

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI – BIOLOGIA e SCIENZE DELLA TERRA

Liceo Scientifico indirizzo Scienze Applicate

A.S. 2023/2024

Docente: **Prof.ssa DURANDO Francesca / Prof. DI MECO Andrea**

Classe 3B Liceo Scientifico Scienze Applicate

Ore settimanali: 3

Testi adottati:

- “La nuova biologia.blu Plus – Dalla cellula alle biotecnologie” di Sadava, Heller, Purves, Hillis. Ed. Zanichelli
- “#Terra blu” di Lupia Palmieri, Parotto. Ed. Zanichelli

ACCORDI INTERDISCIPLINARI

Gli argomenti trattati offrono collegamenti con le discipline caratterizzanti il corso di studi, in particolare con Scienze Naturali – Chimica, Matematica, Fisica.

NORMATIVA

Gli obiettivi cognitivi sono stati elaborati in accordo con i contenuti dei seguenti documenti:

- indicazioni nazionali per il Liceo Scientifico;
- Decreto Ministeriale 22/08/2007, n. 139, riportante le norme vigenti riguardanti l'adempimento dell'obbligo di istruzione.

Nel **documento tecnico** allegato al Decreto Ministeriale sopra citato, si legge che i saperi e le competenze per l'assolvimento dell'obbligo scolastico di istruzione sono riferiti a **quattro assi culturali**: asse dei linguaggi, asse matematico, asse scientifico tecnologico ed asse storico sociale. Essi costituiscono “il tessuto” per la costruzione di percorsi di apprendimento orientati all'acquisizione delle **competenze chiave** che preparino i giovani alla vita adulta e che costituiscano la base per consolidare e accrescere saperi e competenze in un processo di apprendimento permanente, anche ai fini della futura vita lavorativa: *imparare ad imparare, progettare, comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare l'informazione.*

Per ciascun asse, i saperi sono articolati in **abilità/capacità** e **conoscenze**, con riferimento al sistema di descrizione del Quadro Europeo dei Titoli e delle qualifiche (EQF). Per chiarezza si riportano le definizioni di Conoscenze, abilità e competenze tratte dal documento tecnico allegato al D.M. 22/08/2007, n. 139.

- “**Conoscenze**”: indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- “**Abilità**”, indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).
- “**Competenze**” indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia.

Le **competenze di base dell'asse Scientifico-Tecnologico** (a conclusione dell'obbligo scolastico, ossia del biennio di un liceo per studenti con un curriculum scolastico regolare) sono raggruppate nella normativa in tre categorie:

- 1) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- 2) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
- 3) Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale cui vengono applicate.

declinate nelle seguenti voci:

- **Osservare fenomeni** o materiale (manuali, media, ecc...) raccogliendo dati
- Riconoscere i concetti di sistema e complessità
- **Saper formulare ipotesi** esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi
- **Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche**
- Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali
- **Saper argomentare utilizzando un linguaggio scientifico** proprio della disciplina
- Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del **metodo sperimentale**
- **Sapersi porre in modo critico e consapevole** di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale

Competenze in riferimento alle Linee Guida e alla programmazione dipartimentale:

- sapere effettuare connessioni logiche
- riconoscere o stabilire relazioni
- classificare
- formulare ipotesi in base ai dati forniti
- trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate
- risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

NOTA:

Il programma che segue potrà subire variazioni o integrazioni a seconda dell'andamento dell'anno scolastico (vacanze, chiusure non previste, ecc.) e dal progredire dell'apprendimento della classe. Al termine dell'anno scolastico, a livello di consuntivo saranno evidenziate le eventuali discrepanze fra il programma previsto e quello effettivamente svolto.

UA 1) LA CELLULA

Tempi: 12 ore

Conoscenze	Capacità/abilità	Competenze
<p>La cellula è l'unità elementare della vita</p> <p>L'importanza del rapporto superficie/volume nelle cellule; l'osservazione al microscopio ottico ed elettronico.</p> <p>Le cellule procariotiche hanno una struttura più semplice di quelle eucariotiche</p>	<p>- Spiegare perché il rapporto superficie-volume condiziona le dimensioni della cellula e descrivere i vantaggi dell'organizzazione pluricellulare negli organismi di grandi dimensioni;</p> <p>- descrivere le funzioni del microscopio ottico e di quello elettronico, evidenziando le differenze strutturali tra i due strumenti e le immagini osservate</p> <p>- Descrivere le caratteristiche di base delle cellule procariotiche, indicando composizione e organizzazione della</p>	<p>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni e situazioni della realtà naturale.</p> <p>- Riconoscere nelle varie forme della realtà i concetti di sistema e di complessità</p>

<p>Caratteristiche generali delle cellule procariotiche e descrizione delle strutture specializzate (capsula, pili e flagelli, citoscheletro).</p> <p>Le caratteristiche delle cellule eucariotiche</p> <p>La suddivisione in compartimenti della cellula eucariotica; confronto tra la cellula vegetale e la cellula animale.</p> <p>Il nucleo e i ribosomi elaborano l'informazione genetica</p> <p>Il nucleo e l'informazione genetica, i ribosomi e la sintesi delle proteine.</p> <p>Il sistema delle membrane interne</p> <p>Il reticolo endoplasmatico ruvido e liscio e l'apparato di Golgi; i lisosomi, i perossisomi e il vacuolo.</p> <p>Gli organuli che trasformano energia: mitocondri e cloroplasti</p> <p>I cloroplasti sono i siti della fotosintesi, nei mitocondri ha luogo la respirazione cellulare.</p> <p>Le cellule si muovono: il citoscheletro, le ciglia i flagelli</p> <p>Microfilamenti, filamenti intermedi, microtubuli, ciglia e flagelli.</p> <p>Le strutture extracellulari</p> <p>La parete vegetale delle cellule vegetali, la matrice extracellulare.</p>	<p>membrana plasmatica, del citoplasma, dei ribosomi, del DNA nel nucleo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrivere la funzione della parete cellulare e della capsula presenti in alcuni batteri, distinguendole dalla membrana plasmatica; - spiegare la funzione delle membrane interne nei cianobatteri e la struttura e funzione di flagelli e pili. - Mettere a confronto l'organizzazione delle cellule eucariotiche con quella delle cellule procariotiche evidenziando i vantaggi dell'organizzazione in compartimenti tipica della cellula eucariotica; - saper riconoscere una cellula vegetale da una animale e saper identificare le strutture specifiche. - Saper descrivere la struttura del nucleo e del materiale genetico in esso contenuto e comprendere le sue funzioni. - Conoscere la posizione dei ribosomi nella cellula, conoscerne la funzione e spiegare le relazioni tra nucleo e ribosomi. - Descrivere l'organizzazione del reticolo endoplasmatico (RE) e distinguere la struttura e funzione di quello ruvido (RER) e di quello liscio (REL); - descrivere l'apparato di Golgi; spiegare lo stretto legame tra il RER e l'apparato di Golgi e come e perché le sostanze vengono trasferite all'interno e all'esterno della cellula; - distinguere lisosomi, perossisomi, vacuoli in base ai differenti compiti. - Descrivere la struttura e funzione dei mitocondri, dei cloroplasti e degli altri plastidi, identificando le cellule in cui sono presenti. - Spiegare la funzione del citoscheletro, descrivendo la composizione e le caratteristiche dei suoi componenti; mettere a confronto le ciglia e i flagelli. - Descrivere la funzione della parete delle cellule vegetali; spiegare che cos'è un tessuto chiarendo le funzioni della matrice cellulare; comprendere il ruolo cruciale della matrice extracellulare durante lo sviluppo embrionale. - comprendere che i mitocondri e i cloroplasti si sono originati da un rapporto di endosimbiosi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporre, riconoscere relazioni struttura-funzione. - Classificare la varietà dei viventi sulla base delle analogie e differenze - Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico
<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservazione a microscopia ottica di cellule e tessuti. - Preparazione e colorazione di un vetrino (colorazione di Gram). 		

UA 2) LE MEMBRANE CELLULARI

Tempi: 5 ore

Conoscenze	Capacità/abilità	Competenze
<p>La struttura delle membrane biologiche</p> <p>Il modello a mosaico fluido e l'organizzazione delle molecole nelle membrane biologiche;</p> <p>L'uniformità e la diversità delle membrane.</p> <p>Il ruolo della membrana nell'adesione delle cellule e il riconoscimento cellulare: giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti.</p> <p>Le membrane regolano gli scambi di sostanze in entrata e in uscita dalla cellula</p> <p>La diffusione semplice; l'osmosi; la diffusione facilitata mediante canali e proteine di trasporto; il trasporto attivo. Endocitosi, esocitosi, fagocitosi e pinocitosi; l'endocitosi mediata da recettori;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere e spiegare la struttura delle membrane biologiche, riconoscendo le funzioni e le caratteristiche chimiche delle parti costanti e delle parti variabili. - Associare la funzione biologica a ciascun tipo di biomolecola. - Saper descrivere la struttura e la funzione di giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti e saperle associare a specifici tessuti. - Spiegare che cosa sono e come si realizzano diffusione semplice e diffusione facilitata, individuando le differenze tra queste forme di passaggio; spiegare che cos'è l'osmosi evidenziando come la concentrazione dei soluti determini la direzione del flusso dell'acqua attraverso le membrane. - Spiegare l'importanza del trasporto attivo evidenziando le differenze rispetto al trasporto passivo; descrivere le modalità con cui avviene il trasporto attivo, evidenziando la fonte di energia che viene utilizzata. - Spiegare i meccanismi dell'endocitosi e dell'esocitosi, individuando le situazioni in cui vengono utilizzati questi meccanismi; comprendere la funzione delle proteine nell'endocitosi mediata da recettori. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni e situazioni della realtà naturale. - Riconoscere nelle varie forme della realtà i concetti di sistema e di complessità - Proporre, riconoscere relazioni struttura-funzione. - Classificare la varietà dei viventi sulla base delle analogie e differenze - Saper comunicare e argomentare in modo appropriato utilizzando il lessico specifico

UA 3) LA GENETICA E L'EREDITARIETA'

Tempi: 10 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Mendel e il suo lavoro scientifico sperimentale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le leggi di Mendel - Le conseguenze delle leggi di Mendel <p>La teoria cromosomica dell'ereditarietà di Sutton</p> <p>La determinazione cromosomica del sesso</p> <p>De Vries ed il concetto di mutazione</p> <p>Thomas Morgan e le sue scoperte su <i>Drosophila</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali delle sue leggi, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione. - Saper ricostruire, a partire dalle grandi domande, il design dei principali esperimenti e discutere i risultati ottenuti - Comprendere le relazioni tra alleli e geni (dominante, recessivo), loci e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica per esprimere tali relazioni (omozigote, eterozigote), per stabilire 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità - Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Mappe cromosomiche - Crossing over 	<p>genotipi o prevedere i risultati di un incrocio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spiegare perché le mutazioni forniscono una maggiore variabilità genetica - Comprendere, considerando gli studi di Morgan, come si progettano esperimenti e si analizzano correttamente i dati sperimentali per risalire ai genotipi partendo dai fenotipi, mappare i cromosomi, effettuare previsioni sulla trasmissione dei caratteri legati al sesso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni - Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici - Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale
---	---	--

UA 4) IL LINGUAGGIO DELLA VITA

Tempi: 15 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Le basi molecolari dell'ereditarietà</p> <p>Gli esperimenti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Griffith - Avery, MacLeod e McCarthy - Hershey e Chase <p>La composizione chimica del DNA</p> <p>Cristallografia a raggi X</p> <p>Il modello a doppia elica di Watson e Crick</p> <ul style="list-style-type: none"> - La struttura del DNA - I nucleotidi - DNA e RNA <p>La duplicazione del DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'esperimento di Meselson e Stahl - I meccanismi di riparazione del DNA - I telomeri <p>La decodifica del codice genetico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'ipotesi di Gamow - Gli esperimenti di <ul style="list-style-type: none"> o Crick e Brenner o Nirenberg, Leder, Matthaei, Khorana 	<ul style="list-style-type: none"> - Cogliere l'origine e lo sviluppo storico della genetica molecolare, comprendere come viene applicato il metodo scientifico in questa disciplina. - conoscere i metodi utilizzati per identificare la natura del materiale genetico. - Saper spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA. - Comprendere la composizione dei nucleotidi, le differenze tra ribosio e deossiribosio e tra purine e pirimidine; - Comprendere l'importanza della natura semiconservativa della duplicazione del DNA, evidenziare la complessità del fenomeno e le relazioni con la vita cellulare. - descrivere come si legano i nucleotidi in un filamento di DNA o RNA; - saper descrivere la specificità dell'appaiamento tra le basi azotate dei due filamenti del DNA; - descrivere l'organizzazione dei nucleotidi negli acidi nucleici, mettendo a confronto struttura e funzioni di DNA e RNA. 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità - Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni - Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici - Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale
<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrazione del DNA da matrici alimentari. 		

UA 5) L'ESPRESSIONE GENICA

Tempi: 10 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>L'esperimento di Beadle e Tatum e il dogma centrale della biologia</p> <p>Struttura e funzioni dell'RNA</p> <p>La trascrizione: dal DNA all'RNA</p> <p>La traduzione: dall'RNA alle proteine</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine. - Spiegare il significato e l'importanza del dogma centrale della biologia, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione. - Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase - comprendere la logica su cui si basa il codice genetico. 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità - Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni - Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici - Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale

UA 6) LA DIVISIONE CELLULARE

Tempi: 12 ore

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
<p>La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti</p> <ul style="list-style-type: none"> - La scissione binaria - Il ciclo cellulare - La mitosi - La meiosi <p>Il significato evolutivo della riproduzione sessuata</p> <p>Colture batteriche</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i due eventi che avvengono durante la divisione cellulare e i due eventi che la precedono; - descrivere la scissione binaria. - Descrivere gli stadi del ciclo cellulare, distinguere le sottofasi dell'interfase, la mitosi e la citodieresi; - Descrivere la struttura della cromatina e dei cromosomi e spiegare che cosa sono e come si formano i cromatidi fratelli; - Descrivere gli eventi della mitosi, individuando le funzioni del fuso e spiegando come avviene la segregazione; mettere a confronto la citodieresi nelle cellule animali e vegetali; - Mettere in relazione la riproduzione sessuata, la meiosi e la fecondazione, distinguendo cellule somatiche, gameti e zigote; spiegare che cosa sono i cromosomi omologhi; 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saper riconoscere e stabilire relazioni. - Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale. <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti - Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica l'unione di due gameti aploidi, originati per meiosi

	<p>comprendere le differenze tra la meiosi nel maschio e quella nella femmina; descrivere gli eventi della meiosi I e della meiosi II; sapere evidenziare le differenze tra mitosi e meiosi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spiegare che cos'è la variabilità intraspecifica Spiegare l'importanza per la variabilità dell'assortimento indipendente, del crossing-over e della fecondazione. - Spiegare come si preparano i terreni di coltura per microbiologia - Preparare e sterilizzare alcuni fra i più comuni terreni di coltura solidi e liquidi - Effettuare semine e trapianti di colture microbiche impiegando ceppi non patogeni - Spiegare in che cosa consistono le colture pure e come si ottengono - Spiegare il funzionamento del termostato per l'incubazione delle colture - Procedere all'osservazione delle colture sviluppate spiegandone caratteristiche e comportamento in relazione ai terreni di coltura impiegati 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper spiegare la variabilità genetica nell'ambito di una specie.
<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tecniche di preparazione di terreni nutritivi, selettivi, differenziali e generalisti.</i> - <i>Tecniche di semina di colture microbiche</i> - <i>La crescita batterica</i> 		

UA 7) ESTENSIONI DELLA GENETICA MENDELIANA

Tempi: 13 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>La dominanza incompleta</p> <p>La Codominanza</p> <ul style="list-style-type: none"> - I gruppi sanguigni <p>Epistasi</p> <p>Pleiotropia</p> <p>Eredità poligenica</p> <p>Alleli letali</p> <p>Le mutazioni e gli agenti mutageni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutazioni somatiche e germinali 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere come le conoscenze delle diverse modalità di interazione tra alleli e tra geni abbiano ampliato la teoria di Mendel. - Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la vita umana e per la comprensione della storia della vita. - Spiegare perché le mutazioni non sono sempre ereditarie; distinguere e descrivere i diversi tipi di mutazioni geniche, cromosomiche, genomiche; descrivere le sindromi umane riconducibili a mutazioni cromosomiche; - spiegare le relazioni tra mutazioni 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità - Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Mutazioni geniche (autosomiche e legate al sesso), cromosomiche, genomiche - Cause fisiche, chimiche, biologiche - Significato delle mutazioni <p>Jerome Lejeune e la scoperta della Trisomia 21 (Ed. Civica)</p>	<p>spontanee ed evoluzione;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendere le cause delle mutazioni - Conoscere le caratteristiche delle mutazioni - Saper interpretare le mutazioni in base all'ambiente e comprendere il loro ruolo nell'evoluzione biologica - Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo. - Conoscere della storia della Sindrome di Down - Conoscere le evidenze sperimentali che portarono alla scoperta della trisomia 21. - Saper spiegare la tecnica che permise di osservare i cromosomi e di ricostruire il cariotipo umano per la prima volta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni - Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici - Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale
---	--	--

UA 8) IL METABOLISMO ENERGETICO

Tempi: 12 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Metabolismo ed energia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gli enzimi - L'ATP - Catabolismo e anabolismo - NAD⁺ e FAD - Autotrofi ed eterotrofi <p>Le fonti di energia per i microorganismi</p> <p>Vie anaboliche</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fotosintesi - le biosintesi microbiche - la chemiolitotrofia <p>Vie cataboliche</p> <ul style="list-style-type: none"> - La glicolisi - La respirazione cellulare - La respirazione anaerobica 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere struttura e funzione dell'ATP - Comprendere il significato di reazioni accoppiate e di metabolismo - Spiegare come i viventi producono energia e discriminare le tipologie (autotrofi ed eterotrofi) - Spiegare le differenze fra metabolismo fermentativo e respiratorio, indicando le rispettive rese energetiche - Indicare e descrivere le varie alternative metaboliche nei microrganismi - Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi - Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema. 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità - Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo - Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuare come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi - Comprendere le differenze fra organismi autotrofi ed eterotrofi - Interpretare il significato di via metabolica ed identificare le differenze fra metabolismo respiratorio e fermentativo - Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni

- La fermentazione		
ESPERIENZE DI LABORATORIO:		
- <i>Metabolismo microbico, crescita su terreni differenziali e selettivi.</i>		
- <i>La fermentazione nei lieviti.</i>		

UA 9) LA CROSTA TERRESTRE

Tempi: 10 ore

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
Concetto di minerale Caratteristiche e genesi della struttura cristallina e dei solidi amorfi Proprietà fisiche dei minerali Composizione della crosta terrestre Categorie di silicati Classificazione delle rocce Magmatiche: intrusive ed effusive Le serie di Bowen e la differenziazione magmatica Il processo sedimentario (erosione, trasporto e diagenesi) e la classificazione delle rocce sedimentarie. Il processo metamorfico e tipi di metamorfismo (regionale, da contatto e cataclastico) Il ciclo litogenetico	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere la struttura dei minerali - Distinguere tra struttura cristallina e amorfa - Distinguere i minerali in base alle loro proprietà fisiche - Descrivere la struttura del tetraedro SiO_4^{4-} - Classificare i silicati - Conoscere i vari processi di formazione delle rocce e il ciclo litogenetico - Descrivere il processo di formazione delle rocce sedimentarie - Distinguere tra rocce clastiche, chimiche e organogene - Descrivere i processi di formazione dei combustibili fossili e i loro impieghi - Descrivere il processo metamorfico 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper argomentare utilizzando un linguaggio scientifico proprio della disciplina - Riconoscere e stabilire relazioni e connessioni logiche - Sapersi porre in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale - Fare esperienza e saper argomentare il significato dei vari aspetti del metodo sperimentale - Saper risolvere situazioni problematiche utilizzando gli strumenti scientifici e disciplinari fondamentali
ATTIVITA' DI LABORATORIO: Osservazione di campioni di minerali e rocce.		

ACCORDI CON LA CLASSE

L'attività curricolare si svolgerà alternando 2 h di lezione in classe e 1 h di lezione in laboratorio.

Gli studenti assenti devono recuperare le lezioni chiedendo appunti ai compagni, consultando il portale "classroom" e controllando gli argomenti trattati sul registro elettronico.

Le valutazioni negative possono essere recuperate e migliorate in accordo con i docenti.

L'insegnante è sempre a disposizione per ogni chiarimento.

STRATEGIE DIDATTICHE

L'attività curricolare si svolgerà mediante lezioni partecipate, utilizzando mappe concettuali, video, ppt e il libro di testo in formato digitale mediante la LIM, a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista. Si utilizzeranno metodologie didattiche come cooperative learning, peer education, flipped lesson e debate. Il materiale utilizzato sarà messo a disposizione, ove possibile, sul portale classroom, così come il materiale di approfondimento e di integrazione al libro di testo adottato.

- Strategie inclusive e strategie di recupero

- Utilizzo di video, animazioni, lezioni in ppt, Prezi, e del libro in formato digitale (LIM)
- Lavori in cooperative learning
- Analisi degli errori e delle difficoltà emerse dalle prove formative e sommative scritte e orali
- Analisi di revisioni di compiti e verifiche in peer to peer
- Strategie per lo sviluppo delle eccellenze
 - Lavori in cooperative learning di approfondimento
 - Attività di supporto ai compagni in attività di peer to peer
 - Approfondimenti relativi agli argomenti trattati con uno sguardo all'attualità e alla ricerca scientifica mediante presentazioni ppt, Prezi, ricerche
 - Partecipazioni a concorsi, convegni, dibattiti, progetti.

VERIFICA E VALUTAZIONE

Il raggiungimento degli obiettivi, la conoscenza degli argomenti, la competenza acquisita dagli alunni, nonché il metodo impiegato e la produttività dell'insegnamento, saranno valutati mediante verifiche scritte e orali al termine di ogni modulo di apprendimento.

Nello specifico le prove scritte saranno strutturate con domande chiuse e aperte in modalità mista.

La data della prova verrà stabilita almeno con una settimana di preavviso, cercando di evitare sovrapposizioni con altre discipline.

Sia nelle prove scritte che orali e pratiche si valuteranno la padronanza dei contenuti, l'espressione linguistica e l'utilizzo del lessico scientifico, la capacità di rielaborazione, sintesi, di collegamento e approfondimento. Nel caso in cui la prova risulti insufficiente per più del 50% degli studenti essa non verrà annullata ma si programmeranno interrogazioni orali di recupero oppure verrà richiesto agli alunni insufficienti di svolgere del lavoro aggiuntivo. Le valutazioni possono essere recuperate e migliorate in accordo con il docente, tenendo conto delle indicazioni date. Alla luce del percorso svolto e dell'impegno si potrà decidere di assegnare un peso minore ad eventuali prove che nel corso dell'anno si sono dimostrate insufficienti.

In caso di assenza durante una prova scritta il recupero scritto sarà effettuato a fine periodo.

Per la valutazione in itinere i voti saranno compresi tra 1 e 10.

In accordo con la programmazione dipartimentale sono previste almeno 3 valutazioni nel primo periodo e 4 nel secondo.

L'attività laboratoriale pratica sarà verificata mediante osservazioni e prove specifiche, sia in cooperative learning che individuali, inoltre sarà richiesta agli studenti l'elaborazione di presentazioni con protocolli operativi relative alle varie esperienze.

La valutazione finale ha per oggetto il processo di apprendimento e il rendimento scolastico complessivo degli alunni e dunque terrà conto della conoscenza degli argomenti trattati, della competenza acquisita, dell'impegno profuso e della partecipazione.

La valutazione concorre, con la sua finalità anche formativa, attraverso l'individuazione di potenzialità e carenze di ciascun alunno, ai processi di autovalutazione degli alunni medesimi, al miglioramento dei livelli di conoscenza e al successo formativo.

TIPOLOGIA DI RECUPERO

Le attività di recupero saranno svolte prevalentemente in modalità curricolare attraverso l'analisi degli errori e delle difficoltà emerse dalle prove formative e sommative scritte e orali, l'analisi di revisioni di compiti e verifiche, l'utilizzo di mappe concettuali, lo svolgimento di esercitazioni di potenziamento. Le attività saranno svolte soprattutto in modalità peer to peer e cooperative learning.

OBIETTIVI MINIMI

- Descrivere le caratteristiche di base delle cellule procariotiche, indicando composizione e organizzazione della membrana plasmatica, del citoplasma, dei ribosomi, del DNA nel nucleoide;

- descrivere la funzione della parete cellulare e della capsula presenti in alcuni batteri, distinguendole dalla membrana plasmatica;
- Mettere a confronto l'organizzazione delle cellule eucariotiche con quella delle cellule procariotiche evidenziando i vantaggi dell'organizzazione in compartimenti tipica della cellula eucariotica;
- saper riconoscere una cellula vegetale da una animale e saper identificare le strutture specifiche.
- Conoscere la posizione dei ribosomi nella cellula, conoscerne la funzione e spiegare le relazioni tra nucleo e ribosomi.
- Descrivere l'organizzazione del reticolo endoplasmatico (RE) e distinguere la struttura e funzione di quello ruvido (RER) e di quello liscio (REL);
- descrivere l'apparato di Golgi; spiegare lo stretto legame tra il RER e l'apparato di Golgi e come e perché le sostanze vengono trasferite all'interno e all'esterno della cellula;
- Descrivere la struttura e funzione dei mitocondri, dei cloroplasti e degli altri plastidi, identificando le cellule in cui sono presenti.
- Spiegare che cosa sono e come si realizzano diffusione semplice e diffusione facilitata, individuando le differenze tra queste forme di passaggio; spiegare che cos'è l'osmosi evidenziando come la concentrazione dei soluti determini la direzione del flusso dell'acqua attraverso le membrane.
- Spiegare l'importanza del trasporto attivo evidenziando le differenze rispetto al trasporto passivo; descrivere le modalità con cui avviene il trasporto attivo, evidenziando la fonte di energia che viene utilizzata.
- Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali delle sue leggi, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.
- Comprendere le relazioni tra alleli e geni (dominante, recessivo), loci e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica per esprimere tali relazioni (omozigote, eterozigote), per stabilire genotipi o prevedere i risultati di un incrocio.
- Comprendere, considerando gli studi di Morgan come si progettano esperimenti e si analizzano correttamente i dati sperimentali per risalire ai genotipi partendo dai fenotipi, mappare i cromosomi, effettuare previsioni sulla trasmissione dei caratteri legati al sesso.
- conoscere i metodi utilizzati per identificare la natura del materiale genetico.
- Saper spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA.
- Comprendere la composizione dei nucleotidi, le differenze tra ribosio e deossiribosio e tra purine e pirimidine;
- descrivere come si legano i nucleotidi in un filamento di DNA o RNA;
- descrivere l'organizzazione dei nucleotidi negli acidi nucleici, mettendo a confronto struttura e funzioni di DNA e RNA.
- Spiegare il significato e l'importanza del dogma centrale, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione.
- Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase, comprendere la logica su cui si basa il codice genetico.
- Descrivere la scissione binaria.
- Descrivere gli stadi del ciclo cellulare, distinguere le sottofasi dell'interfase, la mitosi e la citodieresi;
- Descrivere la struttura della cromatina e dei cromosomi e spiegare che cosa sono e come si formano i cromatidi fratelli;
- mettere a confronto la citodieresi nelle cellule animali e vegetali;
- Mettere in relazione la riproduzione sessuata, la meiosi e la fecondazione, distinguendo cellule somatiche, gameti e zigote; spiegare che cosa sono i cromosomi omologhi; comprendere le differenze tra la meiosi nel maschio e quella nella femmina; descrivere gli eventi della meiosi I e della meiosi II; sapere evidenziare le differenze tra mitosi e meiosi.
- Spiegare che cos'è la variabilità intraspecifica. Spiegare l'importanza per la variabilità dell'assortimento indipendente, del crossing-over e della fecondazione.
- Comprendere come le conoscenze delle diverse modalità di interazione tra alleli e tra geni abbiano

ampliato la teoria di Mendel.

- Spiegare perché le mutazioni non sono sempre ereditarie; distinguere e descrivere i diversi tipi di mutazioni geniche, cromosomiche, genomiche; descrivere le sindromi umane riconducibili a mutazioni cromosomiche;
- Descrivere struttura e funzione dell'ATP
- Comprendere il significato di reazioni accoppiate e di metabolismo
- Spiegare come i viventi producono energia e discriminare le tipologie (autotrofi ed eterotrofi)
- Spiegare le differenze fra metabolismo fermentativo e respiratorio, indicando le rispettive rese energetiche
- Indicare e descrivere le varie alternative metaboliche nei microrganismi
- Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi
- Conoscere la struttura dei minerali
- Distinguere tra struttura cristallina e amorfa
- Distinguere i minerali in base alle loro proprietà fisiche
- Descrivere la struttura del tetraedro SiO_4^{4-}
- Conoscere i vari processi di formazione delle rocce e il ciclo litogenetico
- Descrivere il processo di formazione delle rocce sedimentarie
- Distinguere tra rocce clastiche, chimiche e organogene
- Descrivere i processi di formazione dei combustibili fossili e i loro impieghi
- Descrivere il processo metamorfico
- Descrivere il processo magmatico intrusivo ed effusivo e i loro prodotti
- Classificare i vulcani in base al chimismo del magma
- Ipotizzare la successione di eventi che determina un'eruzione vulcanica.
- Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico.
- Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia.

OBIETTIVI MINIMI DI LABORATORIO

- Spiegare come si preparano i terreni di coltura per microbiologia
- Preparare e sterilizzare alcuni fra i più comuni terreni di coltura solidi e liquidi
- Effettuare semine e trapianti di colture microbiche impiegando ceppi non patogeni
- Spiegare in che cosa consistono le colture pure e come si ottengono
- Spiegare il funzionamento del termostato per l'incubazione delle colture
- Procedere all'osservazione delle colture sviluppate spiegandone caratteristiche e comportamento in relazione ai terreni di coltura impiegati

Mondovì, 05/11/2023

I DOCENTI

Prof.ssa Durando Francesca

Prof. Di Meco Andrea