

CORSO DI MICROBIOLOGIA GENERALE E MOLECOLARE

Il corso di "Microbiologia generale e molecolare" (*curriculum* Biologia molecolare e cellulare) è costituito da un modulo di "Microbiologia generale" (8 CFU) di lezioni frontali comprensive di esercitazioni in aula e ricapitolazioni, e un modulo di "Microbiologia molecolare" (2 CFU) di lezioni frontali.

OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE

Conoscenze:

Conoscenze di base del mondo microbico, struttura, coltivazione, scambio genico, sostanze antimicrobiche; aspetti molecolari del metabolismo microbico e dei meccanismi di adattamento agli stress

Capacità:

Analisi microbiologiche e tossicologiche
Metodologie biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche
Analisi della biodiversità

Comportamenti:

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

PROPEDEUTICITA'

Nessuna

PROGRAMMA

Modulo di Microbiologia Generale

Microbiologia: origine ed evoluzione. Cenni storici. Definizioni.

La cellula dei procarioti. Dimensioni e forma dei batteri. Appendici cellulari. Movimento dei batteri. Flagelli e altre appendici cellulari. Chemiotassi, aerotassi e fototassi. Capsule. Il peptidoglicano. Struttura dei rivestimenti cellulari di Gram positivi e negativi. Citoplasma. Nucleoide. Sistemi di trasporto cellulare. Utilizzazione di macromolecole come fonte di nutrienti. Sistemi a due componenti. Inclusioni citoplasmatiche. Organelli procariotici.

Microrganismi eucariotici. Principali proprietà di funghi, alghe e protozoi.

Metabolismo microbico. Sorgenti di carbonio e di energia. Fermentazioni. Respirazione aerobica ed anaerobica nei batteri. Cenni sulla fotosintesi batterica. Fissazione dell'anidride carbonica. Assimilazione dell'azoto e dello zolfo. Metabolismo biosintetico. Biosintesi del peptidoglicano.

Macromolecole biologiche. Struttura e sintesi del cromosoma batterico. La trascrizione, il promotore, il terminatore. L'RNA polimerasi batterica: apoenzima e oloenzima. Fattori Rho e Nus. Accoppiamento trascrizione-traduzione nei procarioti. Struttura dei siti promotore, terminatore, operatore. Mutanti regolativi. Fattori sigma alternativi.

Tecniche microbiologiche. Metodi chimici e fisici di lotta antimicrobica. Sterilizzazione. Terreni di coltura. Tecniche di colorazione.

L'accrescimento dei microrganismi. Misurazione della crescita. La curva di crescita. Colture continue. Crescita su terreno solido. Fattori che influenzano la crescita.

Mutazione. Generalità sulla mutagenesi batterica. Mutazioni puntiformi. Mutagenesi indotta: principali mutageni chimici e fisici e loro meccanismo di azione. Tipi di mutanti.

Genetica batterica. Trasformazione, coniugazione, trasduzione generalizzata e specializzata. Plasmidi e trasposoni.

I virus. Struttura. Classificazione. Batteriofagi. Fagi temperati e lisogenia. Cenni sui virus animali e vegetali e sui meccanismi della loro replicazione. Agenti infettivi virus-simili: viodi e prioni

Sostanze ad azione antimicrobica. Chemioterapici ed antibiotici. Identificazione e produzione di antibiotici. Meccanismi d'azione degli antibiotici con effetto sulla parete cellulare, sulla membrana, sulla sintesi proteica e sulla sintesi di acidi nucleici. Meccanismi biochimici e genetici della resistenza agli antibiotici, con particolare riferimento ai beta-lattamici, alla streptomina e al cloranfenicolo.

Elementi di sistematica batterica. Tassonomia e classificazione dei batteri. Classificazione su base molecolare. Tassonomia numerica: coefficienti di similarità e di accoppiamento. Proprietà strutturali, metaboliche ed ecologiche dei principali gruppi di bacteria, con particolare riferimento a: micoplasmi, batteri Gram negativi (fotosintetici, chemioautotrofi, metofili, spirilli, spirochete, batteri prostecati, pseudomonacee, Gruppo *Rhizobium-Agrobacterium*, enterobatteri, rickettsie, clamidie), batteri Gram

positivi (produttori di endospore, batteri lattici, stafilococchi, propionibatteri, attinomiceti). Gli archaea: nozioni generali; principali proprietà di alofili, metanogeni e termoacidofili.

Modulo di Microbiologia Molecolare

Ruolo dei processi regolativi nella cellula. Tipi di meccanismi di controllo. Controllo della trascrizione. Proteine che si legano al DNA: induzione e repressione. Struttura dei siti regolativi: promotori, terminatori forti e deboli, operatori, siti attivatori, sequenza di Shine-Dalgarno. L'operone: operoni *lac*, *trp* e *ara*. Processi di regolazione globale: regolazione da cataboliti e ruolo della proteina Crp; risposta stringente e ruolo del fattore RelA; sistema SOS e ruolo delle proteine LexA e RecA. Regolazione post-trascrizionale. Regolazione mediante terminazione precoce della trascrizione: il sistema di attenuazione negli operoni biosintetici. L'inversione di fase in *Salmonella*. Regolazione del *copy number* dei plasmidi. Isole metaboliche con particolare riferimento alle isole di patogenicità. Quorum sensing. Biofilm. Meccanismi molecolari che regolano il ciclo litico e lisogenico del fago lambda con particolare riferimento al ruolo dei fattori N, cro, cI, CII e cIII. Regolazione dell'attività enzimatica: controllo allosterico positivo e negativo. Modificazioni covalenti: l'esempio della regolazione dell'attività della glutamina sintetasi.

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO

- Madigan e Martinko, Brock **Biologia dei Microrganismi** (3 volumi), Casa Editrice Ambrosiana
- Willey et al. Prescott **Microbiologia** (3 vol.), settima ediz., Ed. McGraw-Hill Italia
- Polsinelli, De Felice *et al.* **Microbiologia**, Ed. Bollati Boringhieri
- Schaechter et al. **Microbiologia**, Ed. Zanichelli

MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Prova scritta preliminare all' esame orale.

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Loredana Baccigalupi (presidente), Maurilio De Felice, Ezio Ricca, Mario Varcamonti, Giuseppina Cangiano, Angela Cordone.