



Anno Scolastico 2025/2026

CLASSE V sez. E Indirizzo LSS

DISCIPLINA	Scienze Naturali
DOCENTE	Barbero Erica
TESTO/I ADOTTATO/I	<ul style="list-style-type: none">- David Sadava, David M. Hillis, H. Craig Heller, Sally Hacker, Vito Posca, Lara Rossi, Stefania Rigacci, Alfonso Bosellini, Chimica organica, polimeri, biochimica e biotecnologie 2.0 S, Zanichelli Ed. (ISBN 9788808862129);- Elvidio Lupia Palmieri, Maurizio Parotto, Il globo terrestre e la sua evoluzione - edizione blu (Seconda edizione-2017), Zanichelli Ed. (ISBN 9788808288837)

Biella, 06 Maggio 2026

L' insegnante:



Non è richiesta la firma dei Rappresentanti di classe degli allievi



PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

In rosso i contenuti imprescindibili delle discipline per il raggiungimento delle abilità indicate.

1 - Genetica molecolare (15%)

<i>Competenze</i>	<i>ABILITA'</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Mettere in relazione la struttura molecolare del DNA con le sue funzioni e comprendere come la diversità fenotipica ai diversi livelli di organizzazione degli eucarioti pluricellulari dipende dai diversi meccanismi di regolazione dell'espressione genica. - Competenza trasversale: utilizzare conoscenze pregresse, fare connessioni logiche, formulare ipotesi e interpretare le informazioni, acquisire ed usare il lessico specifico. - Competenze proprie del CLIL: utilizzo della lingua L2 per la comunicazione dei contenuti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere e descrivere le tappe fondamentali che hanno portato alla formulazione di un modello tridimensionale della struttura del DNA e riconoscere nella struttura a doppia elica la causa della stabilità dell'informazione. - Saper spiegare i processi di duplicazione, trascrizione e traduzione. - Comprendere e saper spiegare i processi di regolazione dell'espressione genica.

PREREQUISITI

- Conoscere i principali gruppi di biomolecole;
- Conoscere la struttura delle cellule.
- Conoscere la genetica mendeliana.

CONTENUTI:

Organizzazione molecolare del DNA Conoscere le differenze tra DNA e RNA e il loro significato funzionale.

Descrivere il meccanismo della duplicazione e della trascrizione del DNA. Descrivere il processo di traduzione.

Riconoscere e interpretare il modello organizzativo del cromosoma procariote ed eucariote. Descrivere il modello dell'operone e spiegare il suo funzionamento (sistema repressibile e sistema inducibile).

Spiegare la differenza tra eucromatina ed eterocromatina e il loro coinvolgimento nella regolazione genica. Spiegare la differenza tra introne ed esone e il loro significato funzionale. Spiegare come l'RNA messaggero viene elaborato prima di essere tradotto. Conoscere la presenza del controllo post-traduzionale.

ATTIVITA' LABORATORIALE:

- Classificare i terreni di coltura in base allo stato fisico. Preparare un brodo di coltura e osservare il tipo di crescita. Isolare una coltura pura (metodo dello striscio e dello spatolamento su piastra). Analizzare le colonie batteriche con la colorazione di Gram. Conoscere gli indicatori utili per la descrizione della colonia. Metodi utilizzati per la determinazione quantitativa dei batteri. Interpretazione di un antibiogramma
- Conoscere il processo delle fermentazioni e distinguere i metaboliti primari e secondari. Procedura per la fermentazione alcolica e determinazione dell'alcol etilico e dell'anidride carbonica prodotta.
- Seguire una procedura per isolare e visualizzare la molecola del DNA. Precipitazione del DNA dai tessuti di banana.



2- Il Pianeta Terra come sistema integrato e dinamico (25%)

<i>Competenze</i>	<i>ABILITA'</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere il modello unificante della Tettonica Globale - Interpretare atmosfera, litosfera, idrosfera e biosfera come un sistema unico e dinamico in cui avvengono scambi di energia. - Competenza trasversale: utilizzare conoscenze pregresse, fare connessioni logiche, formulare ipotesi e interpretare le informazioni, acquisire ed usare il lessico specifico 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere nella tettonica delle placche il modello unificante le teorie riguardanti la dinamica crostale. - Comprendere e applicare i modelli teorici elaborati per spiegare i fenomeni meteorologici e la circolazione atmosferica. - Comprendere la responsabilità delle attività antropiche sul dissesto idrogeologico e sull'alterazione dei parametri chimico-fisici dell'atmosfera causa di inquinamento.

PREREQUISITI

- Conoscere i processi sismici e vulcanici;
- Conoscere le grandezze fisiche pressione e temperatura e i fattori che le influenzano;

CONTENUTI

- Teoria dell'espansione dei fondi oceanici; la distribuzione geografica dei vulcani e dei terremoti in relazione con il modello della tettonica delle placche; modello della tettonica delle placche e suo utilizzo per interpretare l'evoluzione del nostro pianeta; modelli di orogenesi e utilizzo per interpretare le intense deformazioni crostali; modelli dei moti convettivi in relazione al movimento delle placche.
- Origine, composizione e partizione dell'atmosfera; il bilancio termico; l'effetto serra; le variazioni della temperatura, della pressione e dell'umidità dell'aria nello spazio geografico e nel tempo. I venti: origine, caratteristiche fisiche e classificazione; la circolazione generale dei venti nella bassa troposfera; la circolazione generale dei venti nell'alta troposfera.
- I cicli biogeochimici
- Principali tipi di inquinamento legati all'atmosfera, all'idrosfera e alla litosfera e riconoscere le cause. Cambiamenti climatici.

3- La chimica del carbonio (25%)

<i>Competenze</i>	<i>ABILITA'</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere le caratteristiche delle molecole organiche. - Competenza trasversale: utilizzare conoscenze pregresse, fare connessioni logiche, formulare ipotesi e interpretare le informazioni, acquisire ed usare il lessico specifico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper spiegare l'enorme varietà dei composti del carbonio - Identificare gli idrocarburi dai legami della molecola e saper loro attribuire il nome IUPAC e descriverne le principali reazioni. - Identificare i composti organici in base ai gruppi funzionali e comprenderne il comportamento chimico-fisico. - Saper scrivere le formule dei composti organici e attribuire il nome IUPAC. - Descriverne le principali le reazioni organiche e spiegare i fattori che le influenzano.



PREREQUISITI

- Conoscere i legami chimici primari e secondari;
- Conoscere la struttura delle molecole.

CONTENUTI

Le caratteristiche dell'atomo di C e i suoi legami; le ibridazioni.

Isomeria: isomeri di posizione, conformazionali, configurazionali (i. geometrica e ottica).

Classificazione delle reazioni organiche e fattori che le guidano: effetto induttivo e mesomerico. Elettrofili, nucleofili, carbocationi e carboanioni e radicali

Nomenclatura e principali reazioni degli idrocarburi saturi.

Gli idrocarburi insaturi (alcheni, alchini e aromatici): proprietà fisiche, isomerie, nomenclatura, principali reazioni (addizione ed eliminazione).

Il petrolio e la petrolchimica.

I gruppi funzionali e la specificità dei comportamenti:

- Alogenuri alchilici: sostituzioni ed eliminazioni.
- Alcoli: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- Fenoli, eteri: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- I composti carbonilici più comuni.
- Ammine, acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.

LABORATORIO

- Riconoscimento degli alcheni (esene e ac. Ascorbico)
- Riconoscimento della funzione aldeidica con il saggio di Tollens.
- Sintesi dell'acido acetilsalicilico
- Preparazione dei saponi
- Determinazione dell'acidità dell'olio di oliva.
- Riconoscimento di carboidrati semplici e complessi e delle proteine.

4- Il metabolismo energetico della cellula (25%).

<i>Competenze</i>	<i>ABILITA'</i>
<ul style="list-style-type: none">- Collegare i principi della termodinamica ai processi vitali e riconoscere il ruolo delle biomolecole nel funzionamento degli esseri viventi.- Competenza trasversale: utilizzare conoscenze pregresse, fare connessioni logiche, formulare ipotesi e interpretare le informazioni, acquisire ed usare il lessico specifico.	<ul style="list-style-type: none">- Conoscere le classi di biomolecole e saper operare in laboratorio per una loro analisi qualitativa.- Interpretare i processi biologici complessi (la fotosintesi, la respirazione e la fermentazione) che determinano il flusso di energia indispensabile per il realizzarsi della vita.- Comprendere il ruolo degli enzimi nel funzionamento dei viventi



PREREQUISITI

- Conoscere i processi di mitosi e meiosi;
- Sapere cosa sono i geni e la loro relazione con la sintesi delle proteine.

CONTENUTI

I carboidrati: monosaccaridi, oligosaccaridi, polisaccaridi.

I lipidi: trigliceridi, cere, fosfolipidi, steroidi.

Le proteine: gli amminoacidi, il legame peptidico, le quattro strutture

Conoscere e descrivere i modelli di funzionamento e di regolazione enzimatica.

Descrivere le tappe fondamentali della respirazione cellulare aerobica e anaerobica e conoscerne il significato biologico

Descrivere le tappe fondamentali della fotosintesi e conoscerne il significato biologico

LABORATORIO

- Fattori che influenzano la catalisi enzimatica: esperienza con la bromelina e la catalasi;
- Allestimento di un processo fotosintetico e rilevazione della presenza di glucosio attraverso opportuni reattivi, analisi dei pigmenti fotosintetici e influenza della concentrazione di CO₂ e luce
- Saggi delle biomolecole
- Rilevazione della presenza di anidride carbonica: allestimento di un processo di respirazione cellulare

5- Biotecnologie (10%)

<i>Competenze</i>	<i>ABILITA'</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere il ruolo delle biotecnologie avanzate nella società odierna. - Competenza trasversale: utilizzare conoscenze pregresse, fare connessioni logiche, formulare ipotesi e interpretare le informazioni, acquisire ed usare il lessico specifico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere e spiegare gli strumenti, le tecniche e le metodiche dell'ingegneria genetica utilizzate per l'identificazione, l'isolamento, il clonaggio e l'espressione dei geni. - Interpretare il significato applicativo delle tecniche del DNA ricombinante e le problematiche che ne derivano.

PREREQUISITI

- Conoscere i principali gruppi di biomolecole;
- Conoscere la struttura delle cellule.
- Conoscere la genetica mendeliana.

CONTENUTI:

Descrivere e spiegare il significato della ricombinazione genica dei procarioti. Conoscere la funzione degli enzimi di restrizione e dei vettori molecolari coinvolti nell'ingegneria genetica. Descrivere le tappe per sequenziare il DNA.

Conoscere e spiegare le tecniche utilizzate per identificare e clonare i geni (sonde molecolari, PCR, anticorpi monoclonali, microarrays o chips a DNA). Descrivere le metodiche per la produzione di proteine ricombinanti, batteri ingegnerizzati, animali, piante e vaccini transgenici.

Conoscere i settori nei quali vengono applicate con maggior successo le biotecnologie innovative e fornire alcuni esempi. Letture di approfondimento da riviste scientifiche.

Conoscere i principali rischi correlati all'uso delle tecnologie del DNA ricombinante e la necessità di una normativa al riguardo.

Riflettere sulle implicazioni etiche delle biotecnologie innovative.



Conoscere le nuove frontiere della biologia, dal genoma alla proteomica. Letture di approfondimento.

ATTIVITA' LABORATORIALE:

- Elettroforesi e DNA finger-printing

PROGRAMMA SVOLTO

1 - Genetica molecolare (15%)

- Organizzazione molecolare del DNA
- Differenze tra DNA e RNA e significato funzionale.
- Meccanismo della duplicazione e della trascrizione del DNA.
- Processo di traduzione.
- Modello organizzativo del cromosoma procariote ed eucariote.
- Modello dell'operone e relativo funzionamento (sistema reprimibile e sistema inducibile).
- Differenza tra eucromatina ed eterocromatina e il loro coinvolgimento nella regolazione genica.
- Differenza tra introne ed esone e il loro significato funzionale.
- Elaborazione RNA messaggero prima della traduzione.
- Controllo post-traduzionale.

ATTIVITA' LABORATORIALE:

- Estrazione del DNA dalla frutta
- Preparazione e osservazione tamponi di superficie (muffe e batteri)
- Colorazione con metodo GRAM.

2- Biotecnologie (10%)

- Significato della ricombinazione genica dei procarioti.
- Funzione degli enzimi di restrizione
- Vettori molecolari coinvolti nell'ingegneria genetica.
- Tappe per sequenziare il DNA.
- Tecniche utilizzate per identificare e clonare i geni: metodo Sanger, metodi NGS (seconda e terza generazione), librerie di DNA, elettroforesi su gel, PCR, clonazione, topi knock-out, animali transgenici, metodo CRISPR- Cas-9.

ATTIVITA' LABORATORIALE:

- elettroforesi su gel di agarosio.

3- La chimica del carbonio (25%)

- Le caratteristiche dell'atomo di Carbonio e i suoi legami; le ibridazioni.
- Isomeria: isomeri di posizione, conformazionali, configurazionali (i. geometrica e ottica).
- Classificazione delle reazioni organiche e fattori che le guidano.
- Elettrofilo, nucleofilo, carbocationi e carboanioni e radicali.
- Nomenclatura e principali reazioni degli idrocarburi saturi.
- Gli idrocarburi insaturi (alcheni, alchini e aromatici): proprietà fisiche, isomerie, nomenclatura, principali reazioni (addizione ed eliminazione).
- I gruppi funzionali e la specificità dei comportamenti.



- Alogenuri alchilici: sostituzioni ed eliminazioni.
- Alcoli: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- Fenoli: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- Eteri: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- Aldeidi e chetoni: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- Ammine: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.
- acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà fisiche e reattività.

ATTIVITA' LABORATORIALE:

- Preparazione dei saponi

4- Il metabolismo energetico della cellula (25%).

- Monomeri e polimeri, reazioni di idrolisi e condensazione.
- I carboidrati: monosaccaridi, oligosaccaridi, polisaccaridi.
- I lipidi: trigliceridi, cere, fosfolipidi, steroidi, con approfondimento relativo alle lipoproteine.
- Le proteine: gli amminoacidi, il legame peptidico, il legame a idrogeno e il legame disolfuro, in relazione alle quattro strutture
- Conoscere e descrivere i modelli di funzionamento e di regolazione enzimatica.
- Ciclo ATP e ADP in relazione alle reazioni anaboliche e cataboliche.
- Struttura NAD/NADP e FAD e reazioni redox.
- Descrivere le tappe fondamentali della respirazione cellulare aerobica e anaerobica e conoscerne il significato biologico

5- Il Pianeta Terra come sistema integrato e dinamico (25%)

- Teoria dell'espansione dei fondi oceanici.
- Distribuzione geografica dei vulcani e dei terremoti in relazione con il modello della tettonica delle placche.
- Modello della tettonica delle placche e suo utilizzo per interpretare l'evoluzione del nostro pianeta.
- Fenomeni connessi ai margini di placca: tipologia di vulcani e terremoti.
- Margini di placca e piano di Benioff-Wadati.
- Modello di Wegener della deriva dei continenti
- Modelli di orogenesi e utilizzo per interpretare le intense deformazioni crostali.
- Modelli dei moti convettivi in relazione al movimento delle placche.
- Il flusso di calore e la teoria degli hot spot all'origine dei moti convettivi del mantello
- Origine, composizione e partizione dell'atmosfera;
- il bilancio termico;
- le variazioni della temperatura, della pressione e dell'umidità dell'aria nello spazio geografico e nel tempo.
- I venti: origine, caratteristiche fisiche e classificazione;
- la circolazione generale dell'aria nella bassa troposfera;
- la circolazione generale dell'aria nell'alta troposfera (Jet Stream).
- Cicloni extratropicali in relazione ai Jet Stream
- I fronti meteorologici
- Cicloni extratropicali



METODI UTILIZZATI

Lezioni frontali, attività di laboratorio.

MEZZI E STRUMENTI

Libri di testo adottati

VERIFICHE:

- Modulo 1: due verifiche scritte
- Modulo 2: una verifica orale
- Modulo 3: tre verifiche scritte
- Modulo 4: due verifiche scritte
- Modulo 5: 1 verifica orale

Recuperi scritti nei mesi di gennaio (modulo 1); marzo (moduli 2 e 3); maggio (moduli 4 e 5).



GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

(Triennio LSSA-LSSP Scienze Naturali)

Prove orali e Questionari scritti (risposte aperte)

Conoscenze e competenze disciplinari

OTTIMO: Complete, approfondite ed ampliate	5
BUONO: Conoscenze complete, adeguate e abbastanza approfondite	4
DISCRETO: Conoscenze abbastanza adeguate con qualche imprecisione	3
ESSENZIALE: Parziale padronanza dei contenuti essenziali	2.5
INCOMPLETO: Qualche lacuna su aspetti essenziali; nessun approfondimento	2
DISORGANICO: Contenuti essenziali appresi in modo principalmente mnemonico e frammentario	1
ASSENTE: Molto carente, anche a livello mnemonico	0

Efficacia argomentativa e capacità di collegamento

BUONO: Argomentazione organica; capacità di effettuare deduzioni e collegamenti; capacità di dare giustificazioni ed esprimere giudizi critici autonomamente	3
SUFFICIENTE: Argomentazione lineare; qualche lieve difficoltà a giustificare quanto esposto su sollecitazione dell'insegnante; capacità di effettuare i collegamenti richiesti ed esprimere giudizi critici ma su sollecitazione dell'insegnante	2
IMPRECISO: Argomentazione abbastanza lineare, ma difficoltà a fornire tutte le deduzioni richieste. Difficoltà nell'effettuare i collegamenti richiesti e nell'esprimere giudizi critici.	1
GRAVEMENTE INSUFFICIENTE: Salti logici incoerenti caratterizzano l'esposizione; parziale capacità di effettuare deduzioni; incapacità nell'effettuare i collegamenti richiesti e nell'esprimere giudizi critici.	0

Proprietà di linguaggio scientifico

BUONO: Lessico disciplinare ricco e adeguato	2
SUFFICIENTE: Lessico disciplinare povero e non sempre corretto	1
INSUFFICIENTE E IMPRECISO: Lessico disciplinare inadeguato e spesso scorretto	0

* La valutazione tiene conto dei mezzi punti qualora l'alunno si trovi in situazioni intermedie di punteggio.

* Gli errori grammaticali o di forma non vengono valutati ma, doverosamente, segnalati allo studente.

* Per gli alunni con disturbi specifici dell'apprendimento (valutati caso per caso in ottemperanza al PDP) non si tiene conto del lessico specifico e del linguaggio utilizzato.

Alle domande chiuse verranno applicati i punteggi espressi in verifica.