

PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2022/23

Nome e cognome dei docenti: Francesca Marrocco, Rosina Critelli

Disciplina insegnata: Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario

Libri di testo in uso:

F. Fanti *“Laboratorio di microbiologia, biochimica, igiene e patologia”* Laboratorio di microbiologia Ed. Zanichelli

Sadava, e altri *“Biologia La scienza della vita Volume A+B “* Ed. Zanichelli

Classe e Sezione 3[^]G

Indirizzo di studio Chimica, Materiali, Biotecnologie sanitarie

1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;

2. Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in percorsi didattici, evidenziando per ognuna quelle essenziali o minime

Biologia

U. D. 1 Gli organismi viventi

Conoscenze

Caratteristiche generali degli organismi viventi.

Cellule procariote ed eucariote: differenze strutturali.

Organismi unicellulari e pluricellulari.

Processi di respirazione cellulare e di fotosintesi clorofilliana.

Differenze tra cellule autotrofe ed eterotrofe.

Tipi di organismi autotrofi e loro importanza sul nostro pianeta.

Introduzione alle classificazioni filogenetiche degli organismi viventi.

Abilità

Riconoscere le caratteristiche comuni ai viventi.

Distinguere tra organismi unicellulari, colonie e organismi pluricellulari Individuare le differenze e le analogie tra organismo eterotrofo ed autotrofo.

Conoscere i tre domini ed i 5 regni e saper collocare i microrganismi entro queste categorie tassonomiche.

Obiettivi minimi

Riconoscere le caratteristiche comuni ai viventi.

Elencare le strutture comuni della cellula.

Distinguere tra organismi unicellulari, colonie e organismi pluricellulari Individuare le differenze e le analogie tra organismo eterotrofo ed autotrofo.

Conoscere il concetto di specie e la nomenclatura binomia.

Conoscere la classificazione dei viventi in regni e domini.

U. D.2 Le biomolecole

Conoscenze

Monomeri e polimeri.

Differenza tra idrolisi e condensazione.

Struttura e funzione di carboidrati.

Struttura e funzione di lipidi.

Struttura e funzione di proteine.

Struttura e funzione di acidi nucleici.

Abilità

Definire i termini monomero e polimero.

Spiegare in che cosa consistono le reazioni di idrolisi e di condensazione.

Descrivere la struttura delle biomolecole.

Spiegare la funzione delle biomolecole negli organismi viventi.

Obiettivi minimi

Caratteristiche strutturali dei quattro gruppi di biomolecole.

Riconoscere le funzioni principali delle biomolecole negli organismi viventi.

U.D. 3 Strutture e funzioni della cellula

Conoscenze

Le cellule procariote: strutture comuni e caratteri specializzati.

La cellula eucariote: membrana cellulare e parete cellulare, compartimentazione e sistema di membrane interne, struttura e funzioni degli organuli della cellula animale e vegetale, citoplasma e citosol, citoscheletro, struttura e funzione delle ciglia e dei flagelli.

Abilità

Descrivere le principali strutture comuni alle cellule batteriche e le loro funzioni, individuare i caratteri specializzati.

Descrivere la struttura della membrana cellulare.

Descrivere la struttura della parete cellulare in diversi organismi.

Descrivere la struttura e la funzione degli organuli.

Descrivere la struttura delle ciglia e dei flagelli.

Individuare il ruolo del citoscheletro, ciglia e flagelli nel movimento cellulare.

Obiettivi minimi

Descrivere le principali strutture della cellula batterica.

Descrivere le principali strutture della cellula eucariote.

Saper riconoscere il ruolo di nucleo, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, ribosomi, mitocondri, cloroplasti.

U. D. 4 Comunicazione tra cellula e ambiente

Conoscenze

Struttura delle membrane biologiche.

Trasporto passivo: concetto di trasporto passivo, fenomeno della diffusione, processo di osmosi, soluzioni ipertoniche, ipotoniche e isotoniche.

Trasporto attivo: caratteristiche del trasporto attivo, modalità di trasporto, pompa sodio potassio

Trasporto mediato da vescicole: endocitosi ed esocitosi.

Abilità

Descrivere la struttura della membrana cellulare.

Spiegare la funzione delle proteine presenti nella membrana.

Definire il fenomeno della diffusione e diffusione facilitata.

Definire il concetto di osmosi.

Specificare i tre tipi di trasporto attivo mettendoli a confronto.

Saper spiegare il funzionamento della pompa sodio potassio.

Distinguere i diversi processi di endocitosi.

Spiegare come avviene l'esocitosi nelle cellule.

Obiettivi minimi

Descrivere la struttura della membrana cellulare.

Saper riconoscere la differenza tra trasporto attivo e passivo.

Saper descrivere diffusione, osmosi.

Riconoscere il ruolo delle proteine di membrana nel trasporto attivo.

U.D. 5 Modalità di duplicazione cellulare

Conoscenze

Richiami sui concetti di riproduzione sessuata e asessuata.

La divisione cellulare negli organismi procarioti: scissione binaria.

La divisione cellulare negli organismi eucarioti: funzione della divisione cellulare negli organismi pluricellulari, ciclo cellulare.

Abilità

Distinguere la riproduzione sessuata da quella asessuata.

Comprendere le modalità della riproduzione delle cellule procariotiche.

Descrivere le funzioni della mitosi negli organismi pluricellulari.

Saper distinguere tra interfase, mitosi e citodieresi.

Individuare gli eventi che caratterizzano le singole fasi del ciclo cellulare Descrivere gli eventi di ognuna delle quattro fasi mitotiche.

Obiettivi minimi

Distinguere la riproduzione sessuata da quella asessuata.

Descrivere il processo di scissione binaria.

Descrivere le funzioni della mitosi negli organismi pluricellulari.

Saper distinguere tra interfase, mitosi e citodieresi.

Individuare gli eventi che caratterizzano le fasi del ciclo cellulare.

U.D. 6 Meiosi e riproduzione sessuata

Conoscenze

Definizione di gamete e di zigote.

Ciclo vitale (meiosi e fecondazione), riproduzione sessuata e variabilità.

Concetto di cariotipo, cromosomi omologhi, autosomi e cromosomi sessuali.

Cellule aploidi e diploidi.

La meiosi: funzione della meiosi negli organismi, fasi della meiosi, errori nel processo meiotico.

Abilità

Individuare nei cicli vitali degli organismi i processi mitotici e quelli meiotici e distinguere la fase aploide da quella diploide.

Spiegare la differenza tra cellule somatiche e gameti.

Comprendere la differenza tra aploide e diploide.

Descrivere le analogie tra cromosomi omologhi, spiegando anche la loro diversa origine.

Descrivere la funzione della meiosi.

Analizzare le fasi della meiosi I e II.

Comprendere il meccanismo del crossing over e la sua importanza per una maggiore variabilità genetica.

Obiettivi minimi

Spiegare la differenza tra cellule somatiche e gameti.

Comprendere la differenza tra aploide e diploide.

Descrivere la funzione della meiosi.

Saper individuare le differenze tra le fasi della meiosi I e II.

Mettere in relazione meiosi, riproduzione sessuata e variabilità genetica.

U.D. 7 Genetica classica

Conoscenze

La figura ed il lavoro di Mendel.

Le leggi di Mendel: la dominanza, la segregazione, l'assortimento indipendente Concetti di caratteri dominanti e recessivi.

Definizione di allele.

Concetti di genotipo e di fenotipo.

Genotipo omozigote ed eterozigote.

Il quadrato di Punnett.

Testcross.

Abilità

Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel.

Spiegare le linee pure in termini di genotipo.

Distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote.

Costruire un quadrato di Punnett.

Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante.

Ricavare dall'incrocio tra due eterozigoti per due caratteri il rapporto fenotipico 9:3:3:1.

Leggere in termini fenotipici il rapporto 9:3:3:1.

Obiettivi minimi

Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel e interpretarne i risultati.

Conoscere i concetti di gene e allele e saper distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote.

Costruire un quadrato di Punnett.

Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante.

Microbiologia

U.D. 1 Il mondo microbico

Conoscenze

La varietà del mondo microbico.

I microrganismi e l'uomo: concetto di microrganismo innocuo, utile, patogeno.

Abilità

Saper argomentare l'ubiquità dei microrganismi.

Comprendere il significato delle classificazioni degli organismi viventi.

Microrganismi innocui, utili, patogeni.

Obiettivi minimi

Essere consapevole dell'ubiquità dei microrganismi e della loro varietà in termini di ambienti di vita, ruolo biologico e relazione con l'uomo.

U. D. 2 La cellula procariote

Conoscenze

Struttura e funzioni di membrana, parete, capsula, appendici filiformi: pili, flagelli, ciglia.

Struttura interna: citoplasma, cromosoma batterico e plasmidi, ribosomi, inclusioni citoplasmatiche.

Caratteristiche e funzioni delle spore batteriche.

Dimensioni, forma e aggregazione dei batteri.

Abilità

Saper individuare le diverse strutture, riconoscere la loro morfologia e la loro funzione.

Correlare la morfologia e le caratteristiche fisiologiche con i criteri classificativi.

Comprendere la funzione di resistenza delle spore e i processi che portano alla loro formazione

Obiettivi minimi

Saper individuare le diverse strutture, riconoscerne la morfologia e la funzione

U.D. 3 Crescita dei microrganismi

Conoscenze

La crescita di microrganismi in terreni solidi e liquidi.

Esigenze nutrizionali delle cellule microbiche.

Parametri ambientali che condizionano la crescita.

Conoscere la composizione di un terreno: fonti di carbonio e di azoto, indicatori, fattori selettivi.

Conoscere le caratteristiche delle tipologie di terreni: solidi, liquidi, differenziali, selettivi, elettivi.

Curva di crescita batterica.

Abilità

Comprendere l'azione dei fattori ambientali sulla crescita dei batteri.

Comprendere l'importanza dei fattori nutrizionali sulla crescita dei batteri.

Distinguere i gruppi batterici in base alla temperatura, al tenore di ossigeno, alla pressione osmotica, al pH.

Obiettivi minimi

Conoscere la composizione di un terreno: fonti di carbonio e di azoto, indicatori, fattori selettivi.

Conoscere le caratteristiche delle tipologie di terreni: solidi, liquidi, differenziali, selettivi, elettivi.

Conoscere i parametri ambientali e le principali esigenze nutrizionali dei microrganismi.

Saper interpretare la curva di crescita batterica.

LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina e seguono la scansione temporale dei contenuti teorici.

Principali norme di sicurezza del laboratorio microbiologico

Conoscenze

Conoscere i comportamenti da seguire nel rispetto delle norme di prevenzione e sicurezza

Competenze

Saper progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente

Osservando il mondo cellulare

Conoscenze

Caratteristiche del microscopio ottico

Potere di ingrandimento e di risoluzione.

Tecniche per fissare, colorare, conservare preparati.

Colorazioni semplici e differenziali.

Osservazione microscopica di preparati (cellule procarioti ed eucarioti)

Preparati a fresco.

Competenze

Allestimento di un vetrino con vari campioni.

Colorazione: semplice, a fresco, Gram.

Esame a fresco di strisci batterici, di muffe, di lieviti e di protozoi.

Metodi di sterilizzazione

Conoscenze

Sterilizzazione a caldo, a secco, caldo umido, filtrazione.

Competenze

Uso della fiamma.

Uso corretto della vetreria e del materiale monouso.

Precauzioni per l'operatore.

Allestimento di colture microbiche

Conoscenze

Terreni di coltura e indicazioni d'uso.

Tecniche di semina.

Tecniche di trattamento del campione

Preparazione di mezzi colturali agarizzati, semisolidi e liquidi; distribuzione ed utilizzo.

Uso di capsule Petri, slant, provette, uso campanella di Durham.

Tecniche di semina, uso di anse calibrate, distributori automatici e semiautomatici diluizioni-sospensioni seriali,

Uso del filtrato, tecnica delle membrane filtranti.

Competenze

Saper eseguire la preparazione di un terreno di coltura.

Saper eseguire le semine su terreno di coltura.

Valutazione della crescita microbica

Conoscenze

Conoscere le condizioni ambientali che influenzano la crescita dei microrganismi.

Competenze

Valutazione della crescita in diverse condizioni ambientali

Determinazione numero c.f.u. metodi di identificazione delle stesse

Controllo dei parametri ambientali.

Microrganismi eucariotici

Conoscenze

Muffe, lieviti e protozoi: tecnica delle microcolture per lo studio delle muffe.

Competenze

Allestimento di vetrini con miceli funginei.

Allestimento per lo studio di protozoi.

3. Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica

Nel corso dell'anno saranno dedicate almeno 4 ore all'insegnamento dell'Ed. civica nell'ambito del percorso PCTO "La scelta migliore: sano è bello!": educazione alla salute sui corretti stili di vita" e nel progetto "Ricercatori in classe" (seminario "Il tempo e il clima visti al microscopio: come le ricercatrici ed i ricercatori studiano il clima passato")

4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni

Verifiche di carattere teorico: orali e scritte strutturate e semistrutturate, prove di comprensione, ricerche guidate.

Prove in laboratorio rispettando la metodica, la sicurezza e i protocolli forniti, volte alla verifica delle competenze acquisite sia in ambito teorico che nell'applicazione in campo (capacità di

progettazione e di conduzione di semplici esperienze, analisi e interpretazione dei risultati, capacità decisionali consapevoli, recupero di conoscenze e competenze nell'uso della strumentazione)

Relazioni di laboratorio: la registrazione delle attività svolte (tipo di esperienza, data, materiali e metodi etc,) verrà valutata tenendo conto della completezza e dell'accuratezza dell'elaborato, secondo gli indicatori contenuti nella griglia impiegata dai docenti.

Verifiche formative: con domande orali alla classe e/o scritte da svolgere in autonomia dagli studenti.

5. Criteri per le valutazioni

Cfr criteri di valutazione nel PTOF

6. Metodi e strategie didattiche

Lezioni frontali o interattive; riflessioni sul processo di insegnamento-apprendimento e sul metodo di studio con lezioni specifiche finalizzate al miglioramento e/o consolidamento del metodo stesso attraverso lavori di sintesi, elaborazione di schemi e tabelle; lavoro individuale o di gruppo su esercizi o questionari e successiva discussione guidata collettiva a partire dagli elaborati; somministrazione di dispense relative ai contenuti teorici e di laboratorio; assegnazione di questionari ed esercizi da svolgere a casa con eventuale successiva correzione in classe; uso del libro di testo e di materiale integrativo fornito dal docente (es. presentazioni in PowerPoint) per lo studio individuale o per lavori in classe; assegnazione di esercizi personalizzati (valevole come attività di RECUPERO IN ITINERE); uso di audiovisivi; proiezione di immagini, spiegazioni e schemi alla lavagna; uso di un quaderno personale dell'alunno per l'esecuzione dei compiti assegnati a scuola o per casa, per eventuali appunti delle lezioni.

Pisa li 10/12/2022

Le docenti
Prof.ssa Francesca Marrocco
Prof.ssa Rosina Critelli