

PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2024/25

Nome e cognome dei docenti: Francesca Marrocco, Rosina Critelli

Disciplina insegnata: Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario

Libri di testo in uso:

Fanti” *Biologia, microbiologia e tecniche di controllo sanitario*” Ed. Zanichelli,

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 4[^]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 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.

Interazioni tra geni: epistasi e fenotipi complessi

Interazioni tra alleli: poliallelia, codominanza e dominanza incompleta

Relazione gene cromosoma.

Autosomi e cromosomi sessuali, concetto di cariotipo e determinazione cromosomica del sesso nella specie umana

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.

Essere consapevole dei principali fenomeni derivanti dall'interazione tra geni e tra alleli

Individuare la differenza tra carattere qualitativo e quantitativo.

Riconoscere il ruolo degli autosomi e dei cromosomi sessuali e saper spiegare il cariotipo umano.

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.

Individuare la differenza tra carattere qualitativo e quantitativo.

Conoscere la relazione tra gene e cromosoma.

Conoscere la differenza tra autosomi e cromosomi sessuali.

Saper spiegare il concetto di cromosomi omologhi e di cariotipo.

U.D. 2 Le basi chimiche dell'ereditarietà

Conoscenze

La scoperta del DNA: tappe fondamentali della scoperta del DNA: Miescher e la nucleina, Griffith e il fattore trasformante, Avery, esperimento di Hershey e Chase.

Struttura del DNA: principali ipotesi su struttura e funzione del DNA, composizione chimica del DNA, modello di Watson e Crick e i contributi di altri scienziati all'elaborazione del modello.

Il DNA nella cellula eucariote e procariote: livelli di compattazione (dalla cromatina ai cromosomi).

La duplicazione del DNA: processo di duplicazione del DNA e principali enzimi coinvolti, meccanismi di autocorrezione della lettura delle sequenze di DNA.

Le mutazioni.

Abilità

Descrivere gli esperimenti che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria.

Saper riconoscere la struttura del nucleotide.

Descrivere in linea generale il modello di DNA proposto da Watson e Crick.

Illustrare il meccanismo della duplicazione del DNA.

Evidenziare le differenze nel processo di duplicazione tra cellula eucariote e cellula procariote.
Descrivere l'azione dei principali enzimi coinvolti nel processo.
Riconoscere il ruolo delle mutazioni del DNA.

Obiettivi minimi

Saper descrivere la struttura del nucleotide.
Saper descrivere la molecola di DNA e riconoscerne il ruolo biologico.
Saper illustrare il meccanismo della duplicazione del DNA riconoscendo l'azione dei principali enzimi.
Essere consapevole di come viene mantenuta l'integrità del genoma.
Definire la mutazione a livello molecolare, saperne riconoscere le principali cause e le possibili conseguenze

U.D. 3 Il metabolismo cellulare

Conoscenze

Biomolecole chiave del metabolismo cellulare: caratteristiche e proprietà degli enzimi, struttura e funzione dell'ATP nelle cellule.
Il metabolismo energetico: significato di anabolismo e catabolismo; il metabolismo del glucosio (glicolisi, fermentazioni e respirazione cellulare).

Abilità

Descrivere in che modo la molecola di ATP può cedere energia.
Mettere in relazione la cessione di energia da parte dell'ATP con la possibilità per la cellula di compiere reazioni endoergoniche.
Riconoscere il ruolo degli enzimi nel metabolismo cellulare.
Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno.
Individuare le due fasi della glicolisi ed il suo bilancio energetico.
Saper spiegare il destino dell'acido piruvico verso le vie fermentative e/o respiratorie.
Essere in grado di spiegare il ciclo di Krebs e la resa energetica.
Descrivere il processo di fosforilazione.
Saper spiegare l'azione di NAD^+/NADH e $\text{FAD}/\text{FADH}/\text{FADH}_2$.

Obiettivi minimi

Conoscere le caratteristiche e proprietà degli enzimi.
Conoscere la struttura e la funzione dell'ATP nelle cellule.
Conoscere il significato di anabolismo e catabolismo.
Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno.
Saper spiegare il metabolismo del glucosio attraverso i processi di glicolisi, fermentazione e respirazione cellulare ed il loro bilancio energetico.

U.D.4 Codice genetico e sintesi proteica

Conoscenze

Concetto di gene.
Geni e proteine e loro relazione
Il ruolo dell'RNA: confronto tra i nucleotidi di DNA e di RNA, tipologie e funzioni dell'RNA nei processi di trascrizione e traduzione.
Il codice genetico: concetto di codice genetico, relazione tra codoni e amminoacidi, precisione e universalità del codice genetico.
La sintesi proteica: struttura dei ribosomi, fasi del processo di trascrizione e traduzione.

Controllo dell'espressione genica: cenni al concetto di espressione genica negli eucarioti in relazione al concetto di differenziazione cellulare.

Abilità

Riconoscere il significato di gene e l'assioma "un gene –un enzima", "un gene una catena polipeptidica".

Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA.

Saper descrivere mRNA, tRNA, rRNA.

Riconoscere il ruolo di mRNA, tRNA, rRNA.

Spiegare in che cosa consistono i processi di trascrizione e traduzione.

Spiegare che cosa si intende per codice genetico e riconoscerne l'universalità.

Descrivere la struttura e la funzione dei ribosomi.

Illustrare le varie fasi del processo di trascrizione e traduzione.

Mettere in relazione l'espressione genica e il differenziamento cellulare negli eucarioti.

Obiettivi minimi

Riconoscere il significato di gene.

Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA.

Saper descrivere mRNA, tRNA, rRNA.

Riconoscere il ruolo di mRNA, tRNA, rRNA.

Spiegare in che cosa consistono i processi di trascrizione e traduzione.

Spiegare che cosa si intende per codice genetico e riconoscerne l'universalità.

Conoscere il meccanismo di controllo dell'espressione genica.

MICROBIOLOGIA

U.D. 1 Metabolismo microbico

Conoscenze

Vie metaboliche principali: variabilità metaboliche dei procarioti, vie anaboliche (fototrofia, chemiotrofia), vie cataboliche (glicolisi, respirazione aerobica, fermentazione lattica, alcolica, acido mista e butileno-glicolica).

Abilità

Comprendere e spiegare l'enorme variabilità metabolica a fronte di una relativa semplicità morfologica.

Saper individuare le principali vie anaboliche e cataboliche (fermentazione alcolica, lattica, acido-mista, butileno-glicolica).

Fornire esempi pertinenti di trasformazioni operate da microrganismi per la produzione industriale.

Obiettivi minimi

Saper individuare e descrivere le principali vie anaboliche e cataboliche dei batteri ed il ruolo del metabolismo nei processi di individuazione attraverso test metabolici.

U.D.2 Il sistema genetico dei procarioti

Conoscenze

Le caratteristiche del genoma batterico: cromosoma e plasmidi.

La duplicazione del DNA nei batteri: analogie e differenze con la cellula eucariote.

La sintesi proteica: analogie e differenze con la cellula eucariote.

I meccanismi di regolazione dell'espressione genica: l'operone.

I meccanismi di ricombinazione genica.

Le mutazioni geniche nei procarioti.

Abilità

Individuare le parti strutturali più importanti del cromosoma batterico e dei plasmidi.
Saper descrivere il processo di duplicazione del DNA
Saper definire i geni strutturali e regolatori.
Descrivere le fasi della trascrizione e traduzione nei procarioti.
Saper spiegare i meccanismi di regolazione dell'espressione genica.
Saper spiegare i meccanismi di ricombinazione genica.
Definire la mutazione genica a livello molecolare.

Obiettivi minimi

Individuare le caratteristiche più importanti del cromosoma batterico e dei plasmidi.
Conoscere i passaggi chiave dei meccanismi di duplicazione del DNA e di sintesi proteica,
Conoscere i meccanismi di regolazione dell'espressione genica: operone inducibile e reprimibile.
Conoscere i meccanismi di ricombinazione genica e la loro importanza

U.D. 3 I virus

Conoscenze

Struttura dei virus.
Il genoma virale e la replicazione.
Cenni sulle principali tipologie di virus.

Abilità

Saper descrivere la struttura e le caratteristiche dei virus.
Saper distinguere i processi di replicazione dei virus animali e batteriofagi.

Obiettivi minimi

Conoscere la struttura dei virus e la loro modalità di replicazione (ciclo litico e ciclo lisogeno).

LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina; la parte più rilevante sarà riferita ai moduli riguardanti il metabolismo microbico e la sua applicazione. Sono considerati prerequisiti le metodiche trattate nel corso del terzo anno che comunque vengono richiamate dal pvd teorico e pratico nelle prime esperienze di laboratorio.

Principali norme di sicurezza del laboratorio microbiologico

Conoscenze

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

Abilità e Competenze

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

Prove metaboliche: fermentazione/ossidazione di carboidrati

Conoscenze

Conoscere la finalità delle varie prove.

Abilità e Competenze

Essere in grado di allestire e leggere le prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti.

Prove identificative su Enterobacteriaceae

Conoscenze

Conoscere i test: brodo lattosato; ONPG, EMB, Mac Conkey, I.M.Vi.C, T.S.I.

Conoscere la corretta successione del protocollo di identificazione delle Enterobacteriaceae.

Abilità e Competenze

Essere in grado di allestire ed eseguire le prove.

Saper leggere e analizzare criticamente i risultati.

Obiettivi minimi per il laboratorio di microbiologia

Progettare e attuare prove metaboliche atte ad identificare i microrganismi ritrovati in matrici alimentari e di origine sanitaria.

Determinare la carica microbica su terreno solido e con metodo MPN.

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 dello sviluppo sostenibile, sul concetto di biodiversità e sulla tutela della biodiversità riconosciuta anche dalla Costituzione.

4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni

Verifiche sommative 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, 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. Lavori di gruppo o nella forma del cooperative –learning.

Pisa li 29/11/24

Le docenti

Prof.ssa Francesca Marrocco

Prof.ssa Rosina Critelli