

Attività didattica svolta A. S. 2019-20 Classe 4G

Biologia, microbiologia e tecnologie del controllo sanitario

Docenti: Bianchin, Giorgi

Libro/i di testo e materiale in uso

Fanti "Biologia e microbiologia e tecnologie del controllo sanitario". Ed. Zanichelli, 2019.

Sadava, e altri "Biologia La scienza della vita Volume A+B" Ed. Zanichelli, 2010

Schede di laboratorio fornite dai docenti

1. Indicare le competenze che si intende sviluppare o i traguardi di competenza

(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)

- individuare le peculiarità dei processi metabolici dei microorganismi
- utilizzare le caratteristiche metaboliche dei batteri ai fini della loro identificazione;
- riconoscere il ruolo biogeochimico dei microorganismi;
- identificare nella ricombinazione la base genetica della variabilità delle specie batteriche;
- acquisire autonomia nell'uso delle tecniche microbiologiche standard.

Contenuti e obiettivi minimi irrinunciabili per essere ammessi alla classe successiva

Microbiologia

- conoscere le caratteristiche morfologiche dei vari gruppi di microorganismi;
- conoscere le tecniche standard per la preparazione di mezzi di coltura;
- comprendere l'importanza delle tecniche di sterilizzazione e saperle scegliere;
- saper effettuare semplici colorazioni e preparati per microscopia;
- saper distinguere tra le varie tecniche di semina
- individuare i principali fattori che determinano e controllano la crescita di microorganismi;

Biologia

- Conoscere la struttura fondamentale della cellula procariote ed eucariote
- Saper attribuire ai vari organelli, le relative funzioni
- Conoscere i meccanismi di divisione cellulare e di duplicazione del materiale genetico
- Saper risolvere semplici problemi in relazione alla trasmissione dei caratteri mendeliani

UDA 1

Le basi chimiche dell'ereditarietà

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Genetica classica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importanza del lavoro di Mendel 2. Unità definite: geni 3. Tappe del metodo sperimentale 4. Linee pure 	<ol style="list-style-type: none"> a. Elencare i dati a disposizione di Mendel agli inizi dei suoi lavori di ricerca b. Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel che ha portato alla formulazione della legge della segregazione c. Spiegare le linee pure in termini di genotipo
La legge della segregazione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caratteri delle piante di pisello scelti da Mendel 2. Concetto di generazione P, F₁ e F₂ 3. Caratteri dominanti e recessivi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Conoscere l'enunciato della legge della segregazione di Mendel b. Mettere in relazione i dati espressi dalla legge della segregazione con l'esistenza degli alleli

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Enunciato della legge della segregazione 5. Definizione di allele 6. Genotipo omozigote ed eterozigote 7. Concetto di genotipo e di fenotipo 8. Trasmissione dei caratteri umani 9. Costruzione del quadrato di Punnett 10. Rapporti genotipici e fenotipici 11. Testcross 	<ol style="list-style-type: none"> c. Distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote d. Costruire un quadrato di Punnett conoscendo i genotipi degli individui che si incrociano e. Elencare alcuni caratteri umani dominanti e recessivi f. Distinguere, nella F₂ di un incrocio tra due eterozigoti, il rapporto fenotipico da quello genotipico g. Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante
Legge dell'assortimento indipendente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trasmissione ereditaria di due caratteri 2. Enunciato della legge dell'assortimento indipendente 3. Legge dell'assortimento indipendente espressa in termini di geni 	<ol style="list-style-type: none"> a. Costruire il quadrato di Punnett per due caratteri scelti da Mendel b. Ricavare dall'incrocio tra due eterozigoti per due caratteri il rapporto fenotipico 9:3:3:1 c. Leggere in termini fenotipici il rapporto 9:3:3:1 d. Costruire un quadrato di Punnett per due caratteri diversi da quelli scelti da Mendel
La genetica post-mendeliana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mutazioni e loro importanza nel processo evolutivo 2. Interazioni alleliche: dominanza, dominanza incompleta, codominanza, poliallelia, pleiotropia 3. Interazioni tra più geni: epistasi, variazione continua ed eredità poligenica 4. Influenza dell'ambiente sui geni 	<ol style="list-style-type: none"> a. Mettere in evidenza come le mutazioni abbiano notevolmente ampliato la possibilità di rendere gli organismi più adatti al loro ambiente b. Spiegare la comparsa di variabilità nella prole c. Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi della prole, tra dominanza incompleta, codominanza e alleli multipli d. Spiegare perché possano comparire fenotipi completamente diversi da quelli dei genitori e. Spiegare come mai alcuni caratteri appaiono in una popolazione con una notevole gradazione di effetti allelici differenti f. Sapere cogliere le interazioni tra espressione genica e ambiente

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Sulle tracce del DNA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miescher e la nucleina 2. Griffith e il fattore trasformante 3. Avery : il fattore trasformante e la nucleina sono il DNA 4. Ipotesi di un materiale genetico di natura proteica 3. Componenti dei nucleotidi 4. Esperimento di Hershey e Chase 5. Principali ipotesi sulla struttura e sulle funzioni del DNA 	<ol style="list-style-type: none"> a. Ripercorrere le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria b. Descrivere l'esperimento di Hershey e Chase, l'uso di batteriofagi e di isotopi radioattivi c. Interpretare i risultati delle ricerche condotte da Mirsky e da Chargaff sul DNA
Il modello di Watson e Crick	<ol style="list-style-type: none"> 1. Differenze tra purine e pirimidine 2. Dati e osservazioni di partenza utilizzati per la costruzione della molecola di DNA 3. Modello di Watson e Crick 	<ol style="list-style-type: none"> a. Elencare quali dati sulla struttura del DNA erano già noti verso la metà del XX secolo b. Spiegare in che modo i risultati delle ricerche innovative sul DNA contribuirono alla scoperta della sua struttura c. Descrivere in linea generale il modello di DNA proposto da Watson e Crick
La duplicazione del DNA	<ul style="list-style-type: none"> • Esperimento di Meselson e Stahl • Processo di duplicazione del DNA • Meccanismi di autocorrezione della lettura delle sequenze di DNA • Processo di reazione a catena della polimerasi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Illustrare il meccanismo mediante cui un filamento di DNA può formare una copia complementare di se stesso b. Evidenziare in che cosa la duplicazione del DNA di una cellula eucariote differisce da quella di una cellula procariote c. Descrivere l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di <i>proofreading</i> d. Spiegare in che modo sia possibile in laboratorio sintetizzare velocemente copie multiple di una catena nucleotidica

UDA 2

Codice genetico e sintesi proteica

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Dal DNA alla proteina: ruolo dell'RNA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confronto tra i nucleotidi di DNA e di RNA 2. Ruolo dell'RNA nelle cellule 3. RNA messaggero 4. Processo di trascrizione del DNA 	<ol style="list-style-type: none"> a. Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA b. Spiegare quali osservazioni hanno portato a determinare la funzione dell'RNA nelle cellule c. Spiegare in che cosa consiste il processo di

		trascrizione mettendo in evidenza la funzione dell'RNA messaggero
Il codice genetico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concetto di codice genetico 2. Relazione tra codoni e amminoacidi, e determinazione del numero minimo di triplette 3. Esperimento di Nirenberg e Matthaei 4. Precisione e universalità del codice genetico 	<ol style="list-style-type: none"> a. Spiegare che cosa si intende per codice genetico b. Spiegare perché un codone è formato da tre nucleotidi c. Descrivere l'esperimento condotto da Nirenberg d. Utilizzare la tabella del codice genetico per mettere in correlazione i codoni dell'mRNA con i rispettivi amminoacidi e. Spiegare in che cosa consiste l'universalità del codice genetico
La sintesi proteica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struttura dei ribosomi 2. Funzione dell'RNA di trasporto 3. Localizzazione e ruolo degli anticodoni 4. Traduzione: le tre fasi del meccanismo di sintesi proteica 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la funzione dei ribosomi e dell'RNA di trasporto b. Mettere in evidenza la particolare struttura del tRNA c. Illustrare dettagliatamente le varie fasi del processo di traduzione che avviene a livello dei ribosomi

UDA 3

Energia per la cellula

Contenuti	Conoscenze	Competenze
<p>Il metabolismo cellulare</p> <p>Respirazione cellulare</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conoscere il significato di respirazione aerobica, anaerobica e fermentazione 2. Conoscere il significato di fotosintesi 3. Saper definire un processo di anabolismo e catabolismo 4. Conoscere il significato degli enzimi ossido-riduttivi <p>Conoscere il significato delle singole voci: glicolisi, ciclo di Krebs, catena respiratoria e fosforilazione.</p> <p>Conoscere il significato di fermentazione</p>	<ol style="list-style-type: none"> a. Distinguere una cellula chemiosintetica da una fotosintetica b. Scrivere l'equazione generale del processo di fotosintesi c. Spiegare perché una cellula fotosintetica ha bisogno dell'energia solare d. Spiegare che cosa si intende per fissazione del carbonio e. Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno f. Saper spiegare l'azione di NAD⁺/NADH e FAD/FADH/FADH₂ <ol style="list-style-type: none"> a. Saper spiegare il processo della glicolisi nelle sue varie fasi b. Saper spiegare il destino dell'acido piruvico verso le vie fermentative e/o respiratorie. c. Essere in grado di spiegare il ciclo di Krebs e la resa energetica. d. Descrivere la modalità di azione della catena respiratoria, la riduzione dell'accettore finale e. Descrivere il processo di fosforilazione b. Evidenziare le caratteristiche dei processi di fermentazione citando alcuni prodotti finali
La valuta energetica della cellula: l'ATP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Funzione dell'ATP nelle cellule 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere in che modo la molecola di ATP può cedere energia b. Mettere in relazione la cessione di energia da parte dell'ATP con la possibilità per la cellula di compiere reazioni endoergoniche

UDA 4

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Metabolismo microbico	<p>Variabilità metaboliche dei procarioti</p> <p>Il metabolismo energetico</p> <p>Il metabolismo biosintetico</p>	<p>Comprendere e spiegare la enorme variabilità metabolica a fronte di una relativa semplicità morfologica.</p> <p>Distinguere tra fabbisogni energetici, ambientali e nutrizionali</p> <p>Saper individuare le principali vie cataboliche e distinguere tra respirazione aerobica, anaerobica, vari tipi di fermentazione, chemioautototrofia.</p> <p>Mettere in relazione i cataboliti con le vie degradative utilizzate (vedi prove di laboratorio)</p> <p>Il riconoscimento dei microrganismi attraverso i caratteri biochimici e la produzione metaboliti.</p>

Applicazioni del metabolismo microbico	Principali interazioni ecologiche Ciclo dell'azoto Ciclo dello zolfo	Descrivere i cicli biogeochimici e individuare la loro importanza nell'ecosistema
Crescita microbica	Crescita delle popolazioni e vari andamenti delle curve corrispondenti	Accrescimento normale, sincrono, equilibrato, diauxico.
UDA 5		
Il sistema genetico dei procarioti	Le caratteristiche del genoma batterico Trasferimento dell'informazione genica Regolazione dell'espressione genica	Individuare le parti strutturali più importanti del cromosoma batterico Saper definire i geni strutturali e regolatori. Descrivere le fasi della trascrizione nei procarioti. Saper spiegare i modelli di operone lac e triptofano, la regolazione per induzione e per repressione catabolica Distinguere tra la funzione di induttore e di corepressore

Attività di laboratorio

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina, sono considerati prerequisiti le metodiche trattate nel corso del terzo anno.

Contenuti	Saper	Saper fare
Prove metaboliche: fermentazioni e/o ossidazioni di carboidrati	Conoscere la finalità delle varie prove	Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti
Analisi batteriologiche di campioni	Conoscer le varie metodiche Saper individuare le prove a cui sottoporre un campione	Saper operare per l'ottimizzazione di un campione anche con l'uso di strumentazione idonea. (diluizioni, diluizioni/sospensioni, omogeneizzazione, filtrazioni etc.)
Prove di laboratorio	Conoscere le diverse prove di laboratorio, i terreni di coltura corrispondenti e i meccanismi di utilizzo	Saper allestire ed eseguire in corretta successione il protocollo di identificazione delle Enterobacteriaceae Saper leggere ed analizzare criticamente i risultati Essere in grado di intervenire sui parametri di crescita e operare modifiche migliorative. Saper effettuare, spiegare ed interpretare: <ul style="list-style-type: none"> • BL (brodo lattosato), • ONPG, • EMB, • Mc.Conkey, • I.M.V₁.C.(Indolo, Metil red-Voges-Proskauer, Citrato), • T.S.I.

PIA

ATTIVITA' DIDATTICHE NON SVOLTE rispetto alle progettazioni di inizio anno e ritenute necessarie ai fini della proficua prosecuzione del processo di apprendimento nella classe successiva

Non è stato possibile svolgere le attività pratiche in laboratorio, indispensabili per acquisire conoscenze e competenze spendibili sul campo. Consapevoli che si tratti di strategie riduttive, abbiamo comunque cercato di sopperire con supporti multimediali, laboratori virtuali e video-tutorial.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO CORRELATI NON RAGGIUNTI: *(indicare in modo sintetico gli obiettivi di apprendimento per la classe che non è stato possibile raggiungere rispetto alla programmazione originaria, in conseguenza della sospensione delle attività didattiche in presenza)*

E' stato possibile raggiungere solo in parte i seguenti obiettivi:

- acquisire un comportamento adeguato, in termini di sicurezza e appropriatezza, nella conduzione di attività sperimentali;
- essere in grado di osservare, comprendere ed interpretare dati sperimentali, in accordo con le conoscenze teoriche.

SPECIFICHE STRATEGIE PER L'INTEGRAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI:

Le strategie di recupero saranno valutate in base alla situazione relativa al contenimento della pandemia Covid-19 nel prossimo anno scolastico, relativamente alla opportunità di riprendere le attività laboratoriali.

TEMPI PREVISTI PER L'INTEGRAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI

Intero anno scolastico, concentrando le attività nel primo trimestre se possibile (contestualmente con le misure di sicurezza sanitaria relative all'emergenza Covid 19)

Pisa li, 10 giugno 2020

I docenti

M.Lorella Bianchin

Luciano Giorgi

Pisa, 1 giugno 2020