

Attività didattica svolta A. S. 2018/19

Classe 4G

Docenti

Maria Lorella Bianchin
Giorgi Luciano

Disciplina insegnata
Biologia, microbiologia e tecnologie del controllo sanitario
4h settimanali di cui 2 in compresenza con ITP

Libro/i di testo in uso

Fiorin “Biologia e microbiologia ambientale e sanitaria”. Ed. Zanichelli, 2012D.
Sadava, e altri “Biologia La scienza della vita Volume A+B “ Ed. Zanichelli, 2010

Conoscenze e abilità essenziali.

Microbiologia

- conoscere le caratteristiche morfologiche dei vari gruppi di microrganismi;
- conoscere le tecniche standard per la preparazione e il diverso utilizzo dei mezzi di coltura;
- individuare i principali fattori che determinano il metabolismo e controllano la crescita di microrganismi;

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
- Saper individuare le principali vie cataboliche del metabolismo energetico.

Classe e Sez .	Indirizzo di studio	N. studenti
4G	BIOTECNOLOGIE	19

	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 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 	<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 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 test-cross per determinare il genotipo relativo

	10. Rapporti genotipici e fenotipici 11. Testcross	a un fenotipo dominante
Legge dell'assortimento indipendente	1. Trasmissione ereditaria di due caratteri 2. Enunciato della legge dell'assortimento indipendente 3. Legge dell'assortimento indipendente espressa in termini di geni	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	1. Mutazioni e loro importanza nel processo evolutivo 2. Interazioni alleliche, fenomeni di dominanza incompleta e di codominanza; gli alleli multipli 3. Interazioni tra più geni: epistasi, variazione continua ed eredità poligenica 4. Pleiotropia 5. Influenza dell'ambiente sui geni	a. Mettere in evidenza come le mutazioni abbiano notevolmente ampliato la possibilità di rendere gli organismi più adatti al loro ambiente b. Mettere a confronto in che modo Mendel e De Vries spiegano la comparsa di variabilità nella prole c. Distinguere, ipotizzando i possibili fenotipi della prole, tra dominanza incompleta, codominanza e alleli multipli, pleiotropia, epistasi 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	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	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	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	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	. Esperimento di Meselson e Stahl . Processo di duplicazione del DNA . Meccanismi di autocorrezione della lettura delle sequenze di DNA	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>

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Geni e proteine	1. Relazione tra geni e proteine 2. Conclusioni dell'esperimento di Beadle e Tatum	a. Mettere in relazione i risultati degli esperimenti di Beadle e Tatum con l'assioma «un gene –un enzima», un gene una catena polipeptidica.
Dal DNA alla proteina: ruolo dell'RNA	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	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	1. Concetto di codice genetico 2. Relazione tra codoni e amminoacidi, e determinazione del numero minimo di triplette	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 e

	3. Esperimento di Nirenberg e Matthaei 4. Precisione e universalità del codice genetico	Matthaei 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	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	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

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Il metabolismo cellulare Energia per la cellula	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 Conoscere il significato delle singole voci: : glicolisi, ciclo di Krebs, catena respiratoria e fosforilazione. Respirazioni aerobiche ed anaerobiche Conoscere il significato di fermentazione	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/FADH ₂ 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	1. Funzione dell'ATP nelle cellule	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

Microbiologia

Metabolismo microbico	Variabilità metaboliche dei procarioti Il metabolismo energetico Il metabolismo biosintetico	Comprendere e spiegare la enorme variabilità metabolica a fronte di una relativa semplicità morfologica. Distinguere tra fabbisogni energetici, ambientali e nutrizionali Saper individuare le principali vie cataboliche e distinguere tra respirazione aerobica, anaerobica e fermentazione. Chemioautotrofia Mettere in relazione i cataboliti con le vie degradative utilizzate Il riconoscimento dei microrganismi attraverso i caratteri biochimici e la produzione metaboliti.
Crescita batterica	Crescita delle popolazioni Andamenti della crescita	Modello matematico, modello cinetico, Accrescimento normale, sincro ed equilibrato Modello dell'operone Lac, regolazione per induzione, regolazione per repressione catabolica, Modello dell'operone triptofano e regolazione da prodotto finale.
Sistema genetico dei microrganismi	Regolazione dell'espressione dei geni	

Cicli biogeochimici	<p>Comprendere l'importanza dei cicli di N,C,O</p> <p>Riconoscere il ruolo dei diversi enzimi</p> <p>Distinguere i diversi meccanismi di fissazione dell'azoto, naturali ed artificiali.</p>	<p>Essere in grado di descrivere i gruppi microbici e le trasformazioni da essi operate.</p> <p>Saper spiegare la modalità di azione della nirogenasi.</p> <p>Correlare i gruppi microbici a meccanismi simbiotici e liberi</p>
----------------------------	--	--

Attività di laboratorio

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

Contenuti	Saper	Saper fare
<p>Prove metaboliche: fermentazioni e/o ossidazioni di carboidrati</p> <p>Analisi batteriologiche di campioni</p> <p>Ricerca, conta e identificazione degli indici di contaminazione</p>	<p>Conoscere la finalità delle varie prove</p> <p>Saper individuare le prove a cui sottoporre un campione</p> <p>Saper scegliere il trattamento migliore per i vari campioni in relazione alla finalità dello studio</p> <p>Conoscere le varie metodiche</p>	<p>Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti</p> <p>Saper operare per l'ottimizzazione di un campione anche con l'uso di strumentazione idonea. (diluizioni, diluizioni/sospensioni, omogeneizzazione, filtrazioni etc.)</p> <p>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.</p> <p>Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti</p>
<p>Test di laboratorio effettuati</p> <p>Analisi di campioni reali</p>	<p>Brodo Lattosato, ONPG, EMB, Mc-Conkey, IMViC,</p> <p>Analisi delle acque, Analisi dei noduli radicali per ricerca dei rizobi</p>	

I rappresentanti

Melissa Pasmaciu

Alessandro Bilancieri

Pisa, 7 giugno 2019

I docenti

M.Lorella Bianchin

Luciano Giorgi