostazione e svolgimento dei problemi di genetica formale e molecolare e le abilità di esposizione di argomenti a carattere genetico, con particolare attenzione all'uso di terminologie, definizioni e concetti esatti.

Testi di riferimento:

Griffiths, Anthony J. F.; Doebley, John; Wassarman, David A.; Peichel, Catherine.; Genetica principi di analisi formale VIII ediz.. Bologna: Zanichelli, 2021
Binelli, Giorgio; Ghisotti, Daniela; Aceto, Serena, Genetica II ediz.. Napoli: EdiSES, 2023

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Copie delle diapositive utilizzate dal docente a lezione, copie di articoli di riviste, review o parti di libri di testo con argomenti specifici. Dispense guida per i laboratori sperimentali

GENETICA (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa GABRIELLA MARGHERITA MAZZOTTA

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Prerequisiti:

nessuno

Conoscenze e abilità da acquisire:

Verranno acquisiti i principi e le conoscenze di base e molecolari per la comprensione dei principali meccanismi di trasmissione dei caratteri ereditari. Verranno acquisite le conoscenze della struttura e funzionamento dei geni, delle loro interazioni nonché della struttura e funzione dei genomi. Verrà conseguita un'esperienza diretta dell'uso di alcune metodologie della genetica mediante laboratori pratici che prevedono l'utilizzo di metodiche e strumentazioni impiegate nella disciplina della genetica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso si articola in lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio. Le lezioni frontali verranno dedicate all'apprendimento e all'applicazione dei principi di base della genetica formale e molecolare. Le esercitazioni di laboratorio saranno indirizzate all'uso di alcune metodiche e strumentazioni impiegate nella disciplina della genetica. Esercitazioni di laboratorio (1 CFU): sono previsti tre titoli: 1) analisi fenotipica e molecolare del gene responsabile della percezione del gusto amaro nell'essere umano 2) Osservazione ed analisi di mutanti di *Drosophila melanogaster*; 3) Analisi di alberi genealogici umani per patologie determinate da caratteri mendeliani.

Contenuti:

Introduzione alla Genetica (0.5 CFU): Le principali scoperte e tappe storiche della ricerca genetica. Le diverse genetiche: formale, molecolare, genomica, genetica delle popolazioni. La ricerca genetica di base ed applicata: esempi. Materiale genetico e divisione cellulare nei Procarioti. Materiale genetico e divisione cellulare negli Eucarioti: mitosi e meiosi. Struttura e funzione del materiale genetico (1 CFU): Componenti elementari degli acidi nucleici, DNA e RNA a confronto. Struttura del DNA: il modello di Watson e Crick. Genomi a RNA. Organizzazione del genoma nei fagi, nei Procarioti e negli Eucarioti. La replicazione del DNA: modelli di replicazione. Tecniche di replicazione del DNA in laboratorio: la reazione di amplificazione a catena (PCR). Separazione elettroforetica per la visualizzazione del DNA. La trascrizione dell'RNA: esperimenti fondamentali che dimostrano l'esistenza dell'RNA come molecola mediatrice dell'informazione; classi di RNA nei Procarioti e negli Eucarioti; i geni che codificano proteine: meccanica della trascrizione nei Procarioti; meccanica della trascrizione negli Eucarioti; processi principali nella maturazione dell'mRNA. Esempi di regolazione dell'espressione genica. Cenni sugli RNA non codificanti. rRNA e tRNA. Codice genetico e cenni sulla traduzione. Le variazioni di struttura del gene (1 CFU): Mutazioni geniche: Adattamento versus selezione; definizione di mutazione; mutazioni spontanee ed indotte; tipi di mutazioni spontanee e conseguenze: tautomeria, perdita di basi, in/del; conseguenze dei diversi tipi di mutazione in una sequenza codificante proteine; esempi di agenti mutageni (radiazioni; agenti chimici diretti ed indiretti); riparazione dei danni indotti dagli UV come esempio di sistema di riparazione nei Procarioti e negli Eucarioti. I mutanti nello studio della genetica: mutanti visibili; condizionali; nutrizionali; di resistenza. Alterazioni cromosomiche: tipi e conseguenze. Genetica formale (3,5 CFU): Eredità mendeliana: relazione genotipo-ambiente nella determinazione del fenotipo. trasmissione dei caratteri autosomici e legati al sesso. Eredità nell'essere umano: analisi di pedigree. Estensione dell'analisi genetica di tipo mendeliana: allelia multipla, alleli letali, interazione tra geni. Penetranza ed espressività. La complementazione e il test per l'allelismo di nuove mutazioni; esempi di test di complementazione. La ricombinazione genetica: Associazione genica e crossing-over. Mappatura genetica negli Eucarioti: incrocio con due e tre marcatori. Coefficienti di coincidenza e interferenza. Funzione di mappa. Mappatura genetica avanzata negli Eucarioti: analisi in lievito e nell'uomo.

Modalità di esame:

Esercizi di genetica formale ed una serie di domande a risposta multipla, a risposta associativa e a risposta aperta con svolgimento di un argomento. Un quesito verterà su uno degli argomenti svolti durante le esercitazioni di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Verranno valutate le capacità di impostazione e svolgimento dei problemi di genetica formale e molecolare e le abilità di esposizione di argomenti a carattere genetico, con particolare attenzione all'uso di terminologie, definizioni e concetti esatti.

Testi di riferimento:

Aceto, Serena; Binelli, Giorgio; Ghisotti, Daniela; Aceto, Serena, Genetica. Napoli: EdiSes, 2023 Griffiths, Anthony J. F.; Doebley, John; Zollo, Massimo; Wassarman, David A.; Peichel, Catherine; Griffiths, Anthony J. F., Genetica principi di analisi formale. Bologna: Zanichelli, 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Copie delle diapositive utilizzate dal docente a lezione, copie di articoli di riviste, review o parti di libri di testo con argomenti specifici. Dispense guida per i laboratori sperimentali

ISTOLOGIA, ANATOMIA, EMBRIOLOGIA DEI MAMMIFERI (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa LISA MACCATROZZO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Prerequisiti:

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica, biologia

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso è diviso in una parte generale che tratta le nozioni di base dell'istologia ed embriologia e in una parte speciale dedicata all'anatomia veterinaria degli animali da laboratorio e all'anatomia umana. Lo studente dovrà acquisire conoscenze e competenze nella trattazione dell'organizzazione generale del corpo dei mammiferi e dell'uomo, con riferimento anche all'anatomia microscopica, alla morfologia e allo sviluppo degli organi (embriologia). Nella trattazione della parte speciale veterinaria saranno prese in considerazione le specie di più comune utilizzo nella ricerca biotecnologica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni frontali sono organizzate in modo da stimolare la partecipazione attiva degli studenti, con visione di immagini istologiche e di anatomia macroscopica. E' prevista inoltre una parte esercitazionale in aula microscopi per la visione di preparati istologici

Contenuti:

6 CFU, 56 ore di cui 40 ore frontali e 16 di laboratorio. Istologia (16 ore di laboratorio, 1 CFU): 1-Tessuto epiteliale: descrizione morfologica strutturale ed ultrastrutturale, classificazione, funzione e localizzazione di epitelii a) di rivestimento, b) ghiandolari esocrini ed endocrini, c) sensoriali, d) epitelii particolarmente differenziati. 2- Tessuto connettivo: a) Tessuti connettivi propriamente detti: fibrillare lasso, reticolare, elastico, connettivo denso, adiposo uniloculare e multiloculare; b) Tessuto cartilagineo; c) Tessuto osseo non lamellare e lamellare, tessuto osseo compatto e spugnoso. Ossificazione diretta ed indiretta; d) Sangue: plasma ed elementi figurati. 3- Tessuto muscolare: organizzazione morfologica e classificazione (tessuto muscolare liscio, tessuto muscolare striato scheletrico e cardiaco), struttura delle miofibrille. 4- Tessuto nervoso: morfologia del neurone e loro classificazione. Cellule della glia. Struttura del nervo. Sinapsi. Organizzazione anatomica e funzionale del SNC e SNP. Embriologia (1 CFU, 8 ore frontali): Spermatogenesi e spermiostogenesi. Ovogenesi e follicologenesi. Fecondazione. Formazione dello zigote. Segmentazione: modalità e significato, tipi di uovo, tipi di segmentazione. Morula. Blastocisti: impianto e annidamento. Gastrulazione. Derivati ectodermici, mesodermici ed endodermici. Annessi embrionali: diversi tipi di placenta nei mammiferi. Anatomia umana (2 CFU, 16 ore frontali): Principi generali dell'organizzazione del corpo umano. Apparati e organi. Suddivisione del corpo umano; esame esterno ed esame interno. Apparato locomotore, circolatorio e sanguigno, digerente, respiratorio, urinario, endocrino (Ipofisi, Tiroide, Paratiroidi, Surrene), riproduttivo (maschile e femminile). Anatomia degli animali da laboratorio (2 CFU, 16 ore frontali): Aspetti comparativi delle caratteristiche anatomiche delle specie di più comuni utilizzate nella ricerca biotecnologica, con particolare attenzione agli apparati digerente, respiratorio, urinario, riproduttore maschile e femminile ed endocrino, tegumentario.

Modalità di esame:

Verifica di profitto scritta organizzata con domande aperte e immagini istologiche da descrivere: una domanda di embriologia e due immagini istologiche da descrivere; una domanda di anatomia microscopica e due immagini di organi da descrivere; due domande di anatomia umana.

Criteri di valutazione:

Verrà valutata la conoscenza delle diverse fasi dello sviluppo embrionale dei mammiferi, dei tessuti istologici e degli organi che compongono gli apparati, usando una terminologia anatomica corretta. Inoltre, verrà valutata la capacità di mettere in relazione gli organi tra loro (anatomia topografica) e di mettere in evidenza le differenze di specie (anatomia comparata).

Testi di riferimento:

Grandis A, Cozzi B, Bombardi C, Graic JM, Acocella F, Anatomia veterinaria regionale e applicata. : Antonio Delfino Editore, 2022 Anthony L. Mescher, Junqueira, Istologia testo e atlante Anthony L. Mescher. Padova: Piccin, 2020 Saladin, Kenneth S., Anatomia umana. Padova: Piccin, 2017 Castaldo L, Patruno MV, Bombardi C, Di Giancamillo A, Lucini C, Maruccio L, Melotti L, et al....., Embriologia: Morfogenesi e anomalie dello sviluppo. Napoli: Idelson - Gnocchi, 2024 Martini, Frederic H, Anatomia umana. Napoli: EdiSES, 2019 Patruno Marco, Lab practical of veterinary histology. Padova: Libreria internazionale Cortina, 2010

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Prima dell'inizio di un argomento, sono messe a disposizione degli studenti i files powerpoint sulla piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/biologia/>) che saranno utilizzati per le lezioni.

ISTOLOGIA, ANATOMIA, EMBRIOLOGIA DEI MAMMIFERI (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa ROBERTA SACCHETTO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

Prerequisiti:

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica, biologia

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso è diviso in una parte generale che tratta le nozioni di base dell'istologia ed embriologia e in una parte speciale dedicata all'anatomia veterinaria degli animali da laboratorio e all'anatomia umana. Lo studente dovrà acquisire conoscenze e competenze nella trattazione dell'organizzazione generale del corpo dei mammiferi e dell'uomo, con riferimento anche all'anatomia microscopica, alla morfologia e allo sviluppo degli organi (embriologia). Nella trattazione della parte speciale veterinaria saranno prese in considerazione le specie di più comune utilizzo nella ricerca biotecnologica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni frontali sono organizzate in modo da stimolare la partecipazione attiva degli studenti, con visione di immagini istologiche e di anatomia macroscopica. E' prevista inoltre una parte esercitazionale in aula microscopi per la visione di preparati istologici

Contenuti:

6 CFU, 56 ore di cui 40 ore frontali e 16 di laboratorio. Istologia (16 ore di laboratorio, 1 CFU): 1-Tessuto epiteliale: descrizione morfologica strutturale ed ultrastrutturale, classificazione, funzione e localizzazione di epitelii a) di rivestimento, b) ghiandolari esocrini ed endocrini, c) sensoriali, d) epitelii particolarmente differenziati. 2- Tessuto connettivo: a) Tessuti connettivi propriamente detti: fibrillare lasso, reticolare, elastico, connettivo denso, adiposo uniloculare e multiloculare; b) Tessuto cartilagineo; c) Tessuto osseo non lamellare e lamellare, tessuto osseo compatto e spugnoso. Ossificazione diretta ed indiretta; d) Sangue: plasma ed elementi figurati. 3- Tessuto muscolare: organizzazione morfologica e classificazione (tessuto muscolare liscio, tessuto muscolare striato scheletrico e cardiaco), struttura delle miofibrille. 4- Tessuto nervoso: morfologia del neurone e loro classificazione. Cellule della glia. Struttura del nervo. Sinapsi. Organizzazione anatomica e funzionale del SNC e SNP. Embriologia (1 CFU, 8 ore frontali): Spermatogenesi e spermiostogenesi. Ovogenesi e follicologenesi. Fecondazione. Formazione dello zigote. Segmentazione: modalità e significato, tipi di uovo, tipi di segmentazione. Morula. Blastocisti: impianto e annidamento. Gastrulazione. Derivati ectodermici, mesodermici ed endodermici. Annessi embrionali: diversi tipi di placenta nei mammiferi. Anatomia umana (2 CFU, 16 ore frontali): Principi generali dell'organizzazione del corpo umano. Apparati e organi. Suddivisione del corpo umano; esame esterno ed esame interno. Apparato locomotore, circolatorio e sanguigno, digerente, respiratorio, urinario, endocrino (Ipofisi, Tiroide, Paratiroidi, Surrene), riproduttivo (maschile e femminile). Anatomia degli animali da laboratorio (2 CFU, 16 ore frontali): Aspetti comparativi delle caratteristiche anatomiche delle specie di più comuni utilizzate nella ricerca biotecnologica, con particolare attenzione agli apparati digerente, respiratorio, urinario, riproduttore maschile e femminile ed endocrino, tegumentario.

Modalità di esame:

Verifica di profitto scritta organizzata con domande aperte e immagini istologiche da descrivere: una domanda di embriologia e due immagine istologica da descrivere; una domanda di anatomia microscopica e due immagini di organi da descrivere; due domande di anatomia umana.

Criteri di valutazione:

Verrà valutata la conoscenza delle diverse fasi dello sviluppo embrionale dei mammiferi, dei tessuti istologici e degli organi che compongono gli apparati, usando una terminologia anatomica corretta. Inoltre, verrà valutata la capacità di mettere in relazione gli organi tra loro (anatomia topografica) e di mettere in evidenza le differenze di specie (anatomia comparata).

Testi di riferimento:

Anthony L. Mescher, Junqueira, Istologia testo e atlante Anthony L. Mescher. Padova: Piccin, 2020 Patruno Marco, Lab practical of veterinary histology. Padova: Libreria internazionale Cortina, 2010 Castaldo L, Patruno M.V., et AL, Embriologia morfogenesi e anomalie dello sviluppo IV edizione. Napoli: Idelson - Gnocchi, 2024 Martini, Frederic H, Anatomia umana. Napoli: EdiSES, 2019 Saladin, Kenneth S., Anatomia umana. Padova: Piccin, 2017 Grandis A, Cozzi B e altri, Anatomia veterinaria regionale e applicata. : Antonio Delfino Editore, 2023

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Prima dell'inizio di un argomento, sono messe a disposizione degli studenti i files powerpoint sulla piattaforma Moodle (<https://elearning.unipd.it/biologia/>) che saranno utilizzati per le lezioni.

LINGUA INGLESE B2 (ABILITA' RICETTIVE)

Titolare: Prof. STEFANO MAMMI

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

MATEMATICA E STATISTICA (C.I.) (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Dott.ssa ALMENDRA ALEXANDRA AWERKIN VARGAS

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti:

I numeri naturali: operazioni aritmetiche e loro proprietà. La divisione con resto. Numeri primi. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo. Le frazioni numeriche: operazioni e ordinamento. I numeri interi relativi. I numeri razionali relativi. Rappresentazione dei numeri come allineamenti; allineamenti con virgola, finiti o periodici. Idea intuitiva dei numeri reali. Disuguaglianze e relative regole di calcolo. Valore assoluto. Potenze e radici. Media aritmetica e media geometrica di due numeri positivi. Logaritmi e loro proprietà. Elementi di calcolo letterale, uso delle parentesi. Polinomi. Prodotti notevoli. Divisione con resto tra polinomi. Teorema di Ruffini. Espressioni razionali fratte. Identità ed equazioni: nozione di soluzione. Equazioni algebriche di primo e secondo grado. Relazioni tra coefficienti e radici in un'equazione di secondo grado. Sistemi lineari di due equazioni in due incognite. Linguaggio elementare degli insiemi; appartenenza, inclusione, intersezione, unione, complementare, insieme vuoto. Nozione di funzione e di composizione tra funzioni. Grafici delle più importanti funzioni (potenze, radici, esponenziali, logaritmi, coseno, seno, tangente). Implicazione. Condizioni sufficienti,

condizioni necessarie. Geometria euclidea piana: incidenza, parallelismo. Esistenza e unicità della parallela e della perpendicolare per un punto ad una retta assegnata. Lunghezza di un segmento (distanza tra due punti); corrispondenza biunivoca tra i punti di una retta e i numeri reali. Ampiezza degli angoli: misura in gradi. Lunghezza della circonferenza. Misura degli angoli in radianti. Somma degli angoli interni di un triangolo. Relazioni tra gli angoli formati da due rette parallele tagliate da una trasversale. Nozione elementare di area. Area del cerchio. Relazioni tra aree di figure simili. Nozione di luogo geometrico e luoghi geometrici notevoli (asse di un segmento, bisettrice di un angolo, circonferenza ecc.). Proprietà delle figure piane: criteri di congruenza dei triangoli. Punti notevoli dei triangoli (baricentro, incentro, circocentro, ortocentro). Parallelogrammi. Teoremi di Talete, di Euclide, di Pitagora. Criteri di similitudine dei triangoli. Proprietà, segmentarie e angolari del cerchio (corde, secanti, tangenti, arco sotteso da un angolo). Angoli al centro e alla circonferenza. Trasformazioni geometriche del piano: simmetrie rispetto ad una retta e rispetto ad un punto, traslazioni, rotazioni, similitudini, e loro composizioni. Coordinate cartesiane: equazioni di rette e circonferenze. Equazioni di semplici luoghi geometrici (parabole, ellissi, iperboli) in sistemi di riferimento opportuni. Trigonometria: seno, coseno, tangente di un angolo. Identità trigonometrica fondamentale $(\cos?)^2 + (\sin?)^2 = 1$. Formule di addizione. Geometria euclidea dello spazio: (non si richiedono conoscenze formali, solo intuitive) mutue posizioni di due rette, di due piani, di una retta e di un piano (angoli, parallelismo, perpendicolarità). Simmetrie rispetto a piani. Sfera, cono, cilindro. Parallelepipedo, piramide, prisma. Idea intuitiva di volume dei solidi. Formule per il calcolo del volume e dell'area della superficie di parallelepipedo, piramide, prisma, cilindro, cono e sfera. Relazioni tra aree e tra volumi di solidi simili.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso costituisce un bagaglio culturale matematico di base che dovrebbe essere in possesso di ogni studente che frequenta un corso di studi di tipo scientifico. Lo scopo del corso è duplice. Da un lato esso si propone di addestrare lo studente a far proprie alcune principali linee guida per una analisi rigorosa dei problemi e per una ricerca logica delle loro soluzioni. Dall'altro, si incarica di fornire oggettivamente alcuni strumenti per affrontare in modo matematico problemi anche estremamente concreti. Verranno a tale scopo affrontati e risolti alcuni esempi di problemi di natura fisica e biologica. Il corso fornisce inoltre naturali prerequisiti per i successivi corsi di Statistica, di Fisica, di Chimica Fisica e di Genetica.

Modalità di esame:

prova scritta (soluzione di esercizi)

Criteri di valutazione:

Viene verificata l'acquisizione da parte dello studente di una maturità intellettuale di natura logico-deduttiva sulla base delle metodologie, degli strumenti e dei contenuti impartiti durante le lezioni. Accanto alla verifica della avvenuta comprensione dei contenuti teorici del corso, gli si chiede di dimostrare una appropriata capacità nel risolvere alcuni problemi nuovi formulati nel linguaggio della modellistica matematica di base. Lo studente deve quindi dimostrare di essere in grado di: comprendere il problema, trovarne la corretta interpretazione matematico-quantitativa, riconoscere le metodologie applicabili, sviluppare il contesto di calcolo appropriato, comprendere le risposte dedotte dal metodo e le sue inferenze.

Moduli del C.I.:

Matematica (Mod. A)

Statistica (Mod. B) (Matricole dispari)

MATEMATICA (MOD. A)

Titolare: Dott.ssa ALMENDRA ALEXANDRA AWERKIN VARGAS

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+32E; 8,00

STATISTICA (MOD. B) (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa ALESSANDRA DALLA VALLE

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

MATEMATICA E STATISTICA (C.I.) (MATRICOLE PARI)

Titolare: Dott. GIOVANNI SARACENO

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Moduli del C.I.:

Matematica (Mod. A)

Statistica (Mod. B) (Matricole pari)

MATEMATICA (MOD. A)

Titolare: Dott. FEDERICO PIAZZON

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+32E; 8,00

STATISTICA (MOD. B) (MATRICOLE PARI)

Titolare: Dott. GIOVANNI SARACENO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

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

MICROBIOLOGIA (MATICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa CLAUDIA DEL VECCHIO

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+32L; 9,00

Prerequisiti:

Si richiedono conoscenze generali di Genetica e Biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative alla biologia dei microrganismi procarioti, eucarioti e dei virus per la comprensione delle proprietà fisiologiche, biochimiche, genetico-molecolari ed evolutive del mondo microbico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Oltre alle lezioni frontali, sono previsti laboratori specialistici allo scopo di mettere a disposizione degli studenti gli strumenti basilari per comprendere alcuni aspetti della biologia dei microrganismi e le potenziali applicazioni biotecnologiche. Le attività di laboratorio sono descritte nel dettaglio al punto precedente.

Contenuti:

Lezioni frontali (7 CFU): 1.Cenni alla storia della microbiologia e introduzione al mondo dei microrganismi(1 ora); 2.Generalità su batteri, virus ed agenti subvirali (2 ore); 3.Generalità sugli Archea e loro applicazioni biotecnologiche (2 ore); 4.Generalità sui funghi con focus su lieviti e muffe e loro applicazioni nelle biotecnologie (4 ore); 5.Cenni di parassitologia (2 ore); 6.Struttura/funzione dei componenti della cellula batterica (6 ore); 7.Crescita, esigenze nutrizionali, coltivazione, isolamento, identificazione/caratterizzazione di microrganismi (4 ore); 8.Cenni sul metabolismo batterico (1 ora); 9.Divisione cellulare/differenziamento nei procarioti (4 ore); 10.Genetica microbica/plasticità del genoma batterico (2 ore); 11.Agenti antimicrobici: controllo della crescita microbica mediante agenti chimici e fisici (2 ore); 12.Meccanismi d'azione di antibiotici e di antimetaboliti (2 ore); 13.Cenni ai meccanismi di resistenza (1 ora); 14.Interazione tra microrganismi, microrganismo-ospite ed ecologia microbica: quorum sensing, biofilm, elementi di patogenesi/virulenza (4 ore); 15. Virus che infettano le cellule eucariotiche: classificazione, caratteristiche generali e strategie replicative (6 ore); 16.Interazioni tra virus e cellula ospite (4 ore); 17.Isolamento e coltivazione dei virus (2 ore); 18.I farmaci antivirali e meccanismi di resistenza (2 ore); 19.I batteriofagi: caratteristiche generali e meccanismi di resistenza dei batteri all'infezione (enzimi di restrizione, meccanismo CRISPR-Cas9) (4 ore) Parte di laboratorio (2 CFU): 1.Preparazione di terreni di coltura solidi e liquidi (1 ora); 2.Colorazione e modalità di osservazione microscopica di preparati polimicrobici (3 ore); 3.Semina su terreno solido/liquido, isolamento ed identificazione di ceppi batterici (10 ore); 4.Saggi di sensibilità ai farmaci antibatterici (5 ore); 5. Valutazione del numero di unità formanti colonia a partire da una coltura batterica pura 6.Isolamento di microrganismi da yogurt e latte (5 ore); 7. Valutazione del numero di microrganismi presenti in yogurt e latte (6 ore) 8. Test per la valutazione della pulizia microbiologica di superfici (2 ore)

Modalità di esame:

L'esame viene svolto in forma scritta (domande aperte)

Criteri di valutazione:

Per la valutazione verranno tenuti in considerazione: a) chiarezza espositiva b) completezza ed approfondimento degli argomenti oggetto della prova

Testi di riferimento:

A. J. Cann, Principi di virologia molecolare. Milano: CEA, J. Willey, L. Sherwood, C. Woolverton, Prescott's, Microbiology. : McGraw-Hill, Brock, Biologia dei Microrganismi. : Pearson, G. Dehò, E. Galli, Biologia dei microrganismi. Milano: CEA,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

In aggiunta ai libri di testo riportati, saranno messe a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning le copie delle diapositive utilizzate durante le lezioni, così come eventuali articoli scientifici e monografie per permettere l'approfondimento di alcuni argomenti selezionati.

MICROBIOLOGIA (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa ARIANNA CALISTRI

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+32L; 9,00

Prerequisiti:

Si richiedono conoscenze generali di Genetica e Biochimica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base relative alla biologia dei microrganismi procarioti, eucarioti e dei virus per la comprensione delle proprietà fisiologiche, biochimiche, genetico-molecolari ed evolutive del mondo microbico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Oltre alle lezioni frontali, sono previsti laboratori specialistici allo scopo di mettere a disposizione degli studenti gli strumenti basilari per comprendere alcuni aspetti della biologia dei microrganismi e le potenziali applicazioni biotecnologiche. Le attività di laboratorio sono descritte nel dettaglio al punto precedente.

Contenuti:

Lezioni frontali (7 CFU): 1.Cenni alla storia della microbiologia e introduzione al mondo dei microrganismi(1 ora); 2.Generalità su batteri, virus ed agenti subvirali (2 ore); 3.Generalità sugli Archea e loro applicazioni biotecnologiche (2 ore); 4.Generalità sui funghi con focus su lieviti e muffe e loro applicazioni nelle biotecnologie (4 ore); 5.Cenni di parassitologia (2 ore); 6.Struttura/funzione dei componenti della cellula batterica (6 ore); 7.Crescita, esigenze nutrizionali, coltivazione, isolamento, identificazione/caratterizzazione di microrganismi (4 ore); 8.Cenni sul metabolismo batterico (1 ora); 9.Divisione cellulare/differenziamento nei procarioti (4 ore); 10.Genetica microbica/plasticità del genoma batterico (2 ore); 11.Agenti antimicrobici: controllo della crescita microbica mediante agenti chimici e fisici (2 ore); 12.Meccanismi d'azione di antibiotici e di antimetaboliti (2 ore); 13.Cenni ai meccanismi di resistenza (1 ora); 14.Interazione tra microrganismi, microrganismo-ospite ed ecologia microbica: quorum sensing, biofilm, elementi di patogenesi/virulenza (4 ore); 15. Virus che infettano le cellule eucariotiche: classificazione, caratteristiche generali e strategie replicative (6 ore); 16.Interazioni tra virus e cellula ospite (4 ore); 17.Isolamento e coltivazione dei virus (2 ore); 18.I farmaci antivirali e meccanismi di resistenza (2 ore); 19.I batteriofagi: caratteristiche generali e meccanismi di resistenza dei batteri all'infezione (enzimi di restrizione, meccanismo CRISPR-Cas9) (4 ore) Parte di laboratorio (2 CFU): 1.Preparazione di terreni di coltura solidi e liquidi (1 ora); 2.Colorazione e modalità di osservazione microscopica di preparati polimicrobici (3 ore); 3.Semina su terreno solido/liquido, isolamento ed identificazione di ceppi batterici (10 ore); 4.Saggi di sensibilità ai farmaci antibatterici (5 ore); 5. Valutazione del numero di unità formanti colonia a partire da una coltura batterica pura 6.Isolamento di microrganismi da yogurt e latte (5 ore); 7. Valutazione del numero di microrganismi presenti in yogurt e latte (6 ore) 8. Test per la valutazione della pulizia microbiologica di superfici (2 ore)

Modalità di esame:

L'esame viene svolto in forma scritta (domande aperte).

Criteri di valutazione:

Per la valutazione verranno tenuti in considerazione: a) chiarezza espositiva b) completezza ed approfondimento degli argomenti oggetto della prova

Testi di riferimento:

G. Dehò Galli, Biologia dei microorganismi. Milano: CEA, A.J.Cann, Principi di virologia molecolare. Milano: CEA, Brock, Biologia dei Microorganismi. : Pearson, J.Willey, L.Shenwood, C. Woolverton, Prescott's, Microbiology. : McGraw-Hill,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

In aggiunta ai libri di testo riportati, saranno messe a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning le copie delle diapositive utilizzate durante le lezioni, così come eventuali articoli scientifici e monografie per permettere l'approfondimento di alcuni argomenti selezionati.

PROVA FINALE

Titolare: da definire

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

SICUREZZA NEI LABORATORI

Titolare: Prof.ssa FOSCA CONTI

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 6A; 2,00

STRUTTURA E FUNZIONE DELLE PIANTE (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. GIORGIO PERIN

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A; 7,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di biologia cellulare, chimica e biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso, lo studente avrà conoscenze approfondite di morfologia e fisiologia molecolare delle piante, comprendendo l'organizzazione strutturale e funzionale delle piante e come esse interagiscano con l'ambiente circostante. Gli studenti avranno la possibilità di fare esperienza di elaborazione critica delle conoscenze acquisite

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'attività è organizzata in lezioni frontali in cui il docente farà uso di supporti multimediali. Nella parte iniziale del corso i docenti forniranno una panoramica dei contenuti. Nella seconda parte aspetti più specifici saranno discussi analizzando i dati più recenti in questo campo.

Contenuti:

Morfologia Vegetale: - Le peculiarità della cellula vegetale: il vacuolo; la parete cellulare; i cloroplasti e i plastidi non fotosintetici. - Funzioni particolari del citoscheletro nella cellula vegetale: la citochinesi. - I tessuti vegetali: tessuti meristematici, tegumentali, parenchimatici, meccanici, conduttori, segregatori. - Struttura di fusto, radice e foglia. - Cicli ontogenetici e riproduzione delle piante; organizzazione e struttura del fiore; fecondazione, sviluppo del seme e del frutto. Fisiologia Vegetale: - Trasporti di membrana, relazioni idriche cellulari e trasporto a lunga distanza nello xilema e nel floema. Meccanismi di apertura e chiusura degli stomi. - Fotosintesi. Luce e pigmenti fotosintetici. Struttura e funzione dei fotosistemi. Trasporto fotosintetico lineare, ciclico e pseudociclico. Rubisco e ciclo di Calvin Benson. Fotorespirazione. Metabolismo C3, C4 e CAM. Metabolismo dell'amido e del saccarosio. - La nutrizione minerale delle piante. Assimilazione dell'azoto e dello zolfo. Simbiosi piante-microorganismi. - Risposte delle piante a segnali interni ed esterni: trasduzione

del segnale nel nucleo e modificazione dell'espressione genica. Risposte delle piante agli ormoni, esempi del ruolo di citochinine, etilene, acido abscissico, gibberelline e auxina. Risposte delle piante alla luce e ad altri stimoli ambientali.

Modalità di esame:

esame scritto, lo studente risponderà a domande a risposta multipla e domande aperte sulla morfologia e fisiologia delle piante

Criteri di valutazione:

Gli studenti saranno valutati per le loro conoscenze dei meccanismi principali della morfologia e fisiologia vegetale ma anche per la capacità di rielaborare in modo critico le conoscenze acquisite, soprattutto per quel che riguarda l'interazione struttura-funzione.

Testi di riferimento:

Rascio, Nicoletta, Elementi di fisiologia vegetale. Napoli: EdiSES, 2021 Pasqua, Gabriella, Botanica generale e diversità vegetale. Padova: Piccin, 2019

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

I docenti consiglieranno ad inizio corso una serie di testi di riferimento che trattano la struttura e la funzione delle piante. Articoli di letteratura recente sulla fisiologia delle piante saranno raccomandati e discussi durante il corso. Il corso è organizzato in lezioni frontali con l'ausilio di multimedia e diapositive che verranno caricate sulla piattaforma Moodle.

STRUTTURA E FUNZIONE DELLE PIANTE (MATICOLE PARI)

Titolare: Prof. ALESSANDRO ALBORESI

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A; 7,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di biologia cellulare, chimica e biochimica

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso, lo studente avrà conoscenze approfondite di morfologia e fisiologia molecolare delle piante, comprendendo l'organizzazione strutturale e funzionale delle piante e come esse interagiscano con l'ambiente circostante. Gli studenti avranno la possibilità di fare esperienza di elaborazione critica delle conoscenze acquisite

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'attività è organizzata in lezioni frontali in cui il docente farà uso di supporti multimediali. Nella parte iniziale del corso i docenti forniranno una panoramica dei contenuti. Nella seconda parte aspetti più specifici saranno discussi analizzando i dati più recenti in questo campo.

Contenuti:

Morfologia Vegetale: - Le peculiarità della cellula vegetale: il vacuolo; la parete cellulare; i cloroplasti e i plastidi non fotosintetici. - Funzioni particolari del citoscheletro nella cellula vegetale: la citochinesi. - I tessuti vegetali: tessuti meristemati, tegumentali, parenchimatici, meccanici, conduttori, segregatori. - Struttura di fusto, radice e foglia. - Cicli ontogenetici e riproduzione delle piante; organizzazione e struttura del fiore; fecondazione, sviluppo del seme e del frutto. Fisiologia Vegetale: - Trasporti di membrana, relazioni idriche cellulari e trasporto a lunga distanza nello xilema e nel floema. Meccanismi di apertura e chiusura degli stomi. - Fotosintesi. Luce e pigmenti fotosintetici. Struttura e funzione dei fotosistemi. Trasporto fotosintetico lineare, ciclico e pseudociclico. Rubisco e ciclo di Calvin Benson. Fotorespirazione. Metabolismo C3, C4 e CAM. Metabolismo dell'amido e del saccarosio. - La nutrizione minerale delle piante. Assimilazione dell'azoto e dello zolfo. Simbiosi piante-microorganismi. - Risposte delle piante a segnali interni ed esterni: trasduzione del segnale nel nucleo e modificazione dell'espressione genica. Risposte delle piante agli ormoni, esempi del ruolo di citochinine, etilene, acido abscissico, gibberelline e auxina. Risposte delle piante alla luce e ad altri stimoli ambientali.

Modalità di esame:

esame scritto, lo studente risponderà a domande a risposta multipla e domande aperte sulla morfologia e fisiologia delle piante

Criteri di valutazione:

Gli studenti saranno valutati per le loro conoscenze dei meccanismi principali della morfologia e fisiologia vegetale ma anche per la capacità di rielaborare in modo critico le conoscenze acquisite, soprattutto per quel che riguarda l'interazione struttura-funzione.

Testi di riferimento:

Pasqua, Gabriella, Botanica generale e diversità vegetale. Padova: Piccin, 2019 Rascio, Nicoletta, Elementi di fisiologia vegetale. Napoli: EdiSES, 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

I docenti consiglieranno ad inizio corso una serie di testi di riferimento che trattano la struttura e la funzione delle piante. Articoli di letteratura recente sulla fisiologia delle piante saranno raccomandati e discussi durante il corso. Il corso è organizzato in lezioni frontali con l'ausilio di multimedia e diapositive che verranno caricate sulla piattaforma Moodle.

Curriculum: Corsi comuni

Curriculum: Insegnamenti attivati per la scelta

ATTIVITA' SEMINARIALI

Titolare: Prof. CRISTIANO DE PITTA'

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: ; 1,00

BIOINFORMATICA

Titolare: Prof. FRANCESCO FILIPPINI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso integrato è erogato in modalità blended (B) e le attività online riguardano questo modulo. Tutte le lezioni sono svolte in presenza; le 8 esercitazioni di Bioinformatica (ciascuna da 4 ore accademiche) sono svolte seguendo due cicli in cui 3 telematiche sincrone (sessione Zoom) sono seguite da un'esercitazione in presenza (Aula PC). Le esercitazioni (sia online che in presenza) sono svolte come team work; i gruppi lavorano online nelle breakout rooms di Zoom interagendo con il docente su un progetto che viene portato avanti come training seguendo guide online e poi elaborando due report di test che sono valutati. 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 disponibili sono illustrate in dettaglio. Le lezioni prevedono esempi, interazione costante durante il corso con domande e risposte, simulazioni applicative "problem solving"; le esercitazioni si svolgono con fasi di training seguite da fasi di test. Gli studenti seguono guide disponibili nel Moodle dell'insegnamento 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 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: Conoscenza ed uso avanzati dei metodi di allineamento di sequenze di DNA e proteine per allineamento globale e locale. Scoring system. Matrici "dot plot", PAM e BLOSUM. BLAST: basi algoritmiche, applicazioni base e speciali. 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 online 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 e sono basate sia su esempi guida che sull'analisi di dati provenienti dal sequenziamento di campioni prodotti nelle fasi laboratoriali del modulo di Discipline Omiche.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente mette a disposizione degli studenti – tramite la piattaforma e-Learning (Moodle) - dispense che sono aggiornate annualmente ed anche guide online alle esercitazioni, calendario di lezioni ed esercitazioni, avvisi ecc., nonché link ad utili risorse remote (siti web di server con database e tools pubblici per analisi bioinformatiche).

BIOTECNOLOGIE ANIMALI

Titolare: Prof. MASSIMO SANTORO

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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:

Mariottini G.L., Capicchioni V., Introduzione alle colture cellulari. : Tecniche nuove, Pasqua, Gabriella; Cozzolino, Salvatore, Biologia cellulare e biotecnologie vegetali Gabriella Pasqua S. Cozzolino ... [et al.]. Padova: Piccin, 2011

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 DEGLI ANIMALI DI INTERESSE AGROALIMENTARE

Titolare: Prof. ROBERTO MANTOVANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

Le conoscenze e competenze necessarie per seguire il corso con profitto sono quelle inerenti alla biologia generale e la genetica generale degli organismi eucarioti. Sono anche richieste conoscenza base dei meccanismi evolutivi. Non esistono specifiche propedeuticità. E' richiesta una conoscenza di base dell'anatomia delle piante, biologia molecolare e della genetica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo studente acquisirà specifiche conoscenze riguardo ad aspetti inerenti alle biotecnologie applicate agli animali, la genetica di popolazione compresi i processi di differenziamento genetico e microevoluzione, 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. 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:

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. L'insegnamento di biotecnologie vegetali 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:

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. 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-embrionale. Meccanismi genetici ed epigenetici di interazione pianta/ambiente durante lo sviluppo post embrionale. 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. Impatto ambientale delle colture transgeniche: effetti dell'introduzione nell'ambiente di piante transgeniche di prima e seconda generazione. Nuove tecnologie di genome editing: tecnologie di evoluzione assistita (TEA) con particolare riferimento all'uso delle biotecnologie sostenibili e di precisione nelle piante di interesse agro-alimentare.

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. La valutazione sarà effettuata sulla base di test scritto durante il corso e un esame orale al termine delle lezioni.

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 alla genetica quantitativa. 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 alle applicazioni biotecnologiche alle piante di interesse agro-alimentare.

Testi di riferimento:

Rao-Leone et al., Biotecnologie e Genomica delle piante. : Idelson-Gnocchi, 2014 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M., Tecniche di produzione animale.. : Liviana, 2005 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M., Fondamenti di zootecnia. : Liviana, 2007 M. Ferraguti, C. Castellacci, Evoluzione. Modelli e processi. : Pearson, 2011

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

La frequenza costante durante tutto il corso consentirà di acquisire il materiale didattico presentato a lezione e reso disponibile dal docente attraverso appositi strumenti informatici online. Il docente metterà a disposizione le proprie lezioni in formato pdf nel moodle e integrerà le stesse con altro materiale, quali articoli di riviste scientifiche.

BIOTECNOLOGIE DELLE PIANTE DI INTERESSE AGROALIMENTARE

Titolare: Prof.ssa SERENA VAROTTO

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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

Prerequisiti:

Le conoscenze e competenze necessarie per seguire il corso con profitto sono quelle inerenti alla biologia generale e la genetica generale degli organismi eucarioti. Sono anche richieste conoscenze base dei meccanismi evolutivi. Non esistono specifiche propedeuticità E' richiesta una conoscenza di base dell'anatomia delle piante, biologia molecolare e della genetica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo studente acquisirà specifiche conoscenze riguardo ad aspetti inerenti alle biotecnologie applicate agli animali, la genetica di popolazione compresi i processi di differenziamento genetico e microevoluzione, 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. 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:

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. L'insegnamento di biotecnologie vegetali 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:

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. 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-embrionale. Meccanismi genetici ed epigenetici di interazione pianta/ambiente durante lo sviluppo post embrionale. 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. Impatto ambientale delle colture transgeniche: effetti dell'introduzione nell'ambiente di piante transgeniche di prima e seconda generazione. Nuove tecnologie di genome editing: tecnologie di evoluzione assistita (TEA) con particolare riferimento all'uso delle biotecnologie sostenibili e di precisione nelle piante di interesse agro-alimentare.

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. La valutazione sarà effettuata sulla base di test scritto durante il corso e un esame orale al termine delle lezioni.

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 alla genetica quantitativa. 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 alle applicazioni biotecnologiche alle piante di interesse agro-alimentare.

Testi di riferimento:

Rao-Leone et al., Biotecnologie e Genomica delle piante. : Idelson-Gnocchi, 2014 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M., Tecniche di produzione animale.. : Liviana, 2005 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M., Fondamenti di zootecnica. : Liviana, 2007 M. Ferraguti, C. Castellacci, Evoluzione. Modelli e processi. : Pearson, 2011

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

La frequenza costante durante tutto il corso consentirà di acquisire il materiale didattico presentato a lezione e reso disponibile dal docente attraverso appositi strumenti informatici online. Il docente metterà a disposizione le proprie lezioni in formato pdf nel moodle e integrerà le stesse con altro materiale, quali articoli di riviste scientifiche.

BIOTECNOLOGIE VEGETALI

Titolare: Prof. LIVIO TRAINOTTI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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:

Mariottini G.L., Capicchioni V., Introduzione alle colture cellulari. : Tecniche nuove, Pasqua, Gabriella; Cozzolino, Salvatore, Biologia cellulare e biotecnologie vegetali/Gabriella PasquaS. Cozzolino ... [et al.]. Padova: Piccin, 2011

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.

CARATTERIZZAZIONE DI BIOMOLECOLE

Titolare: Dott. GIACOMO SAIELLI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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, sostanze naturali e proteine; spettroscopia IR per molecole organiche, sostanze naturali e cenni su IR di 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. Composti carbonilici. 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. 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. ?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:

est scritto a domande aperte

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

IMMUNOLOGIA MEDICA

Titolare: Dott.ssa ROBERTA ANGIONI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali e teorico-pratiche. Valutazione intermedia e finale di apprendimento.

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. - 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. -Principi della vaccinazione, immunizzazione attiva e passiva. I principali tipi di vaccini, tecnologia di produzione dei vaccini. -Reazioni di ipersensibilità di tipo I-IV. -Farmaci utilizzati nella terapia immunosoppressiva e loro modalità d'azione.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione e articoli scientifici.

INTRODUZIONE ALLE DISCIPLINE OMICHE

Titolare: Prof. CRISTIANO DE PITTA'

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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

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". Tale esercitazione sarà integrata con il corso di "Bioinformatica" (II semestre) in cui lo studente analizzerà le sequenze prodotte durante le esercitazioni di OMICHE. In questo modo, lo studente avrà modo di capire la stretta sinergia che vi è tra le due discipline del C.I.

Contenuti:

GENOMICA (18 ore, 2.25 CFU): - Definizione di Genomica. A che cosa serve sequenziare un genoma? - Le librerie di DNA genomico: digestione parziale, ridondanza dell'informazione, relazione tra frequenza e probabilità, i vettori di clonaggio ad alta capacità (Cosmidi, 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, Nanoball sequencing, Helicos, Pacific Biosciences, Ion Torrent, Proton Torrent e Oxford Nanopore. TRASCRITTOMICA (18 ore, 2.25 CFU): - Introduzione all'espressione genica: descrizione degli RNA contenuti in una cellula (RNA codificanti e non codificanti). - Com'è processato e regolato l'RNA? - Approfondimento sui microRNA: localizzazione genomica, biogenesi e modalità di regolazione dell'espressione genica (degradazione dell'mRNA e inibizione traduzionale). - Che cosa sono e quale ruolo hanno i long non coding RNA? • 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 (4 ore, 0.50 CFU): - 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).

Testi di riferimento:

Brown, Terence Austen; Maga, Giovanni; Brown, Terence Austen, Biotecnologie molecolari principi e tecniche. Bologna: Zanichelli, 2022 Helmer Citterich

M., Ferrè F., Pavesi G., Romualdi C., Pesole G., Fondamenti di bioinformatica. : Zanichelli, 2018 Strachan T. & Read A.P, Genetica Umana Molecolare. : Zanichelli, 2012 Watson J.D, DNA Ricombinante. : Zanichelli, 2008 Gibson G. & Muse S.V, Introduzione alla genomica. : Zanichelli, 2004 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 Amaldi F., Benedetti P., Pesole G., Plevani P., Biologia molecolare. : Casa Editrice Ambrosiana, 2018 Brown T.A, Genomi 4. : EdiSES, 2018

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 nel Moodle del Dip.to di Biologia (<https://stem.elearning.unipd.it/>).

METODOLOGIE BIOCHIMICHE

Titolare: Dott.ssa CINZIA FRANCHIN

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni sono svolte mediante presentazioni e diapositive. Talvolta sono mostrati brevi filmati. Gli studenti vengono invitati ad intervenire interattivamente durante le lezioni frontali.

Contenuti:

Questo corso 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

Testi di riferimento:

Ninfa, Alexander J., Metodologie di base per la biochimica e la biotecnologia. Bologna: Zanichelli, 2000 De Marco, Carlo e Cini, Chiara, Principi di Metodologia Biochimica. Padova: Piccin, 2009

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive presentate a lezione ed altro materiale didattico verranno fornite agli studenti

METODOLOGIE FARMACEUTICHE

Titolare: Dott. RICCARDO RIGO

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è articolato in 32 ore di lezione frontale con supporto di materiali (slides in PowerPoint e materiale audio-visivo) e 32 ore di esercitazioni pratiche. Le lezioni frontali forniscono le conoscenze teoriche inerenti le principali tecniche analitiche strumentali impiegate nell'analisi farmaceutica. L'obiettivo delle lezioni teoriche è quello di far acquisire allo studente le abilità e le competenze nell'ambito dell'analisi di composti di interesse farmaceutico di natura biologica/biotecnologica. Le esercitazioni pratiche di laboratorio prevedono esercitazioni individuali e di gruppo dove lo studente, attraverso l'uso di opportune tecniche analitiche strumentali, identificherà e caratterizzerà sostanze di interesse biofarmaceutico.

Contenuti:

1. Cenni alla regolamentazione degli aspetti analitici riguardanti i farmaci biotecnologici secondo linee guida internazionali. 2. Richiami a concetti base di chimica analitica farmaceutica. 3. Caratterizzazione chimica di farmaci biotecnologici mediante tecniche biofisiche. 4. Caratterizzazione della struttura di macromolecole terapeutiche mediante tecniche spettroscopiche. 5. Caratterizzazione funzionale di molecole biofarmaceutiche (es. ELISA, EMSA, saggi funzionali).

Testi di riferimento:

Jennie R. Lill, Wendy Sandoval, Analytical Characterization of Biotherapeutics. : John Wiley and Sons Ltd, 2017 F. Savelli; O. Bruno; O. Azzolina; A. Boido; A. Borassi; C. Brullo; A. Casapullo; S. Collina; R. Maffei Facino; M. Mazzei; L. Merello; M. Orioli; C. Pizza; R. Raggio; B. Tasso, Analisi chimico-farmaceutica : elementi di analisi qualitativa e metodi applicati ai farmaci della European pharmacopoeia. : Piccin, 2005

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione. Il materiale didattico (slides di lezione e materiale audiovisivo) verrà fornito agli studenti (pubblicazione su piattaforma Moodle).

MICROBIOLOGIA MEDICA

Titolare: Prof. CRISTIANO SALATA

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

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.

Contenuti:

Introduzione a: • Microbiota umano in condizioni normali e patologiche • Patogenesi delle infezioni batteriche e virali • Principi generali della diagnostica di laboratorio delle malattie ad eziologia batterica e virale • Struttura, meccanismo d'azione e attività dei farmaci. Sistematica Procarioti: Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium, Listeria, Mycobacterium, Neisseria, Enterobacteriaceae, Pseudomonas, Vibrio, Campylobacter, Helicobacter, Brucella, Haemophilus, Bordetella, Bacillus e Clostridium, Treponema, Borrelia e Leptospira. Legionella, Rickettsia, Coxiella e generi correlati, Mycoplasma, Ureaplasma, Chlamydia. Virus: Virus a DNA - Papillomavirus, Poliomavirus, Herpesvirus, Adenovirus, Parvovirus, Poxvirus, Hepadnavirus. Virus a RNA - Picornavirus, Coronavirus, Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Pneumovirus, Rabdovirus, Filovirus, Virus delle epatiti (A, C, D, G, E), Reovirus e virus gastroenterici, Retrovirus (HTLV, HIV), virus trasmessi da artropodi e da roditori: Bunyavirales, Arenaviridae, Togavirus, Flavivirus.

Testi di riferimento:

Antonelli, Guido; Clementi, Massimo; Pozzi, Gianni; Antonelli, Guido, Principi di Microbiologia medica. Rozzano: Casa Editrice Ambrosiana, 2022 Conte, Maria Pia; Berlutti, Francesca, Microbiologia medica. Bologna: Esculapio, 2023

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Agli studenti verrà fornita copia delle diapositive utilizzate durante le lezioni. Si raccomanda la consultazione di un libro di testo.

PRINCIPI DI BIOINFORMATICA E GENOMICA MICROBICA

Titolare: Prof.ssa MARIA ELENA MARTINO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Si richiedono conoscenze di base di microbiologia

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento intende fornire allo studente: 1) conoscenze dei principi fondamentali relativi alla genomica microbica; 2) una conoscenza di base delle tecniche di sequenziamento genomico e approcci sperimentali utilizzati in genomica microbica; 3) conoscenza di base dei software utilizzati per l'analisi di genomi di specie microbiche.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso prevede lezioni frontali, attività di gruppo, ed esercitazioni in aula volte all'analisi di output di sequenziamento di genomi microbici, l'esplorazione di pipeline e software sviluppati per l'analisi di genomi microbici. Si raccomanda pertanto la frequenza delle lezioni.

Contenuti:

I contenuti del programma possono essere così suddivisi: BIOINFORMATICA (2 CFU): analisi di output di sequenziamento genomico, assemblaggio, annotazione di genomi microbici, principi di ricostruzione dei pathway metabolici. GENOMICA MICROBICA (4 CFU): Principi di genomica microbica con particolare riferimento a trasferimento genico orizzontale, evoluzione microbica, interazioni ospite/microbiota, applicazione di genomica e metagenomica in campo agrario-veterinario. Analisi di output di sequenziamento di genomi microbici (16S rRNA sequencing, metagenomica, whole-genome sequencing, metabarcoding), principi di genomica comparativa.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite è organizzata in: - una prova scritta, con quattro domande aperte, volte ad evidenziare le conoscenze, il linguaggio scientifico e le capacità di sintesi acquisite durante il corso. Questa attività rappresenta l'80% del voto finale. - la scrittura di un breve progetto di ricerca metodologico incentrato sull'uso di una tecnica di genomica microbica trattata in aula. Questa attività verrà fatta in itinere in gruppo e rappresenta il 20% del voto finale.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione delle conoscenze e abilità acquisite sono: 1) capacità critica di collegamento tra argomenti diversi e completezza delle conoscenze acquisite; 2) conoscenza degli approcci sperimentali discussi a lezione; 3) capacità di sintesi; 4) utilizzo di un linguaggio scientifico appropriato.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale didattico predisposto dai docenti per le lezioni frontali e per le esercitazioni (copie delle diapositive utilizzate durante le lezioni, articoli scientifici e monografie) è reperibile dagli studenti nella pagina del corso della piattaforma e-learning.

PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA

Titolare: Prof.ssa ADRIANA CHILIN

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Per seguire l'insegnamento di Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica con profitto è necessario possedere conoscenze di base di matematica, 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:

L'insegnamento è diviso in due moduli: A) Principi di Chimica Farmaceutica; B) Principi di Tecnologia Farmaceutica. I due moduli possono essere seguiti anche singolarmente, rispettivamente con i codici SCQ0093976 (Principi di Chimica Farmaceutica) e SCQ0093975 (Principi di Tecnologia Farmaceutica). A) PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA. 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 tra struttura del farmaco e la sua attività. B) PRINCIPI DI TECNOLOGIA FARMACEUTICA. -Conoscenze di base e rationale 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 Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica prevede ore di lezioni frontali 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 e/o a distanza secondo indicazioni di ateneo. Lezioni frontali vengono svolte anche in collaborazione di esperti del settore provenienti dall'industria o docenti di università straniere.

Contenuti:

Modulo A. PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA. 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 Esempi di alcune classi di farmaci: Antipertensivi, Ipolipidizzanti, Ipglicemizzanti, Farmaci attivi su coagulazione, Antiepatite, Antitumorali, Antipsicotici e antidepressivi Modulo B: Principi di 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, ciclodestrine, 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 Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica è composto di una parte a test scritto con quiz a risposta multipla (anche su piattaforma Quiz Moodle) o risposta estesa e una parte orale con presentazione su argomenti scelti dagli studenti. Appelli di esame sono programmati nel seguente modo: almeno 5 appelli/anno che si terranno nelle sessioni ufficiali 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 argomenti della chimica e tecnologia farmaceutica trattati a lezione e le conoscenze di base.

Testi di riferimento:

A Martin, Physical pharmacy: physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. : G.L. Patrick, Chimica Farmaceutica. Napoli: Edises, 2015 T. L. Lemke, D.A. Williams, FOYE's Principi di Chimica Farmaceutica. Padova: Piccin, 2015 P. Colombo, Principi di Tecnologie Farmaceutiche. : CEA,

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 via Moodle le diapositive proiettate a lezione. Testi per preparare l'esame sono riportati di seguito

PRINCIPI DI GENOMICA E PROTEOMICA DELLE SPECIE DI INTERESSE AGROALIMENTARE

Titolare: Prof.ssa SERENA VAROTTO

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Sono richieste le conoscenze di base della biologia molecolare, della genetica e dell'anatomia e biologia delle piante. Inoltre, sono richieste le conoscenze di base della biochimica, in particolare delle proteine, dell'elettromagnetismo (carica elettrica, campo magnetico, campo elettrico) e degli equilibri acido-base.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo studente apprenderà le basi della genomica vegetale con particolare riferimento ai genomi delle piante coltivate per l'alimentazione e agli effetti della domesticazione e della selezione umana sul loro genoma. Inoltre, acquisirà i principi dell'epigenomica e del suo ruolo nella stabilità del genoma, nella regolazione della trascrizione e nei processi di adattamento all'ambiente e nella risposta agli stress biotici e abiotici. Lo studente maturerà abilità e competenze nelle procedure di valutazione della variabilità genetica, della sua creazione e utilizzazione per il miglioramento genetico vegetale. Lo studente apprenderà le basi della proteomica, gli obiettivi di questa scienza e le tecniche analitiche principali. Sarà introdotto il concetto di proteoma, la composizione e la sua variabilità, in relazione al differenziamento cellulare e al metabolismo. In questa parte verranno riviste le caratteristiche chimiche delle proteine e le principali modifiche post-traduzionali. Successivamente, verranno presentate le tecniche di separazione in elettroforesi bidimensionale (isoelectrofocusing, 2D-PAGE), cromatografia e analisi di massa.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

La didattica prevede lezioni frontali in aula e attività interattive con gli studenti. Saranno organizzati lavori di gruppo su tematiche rilevanti per le biotecnologie.

Contenuti:

Organizzazione e struttura del genoma delle piante coltivate (1CFU). Epigenomica, genomica funzionale, trascrittomica delle piante coltivate (2CFU). Variabilità genetica, mutagenesi e miglioramento genetico vegetale (1CFU). Introduzione ai principi e alle principali tecniche di analisi proteomica (2CFU).

Modalità di esame:

Esame orale al termine delle lezioni delle lezioni per la parte di genomica e trascrittomica. Per la parte di proteica esame scritto (il tipo di domande verrà descritto durante il corso)

Criteri di valutazione:

Al fine di superare l'esame 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 la genomica, la trascrittomica e la proteomica con particolare riferimento alle biotecnologie.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Saranno forniti le slide e appunti di lezione, articoli scientifici sugli argomenti trattati.

PRINCIPI DI TECNOLOGIA FARMACEUTICA

Titolare: Prof.ssa MARIANGELA GAROFALO

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Per seguire l'insegnamento di Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica con profitto è necessario possedere conoscenze di base di matematica, 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:

L'insegnamento è diviso in due moduli: A) Principi di Chimica Farmaceutica; B) Principi di Tecnologia Farmaceutica. I due moduli possono essere seguiti anche singolarmente, rispettivamente con i codici SCQ0093976 (Principi di Chimica Farmaceutica) e SCQ0093975 (Principi di Tecnologia Farmaceutica). A) PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA. 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 tra struttura del farmaco e la sua attività. B) PRINCIPI DI TECNOLOGIA FARMACEUTICA. -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 Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica prevede ore di lezioni frontali 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 e/o a distanza secondo indicazioni di ateneo. Lezioni frontali vengono svolte anche in collaborazione di esperti del settore provenienti dall'industria o docenti di università straniere.

Contenuti:

Modulo A. PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA. 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 Esempi di alcune classi di farmaci: Antipertensivi, Ipolipidizzanti, Ipoglicemizzanti, Farmaci attivi su coagulazione, Antiepatite, Antitumorali, Antipsicotici e antidepressivi Modulo B: Principi di 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, ciclodestrine, 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 Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica è composto di una parte a test scritto con quiz a risposta multipla (anche su piattaforma Quiz Moodle) o risposta estesa e una parte orale con presentazione su argomenti scelti dagli studenti. Appelli di esame sono programmati nel seguente modo: almeno 5 appelli/anno che si terranno nelle sessioni ufficiali d'esame (Febbraio-Marzo, Giugno-Luglio, Agosto-Settembre)

Criteri di valutazione:

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

Testi di riferimento:

A Martin., Physical pharmacy: physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. : , G.L. Patrick, Chimica Farmaceutica. Napoli: Edises, 2015 T. L. Lemke, D.A. Williams, FOYE's Principi di Chimica Farmaceutica. Padova: Piccin, 2015 P. Colombo, Principi di Tecnologie Farmaceutiche. : CEA,

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 via Moodles le dispersive proiettate a lezione. Testi per preparare l'esame sono riportati di seguito

SYNTHETIC BIOLOGY

Titolare: Dott. MASSIMO BELLATO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Nessuno, anche se aver frequentato e superato con successo gli insegnamenti del II anno di "Biologia molecolare e ingegneria genetica" e "Biotecnologie microbiche" faciliterà i processi di comprensione.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenze dei contesti culturali in cui si è sviluppata e opera la biologia sintetica, gli attuali trend della disciplina, le sfide di questi ultimi anni. Capacità di comprendere i punti di forza e debolezza di alcune delle soluzioni di biologia sintetica finora sviluppate. Capacità di progettare semplici interventi di biologia sintetica con i corretti circuiti di regolazione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Attività di lezione in aula, approfondimenti su materiali forniti dai docenti e recuperati in modo autonomo dagli studenti. Attività di "flipped classroom". Attività di "Journal Club"

Contenuti:

1° e 2° cfu Principi di Biologia sintetica. Dopo una breve introduzione sulla storia della disciplina ed il richiamo di alcuni concetti (clonaggio, cinetica enzimatica, metodi di misura, ...), verranno illustrati i concetti fondamentali del "rational design" ed i principali meccanismi molecolari impiegati nella progettazione di circuiti genetici per la biologia sintetica; ciò permetterà allo studente di poter analizzare con spirito critico i concetti ed i casi di studio applicativi che verranno presentati nel resto del programma. Verranno quindi analizzati i principali "network motifs" esistenti (feedback/feed-forward loops, toggle switch, digital logics, etc...), corredati da alcuni esempi notevoli da letteratura che verranno commentati in classe. Principles of Synthetic Biology 3° cfu Verranno discussi concetti introduttivi relativi all'organizzazione delle reti di interazione genica, sia di segnale che metaboliche: quali misure statistiche vengono utilizzate per attribuire una diversa importanza ai nodi della rete e per individuare gli elementi più importanti (detti hubs); come si possono rappresentare numericamente i flussi metabolici e come simularli in modo computazionale; come si impiegano metodi in silico di "rewiring" delle reti di interazione per massimizzare la sintesi di composti chimici. Le lezioni prevederanno parti teoriche per sviluppare i concetti, seguite da sperimentazioni pratiche mediante l'uso di strumenti informatici. 4° cfu L'attività didattica sarà incentrata sullo studio e la discussione di approcci di biologia sintetica per misurare e programmare artificialmente le interazioni cellula-cellula. Circa la metà del tempo sarà dedicata a lezioni frontali, mentre il resto del tempo sarà dedicato alla discussione guidata dagli studenti di articoli scientifici originali. 5° cfu Metabolismo primario delle piante: Biotecnologie per la cattura del carbonio mediante sistemi ispirati agli ecosistemi Biologia sintetica applicata a vie metaboliche che conservano carbonio ("Carbon Conservative") ed a vie metaboliche per il riciclo di anidride carbonica. Esempi dalla bibliografia di Ron Milo, Arren Bar-Even e Tobias Erb 6° cfu Metabolismo secondario delle piante: Ingegnerizzazione e ottimizzazione della sintesi di composti naturali in cellule e piante. Utilizzo di geni strutturali per la sintesi e la modificazione di composti naturali. Utilizzo di fattori di trascrizione per controllare la sintesi di composti naturali.

Modalità di esame:

Durante lo svolgimento delle lezioni verranno assegnati dei compiti su specifiche parti da approfondire a piccoli gruppi di studenti. Tali elaborati saranno condivisi e discussi in aula tra docenti e studenti e valutati congiuntamente (Journal club ed stesura di un piccolo progetto con peer-to-peer evaluation)

Criteri di valutazione:

Chiarezza della presentazione, proprietà di linguaggio, chiarezza e piacevolezza dei materiali (presentazione tipo powerpoint) utilizzati, rispetto dei tempi assegnati. Sarà inoltre valutata la capacità logica, le formalità e il ragionamento critico dimostrati per la stesura del progetto.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Materiali condivisi sulle pagine Moodle dell'insegnamento (video, articoli scientifici, appunti dei docenti).

TECNICHE DIAGNOSTICHE INNOVATIVE

Titolare: Prof. CRISTIANO SALATA

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Insegnamenti attivati per la scelta

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

Prerequisiti:

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

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso, lo studente dovrà conoscere le principali metodologie diagnostiche in ambito microbiologico ed immunologico e le principali tecniche che sono in fase di sviluppo.

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.

Contenuti:

• Metodologie di laboratorio per la diagnostica delle malattie infettive e loro limiti -Metodologie per la diagnosi diretta ed indiretta dei principali agenti patogeni -Esempi di algoritmi diagnostici (emocoltura, liquor coltura, urinocoltura) • Metodi per la determinazione della sensibilità agli antibiotici e valutazione delle farmacoresistenze • Nuove metodologie per la diagnosi delle malattie infettive (sistemi rapidi, nuovi approcci molecolari, miniaturizzati e ad high throughput). • Metodologie di laboratorio applicate all'immunologia.

Modalità di esame:

L'esame finale viene svolto in forma scritta in 1 ora di tempo: quiz a scelta multipla e 2 domande aperte a risposta breve.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e metodologie proposte e sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Agli studenti verrà fornita copia delle diapositive utilizzate durante le lezioni e degli articoli scientifici.

Curriculum: Piano di studio BIOTECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI E DEGLI ALIMENTI

ALIMENTI, PATOLOGIE CORRELATE E TOSSICOLOGIA

Titolare: Prof. MASSIMO CASTAGNARO

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 sull'anatomia e fisiologia degli organismi viventi semplici e complessi nonché dei meccanismi biochimico-molecolari che li caratterizzano.

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: -conoscere le cause e i meccanismi delle malattie animali (infiammazione, neoplasia, infezioni batteriche-virali-micotiche), con particolare riguardo al ruolo dell'infiammazione nelle patologie infettive e alimentari, azione delle tossine di patogeni alimentari e con riferimento alle neoplasie dell'apparato digerente. -identificare i meccanismi e la morfologia del danno cellulare e tissutale. -comprendere le caratteristiche di base del sistema immunitario e le principali malattie immunitarie, con specifica attenzione sul fenomeno delle ipersensibilità e allergie alimentari e al ruolo del sistema immunitario nelle patologie alimentari umane. 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:

Prova intermedia (50% del voto finale): coprirà parte della parte teorica. Domande a risposta multipla. Prova di fine corso (50% del voto finale se è stata effettuata e superata la prova intermedia): coprirà la parte teorica e quella pratica. Domande a risposta multipla. Se lo studente non effettua la prova intermedia o non la passa (almeno il 60% di risposte corrette) l'esame finale coprirà l'intero programma del corso. Anche in questo caso, la prova coprirà la parte teorica e quella pratica. Domande a risposta multipla. Colloquio orale a fine corso per Farmacologia e Tossicologia Veterinaria e Comparata

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:

Mengozzi, Soldani, Tossicologia veterinaria. : Idelson-Gnocchi, 2010 Robbins e Cotran, Le basi patologiche delle malattie. Patologia generale.. : Elsevier, 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. 2020)

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 di problem solving e decision making per affrontare le questioni etiche legate al benessere animale nei vari ambiti in generale e nello specifico nell'impiego degli animali per la ricerca, sia domestici sia selvatici. Gli studenti approfondiranno i concetti etici e gli strumenti utili per affrontare le questioni etiche legate al benessere animale, a livello sia teorico sia pratico. Un approfondimento specifico verrà dedicato al Principio delle Tre Erre e alla sua applicazione sia in laboratorio sia sul campo. 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 nei vari ambiti. 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.

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 con utilizzo di piattaforme e-learning dedicate • Lavoro di gruppo dedicato Il corso verrà erogato in modalità mista, in presenza e telematica, allo scopo di promuovere la partecipazione interdisciplinare, l'utilizzo di piattaforme online esterne e un'interazione trasversale sui temi del corso, con 16 ore di lezioni in presenza e 32 ore di lezioni online in modalità sincrona Le metodologie di insegnamento prevederanno: - l'utilizzo di piattaforme online esterne - Lezioni frontali - Esercitazioni di gruppo - case study e 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 approfondimento degli aspetti etici in merito al benessere animale 3. Un'introduzione al Principio delle Tre Erre 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. Etica del benessere animale • Teorie etiche e valori morali sul trattamento e il benessere animale 3. Etica della ricerca con gli animali • Il principio delle Tre Erre e la costruzione dei protocolli sperimentali • I Comitati etici: funzionamento e processo di valutazione dei protocolli di ricerca

Modalità di esame:

Esame orale e analisi scritta di un caso studio individuale

Criteri di valutazione:

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

Testi di riferimento:

Bernard Rollin; Barbara de Mori, Gli altri animali. Scienza ed etica di fronte al benessere animale. : Mimesis; country:ITA; place:Milano, 2019

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale didattico verrà fornito durante il corso

BIOTECNOLOGIE APPLICATE AI MICRORGANISMI DI INTERESSE AGRAROALIMENTARE E VETERINARIO

Titolare: Prof. LORENZO FAVARO

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, fisica, chimica, biochimica, biologia molecolare ed ingegneria genetica, biotecnologie microbiche. Sono auspicabili anche la conoscenza buona 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: I cicli biogeochimici ed il ruolo dei microrganismi. 2° credito: Ricerca, isolamento e caratterizzazione di microrganismi per lo sviluppo di inoculanti microbici per l'agricoltura sostenibile. 3° credito: Ricerca, isolamento e caratterizzazione di microrganismi per lo sviluppo di colture starter per le produzioni agro-alimentari. 4° credito: Approcci biotecnologici per la conversione di scarti organici in prodotti a valore aggiunto quali biopolimeri, biocarburanti ed enzimi ricombinanti. 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 con ciascun Professore per tutte le sessioni.

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., Brock- Biologia dei microrganismi. : Pearson, 2022 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 Mahon, C. R., Lehman, D. C., & Manuselis, G., Textbook of diagnostic microbiology.. : Elsevier Health Sciences, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le slide usate a lezione vengono messe a disposizione degli studenti, 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 DEGLI ANIMALI E DELLE PIANTE DI INTERESSE AGROALIMENTARE

Titolare: Prof.ssa SERENA VAROTTO

Periodo: III anno, 2 semestre

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

Tipologie didattiche: 104A+16L; 14,00

Prerequisiti:

Le conoscenze e competenze necessarie per seguire il corso con profitto sono quelle inerenti alla biologia generale e la genetica generale degli organismi eucarioti. Sono anche richieste conoscenze base dei meccanismi evolutivi. Non esistono specifiche propedeuticità. È richiesta una conoscenza di base dell'anatomia delle piante, biologia molecolare e della genetica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo studente acquisirà specifiche conoscenze riguardo ad aspetti inerenti alle biotecnologie applicate agli animali, la genetica di popolazione compresi i processi di differenziamento genetico e microevoluzione, 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. 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:

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. L'insegnamento di biotecnologie vegetali 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:

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. 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-embriionale. 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. Impatto ambientale delle colture transgeniche: effetti dell'introduzione nell'ambiente di piante transgeniche di prima e seconda generazione. Nuove tecnologie di genome editing: tecnologie di evoluzione assistita (TEA) con particolare riferimento all'uso delle biotecnologie sostenibili e di precisione nelle piante di interesse agro-alimentare.

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. La valutazione sarà effettuata sulla base di test scritto durante il corso e un esame orale al termine delle lezioni.

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 alla genetica quantitativa. 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 alle applicazioni biotecnologiche alle piante di interesse agro-alimentare.

Testi di riferimento:

Rao-Leone et al., Biotecnologie e Genomica delle piante. : Idelson-Gnocchi, 2014 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M., Tecniche di produzione animale.. : Liviana, 2005 Bittante G., Andrighetto I, Ramanzin M., Fondamenti di zootecnia. : Liviana, 2007 M. Ferraguti, C. Castellacci, Evoluzione. Modelli e processi. : Pearson, 2011

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

La frequenza costante durante tutto il corso consentirà di acquisire il materiale didattico presentato a lezione e reso disponibile dal docente attraverso appositi strumenti informatici online. Il docente metterà a disposizione le proprie lezioni in formato pdf nel moodle e integrerà le stesse con altro materiale, quali articoli di riviste scientifiche.

METODICHE ANALITICHE PER LA QUALITÀ 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 quali-

quantitativa 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.

Curriculum: Piano di studio FARMACEUTICO

ALTRE ATTIVITA' DI AMBITO INFORMATICO E TELEMATICO

Titolare: Dott. UMBERTO ROSANI

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

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

BIOETICA E BIODIRITTO

Titolare: Prof. ENRICO FURLAN

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

I prerequisiti richiesti per poter sostenere l'esame dell'insegnamento di Bioetica e Biodiritto sono quelli previsti dal regolamento del Corso di laurea triennale in Biotecnologie. Se l'insegnamento viene mutuato per altri corsi di laurea fanno fede i rispettivi regolamenti. Per quanto riguarda il modulo di Bioetica, gli studenti devono 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 durante la lezione. Per quanto attiene al modulo di Biodiritto, è richiesta 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 applicano nel settore dei brevetti biotecnologici.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le conoscenze e le abilità da acquisire al termine dell'insegnamento di Bioetica e Biodiritto sono principalmente di quattro tipi: 1) nozioni di base su oggetto e metodi della bioetica e del biodiritto, con particolare attenzione alle norme biogiuridiche vigenti in materia di brevetti; 2) analisi terminologica e concettuale di casi bioetici relativi alle biotecnologie; 3) analisi di decisioni giudiziarie su casi che hanno fatto giurisprudenza e che permettano una conoscenza introduttiva circa le norme biogiuridiche nazionali e internazionali in materia di biotecnologie; 4) comparazione di norme biogiuridiche internazionali relative alle 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 Biodiritto 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 Biodiritto, 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 Biodiritto 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. 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 del biodiritto, per come sono oggi impostate nel dibattito internazionale. Questi obiettivi generali sono affrontati attraverso la discussione critica di casi di studio durante la lezione - principalmente tratti da letteratura scientifica primaria recente - riguardanti in particolare la bioetica e le norme biogiuridiche concernenti le biotecnologie. Fra i temi principali trattati nel modulo di Bioetica: - che cos'è la bioetica in campo biotecnologico; - come si affronta un dibattito bioetico; - la bioetica nelle biotecnologie avanzate odierne (ad es., biologia di sintesi e gene editing); - i casi maggiormente dibattuti a livello internazionale in bioetica delle biotecnologie; - la bioetica delle biotecnologie nel dibattito pubblico: informazione, consenso scientifico, comunicazione, decisione. Fra i temi principali trattati nel modulo di Biodiritto: - i principi di base della regolamentazione in campo biotecnologico; - biodiritto e governance delle decisioni bioetiche; - che cos'è un brevetto; - comparazioni internazionali in materia di biodiritto dei brevetti, inquadrato nel contesto dei principi generali, nazionali e sovranazionali, del diritto dei brevetti; - i casi di biodiritto maggiormente dibattuti a livello internazionale; - norme biogiuridiche nazionali italiane vigenti, comparate con quelle europee ed internazionali, con cenni al biodiritto statunitense; - il contenuto delle norme biogiuridiche 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 regole pratiche da seguire, nell'attività di ricerca finalizzata alla tutela della proprietà intellettuale dei risultati, in particolare la gestione 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 si articola in due prove, una per ciascuno dei due moduli del corso. La prova 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. La prova finale del modulo di Biodiritto è scritta 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. Per il modulo di Bioetica saranno specificamente valutate: - la capacità di inquadramento del caso scelto nella cornice più generale della bioetica in campo biotecnologico; - la capacità di unire in modo competente e consapevole dati tecnici, storici e comparativi a livello internazionale nel caso scelto. Per il modulo di Biodiritto, saranno specificamente valutate: - la capacità di inquadramento dell'istituto biogiuridico oggetto del quesito, nella cornice della disciplina nazionale e, se applicabile, sovranazionale; - 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:

, Per il modulo di Bioetica: articoli e saggi selezionati di anno in anno su casi di frontiera in bioetica delle biotecnologie.. : , , Per il modulo di Biodiritto: articoli e saggi selezionati di anno in anno sul biodiritto dei brevetti.. : ,

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.

FARMACOLOGIA E PRINCIPI DI FARMACOGENOMICA

Titolare: Prof.ssa MARIA CECILIA GIRON

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Buone conoscenze di fisiologia umana, biochimica e genetica.

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, biotrasformazione ed escrezione); 2) i principali fondamenti sulla tossicità ai farmaci, tra cui l'insorgenza di reazioni avverse e il sistema di farmacovigilanza; 3) elementi di farmacogenetica e farmacogenomica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso consiste in 48 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 sono previste 4 ore di esercitazioni di farmacologia in aula così da offrire un'esperienza diretta nell'impiego clinico dei farmaci e acquisire le conoscenze per un'analisi critica di come determinare il rapporto rischio/beneficio nell'uso di un farmaco. 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 • Concetti generali di farmacogenetica e farmacogenetica • Conoscenza delle principali classi di farmaci e dei relativi bersagli molecolari • 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 • Esempi di Modelli genetici per lo sviluppo di nuovi farmaci • Tossicità ai farmaci • 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 • Le reazioni avverse ai farmaci (ADR) e Farmacovigilanza • Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci

Modalità di esame:

Esame scritto con domande aperte e a scelta multipla. In casi particolari sarà possibile fare l'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:

M. Collino, C. Cicala, A. Ialenti 1° Edizione, Farmacologia Generale. Milano: UTET Università, 2023 Clementi, Francesco, Farmacologia generale e molecolare il meccanismo d'azione dei farmaci. Milano: Edra, 2018 Rang, H. P., Farmacologia Rang & Dale. Milano: Edra Masson, 2016

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Copia in pdf delle diapositive illustrate a lezione. 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. M. Collino, C. Cicala, A. Ialenti. Farmacologia generale, 1° Edizione (2023), UTET Università

IMMUNOLOGIA FARMACEUTICA

Titolare: Prof.ssa SUSANNA MANDRUZZATO

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.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali e teorico-pratiche. Esercizi di apprendimento attivo come esposizione di argomenti selezionati in piccoli gruppi. 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.

Modalità di esame:

Esame scritto con domande a risposte multiple (indicativamente, 40-50 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:

A. K. Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai., Immunologia cellulare e molecolare - 10 edizione.. : EDRA, 2022 K. Murphy, Immunobiologia di Janeway. : Piccin, 2022

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione e articoli scientifici.

METODOLOGIE BIOCHIMICHE E FARMACEUTICHE (C.I.)

Titolare: Dott. RICCARDO RIGO

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Prerequisiti:

Non ci sono prerequisiti. Lo studente ha acquisito le informazioni basilari con il corso di biochimica generale.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Questo corso si propone di approfondire le principali tecniche di analisi utilizzate in campo biochimico e 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 qualitative riguardanti macromolecole biologiche farmaci biologici.

Modalità di esame:

L'esame è orale. In alcuni casi bene motivati è possibile sostenere l'esame scritto.

Criteri di valutazione:

Verranno valutate la conoscenza delle basi teoriche degli argomenti trattati durante il corso, la capacità di risolvere piccoli problemi analitici e l'attività svolta in laboratorio durante le esercitazioni.

Moduli del C.I.:

Metodologie biochimiche (mod. A)

Metodologie farmaceutiche (mod.B)

METODOLOGIE BIOCHIMICHE (MOD. A)

Titolare: Dott.ssa CINZIA FRANCHIN

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

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

Contenuti:

Questo corso 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

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni sono svolte mediante presentazioni e diapositive. Talvolta sono mostrati brevi filmati. Gli studenti vengono invitati ad intervenire interattivamente durante le lezioni frontali.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le diapositive presentate a lezione ed altro materiale didattico verranno fornite agli studenti

Testi di riferimento:

Ninfa, Alexander J., Metodologie di base per la biochimica e la biotecnologia. Bologna: Zanichelli, 2000 De Marco, Carlo e Cini, Chiara, Principi di

METODOLOGIE FARMACEUTICHE (MOD.B)

Titolare: Dott. RICCARDO RIGO

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

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

Contenuti:

1. Cenni alla regolamentazione degli aspetti analitici riguardanti i farmaci biotecnologici secondo linee guida internazionali. 2. Richiami a concetti base di chimica analitica farmaceutica. 3. Caratterizzazione chimica di farmaci biotecnologici mediante tecniche biofisiche. 4. Caratterizzazione della struttura di macromolecole terapeutiche mediante tecniche spettroscopiche. 5. Caratterizzazione funzionale di molecole biofarmaceutiche (es. ELISA, EMSA, saggi funzionali).

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è articolato in 32 ore di lezione frontale con supporto di materiali (slides in PowerPoint e materiale audio-visivo) e 32 ore di esercitazioni pratiche. Le lezioni frontali forniscono le conoscenze teoriche inerenti le principali tecniche analitiche strumentali impiegate nell'analisi farmaceutica. L'obiettivo delle lezioni teoriche è quello di far acquisire allo studente le abilità e le competenze nell'ambito dell'analisi di composti di interesse farmaceutico di natura biologica/biotecnologica. Le esercitazioni pratiche di laboratorio prevedono esercitazioni individuali e di gruppo dove lo studente, attraverso l'uso di opportune tecniche analitiche strumentali, identificherà e caratterizzerà sostanze di interesse biofarmaceutico.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione. Il materiale didattico (slides di lezione e materiale audiovisivo) verrà fornito agli studenti (pubblicazione su piattaforma Moodle).

Testi di riferimento:

Jennie R. Lill, Wendy Sandoval, Analytical Characterization of Biotherapeutics. : John Wiley and Sons Ltd, 2017 F. Savelli; O. Bruno; O. Azzolina; A. Boido; A. Borassi; C. Brullo; A. Casapullo; S. Collina; R. Maffei Facino; M. Mazzei; L. Merello; M. Orioli; C. Pizza; R. Raggio; B. Tasso, Analisi chimico-farmaceutica : elementi di analisi qualitativa e metodi applicati ai farmaci della European pharmacopoeia. : Piccin, 2005

PRINCIPI DI CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE

Titolare: Prof.ssa ADRIANA CHILIN

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio FARMACEUTICO

Tipologie didattiche: 96A; 12,00

Prerequisiti:

Per seguire l'insegnamento di Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica con profitto è necessario possedere conoscenze di base di matematica, 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:

L'insegnamento è diviso in due moduli: A) Principi di Chimica Farmaceutica; B) Principi di Tecnologia Farmaceutica. I due moduli possono essere seguiti anche singolarmente, rispettivamente con i codici SCQ0093976 (Principi di Chimica Farmaceutica) e SCQ0093975 (Principi di Tecnologia Farmaceutica). A) PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA. 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 tra struttura del farmaco e la sua attività. B) PRINCIPI DI TECNOLOGIA FARMACEUTICA. -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 Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica prevede ore di lezioni frontali 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 e/o a distanza secondo indicazioni di ateneo. Lezioni frontali vengono svolte anche in collaborazione di esperti del settore provenienti dall'industria o docenti di università straniere.

Contenuti:

Modulo A. PRINCIPI DI CHIMICA FARMACEUTICA. 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 Esempi di alcune classi di farmaci: Antipertensivi, Ipolipidemizzanti, Ipoglicemizzanti, Farmaci attivi su coagulazione, Antiepatite, Antitumorali, Antipsicotici e antidepressivi Modulo B: Principi di 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, ciclodestrine, 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 Principi di Chimica e Tecnologia Farmaceutica è composto di una parte a test scritto con quiz a risposta multipla (anche su piattaforma Quiz Moodle) o risposta estesa e una parte orale con presentazione su argomenti scelti dagli studenti. Appelli di esame sono programmati nel seguente modo: almeno 5 appelli/anno che si terranno nelle sessioni ufficiali d'esame (Febbraio-Marzo, Giugno-Luglio, Agosto-Settembre)

Criteri di valutazione:

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

Testi di riferimento:

A Martin., Physical pharmacy: physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. : , G.L. Patrick, Chimica Farmaceutica. Napoli: Edises, 2015 T. L. Lemke, D.A. Williams, FOYE's Principi di Chimica Farmaceutica. Padova: Piccin, 2015 P. Colombo, Principi di Tecnologie Farmaceutiche. : CEA,

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 via Moodles le dispersive 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. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

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

BIOETICA E BIODIRITTO

Titolare: Prof. ENRICO FURLAN

Mutuato da: Laurea in Biotecnologie (Ord. 2020)

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

FARMACOLOGIA E PRINCIPI DI FARMACOGENOMICA

Titolare: Prof.ssa MARIA CECILIA GIRON

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Buone conoscenze di fisiologia umana, biochimica e genetica.

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, biotrasformazione ed escrezione); 2) i principali fondamenti sulla tossicità ai farmaci, tra cui l'insorgenza di reazioni avverse e il sistema di farmacovigilanza; 3) elementi di farmacogenetica e farmacogenomica.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso consiste in 48 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 sono previste 6 ore di esercitazioni di farmacologia così da offrire un'esperienza diretta nell'impiego clinico dei farmaci e acquisire le conoscenze per un'analisi critica di come determinare il rapporto rischio/beneficio nell'uso di un farmaco. 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 • Concetti generali di farmacogenetica e farmacogenomica • Conoscenza delle principali classi di farmaci e dei relativi bersagli molecolari • 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 • Esempi di Modelli genetici per lo sviluppo di nuovi farmaci • Tossicità ai farmaci • 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 • Le reazioni avverse ai farmaci (ADR) e Farmacovigilanza • Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci

Modalità di esame:

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:

Clementi, Francesco, Farmacologia generale e molecolare il meccanismo d'azione dei farmaci. Milano: Edra, 2018 Rang, H. P., Farmacologia Rang & Dale. Milano: Edra Masson, 2016

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Copia in pdf delle diapositive illustrate a lezione. 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: 80A+32L; 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. 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. Predisposizione ereditaria ai tumori. Genetica di popolazione, legge di Hardy Weinberg Malattie multifattoriali. Tecniche per la ricerca e la validazione di mutazione. - Studio di mutazioni di piccole dimensioni: Sanger e tecniche Next Generation Sequencing - Studio di delezioni/duplicazioni - Utilizzo di marker polimorfici - Metodi per validare le mutazioni: analisi in silico, sistemi di espressione, minigeni ibridi, studi funzionali in organismi modello. Argomenti di approfondimento: - Stima del rischio genetico - Mosaicismo: problematiche, implicazioni fenotipiche, esempi di patologie in mosaico. - 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. 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. Anche l'attività di gruppo sarà oggetto di valutazione.

Testi di riferimento:

Strachan, T., Human molecular genetics. Boca Raton [etc: CRC Press, 2019 Neri, Giovanni; Genuardi, Maurizio, Genetica umana e medica. : Edra,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Materiale didattico ed articoli scientifici forniti durante le lezioni.

MICROBIOLOGIA MEDICA E IMMUNOLOGIA (C.I.)

Titolare: Prof. CRISTIANO SALATA

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Prerequisiti:

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

Conoscenze e abilità da acquisire:

Al termine del corso, lo studente dovrà conoscere: i) struttura e ciclo replicativo di batteri e virus; ii) l'epidemiologia, le modalità di trasmissione e la patogenesi degli agenti infettivi specificati nel programma; iii) come è organizzato il sistema immunitario (elementi umorali e cellulari), le sue modalità di funzionamento (riconoscimento dell'antigene, risposta agli agenti patogeni, effettori umorali e cellulari) iv) interventi farmacologici sul sistema immunitario per potenziarne l'efficacia o ridurne i potenziali effetti dannosi. v) elementi di base di immunopatologia (reazioni di ipersensibilità di tipo I-IV) e i relativi principi di intervento terapeutico.

Modalità di esame:

L'esame finale viene svolto in forma scritta per ciascuna modulo: quiz a scelta multipla e 2 domande aperte a risposta breve.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e metodologie proposte e sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

Moduli del C.I.:

Immunologia (mod. B)

Microbiologia Medica (mod. A)

IMMUNOLOGIA (MOD. B)

Titolare: Dott.ssa ROBERTA ANGIONI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

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. - 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. -Principi della vaccinazione, immunizzazione attiva e passiva. I principali tipi di vaccini, tecnologia di

produzione dei vaccini. -Reazioni di ipersensibilità di tipo I-IV. -Farmaci utilizzati nella terapia immunosoppressiva e loro modalità d'azione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali e teorico-pratiche. Valutazione intermedia e finale di apprendimento.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione e articoli scientifici.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

MICROBIOLOGIA MEDICA (MOD. A)

Titolare: Prof. CRISTIANO SALATA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Contenuti:

Introduzione a: • Microbiota umano in condizioni normali e patologiche • Patogenesi delle infezioni batteriche e virali • Principi generali della diagnostica di laboratorio delle malattie ad eziologia batterica e virale • Struttura, meccanismo d'azione e attività dei farmaci. Sistematica Procarioti: Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium, Listeria, Mycobacterium, Neisseria, Enterobacteriaceae, Pseudomonas, Vibrio, Campylobacter, Helicobacter, Brucella, Haemophilus, Bordetella, Bacillus e Clostridium, Treponema, Borrelia e Leptospira. Legionella, Rickettsia, Coxiella e generi correlati, Mycoplasma, Ureaplasma, Chlamydia. Virus: Virus a DNA - Papillomavirus, Poliomavirus, Herpesvirus, Adenovirus, Parvovirus, Poxvirus, Hepadnavirus. Virus a RNA - Picornavirus, Coronavirus, Orthomyxovirus, Paramyxovirus, Pneumovirus, Rabdovirus, Filovirus, Virus delle epatiti (A, C, D, G, E), Reovirus e virus gastroenterici, Retrovirus (HTLV, HIV), virus trasmessi da artropodi e da roditori: Bunyavirales, Arenaviridae, Togavirus, Flavivirus.

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.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Agli studenti verrà fornita copia delle diapositive utilizzate durante le lezioni. Si raccomanda la consultazione di un libro di testo.

Testi di riferimento:

Antonelli, Guido; Clementi, Massimo; Pozzi, Gianni; Antonelli, Guido, Principi di Microbiologia medica. Rozzano: Casa Editrice Ambrosiana, 2022 Conte, Maria Pia; Berlutti, Francesca, Microbiologia medica. Bologna: Esculapio, 2023

PATOLOGIA GENERALE E FISIOPATOLOGIA

Titolare: Dott.ssa MICHELA RIGONI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MEDICO

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

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

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso illustrerà i processi patologici elementari nella sezione di Patologia Generale e ne approfondirà le conseguenze a livello di alcuni apparati-sistemi e dell'intero organismo, nella sezione di Fisiopatologia. In particolare, il corso affronterà: - la caratterizzazione eziologica e molecolare di diverse forme di danno; - le risposte cellulari e tissutali ad alterazioni dell'omeostasi di tipo reversibile (risposte adattative) e irreversibile (morte cellulare); - la risposta del sistema dell'immunità innata ai segnali di danno (infiammazione) e gli eventi necessari al ripristino morfo-funzionale (rigenerazione/riparazione), oltre ad esempi di infiammazione cronica; - l'impatto dell'infiammazione persistente di basso grado sull'insorgenza di patologie multifattoriali; - le malattie del sistema immunitario; - le modificazioni biologiche e molecolari caratterizzanti la proliferazione neoplastica. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di: 1) aver compreso le conseguenze derivanti dall'esposizione al danno di cellule e tessuti e le caratteristiche principali dei processi patologici elementari; 2) essere in grado di trasportare queste conoscenze nelle patologie degli apparati e sistemi affrontate durante il corso; 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 tramite lezioni frontali in presenza mediante l'ausilio di videoproiezione (Powerpoint).

Contenuti:

- Definizione di omeostasi e salute. Concetti di eziologia e patogenesi. Danni di natura fisica, chimica e biologica. - Le risposte cellulari al danno. Risposte di tipo adattativo: iperplasia, ipertrofia, atrofia, metaplasia. Aspetti istopatologici principali. Il danno reversibile: le degenerazioni. Il danno irreversibile: la necrosi e l'apoptosi o morte cellulare programmata. - Le risposte dei tessuti al danno: l'infiammazione acuta. Aspetti vascolari e cellulari. L'essudato infiammatorio. Mediatori chimici dell'infiammazione. L'infiammazione cronica. Aspetti istopatologici principali. - Il processo di guarigione. Processi rigenerativi e riparativi. Cicatrizzazione e fibrosi. - Infiammazione silente ed obesità. Infiammazione silente e diabete. Infiammazione silente ed aterosclerosi. Fattori di rischio e complicanze dell'aterosclerosi. - Le malattie del sistema immunitario: le ipersensibilità. - Fisiopatologia del sistema emopoietico (anemie, emoglobinopatie). - La proliferazione neoplastica. Aspetti generali di classificazione ed epidemiologia delle neoplasie. Effetti locali e sistemici delle neoplasie. Basi molecolari dei tumori. Oncogeni e oncosoppressori.

Modalità di esame:

Esame scritto in presenza. La prova consisterà in 4 quesiti a risposta aperta e 50 domande a risposte multiple, da completare entro 75 min. Il voto finale sarà

dato dalla media ponderata delle 2 prove.

Criteri di valutazione:

La valutazione si baserà sulla capacità dello studente di inquadrare le tematiche affrontate nel corso e saperle collegare tra loro, utilizzando un linguaggio biologico-medico adeguato.

Testi di riferimento:

Kumar, Abbas, Aster, Robbins and Cotran - Le basi patologiche delle malattie. : EDRA la Feltrinelli, 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le lezioni verranno rese disponibili in formato pdf sul Moodle del corso.

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

BIOETICA E BIODIRITTO

Titolare: Prof. ENRICO FURLAN

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

BIOSPETTROSCOPIA

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 - conoscenze su alcune tecniche microscopiche avanzate. 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, microscopia elettronica, spettroscopia e microscopia di emissione. 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. Orbitali molecolari. Stati di singoletto e di tripletto. - Elementi generali di spettroscopia: caratteristiche della radiazione elettromagnetica e della luce polarizzata, differenza fra spettroscopie ottiche e magnetiche, interazione radiazione-materia (assorbimento, emissione), probabilità di transizione e regole di selezione. Lo scattering della luce ed esempi di tecniche che lo usano 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. - Aspetti strumentali nell'indagine spettroscopica: lo schema generale degli spettrofotometri IR, UV/Vis. Il reticolo di diffrazione e l' interferometro di Michelson, la spettroscopia a Trasformata di Fourier. Microscopi a fluorescenza, confocali e microscopi con eccitazione a doppio quanto: descrizione delle strumentazioni. - Cenni sulla microscopia elettronica.

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., Elementi di chimica fisica. Bologna: Zanichelli, 2018

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 le dispense di laboratorio.

BIOTECNOLOGIE 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.

Criteria 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:

Mariottini G.L., Capicchioni V., Introduzione alle colture cellulari. : Tecniche nuove, Pasqua, Gabriella; Cozzolino, Salvatore, Biologia cellulare e biotecnologie vegetali/Gabriella PasquaS. Cozzolino ... [et al.]. Padova: Piccin, 2011

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 tessutali e dell' interstizio: necrosi tessutale, alterazioni del collagene, elastine e proteoglicani, amiloidosi. 4. Immunità innata. Superficiale, interna, umorale e cellulare. 5. Reazioni tessutali 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

Criteria 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

INTRODUZIONE ALLE DISCIPLINE OMICHE E BIOINFORMATICA (C.I.)

Titolare: Prof. CRISTIANO DE PITTA'

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

Prerequisiti:

Per la comprensione dei contenuti dell'insegnamento sono necessarie le conoscenze di base (fornite dagli insegnamenti di Genetica, Biochimica, Biologia Molecolare e Ingegneria genetica) riguardanti le strutture e funzioni di molecole rilevanti quali DNA, RNA e proteine, l'organizzazione e la regolazione trascrizionale e post-trascrizionale dei geni, il loro clonaggio ed espressione, la traduzione, maturazione ed organizzazione in domini e siti funzionali delle proteine.

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 del modulo "omico" 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 modulo fornisce delle basi fondamentali per la comprensione degli argomenti che verranno affrontati nei corsi avanzati di "Genomica" nelle LM. Nel modulo di Bioinformatica, le conoscenze e abilità da acquisire sono le seguenti: 1 - conoscere i metodi di allineamento locale e globale ed i sistemi di calcolo dei punteggi basati su matrici; saper utilizzare in modo avanzato tali approcci, modificando i preset per reiterare ed affinare le analisi; 2 - conoscere e saper identificare, ma anche sviluppare, i differenti tipi di marcatori funzionali (in proteine e sequenze di DNA); 3 - conoscere i database strutturali e saper visualizzare e confrontare strutture proteiche; saper predire la struttura secondaria e 3D; 4 - conoscere i principali metodi di interpretazione di un draft genomico o di un trascrittoma, i problemi connessi a gene finding ed annotazione in procari ed eucarioti. Al termine del corso, si acquisirà la capacità di integrare conoscenze ed approcci di cui sopra per l'inferenza funzionale e lo "smart design" di esperimenti o in progetti di ingegnerizzazione biotecnologica.

Modalità di esame:

Modulo di Discipline Omiche: esame scritto (8 domande a risposta multipla, 8 domande aperte, un esercizio sulle mappe di restrizione e una domanda relativa alle esercitazioni pratiche). Modulo di Bioinformatica: nelle fasi laboratoriali gli studenti elaborano dei report (guidati da domande a risposta aperta) e ricevono feedback dal docente per migliorare i report stessi e la loro presentazione. La parte laboratoriale determina la prima metà del voto. Le conoscenze teoriche sono valutate in un esame orale che aggancia metodi e approcci a quanto svolto nelle lezioni e nelle esercitazioni di laboratorio e determina la seconda metà del voto. Il voto finale d'esame è la media tra i voti conseguiti nei due moduli.

Criteri di valutazione:

Coerentemente con la natura non solo teorica, ma anche applicativa dell'insegnamento, la valutazione terrà conto, in entrambi i moduli, sia delle conoscenze che delle capacità problem solving dimostrate. La prova d'esame scritta (modulo Discipline Omiche) 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. Le relazioni sulla parte pratica (modulo Bioinformatica) sono valutate per la capacità problem solving, la pertinenza e completezza delle risposte, la capacità di focalizzare ed inferire le informazioni rilevanti, di cogliere al volo indizi predittivi, presentare dati e analisi in modo rigorosi, recepire adeguatamente il feedback per la revisione. Un punteggio parziale viene assegnato sulla base di tali capacità a ciascuno dei due report realizzati, contribuendo a metà voto (del modulo). La prova d'esame orale (modulo Bioinformatica) valuta le conoscenze teoriche sui metodi illustrati, nonché di potenziale e limiti degli stessi, ma anche la capacità argomentativa e le strategie problem-solving adottate di fronte ai casi studio prospettati.

Moduli del C.I.:

Bioinformatica (Mod. A)

Introduzione alle discipline omiche (Mod. B)

BIOINFORMATICA (MOD. A)

Titolare: Prof. FRANCESCO FILIPPINI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

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

Contenuti:

Argomenti delle lezioni in aula: Conoscenza ed uso avanzati dei metodi di allineamento di sequenze di DNA e proteine per allineamento globale e locale. Scoring system. Matrici "dot plot", PAM e BLOSUM. BLAST: basi algoritmiche, applicazioni base e speciali. 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 online 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 e sono basate sia su esempi guida che sull'analisi di dati provenienti dal sequenziamento di campioni prodotti nelle fasi laboratoriali del modulo di Discipline Omiche.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso integrato è erogato in modalità blended (B) e le attività online riguardano questo modulo. Tutte le lezioni sono svolte in presenza; le 8 esercitazioni di Bioinformatica (ciascuna da 4 ore accademiche) sono svolte seguendo due cicli in cui 3 telematiche sincrone (sessione Zoom) sono seguite da un'esercitazione in presenza (Aula PC). Le esercitazioni (sia online che in presenza) sono svolte come team work; i gruppi lavorano online nelle breakout rooms di Zoom interagendo con il docente su un progetto che viene portato avanti come training seguendo guide online e poi elaborando due report di test che sono valutati. 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 disponibili sono illustrate in dettaglio. Le lezioni prevedono esempi, interazione costante durante il corso con domande e risposte, simulazioni applicative "problem solving"; le esercitazioni si svolgono con fasi di training seguite da fasi di test. Gli studenti seguono guide disponibili nel Moodle dell'insegnamento 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 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.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente mette a disposizione degli studenti – tramite la piattaforma e-Learning (Moodle) - dispense che sono aggiornate annualmente ed anche guide online alle esercitazioni, calendario di lezioni ed esercitazioni, avvisi ecc., nonché link ad utili risorse remote (siti web di server con database e tools pubblici per analisi bioinformatiche).

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

INTRODUZIONE ALLE DISCIPLINE OMICHE (MOD. B)

Titolare: Prof. CRISTIANO DE PITTA'

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Piano di studio MOLECOLARE, CELLULARE E AMBIENTALE

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

Contenuti:

GENOMICA (18 ore, 2.25 CFU): - Definizione di Genomica. A che cosa serve sequenziare un genoma? - Le librerie di DNA genomico: digestione parziale, ridondanza dell'informazione, relazione tra frequenza e probabilità, i vettori di clonaggio ad alta capacità (Cosmidi, 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, Nanoball sequencing, Helicos, Pacific Biosciences, Ion Torrent, Proton Torrent e Oxford Nanopore. TRASCRIPTOMICA (18 ore, 2.25 CFU): - Introduzione all'espressione genica: descrizione degli RNA contenuti in una cellula (RNA codificanti e non codificanti). - Com'è processato e regolato l'RNA? - Approfondimento sui microRNA: localizzazione genomica, biogenesi e modalità di regolazione dell'espressione genica (degradazione dell'mRNA e inibizione traduzionale). - Che cosa sono e quale ruolo hanno i long non coding RNA? • 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 (4 ore, 0.50 CFU): - 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).

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". Tale esercitazione sarà integrata con il corso di "Bioinformatica" (II semestre) in cui lo studente analizzerà le sequenze prodotte durante le esercitazioni di OMICHE. In questo modo, lo studente avrà modo di capire la stretta sinergia che vi è tra le due discipline del C.I.

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 nel Moodle del Dip.to di Biologia (<https://stem.elearning.unipd.it/>).

Testi di riferimento:

Brown, Terence Austen; Maga, Giovanni; Brown, Terence Austen, *Bioteologie molecolari principi e tecniche*. Bologna: Zanichelli, 2022 Helmer Citterich M., Ferrè F., Pavese G., Romualdi C., Pesole G., *Fondamenti di bioinformatica*. : Zanichelli, 2018 Strachan T. & Read A.P, *Genetica Umana Molecolare*. : Zanichelli, 2012 Watson J.D, *DNA Ricombinante*. : Zanichelli, 2008 Gibson G. & Muse S.V, *Introduzione alla genomica*. : Zanichelli, 2004 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 Amaldi F., Benedetti P., Pesole G., Plevani P., *Biologia molecolare*. : Casa Editrice Ambrosiana, 2018 Brown T.A, *Genomi 4*. : Edises, 2018