

ATTIVITA' SVOLTA A. S. 2019/20

Nome e cognome dei docenti Maria Piro Luciano Giorgi (ITP)		
Disciplina insegnata <ul style="list-style-type: none"> • Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario • 4h settimanali di cui 2 in compresenza con ITP 		
Libro/i di testo in uso <ul style="list-style-type: none"> • D. Sadava, e altri "Biologia La scienza della vita Volume A+B" Ed. Zanichelli, 2010 • F.Fanti "Biologia, microbiologia e biotecnologie- laboratorio di microbiologia" Ed. Zanichelli • Materiale prodotto/ricercato dai docenti o ricercato su internet dagli alunni 		
Classe e Sez . 3L	Indirizzo di studio Biotecnologie sanitarie	N. studenti 26
U.D. 1		
Origine ed evoluzione delle cellule		
Contenuti	Conoscenze	Competenze
L'origine della vita	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ipotesi di Oparin 2. Esperimento di Miller 3. Studi di Fox sulle microsferi proteinoidei 4. Comparsa delle prime cellule 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere l'ipotesi di Oparin sull'evoluzione chimica dell'origine della vita b. Descrivere l'esperimento di Miller, analizzandone le conclusioni c. Illustrare l'ipotesi di Fox relativa alle microsferi proteinoidei
Procarioti ed eucarioti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formazione delle prime cellule procariote 2. Differenze strutturali tra cellule procariote ed eucariote 3. Origine delle cellule eucariote secondo la teoria endosimbiontica 	<ol style="list-style-type: none"> a. Elencare le strutture comuni alle cellule eucariote e procariote b. Nominare alcune strutture e alcuni organuli cellulari presenti solo nelle cellule eucariote c. Descrivere la teoria endosimbiontica relativa alla formazione delle cellule eucariote
Eterotrofi e autotrofi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processi di respirazione cellulare e di fotosintesi clorofilliana 2. Differenze tra cellule autotrofe ed eterotrofe 3. Tipi di organismi autotrofi e loro importanza sul nostro pianeta 4. Ipotesi chemiosintetica sull'origine delle prime cellule 	<ol style="list-style-type: none"> a. Mettere in evidenza le differenze funzionali dei mitocondri e dei cloroplasti b. Descrivere le modalità di nutrizione di una cellula eterotrofa c. Illustrare il modo in cui le cellule autotrofe si procurano le molecole organiche d. Analizzare le condizioni ambientali della Terra primitiva per spiegare la teoria chemiosintetica e. Elencare le strutture e gli organuli che differenziano una cellula autotrofa da una eterotrofa
Origini della pluricellularità	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comparsa dei primi organismi pluricellulari 2. Organismi coloniali 3. Introduzione alle classificazioni filogenetiche degli organismi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Distinguere tra organismi unicellulari, colonie e organismi pluricellulari b. Enunciare le principali peculiarità degli eucarioti

	viventi	
Osservando il mondo cellulare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caratteristiche del microscopio ottico 2. Potere di ingrandimento e di risoluzione 3. Microscopi elettronici a trasmissione e a scansione 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere e mettere a confronto le caratteristiche di un microscopio ottico, elettronico a trasmissione ed elettronico a scansione b. Riconoscere con quale tipo di microscopio sono state effettuate alcune microfotografie relative al mondo cellulare

U.D.2

Le biomolecole

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Il ruolo centrale del carbonio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atomo di carbonio e scheletro carbonioso 3. Monomeri e polimeri 4. Differenza tra idrolisi e condensazione 5. Distinguere i gruppi funzionali principali 	<ol style="list-style-type: none"> a. Mettere a confronto le formule di struttura lineare e ad anello di glucosio e fruttosio b. Definire i termini monomero e polimero c. Spiegare in che cosa consistono le reazioni di idrolisi e di condensazione d. Indicare per ogni classe di composti il corrispondente gruppo funzionale e. Individuare, anche in molecole complesse, la presenza dei diversi gruppi funzionali che la compongono
I carboidrati	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principali monosaccaridi e disaccaridi 2. Polisaccaridi di riserva e di struttura di origine sia animale sia vegetale 	<ol style="list-style-type: none"> a. Spiegare la funzione dei seguenti disaccaridi: saccarosio, lattosio, glucosio. b. Distinguere tra zuccheri di riserva e di struttura, collegando alle due tipologie i relativi polisaccaridi
I lipidi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caratteristiche dei lipidi 2. Struttura dei trigliceridi 3. Fosfolipidi e i glicolipidi 4. Cere 5. Steroidi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la struttura delle molecole dei trigliceridi evidenziando la reazione di condensazione tra acidi grassi e glicerolo b. Distinguere tra acidi grassi saturi e insaturi c. Descrivere le caratteristiche funzionali dei fosfolipidi derivandole dalle loro proprietà polari d. Definire il ruolo strutturale delle cere e. Spiegare la funzione e i possibili effetti patologici legati alla presenza nel sangue del colesterolo
Le proteine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struttura e tipi di amminoacidi 2. Formazione dei legami peptidici 3. I quattro livelli di organizzazione delle proteine 4. Enzimi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Riconoscere i gruppi funzionali degli amminoacidi b. Spiegare che cosa può differenziare due proteine che contengono lo stesso numero di amminoacidi c. Mettere in relazione il livello di organizzazione delle proteine con le rispettive funzioni d. Ricavare da ogni macromolecola (polisaccaridi, lipidi, proteine, acidi nucleici) i monomeri che la costituiscono e. Spiegare la funzione degli enzimi
Nucleotidi e acidi nucleici	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struttura dei nucleotidi 2. Molecole di RNA e DNA e relative funzioni 4. Composizione e funzione della molecola di ATP 	<ol style="list-style-type: none"> a. Specificare le subunità che costituiscono i nucleotidi b. Riconoscere l'importanza dei nucleotidi nella formazione degli acidi nucleici e dell'ATP c. Descrivere le parti che costituiscono una molecola di ATP f. Mettere in relazione l'acquisto o la perdita di un gruppo fosfato dell'ATP in termini di trasferimenti di energia g. Distinguere tra la funzione energetica del glucosio e quella dell'ATP

U.D. 3

Strutture e funzioni della cellula

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Le cellule procariote	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struttura delle cellule batteriche 2. Definizione di nucleoide, capsula, pili e flagelli 3. Suddivisione dei batteri in base alla morfologia e al metabolismo 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la struttura delle cellule batteriche con particolare riferimento agli involucri esterni b. Spiegare la funzione del nucleoide c. Motivare la grande diffusione dei batteri d. Descrivere le diverse forme batteriche
Forma e dimensioni delle cellule	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensioni delle cellule 2. Rapporto tra area superficiale e volume 3. Relazione tra dimensioni cellulari e funzioni del nucleo 4. Forma delle cellule 	<ol style="list-style-type: none"> a. Spiegare perché le cellule devono essere di dimensioni molto limitate b. Mettere in relazione le dimensioni con il metabolismo delle cellule c. Conoscere le dimensioni medie delle cellule procariote ed eucariote d. Mettere in relazione la forma e la funzione delle cellule
Gli involucri cellulari esterni	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struttura della membrana cellulare 2. Struttura e funzione della parete cellulare 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la struttura biochimica della membrana cellulare. b. Descrivere la struttura della parete cellulare in diversi organismi c. Distinguere tra parete primaria, secondaria e lamella mediana
Il nucleo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucro nucleare e pori 2. Funzione del nucleo 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la funzione di alcune componenti del nucleo quali gli acidi nucleici, il nucleolo e la membrana nucleare
Il citoplasma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Citoplasma e citosol 2. Struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico, dei lisosomi, degli apparati di Golgi, dei cloroplasti, dei mitocondri e del citoscheletro 3. Struttura e funzione delle ciglia e dei flagelli; i corpi basali 4. Centrioli 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la struttura e la funzione dei reticoli endoplasmatici b. Spiegare il ruolo e la struttura del citoscheletro c. Descrivere la struttura e la funzione dell'apparato di Golgi, specificando le diverse tipologie di utilizzo dei prodotti elaborati d. Descrivere la funzione dei lisosomi spiegando in che cosa consiste la loro potenziale pericolosità per la cellula e. Spiegare le diverse funzioni dei proteasomi e perossisomi f. Spiegare il ruolo dei vacuoli e delle vescicole g. Descrivere la struttura di un cloroplasto mettendola in relazione alla funzione fotosintetica h. Descrivere la struttura dei mitocondri, sottolineandone la presenza nelle cellule sia autotrofe sia eterotrofe i. Descrivere la struttura delle ciglia e dei flagelli l. Mettere in relazione la presenza dei corpi basali con quella dei centrioli

U. D. 4

Comunicazione tra cellula e ambiente

Contenuti	Conoscenze	Competenze
La membrana cellulare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struttura a doppio strato lipidico della membrana cellulare 2. Proteine integrali di membrana 3. Modello a mosaico fluido 4. Glicolipidi e glicoproteine 	<ol style="list-style-type: none"> a. Descrivere la struttura della membrana cellulare b. Illustrare le caratteristiche chimiche che rendono la membrana permeabile a certe sostanze e impermeabile ad altre c. Spiegare la funzione delle proteine presenti nella membrana
Movimento delle molecole d'acqua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fattori che determinano il potenziale idrico 2. Gradiente di concentrazione 	<ol style="list-style-type: none"> a. Definire il potenziale idrico b. Spiegare in che modo il potenziale idrico influisce sul movimento delle molecole d'acqua c. Elencare alcune sostanze che possono attraversare liberamente la membrana cellulare
Trasporto passivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concetto di trasporto passivo 2. Fenomeno della diffusione 3. Esempi di diffusione nelle cellule 	<ol style="list-style-type: none"> a. Definire il fenomeno della diffusione b. Mettere a confronto un movimento di molecole «secondo gradiente» con uno «contro gradiente» c. Correlare il fenomeno dell'osmosi con il concetto di

	4. Conseguenze della semipermeabilità della membrana cellulare 5. Processo di osmosi 6. Soluzioni ipertoniche, ipotoniche e isotoniche	«movimento netto» delle molecole d. Conoscere i dispositivi mediante cui la cellula regola l'afflusso d'acqua e di soluti al suo interno e. Descrivere il fenomeno della diffusione facilitata
Trasporto attivo	1. Caratteristiche del trasporto attivo 2. Pompa sodio-potassio	a. Specificare i tre tipi di trasporto attivo mettendoli a confronto b. Spiegare il funzionamento della pompa sodio-potassio
Trasporto mediato da vescicole	1. Endocitosi (fagocitosi, pinocitosi ed endocitosi mediata da vescicole) 2. Esocitosi	a. Distinguere i diversi processi di endocitosi b. Spiegare come avviene l'esocitosi nelle cellule

U.D. 5

Modalità di duplicazione cellulare

Contenuti	Conoscenze	Competenze
La divisione cellulare negli organismi procarioti	1. Cromosoma batterico 2. Processo di divisione cellulare nei procarioti	a. Descrivere il processo di duplicazione del materiale genetico di un batterio
La divisione cellulare negli organismi eucarioti	1. Funzione della divisione cellulare negli organismi pluricellulari 2. Organizzazione del materiale genetico negli eucarioti 3. Significato dei termini «mitosi» e «citodieresi»	a. Descrivere le funzioni della mitosi negli organismi pluricellulari b. Descrivere le differenze tra i cromosomi delle cellule procariote ed eucariote c. Spiegare la funzione del processo mitotico
Il ciclo cellulare	1. Fasi del ciclo cellulare 2. Dipendenza dall'ancoraggio e inibizione da contatto 3. Fattori di crescita	a. Interpretare il ciclo cellulare come un processo fondamentale che consente la continuità della vita di tutti gli organismi eucarioti b. Distinguere tra fase G ₁ , S e G ₂ c. Mettere in relazione l'azione dei fattori di controllo del ciclo cellulare con la possibilità di insorgenza di un tumore d. Spiegare le differenze tra la dipendenza dall'ancoraggio e l'inibizione da contatto, facendo esempi degli effetti prodotti dal mancato funzionamento di questi sistemi di regolazione
La mitosi	1. Fusio mitotico 2. Strutture che fanno parte dei cromosomi duplicati 3. Eventi che caratterizzano le quattro fasi della mitosi 4. Caratteristiche delle cellule prodotte dalla mitosi	a. Descrivere l'origine e la funzione del fusio mitotico b. Spiegare perché i cromosomi, all'inizio della mitosi, hanno una forma a X c. Spiegare i motivi della scomparsa della membrana nucleare all'inizio della mitosi d. Descrivere in modo preciso gli eventi di ognuna delle quattro fasi mitotiche e. Evidenziare la precisione con cui il processo mitotico porta a una corretta distribuzione del materiale genetico tra le due cellule figlie f. Spiegare perché interfase e mitosi sono processi consecutivi e tra loro dipendenti g. Motivare, attraverso lo studio del processo mitotico, l'uguaglianza genetica delle due cellule figlie
La citodieresi	1. Funzione della citodieresi 2. Processo di citodieresi nelle cellule animali e vegetali	a. Descrivere gli eventi della citodieresi b. Mettere a confronto la citodieresi delle cellule animali con quella delle cellule vegetali c. Ipotizzare che cosa potrebbe accadere a una cellula se, dopo la mitosi, non attuasse la citodieresi
Mitosi e riproduzione	1. Ruolo della mitosi nella riproduzione 2. Esempi e svantaggi della	a. Mettere in relazione la mitosi con la riproduzione asessuata b. Distinguere la riproduzione sessuata da quella

asessuata	riproduzione asessuata	asessuata
-----------	------------------------	-----------

U.D. 6

Meiosi e riproduzione sessuata

Contenuti	Conoscenze	Competenze
Aploide e diploide	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definizione di gamete e di zigote 2. Ciclo vitale (meiosi e fecondazione) 3. Cellule aploidi e diploidi 4. Cromosomi omologhi 	<ol style="list-style-type: none"> a. Spiegare la differenza tra cellule somatiche e gameti b. Comprendere la differenza tra aploide e diploide c. Spiegare perché non è possibile una fecondazione che non sia preceduta da meiosi d. Descrivere le analogie tra cromosomi omologhi, spiegando anche la loro diversa origine
Fasi della meiosi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principali eventi della prima divisione meiotica 2. Processo di crossing over 3. Seconda divisione e la conclusione del processo meiotico 	<ol style="list-style-type: none"> a. Analizzare le fasi della meiosi I individuando gli eventi che portano alla formazione di due nuclei aploidi b. Comprendere il meccanismo del crossing over e la sua importanza per una maggiore variabilità genetica c. Evidenziare le differenze tra le fasi della prima divisione meiotica con quelle della mitosi d. Descrivere le fasi della meiosi II, sottolineando le analogie con il processo mitotico e spiegare perché è indispensabile una seconda divisione meiotica, nonostante i nuclei siano aploidi già dopo la meiosi I e. Confrontare il contenuto genetico dei nuclei formati al termine della prima divisione meiotica con quelli della seconda divisione meiotica
Meiosi e ciclo vitale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importanza della mitosi e della meiosi nei cicli vitali 	<ol style="list-style-type: none"> a. Interpretare i cicli vitali come il risultato evolutivo dei processi di riproduzione sessuata

MICROBIOLOGIA

Contenuti	Conoscenze	Competenze
U.D. 1a La natura del mondo microbico	<p>Distribuzione in natura dei microrganismi</p> <p>Collocazione tassonomica dei microrganismi;</p> <p>I microrganismi e l'uomo</p>	<p>Saper argomentare l'ubiquitarietà dei microrganismi</p> <p>Comprendere il significato delle classificazioni degli organismi viventi</p> <p>Microrganismi innocui, utili, patogeni</p>
U.D.2a Colture batteriche	<p>Fattori di influenza, fabbisogno energetico, nutritivo, capacità di assunzione dei nutrienti.</p> <p>Esigenze ambientali, temperatura, pressione, pH, esigenze gassose, tenore di ossigeno.</p>	<p>Comprendere l'azione dei fattori ambientali sulla crescita dei batteri</p> <p>distinguere i gruppi batterici in base alla T, al tenore di O₂, alla P.</p>

<p>U.D. 3a</p> <p>Crescita dei microrganismi</p>	<p>La crescita di microrganismi in terreni solidi e liquidi</p> <p>Scissione binaria e ritmi di crescita</p>	<p>Riconoscere il tipo di crescita in ragione delle modalità di semina su terreni solidi</p> <p>Riconoscere il tipo di crescita in ragione delle caratteristiche metaboliche in terreni liquidi e solidi</p> <p>Comprendere le modalità della riproduzione delle cellule procariotiche</p> <p>Confrontare i meccanismi che controllano la duplicazione delle cellule procariotiche con quelli delle cellule eucariotiche</p>
<p>U.D. 4°</p> <p>Struttura della cellula batterica</p>	<p>Strutture di rivestimento: membrana, parete, capsula</p> <p>Appendici filiformi: pili, flagelli, ciglia</p> <p>Struttura interna: citoplasma, inclusioni, ribosomi, nucleotide</p> <p>Strutture di resistenza: spore, processo di sporulazione e di germinazione</p>	<p>Saper individuare le diverse strutture, riconoscere la loro morfologia e la loro funzione;</p> <p>correlare la morfologia e le caratteristiche fisiologiche con i criteri classificativi.</p> <p>Comprendere la funzione di resistenza delle spore e i processi che portano alla loro formazione</p>

Attività di laboratorio

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

Contenuti	Procedure	Saper fare
<p>Osservazione microscopica di preparati (cellule procarioti ed eucarioti)</p> <p>Caratteristiche del microscopio ottico ed elettronico (TEM, SEM)</p>	<p>Tecniche per fissare, colorare, conservare preparati</p> <p>Preparati a fresco</p> <p>Colorazioni semplici e differenziali</p> <p>Tecniche di fissazione</p>	<p>Uso del microscopio ottico e sue caratteristiche (potere risolutivo, ingrandimento, luminosità)</p> <p>Allestimento di un vetrino con vari campioni</p> <p>Colorazione: semplice, a fresco.</p> <p>Esame a fresco di strisci batterici, di muffe, di lieviti</p> <p>Colorazione di GRAM e delle spore</p>
<p>Metodi di sterilizzazione</p>	<p>Sterilizzazione a caldo, a secco, caldo umido, filtrazione.</p>	<p>Uso dell'autoclave, della fiamma. Uso corretto della vetreria e del materiale monouso.</p> <p>Precauzioni per l'operatore.</p>
<p>Allestimento di colture</p>	<p>Terreni di coltura e indicazioni d'uso</p>	<p>Preparazione di mezzi culturali agarizzati, semisolidi e</p>

microbiche	Tecniche di semina Tecniche di trattamento del campione	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 Tecnica delle diluizioni-sospensioni seriali
------------	--	--

Pisa,

I docenti

Maria Piro

Luciano Giorgi