



PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	2022-2023
CLASSE:	4AS
DISCIPLINA:	BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO
DOCENTE:	GIULIO FILA – CINZIA MANICARDI
TESTO IN USO:	Fabio Fanti, <i>Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario. Seconda edizione.</i> Bologna: Zanichelli, 2019.

PROGRAMMA DETTAGLIATO

• La cellula procariotica e la crescita microbica

Forme e dimensioni delle cellule procariotiche. La struttura generale dei procarioti. Differenze della membrana tra eucarioti e procarioti. La parete batterica: differenza tra Gram+ e Gram- a livello strutturale e biochimico. Le strutture esterne dei procarioti: glicocalice, strato S, flagello (approfondimento sul motore a pompa protonica), pili e fimbrie. Strutture interne: citoplasma, ribosomi (differenze con quelli eucariotici), inclusi citoplasmatici. Le spore e la sporulazione: formazione della spora batterica, significato evolutivo e implicazioni sanitarie. La scissione binaria come sistema di duplicazione della cellula procariotica. Esigenze nutrizionali e parametri ambientali per la crescita microbica quali pressione osmotica (non alofili, alofili, alotolleranti, alofili estremi), Ossigeno (aerobi, anaerobi, aerobi facoltativi, microaerofili, capnofili), pH (acidofili, basofili e utilizzo di sostanze tampone nei terreni di coltura), temperatura (termofili, mesofili, psicrofili). La curva di crescita batterica: formula geometrica di crescita, fasi di crescita (lag, esponenziale, stazionaria, di morte).

• L'attività patogena dei microrganismi

Definizioni di saprofitismo, microbiota umano antagonismo microbico. Relazioni simbiotiche ospite-microrganismo: mutualismo, commensalismo, parassitismo. Le intuizioni di Pasteur e i postulati di Koch: storia e definizioni. Terminologia clinica: eziologia, patogenesi, segni e sintomi di una malattia, agente eziologico, diagnosi, prognosi, malattie infettive e non infettive. Le malattie infettive: distinzione tra trasmissibili e non trasmissibili; epidemiologia (tassi di incidenza e prevalenza, malattie sporadiche, epidemiche ed endemiche con analisi del grafico casi/tempo); gravità e durata di una malattia (malattia acuta/cronica/latente, immunità di gregge, infezioni localizzate/sistemiche). Le fasi di una malattia. Vie di trasmissione delle infezioni e le malattie nosocomiali (es. legionella). Vie di ingresso nell'ospite e dinamica del processo infettivo. I fattori di virulenza dei microrganismi: invasività (adesività, capacità di inibire killing e fagocitosi, produzione di enzimi extracellulari, produzione di siderofori); produzione di esotossine (citolitiche, neurotrope, enterotossine, pantrope – Superantigeni o tossine di tipo I, le tossine di tipo II come emolisine e citolisine, esotossine di tipo AB o tossine di tipo III quali difterica, botulinica e colerica); produzione di endotossine. Vie di eliminazione dei microrganismi.



• Controllo della crescita microbica

Terminologia microbiologica: definizioni di disinfezione, antisepsi, asepsi, trattamenti di sanitizzazione, sterilizzazione, microbica, microbiostatico. Condizioni che influenzano l'attività degli antimicrobici. I meccanismi d'azione degli antimicrobici. Agenti fisici contro la crescita microbica: alte temperature (calore secco e umido, sterilizzazione con autoclave, ebollizione, pastorizzazione, HTST, tindalizzazione), basse temperature (effetti batteriostatici della refrigerazione), filtrazione, disidratazione e liofilizzazione, alte concentrazioni saline, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Agenti chimici contro la crescita microbica: disinfettanti (composti fenolici, clorexidina, alogeni, alcoli, metalli pesanti, acidi e basi forti, agenti alchilanti quali formaldeide, acetaldeide e glutaraldeide). Accenno ai conservanti e denominazione europea (sostanze antimicrobiche come l'anidride solforosa, conservanti secondari come nitrati e acido lattico, antiossidanti quali acido citrico e lecitina). Scoperta della penicillina di Fleming. I farmaci chemioterapici (non approfondita la formula chimica): sulfamidici (meccanismo del cotrimossazolo), PAS, etambutolo, isoniazide. Gli antibiotici che inibiscono la sintesi della parete (penicilline, monobattamici e cefalosporine) e acido clavulanico. Antibiotici che provocano la lisi cellulare (solo meccanismo d'azione). Antibiotici che inibiscono la sintesi proteica (aminoglicosidi, tetracicline e macrolidi). La farmacoresistenza e l'antibioticoresistenza: significato evolutivo per i batteri e antibiogramma. La Cloroquina come farmaco antimalarico. I farmaci antiretrovirali per la terapia contro l'HIV. Significato di TAsP, PrEP e PEP.

• Biologia evolutivista e tassonomia batterica

Il sequenziamento del genoma dei microrganismi come strumento d'indagine tassonomica. Allineamento di sequenze per la formazione di alberi filogenetici e concetto di sequenze omologhe e paraloghe. Il gene della subunità minore dell'rRNA (SSU rRNA) come strumento per la ricostruzione di relazioni filogenetiche tra organismi. La bioinformatica: accesso al database di PubMed per la ricerca di sequenze, l'allineamento e la costruzione di alberi con il software Mega X. Costruzione guidata dell'albero filogenetico dei principali *Phyla* batterici allineando il gene per SSU rRNA. I generi del dominio *Bacteria* di interesse igienico-sanitario: *Rickettsia*, *Neisseria*, *Xanthomonas*, *Xylella*, *Legionella*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Yersinia*, *Vibrio*, *Haemophilus*, *Campylobacter*, *Helicobacter*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Mycobacterium*, *Chlamydia*, *Treponema*. Approfondimento a gruppi di una specie batterica di interesse sanitario e agro-sanitario.

• Il DNA e la sintesi proteica

Struttura biochimica e caratteristiche degli acidi nucleici. Le differenze tra DNA ed RNA. Il compattamento del DNA negli eucarioti e il concetto di cromatina. Il cromosoma batterico e i plasmidi. Il processo di replicazione del DNA. Gli enzimi della famiglia delle nucleasi: endonucleasi ed esonucleasi. Il concetto di telomero nelle cellule differenziate, staminali e tumorali e ruolo della telomerasi. I sistemi di riparazione del DNA. Le diverse tipologie di RNA. Il dogma centrale della biologia molecolare. La trascrizione e la maturazione dell'mRNA negli eucarioti. Concetto di trash DNA e ruolo dello splicing alternativo. Caratteristiche e struttura del codice genetico, lettura ed interpretazione delle tabelle dei codoni.

Struttura del tRNA. Il processo della traduzione: i ribosomi e le diverse fasi che portano alla sintesi proteica. Analogie e differenze della sintesi proteica di eucarioti e procarioti. La regolazione dell'espressione genica nei procarioti e il concetto di operone. L'operone Lac come modello di operone inducibile. La repressione da catabolita e la curva di crescita diauxica.

• Attività di Laboratorio

Norme di sicurezza e di comportamento in laboratorio.

Uso del Piano di Lavoro: strumento di lavoro per l'organizzazione in fasi di un protocollo. La coltivazione dei microrganismi: terreni di coltura: differenza tra terreni solidi e liquidi la sterilizzazione: concetto e tecniche di sterilizzazione strumenti: cappa a flusso laminare, bunsen, stufa a secco, autoclave. Conservazione dei terreni. Principali tecniche di semina: in terreno liquido e solido in volume. Semina in terreno solido in superficie attraverso la tecnica dell'esagono e in massa. Incubazione: descrizione di termostati in uso nel laboratorio. Concetto di controllo negativo. Esame macroscopico. Metodo delle diluizioni in piastra e calcolo delle UFC/ml – semina in massa Scansione delle operazioni nel tempo scolastico. Metodo di conta per campioni solidi e relativi calcoli di UFC/g. Esame Macroscopico e tecniche di conta. Differenza tra disinfezione e sterilizzazione. Significato di CN e Controllo fertilità. Ricerca dei principali detergenti e disinfettanti di uso comune e dei loro principi attivi.

I Docenti

Giulio Fila – Cinzia Manicardi

(firma autografa sostituita a mezzo stampa)