

BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI

Finalità: il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali ha l'obiettivo di formare laureati che dovranno possedere un'adeguata padronanza dell'applicazione del metodo scientifico ai sistemi biologici con particolare riferimento all'uso di strumenti e competenze nei diversi settori delle discipline biotecnologiche per risolvere problemi, produrre beni e offrire servizi nell'ambito delle necessità dello sviluppo biotecnologico in campo industriale.

Obiettivi formativi: i laureati in Biotecnologie Industriali avranno una preparazione professionale mirata all'impiego in laboratori di ricerca sull'espressione e manipolazione genetica, in laboratori di controllo che utilizzino tecniche genetiche e di biologia molecolare e di monitoraggio della presenza di organismi geneticamente modificati, nonché in conduzione e controllo qualità in impianti biotecnologici, in laboratori di diagnosi molecolare, in ambiti biomedici, ambientali e nutrizionali. La loro preparazione a vasto spettro li renderà adatti ad interagire con organizzazioni commerciali e di documentazione specificamente coinvolti in produzioni biotecnologiche. Avranno inoltre acquisito la capacità di proseguire in studi superiori, quali master di II livello, dottorati di ricerca, scuole di specializzazione.

Sbocchi Professionali: La laurea magistrale in Biotecnologie Industriali, ha come scopo la preparazione di professionisti che possiedano una elevata padronanza di contenuti scientifici generali e metodologie tali da poter svolgere ruoli di elevata responsabilità nella ricerca, nello sviluppo e nelle applicazioni dell'industria biotecnologica.

Al laureato in Biotecnologie Industriali si offrono prospettive di impiego presso i seguenti enti:

- Università ed altri Istituti di ricerca pubblici e privati;
- Laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione e controllo di qualità nelle Imprese biotecnologiche ed altre imprese interessate all'innovazione biotecnologica quali le imprese chimiche, farmaceutiche, agro-alimentari, le imprese interessate alla utilizzazione di sistemi biologici per microsensori;
- Laboratori di diagnostica con particolare riferimento allo sviluppo e produzione di saggi molecolari e/o cellulari e sistemi innovativi per la diagnostica;
- Enti preposti alla elaborazione di normative brevettali riguardanti lo sfruttamento di prodotti e/o processi della bioindustria;
- Organizzazioni commerciali e di documentazione specificamente coinvolti in produzioni biotecnologiche.

Ordinamento degli Studi - Laurea Magistrale

I° Anno

I Semestre	Crediti form.	Crediti lab.
Chimica Organica	6	
Chimica Farmaceutica	6	
Genomica (Genetica)	6	
Corso Integrato di Biochimica Bioinformatica e Drug Design	4	3
Corso Integrato di Vettori Biologici per Produzioni Industriali	4	
Totale Crediti	26	3

II Semestre	Crediti form.	Crediti lab.
Corso Integrato di Biochimica Bioinformatica e Drug Design	6	
Corso Integrato di Vettori Biologici per Produzioni Industriali	4	
Metabolismo Sostanze Naturali E Piante Officinali	4	2
Chimica Analitica e Biosensori	6	
Attività a Scelta	8	
Totale Crediti	28	2
Totale Crediti I°ANNO	59	

2° Anno

I Semestre	Crediti form.	Crediti lab.
Curriculum Industriale		
Economia Applicata	6	
Farmacologia	7	
Immunologia Applicata	6	
Corso Integrato di Microbiologia e Virologia	6	
Virologia (modulo 1)		
Batteriologia (modulo 2)		
Attività a scelta	4	
Totale Crediti	29	

	Crediti form.	Crediti lab.
Curriculum Sostanze Naturali		
Economia Applicata	6	
Farmacologia	7	
Botanica e Produzioni di Biomasse Vegetali	6	
Biotecnologia Vegetale II	6	
Attività a Scelta	4	
Totale Crediti	29	

II Semestre	Crediti form.	Crediti lab.
(Comune ai due indirizzi)		
Prova Finale	30	
Tirocini	2	
Totale Crediti	32	
Totale Crediti 2° ANNO	61	

Programmi dei corsi

CHIMICA ORGANICA

6 CFU

Prof.ssa B. Floris

Richiami di chiralità e cenni di sintesi asimmetrica (rilevanza in campo farmaceutico). Biopolimeri (polisaccaridi; peptidi: analisi e sintesi dei peptidi). Lipidi e cenni di Sostanze Naturali. Chimica Sostenibile: biocatalisi, uso di materie prime rinnovabili, metodi innovativi per la sintesi. Risultati d'apprendimento previsti

Conoscenza delle moderne tecniche di sintesi organica, applicate a composti di interesse biologico e biotecnologico. Microbiologia e virologia applicate.

CHIMICA FARMACEUTICA

6 CFU

Docente da definire

Le basi della ricerca farmaceutica, dalla progettazione alla produzione di un farmaco (1 CFU). Librerie chimiche e cenni di chimica combinatoriale. Individuazione di Lead Compounds.

L'iter della sperimentazione farmacologia e clinica.

Chimica farmaceutica generale: Assorbimento, distribuzione ed eliminazione dei farmaci. Rapporti qualitativi e quantitativi tra struttura ed attività. Progettazione razionale di nuovi farmaci in base a considerazioni farmacocinetiche. Metabolismo.

Progettazione "a priori" di nuovi farmaci come inibitori enzimatici e come agonisti e antagonisti recettoriali. Teoria recettoriale. Suddivisione dei recettori in sottoclassi. Ruolo delle proteine G. Canali ionici. Agonisti ed antagonisti recettoriali. Inibizione enzimatica. Inibitori suicidi. Analoghi dello stato di transizione. Analoghi multisubstrato.

CLASSI DI FARMACI

Sulfamidici: Meccanismo d'azione e rapporti tra struttura ed attività. Indicazioni terapeutiche e farmacocinetica di diverse classi di sulfamidici.

Antibiotici: Metodo di ricerca di nuovi antibiotici. Produzione industriale. Antibiotici che interferiscono con la biosintesi delle pareti batteriche. Cenni su altri antibiotici

Ormoni Steroidici: Ormoni sessuali maschili e femminili. Mineralcorticoidi e glicocorticoidi

Antiinfiammatori: Meccanismi infiammatori, ruolo delle prostaglandine e delle citochine

Antinfiammatori non steroidei. Relazioni tra struttura e attività.

Testi Consigliati

Giovanni Greco, "Farmacocinetica e Farmacodinamica su basi chimico-fisiche", Ed. Loghà.

H.E. Wolff, "Burger's Medicinal Chemistry", 5th ed., Wiley Interscience.

Goodman & Gilman's – The Pharmacological Basis of Therapeutics, 10th ed., M

GENOMICA (GENETICA)

6 CFU

Prof. D. Frezza

Tecniche di clonaggio ed espressione genica con plasmidi e vettori con caratteristiche specifiche per sistemi eucariotici: per espressione transiente e stabile, costitutiva o inducibile, con ricombinazione sito specifica (sistema FLP) o attivazione tramite ricombinase (cre-lox).

Tecniche di silenziamento tramite vettori per siRNA interference, vettori inducibili, costitutivi o con ricombinazione per creare palindromi capaci di dare interference.

Nuove tecniche di mappatura genetica, genetica diretta ed inversa. Esempificazione di metodi di mappatura. Malattie genetiche e nuovi metodi di screening.

Modelli animali, tecniche recenti con vettori specializzati per produrre topi transgenici. Analisi di tipo “throughput” delle interazioni genetiche. Costruzione di libraries di cellule staminali per topi transgenici con vettori specializzati.

Tecniche di analisi olistiche, nuovi metodi di studio dei polimorfismi SNPs (polimorfismi di singoli nucleotidi) e CNVs (variazione del numero di copie di ripetizioni), wide genome screening.

Nuove tecniche di sequenziamento olistico col metodo del “pirofosfato”.

Uso di programmi e algoritmi per analisi genomiche.

Nucleosomi e strutture cromosomiche, interazioni con l'ambiente cellulare, attivazione dei territori cromosomici, analisi dei sistemi di controllo epigenetico.

Esempificazioni tramite articoli recenti di letteratura in lingua Inglese.

CORSO INTEGRATO DI BIOCHIMICA BIOINFORMATICA E DRUG DESIGN BIOCHIMICA **4+3 CFU**

Prof. A. Battistoni

Il programma ha come obiettivo generale quello di mettere in luce alcune delle principali applicazioni della biochimica in ambito industriale, medico ed alimentare.

Fermentazioni e loro applicazioni. Settori di applicazione delle biotecnologie proteiche. Utilizzo di proteine in ambito farmacologico, nell'industria alimentare, nella chimica analitica, in agricoltura e zootecnia e in altri ambiti industriali. Procedure per la produzione e l'isolamento di proteine utilizzate in ambito biotecnologico. Approfondimento delle problematiche relative alle relazioni tra struttura e funzione delle proteine. Modificazione di enzimi e proteine finalizzati ad un loro migliore utilizzo in ambito biotecnologico. Enzimi immobilizzati. Biosensori.

CORSO INTEGRATO DI VETTORI BIOLOGICI PER PRODUZIONI INDUSTRIALI (I MODULO) **4 CFU**

Prof.ssa M. CThaller

L'uso industriale dei microrganismi: generalità, storia e campi di applicazione.

I microrganismi di interesse biotecnologico: Inquadramento tassonomico, caratteristiche, esigenze, manipolazione genetica, ed espressione in:

Escherichia coli, Streptomyces, Bacillus, Lieviti, Miceti filamentosi, Concetto e Calcolo del Codon Adaptation Index

CORSO INTEGRATO DI BIOCHIMICA BIOINFORMATICA E DRUG DESIGN BIOINFORMATICA E DRUG DESIGN **6 CFU**

Prof. A. Desideri, Prof. M. Falconi

Caratteristiche delle catene laterali degli amminoacidi, loro reattività e frequenza nelle proteine.

Le interazioni deboli: interazioni elettrostatiche, legame idrogeno, effetto idrofobico.

Il processo del “folding”, “unfolding” e “misfolding”.

Il problema del folding *in vivo* e meccanismi di controllo.

Definizione dei principali domini strutturali.

Descrizione di alcuni modelli di riconoscimento molecolare.

Informazioni generali per la visualizzazione e la manipolazione delle macromolecole.
Caratteristiche conformazionali delle proteine e degli acidi nucleici.
Energia ed interazioni nelle macromolecole, i campi di forza.
Metodi per la ricerca della similarità strutturale delle proteine.
Introduzione al Drug Design, come si progetta un farmaco.
OVERVIEW DELLE METODOLOGIE DI DOCKING E SCORING.
LA METODOLOGIA DEL VIRTUAL SCREENING.
Metodologie di Molecular Dynamics e Clustering applicate al docking molecolare.
Struttura dei DNA microarray.
Progettazione di un esperimento.
Analisi per il controllo qualità e validazione dell'esperimento.
Metodi statistici applicati alla normalizzazione dei dati di fluorescenza.
Fonti di errore sistematico e randomico.
Metodi statistici applicati all'elaborazione dei dati di espressione genica.
I DNA microarray nella classificazione dei tumori: schemi ed algoritmi di classificazione.

Il corso prevede 2 esercitazioni pratiche:

- Docking proteina-ligando con il programma AutoDock;
- Docking proteina-proteina con il programma HEX.

CORSO INTEGRATO DI VETTORI BIOLOGICI PER PRODUZIONI INDUSTRIALI (II MODULO) 4 CFU

Docente da definire

Colture cellulari animali: cenni storici. Il laboratorio di colture cellulari. Strumenti e materiale per isolare e crescere culture cellulari. I principali tipi di colture di cellule animali: colture primarie e linee cellulari stabilizzate. Tecniche di base per colture cellulari immortalizzate in adesione e in sospensione. Tecniche di disinfezione e sterilizzazione. Materiale e metodi di sterilizzazione. Controllo delle contaminazioni. Tecniche di conservazione delle cellule: la crioconservazione. Tecniche centrifugative, microscopiche e citofluorimetriche nelle colture cellulari. Metodi di ingegnerizzazione cellulare. Tecniche di clonaggio del DNA: plasmidi, cosmidi e virus come vettori di clonaggio. Vettori di espressione e produzione di proteine ricombinanti in cellule eucarioiche. Tecniche di trasfezioni cellulari per lo studio dell'espressione genica e per l'analisi di proteine. Infezione: i vettori i retrovirali per espressione inducibile. Produzione e caratterizzazione di proteine ricombinanti espresse in cellule eucariotiche. Produzione di anticorpi monoclonali. Principali applicazioni degli ibridomi in campo biologico e bioecnologico. Ingegnerizzazione cellulare applicata alla creazione di organismi transgenici. Metodologie di produzione di topi transgenici. Impiego di animali transgenici in campo biotecnologico e nella ricerca di base. Biotecnologie Cellulari e terapia genica. Colture massive in mini-bioreattori per la produzione di anticorpi monoclonali e di proteine in genere. Le cellule staminali embrionali e adulte e loro possibili applicazioni.

CORSO INTEGRATO DI MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA

6 CFU

Prof.ssa C. Amici

Virologia- I modulo (I semestre)

Struttura e organizzazione del genoma e della componente proteica nelle principali famiglie di virus animali. Meccanismi molecolari di replicazione virale. Interazioni virus-cellula ospite: trasduzione del segnale e meccanismi di controllo dei processi trascrizionali e traduzionali della cellula ospite. Oncogenesi da virus.

Meccanismi di difesa dell'ospite dalle infezioni virali e rispettive strategie di evasione virale.

Terapia e prevenzione delle infezioni virali; nuovi approcci antivirali basati sull'impiego delle biotecnologie.

Vettori virali e virus oncolitici

BATTERIOLOGIA E VIROLOGIA DI INTERESSE UMANO

II modulo (II semestre)

Prof.ssa M.C. Thaller

-Il microbiota residente del corpo umano; l'interazione patogeno-ospite.

-Descrizione, etiopatogenesi, fattori e strategie di virulenza, identificazione e controllo (vaccini e/o antibiotici) delle specie patogene appartenenti ai generi: *Bacillus*; *Clostridium*; *Listeria*; *Staphylococcus*; *Streptococcus-Enterococcus*; *Mycoplasma*; *Corynebacterium*; *Mycobacterium*; *Spirochaeta*; *Chlamydiaceae*; *Campylobacter-Helicobacter*; *Brucella*; *Rickettsiaceae*); *Neisseria*; *Bordetella*; *Haemophilus*; *Legionella*; *Enterobacteriaceae*: generalità, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, virotipi di *E. coli*); *Vibrio*; *Pseudomonas*.

-Brevi cenni (nome della specie, patologie provocate, fattori di virulenza) su: *Bartonella*, *Coxiella*, *Francisella*, *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Burkholderia*, *Acinetobacter*, *Moraxella* .

Conoscenze di base richieste: concetti di asepsi e antisepsi; generalità sui fattori di virulenza batterici, i meccanismi della risposta immune, le principali classi di antibiotici e i loro meccanismi d'azione; i principali meccanismi di antibiotico resistenza nei batteri.

CORSO INTEGRATO DI BIOCHIMICA DELLE SOSTANZE NATURALI E PIANTE OFFICINALI

BIOCHIMICA DELLE SOSTANZA NATURALI

4 CFU

Prof.ssa P. Aducci

Distribuzione e caratterizzazione delle sostanze naturali nelle piante.

Siti di sintesi e accumulo.

Ruolo dei metaboliti secondari nei meccanismi di difesa delle piante.

Biosintesi dei composti fenolici semplici e complessi

Biosintesi dei terpenoidi, dai monoterpeni ai politerpeni

Biosintesi dei metaboliti secondari contenenti azoto. Alcaloidi, glucosidi cianogenici e glucosinolati. Applicazioni dei metaboliti secondari in campo farmacologico e nutrizionale.

PIANTE OFFICINALI

Prof.ssa A. Canini

Criteri macroscopici e microscopici per l'identificazione botanica.

Concetto di droga, tempo balsamico, estratto, gemmoderivato, tintura, olii essenziali

Caratteristiche botaniche e applicazioni in fitoterapia delle grandi famiglie: Conifere, Umbelliferae, Compositae, Labiatae, Rosaceae, Graminaceae, Malvaceae, Aloaceae

IMMUNOLOGIA APPLICATA

6 CFU

Docente da definire

Componenti cellulari e molecolari della risposta immunitaria innata ed adattativa.

Isolamento dei linfociti, caratterizzazione della specificità antigenica, della frequenza e della funzione. Manipolazione della risposta immunitaria, immunosoppressione ed immunopotenziamento, trasferimento di cellule staminali ematopoietiche. Rilevamento, misurazione e caratterizzazione degli anticorpi e loro uso nella ricerca e nella diagnostica.

Malattie associate alla povertà (Tubercolosi, Malaria ed AIDS) ed infezioni neglette (M. ulcerans). Adjuvanti: concetto di adjuvanza, adjuvanti microbici, adjuvanti naturali.

Vaccini: vaccini ricombinanti, vaccini a DNA, vaccini vivi attenuati.

Vaccinologia inversa. Identificazione di epitopi tramite librerie fagiche di espressione.

Predizione immunoinformatica di epitopi B e T. Nuove strategie per la presentazione degli antigeni e per la somministrazione dei vaccini (cellule dendritiche, corpi apoptotici, liposomi).

Dalla formulazione dei vaccini ai trials sul campo: percorsi sperimentali ed industriali.

CHIMICA BIOANALITICA E BIOSENSORI 6CFU

Prof. G. Palleschi

Cifre significative, accuratezza e precisione di un'analisi:

Test Q e coefficiente di correlazione, uso della bilancia tecnica ed analitica

Concentrazione di soluzioni:

Per cento in peso e volume, Concetto di Molarità, Normalità, numero di equivalenti. Equilibri in soluzione, acido base precipitazione, complessazione di ossido-riduzione, elettrolisi e pile

Misure elettrochimiche

Potenziometria

Misura pratica del pH

Elettrodi ione-selettivi: elettrodi a Sodio, Potassio e Fluoruro.

Sensore ad ammoniaca,

Amperometria

Elettrodo ad Ossigeno (Clark) ed elettrodo ad acqua ossigenata, principi di funzionamento.

Biosensori, definizione ed esempi, immobilizzazione di enzimi

Sensori ad enzima:

Biosensori a Glucosio, a lattato, piruvato, biosensore ad Urea, Applicazioni dei biosensori nel settore clinico, ambientale ed alimentare.

Immunosensori

Esempi ed applicazioni nel settore clinico ed alimentare

TESTI CONSIGLIATI

Appunti del professore

Gary Christian Chimica Analitica Piccin.

Palleschi G. Biosensori in Medicina, Caleidoscopio 1989 No 42, Medical System.

Palleschi G. et al. Biosensori elettrochimici in biomedicina Caleidoscopio 1997 No 112, Medical System.

Vincenzo Carunchio Biotecnologie e Chimica Analitica Aracne Editrice

FARMACOLOGIA

7 CFU

Docente da definire

Vie di somministrazione dei farmaci - meccanismi alla base dell'assorbimento dei farmaci.

Distribuzione ed eliminazione dei farmaci - legame alle proteine plasmatiche

Metabolismo dei farmaci - farmacoinduzione e farmaco inibizione.

Via di eliminazione dei farmaci e meccanismi alla base dell'eliminazione

I recettori.

Interazioni tra farmaci.

Interazioni farmaco – recettori.

Risposta quantitativa ai farmaci.

Abitudine e tossicomanie.

farmacoallergia e farmaco idiosincrasia.

Neurotrasmettitori.

farmaci attivi sul SNC.

farmaci attivi sul sistema cardiovascolare.

antiflogistici aspirino-simili e glucocorticoidi.

chemioterapici ed antibiotici.

Di tutti i farmaci bisogna conoscere: definizione, classificazione, elementi farmacocinetici, meccanismo d'azione e tossicità'.

BOTANICA E PRODUZIONE DI BIOMASSE VEGETALI

6 CFU

Prof.sa C. Forni e Prof.ssa P. Albertano

Definizione di Biomassa. Metodi di valutazione delle biomasse. Valutazione del consumo di biomassa. Uso energetico delle biomasse. Biomassa legnosa, non legnosa e combustibili secondari. Biomasse, sequestro del carbonio e cambiamento climatico.

Sistemi aperti e chiusi per biomasse algali. Fotobioreattori per colture estensive e intensive.

Biocombustibili (biodiesel, kerosene, ecc.) e produzione di energia da biomasse algali. Cicli produttivi integrati.

BIOTECNOLOGIE VEGETALI II

6CFU

Docente da definire

Produzione di metaboliti secondari in vitro: metaboliti secondari da colture di cellule e da colture di organi e tessuti. Turnover, regolazione ed accumulo di metaboliti secondari in vitro. Ricerca e selezione di cellule con alta produzione di metaboliti secondari.

Biotrasformazione di metaboliti secondari. Bioreattori e fermentatori. Colture cellulari immobilizzate.

Trasformazione genetica delle piante: ottimizzazione del sistema *A. tumefaciens*, sistemi per l'integrazione sito-specifica, *A. rhizogenes*.

Piante transgeniche con aumentata produzione di metaboliti secondari di interesse farmacologico e nutraceutico. Modificazione delle vie biosintetiche.

Produzione in pianta di proteine di interesse farmacologico: vaccini ed anticorpi.

Ingegnerizzazione delle piante per la produzione di "biofuels".

Miglioramento di specie vegetali di interesse agroalimentare.

Materiale didattico:

Appunti delle lezioni; articoli scientifici; materiale fornito dal docente.

FONDAMENTI DI CHIMICA-FISICA PER BIOTECNOLOGIE (AAS) 2 CFU
Prof. M. Venanzi

FONDAMENTI DI SCIENZA DEGLI ANIMALI DA LABORATORIO (AAS) 1 CFU
Prof. M. Mattei

GENETICA DI BASE E TECNOLOGIE GENTICHE 7 CFU
Prof.ssa. L. Castagnoli

La genetica e l'organismo. Gli organismi modello. Gli esperimenti di Mendel. Teoria cromosomica dell'eredità.

Mitosi e Meiosi. Segregazioni anomale dei fenotipi. Associazione. Ricombinazione. Mappatura dei geni. Mutazioni Geniche. Alterazioni

della struttura e del numero dei cromosomi. Struttura e funzione dei geni. Genetica batterica. Ricombinazione del DNA in vitro. Cenni sul controllo dell'espressione genica nei procarioti. Tecniche di analisi genetica applicate alla ricerca sul cancro.

TESTO CONSIGLIATO

Genetica: Principi di analisi formale, Griffiths, Wessler, Lewontin, Gelbart, Suzuki e Miller., Editore Zanichelli

GENETICA MOLECOLARE APPLICATA 7+1 CFU
Prof.ssa. P. Malaspina

Mappature genetica del genoma: eredità mendeliana ed analisi della variabilità genetica umana. Equilibrio di Hardy-Weinberg.

Definizione di marcatore genetico ed analisi della segregazione alla meiosi; studio dell'associazione nell'uomo e costruzione di mappe; tipi di marcatori del DNA (RFLP, minisatelliti, microsatelliti, SNP), loro caratteristiche e relativi metodi per l'identificazione.

Ibridazione molecolare: principi e tecniche di marcatura degli acidi nucleici.

La reazione a catena della polimerasi: principi ed applicazioni.

Mappatura fisica del genoma: costruzioni di genoteche e loro rappresentatività; vettori di clonaggio in procarioti ed eucarioti.

Metodi di identificazione dei cloni ricombinanti e loro assemblaggio in contigui.

Post-genomica: studio dell'espressione e della funzione dei geni; produzione di proteine da geni clonati; metodi di identificazione delle interazioni proteiche.

Terapia genica: principi, strategie, utilizzazione e problematiche.

TESTI CONSIGLIATI:

Griffiths A.J.F et al.: Genetica: principi di analisi formale. Ed. Zanichelli (capitoli selezionati).

Brown T.A.: Biotecnologie Molecolari: principi e tecniche. Ed. Zanichelli.

IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA 6 CFU
Docente da definire

Introduzione al sistema immunitario: Immunità innata ed adattativa; caratteristiche generali, componenti cellulari e molecolari.

Immunità innata: Componenti cellulari e molecolari; Recettori coinvolti nel riconoscimento molecolare dei microrganismi e nella fagocitosi;

Captazione dell'antigene e presentazione ai linfociti T: Cellule presentanti l'antigene;

Molecole MHC di classe I e di classe II; Processazione di antigeni esogeni e di antigeni endogeni. Riconoscimento antigenico e meccanismi di attivazione dei linfociti T: Segnali costimolatori e ruolo delle cellule dendritiche; Linfociti Th1, Th2, Th17; Meccanismi di citotossicità dei linfociti T CD8+ Risposta immunitaria cellulo-mediata: Meccanismi di eliminazione dei microrganismi intracellulare. Citochine: Ruolo nella risposta immunitaria; Citochine proinfiammatorie ed antiinfiammatorie Risposta immunitarie anticorpali: Riconoscimento antigenico degli anticorpi; Struttura molecolare degli anticorpi; Meccanismi di ricombinazione somatica alla base della diversità degli anticorpi; Basi genetiche dello “switch” isotipico; Anticorpi monoclonali; Meccanismi di eliminazione dei microrganismi extracellulari e delle tossine; Tolleranza centrale e periferica: Selezione positiva e negativa; Anergia; Linfociti T regolatori
Ambito della patologia generale: Definizione di malattia
Patologia Cellulare: Patologia da accumuli intracellulari (steatosi); Patologia da accumuli extracellulari (amiloidosi); Danno e morte cellulare; Meccanismi del danno da radicali liberi; Necrosi ed apoptosi
Infiammazione: Mediatori chimici dell’infiammazione; Cellule coinvolte nel processo infiammatorio; Infiammazione acuta; Infiammazione cronica; Infiammazione granulomatosa; Fibrosi
Immunopatologia: Le reazioni di ipersensibilità; Autoimmunità; Rigetto dei trapianti; Immunodeficienze
Tumori: Alterazioni molecolari della cellula neoplastica; Le metastasi; Le difese antineoplastiche: gli oncosoppressori e loro meccanismo d’azione; Le difese aspecifiche e specifiche

PROTEINE DI INTERESSE INDUSTRIALE (AAS)

I CFU

Prof. A. Battistoni

Utilizzo delle proteine in diversi settori industriali (farmaceutico, alimentare, tessile, produzione di detergenti) e metodi di selezione, produzione e di isolamento su larga scala di tali proteine. Esempi selezionati di modificazione di proteine di interesse industriale finalizzati a migliorarne specifiche proprietà.

INGEGNERIZZAZIONE DI CELLULE AI FINI BIOTECNOLOGICI (AAS) 2CFU

Dott.ssa Federica Di Sano

Culture cellulari animali: cenni storici. Il laboratorio di colture cellulari: generalità sul mantenimento di culture cellulari in laboratorio. Descrizione delle principali attrezzature di un laboratorio di culture cellulari animali: zona di lavoro in condizioni sterili; cappe a flusso laminare ed incubatori. Strumenti e materiale per isolare e crescere culture cellulari: substrati, mezzi di coltura (terreni di crescita), temperatura, fattori di crescita, tipi di siero e additivi chimici. I principali tipi di colture di cellule animali: colture primarie e linee cellulari stabilizzate. Differenze tra colture primarie e linee cellulari secondo i seguenti parametri: proliferazione, blocco proliferativo, differenziamento e invecchiamento. Tecniche di base per colture cellulari immortalizzate in adesione e in sospensione. Tripsinizzazione, conteggio e propagazione di una linea cellulare. Analisi della vitalità cellulare. Lavoro in condizioni di sterilità. Tecniche di disinfezione e sterilizzazione. Materiale e metodi di sterilizzazione. Controllo delle contaminazioni. Eliminazione di contaminazioni microbiche in colture cellulari. Norme di sicurezza nel laboratorio di colture cellulari. Tecniche di conservazione delle cellule: la crioconservazione. Tecniche centrifugative, microscopiche e citofluorimetriche nelle colture cellulari. Il microscopio ottico ed a

fluorescenza, tecniche di microscopia. Tecniche di immunocitochimica ed immunofluorescenza. FACS. Principali fluorocromi utilizzati nella immunofluorescenza. Tecniche di citofluorimetria a flusso. Metodi di ingegnerizzazione cellulare. Tecniche di clonaggio del DNA: plasmidi, cosmidi e virus come vettori di clonaggio. Vettori di espressione e produzione di proteine ricombinanti in cellule eucariotiche. Tecniche di trasfezioni cellulari per lo studio dell'espressione genica e per l'analisi di proteine: trasfezioni transienti e stabili. Infezione: i vettori retrovirali per espressione inducibile. Sistemi di trasfezione (Calcio fosfato, i cationi lipidici, etc.). Produzione e caratterizzazione di proteine ricombinanti espresse in cellule eucariotiche. Produzione di anticorpi monoclonali. Principali applicazioni degli ibridomi in campo biologico e bioecnologico. Ingegnerizzazione cellulare applicata alla creazione di organismi transgenici. Metodologie di produzione di topi transgenici. Metodo del vettore retrovirale. Metodo della microiniezione del DNA. Metodo delle colture embrionali manipolate. La clonazione mediante trasferimento del nucleo. Impiego di animali transgenici in campo biotecnologico e nella ricerca di base. Biotecnologie Cellulari e terapia genica. Colture massive in mini-bioreattori per la produzione di anticorpi monoclonali e di proteine in genere. Le cellule staminali embrionali e adulte e loro possibili applicazioni.

INGLESE

4 CFU

Docente da definire

MAIN OBJECTIVES. The course aims at the consolidation and improvement of the four language skills (reading, writing, listening, and speaking) through a wide range of activities in the field of science.

COURSE CONTENT. The lessons will be organized around various thematic units based on the course textbook and articles taken from authentic sources such as newspapers, the internet, specialized journals and hand-outs distributed in class. Each unit will focus on enhancing general language structures, vocabulary and functions on the basis of the readings and in-class discussions. Particular attention will be given to improving reading comprehension and summarizing skills.

MATEMATICA

8 CFU

Prof. R. Peirone

Richiami di equazioni e disequazioni e di elementi di teoria degli insiemi. Proprietà dei numeri reali. Successioni, limiti di successioni; sommatorie, serie numeriche, criteri di convergenza per serie a termini positivi. Geometria analitica nel piano. Sistemi di equazioni lineari. Funzioni, funzione composta e funzione inversa; esempi di funzioni; limiti di funzioni, continuità; derivata, applicazioni al grafico di funzioni; integrale di funzioni continue, teorema fondamentale del calcolo integrale, metodi di integrazione.

MECCANISMI BIOCHIMICI DI FARMACI E BIOCHIMICA CLINICA

3 CFU

Proff. M. Lo Bello, L. Rossi

Propedeuticità: Biochimica generale e Fisiologia generale

Introduzione alla Biochimica clinica. Equilibrio elettrolitico; funzione renale ed equilibrio acido-base; funzione respiratoria e trasporto dell'ossigeno; enzimi, infarto del miocardio, funzionalità epatica, metabolismo del glucosio e diabete, regolazione di calcio, fosfato e magnesio. Endocrinologia. Marcatori tumorali. Metabolismo dei lipidi e lipoproteine del plasma. Disordini del

ferro e metabolismo delle porfirine. Rame e zinco. Disordine metabolico delle purine. Applicazioni della biologia molecolare alla biochimica clinica: malattie genetiche mono e poligeniche. Applicazioni cliniche dello studio del proteoma. Meccanismi biochimici di farmaci e sostanze tossiche: Struttura e funzione degli enzimi che metabolizzano farmaci e xenobiotici (citocromo P450, glucuronosil trasferasi, solfotrasferasi, epossido idrolasi, glutazione trasferasi), farmacogenetica e meccanismi di induzione. Meccanismi di tossicità e di protezione cellulare.

TESTI CONSIGLIATI

- 1) Gaw, R.A. Cowan, D.S.J. O'Reilly, M.J. Stewart, J. Shepherd, Biochimica Clinica, Terza edizione (Edizione italiana a cura di Mario Lo Bello e Luisa Rossi) Elsevier Masson (2004)
- 2) A.F. Smith, G.J. Beckett, S.W. Walzer, P.W.H. Rae, Clinical Biochemistry, Blackwell Science, sixth edition (1998)
- 3) Medicina di laboratorio a cura di Giorgio Federici Terza edizione Mc Graw-Hill (2008)
- 4) Dispense dei docenti

METODI PER LA PROGETTAZIONE DI FARMACI (AAS)

2 CFU

Prof. M. Paci

MICROBIOLOGIA APPLICATA

3 CFU

Prof. M.C. Thaller

INTERAZIONI DEI MICRORGANISMI CON ALTRI ESSERI VIVENTI

Regolazione Quorum sensing nei batteri Gram-negativi e Gram-positivi Il fenomeno del "Quorum Quenching" Interazioni Tra Microrganismi

Mutualismo, Commensalismo, Competizione, Antagonismo, Predazione Interazioni nel tempo (successioni)

Interazioni Microrganismi-Piante Licheni, Rhizobium/leguminose, Agrobacterium

Interazioni Microrganismi-Invertebrati Buchnera apidicola; Wolbachia-insetti, calamaro-Vibrio fischeri.

Associazione Microrganismi-Vertebrati La simbiosi nel rumine; Influenza dell'alimentazione sul sistema del rumine, ricadute per la zootecnia. Impiego di Brevibacillus parabrevis per la riduzione dell'emissione di metano

Il Microbiota Normale Del Corpo Umano Animali germ-free e gnotobiotici Interazioni patogeno-ospite La teoria del "danno": diverse classi di patogeni

Potere patogeno e virulenza Definizione, patogeni tossici e invasivi, fattori di virulenza, sistemi di secrezione di tipo III e IV

I Patogeni Vegetali reazione ipersensibile e resistenza delle piante; riconoscimento tra pianta e patogeno batterico; i geni R e i fattori di riconoscimento del patogeno

CONTROLLO DEI MICRORGANISMI

Antibiotici

Classi e meccanismo d'azione I Batteri e l'antibiotico-resistenza

Strategie di resistenza; crescita sessile e l'antibiotico-resistenza

APPLICAZIONI DELLE INTERAZIONI CON VIVENTI

Il Controllo Biologico Rilascio a inondazione

Bacillus popilliae Rilascio a biopesticida

Bacillus thuringiensis; A. tumefaciens/ Agrobacterium radiobacter K84; Pseudomonas e controllo

di "Take-all"; *Gaeumannomyces graminis*/*Phialophora graminicola*.

Manipolazione dell'ambiente Espressione di AHL lattonasi eterologhe Uso Improprio Dei Microrganismi: la guerra biologica

INTERAZIONI CON LE COMPONENTI ABIOTICHE

Cicli Biogeochimici

Reazioni di assimilazione e dissimilazione; ciclo del carbonio; ciclo dell' azoto; ciclo dello zolfo

L'USO DELLE INTERAZIONI CON IL COMPARTO ABIOTICO

Trattamento dei reflui

filtri percolatori, fanghi attivi Compostaggio Biolisciviazione Bioriparazione

MICRORGANISMI COME PRODUTTORI: LA MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE

Selezione e conservazione dei ceppi I Fermentatori

Sterilizzazione del terreno; aerazione e agitazione nel tank; Qualità dei nutrienti Controllo della temperatura e diffusione del calore; Scaling Up delle colture.

Prodotti Microbici Bioconversioni Biocatalizzatori Colture in crescita; cellule quiescenti; cellule essiccate; cellule permeabilizzate Sistemi Immobilizzati Miscela Di Reazione Con Substrati Organici Forma Fisica Dei Substrati Organici Reazioni In Miscela Di Solventi

MICRORGANISMI NEGLI ALIMENTI

Deterioramento, Conservazione Degli Alimenti

trattamenti fisici e chimici, composti naturali, conservazione attraverso agenti biologici.

Batteri e loro prodotti come additivi,

antibiotici, probiotici, impiego di lattobacilli nella prevenzione del botulismo.

Patologie Legate Al Consumo Di Alimenti

intossicazioni e intossicazioni legate al consumo di alimenti botulismo, aflatossine, enterite stafilococcica Salmonellosi, ETEC, EPEC, EIEC, EHEC, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*

Controllo Degli Alimenti

problemi legati a cellule danneggiate, cellule vitali non coltivabili: microrganismi indicatori.

MICRORGANISMI E PRODUZIONE DI ALIMENTI

Produzione di birra: preparazione del malto fasi di grassaggio contaminanti microbici del processo di brassaggio

Produzione di vino impiego di colture "starter", qualità dei nutrienti, controllo della temperatura; alterazioni microbiche della fermentazione. Produzione di crauti

MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA GENERALI.

LABORATORIO INTEGRATO DI MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA 8+3 CFU

Dott.ssa. P. Ghelardini, Prof.ssa C. Amici

Propedeuticità: Biologia Molecolare

Introduzione alla microbiologia. Organizzazione della cellula procariotica e relazioni struttura/ funzione. Caratteristiche di Batteri, Microbi eucariotici e Virus. Coltivazione, identificazione e classificazione dei microrganismi. Metabolismo batterico. Fermentazioni. La ricerca del cibo (trasporto e motilità). Crescita cellulare e crescita della popolazione. L'espressione genica e la regolazione. Adattamento genico. I plasmidi e i fagi. Trasferimento genico orizzontale. Elementi trasponibili. Differenziamento cellulare. La ricombinazione. Il ciclo cellulare. Microbi ed ambiente. Interazioni uomo-microbi. Biotecnologia microbica. Struttura, classificazione e ciclo di replicazione

delle principali famiglie di virus animali. Viroidi, virusoidi, prioni. Coltivazione e titolazione virale. Interazione virus-cellula ospite. Meccanismi patogenetici dei principali virus umani. Vaccini e farmaci antivirali. Applicazioni biotecnologiche dei virus animali.

TESTO CONSIGLIATO

Prescott, Harley, Klein, Microbiologia, Mc Graw-Hill Ed.

Dulbecco e Ginsberg, Virologia, Zanichelli

Antonelli e Clementi, Principi di Virologia Medica, CEA

PROTEOMA: APPLICAZIONI DI TIPO CLINICO (AAS)

2 CFU

Prof. M. Lo Bello

SCIENZA DEGLI ANIMALI DA LABORATORIO 2 (AAS)

1 CFU

Prof. M. Mattei

SICUREZZA IN LABORATORIO (AAS) 2 CFU

Dr. L. Ferrucci

La disciplina Comunitaria e il Decreto 626/94; La Prevenzione degli infortuni e la tutela della salute: informazione e formazione; La valutazione dei rischi: valutazione qualitativa e quantitativa, gli indici numerici di valutazione; L'informazione in pratica: Segnaletica di sicurezza, Etichettatura, Schede di Sicurezza, Frasi di Rischio e Consigli di Prudenza; Il Rischio nei laboratori di ricerca: rischio chimico, cancerogeno, biologico – la buona norma di laboratorio; I Dispositivi di Protezione Individuale e Collettiva La Direttiva Macchine ed i Controlli di qualità.

TECNOLOGIE DELLA CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI (AAS)

2 CFU

Docente da definire