



Istituto Tecnico Industriale Statale "Q. Sella"

13900 BIELLA



Anno Scolastico 2025/2026

CLASSE V sez. D Indirizzo LSS

DISCIPLINA	SCIENZE NATURALI
DOCENTE	Santina CAMMARATA
TESTO/I ADOTTATO/I	Elvidio Lupia Palmieri Maurizio Parotto – S Il globo terrestre e la sua evoluzione Il Campbell - Corso di Biologia - Secondo biennio D. Sadava, D.M. Hillis, H.C. Heller, S. Hacker, V. Posca, L. Rossi, S. Rigacci, A. Bosellini Il carbonio, gli enzimi, il DNA Chimica organica, polimeri, biochimica e biotecnologie 2.0 S

Biella, 06 /05/2026

L'insegnante:

Non è richiesta la firma dei Rappresentanti di classe degli allievi



PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

1 – LA CHIMICA DEL CARBONIO

COMPETENZE	ABILITA'
<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.

2 – GENETICA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIE

COMPETENZE	ABILITA'
<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.• 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">• 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.• 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.• Applicare le conoscenze relative alla microbiologia per coltivare batteri, utilizzarle per la fermentazione acetica e alcolica e effettuare l'analisi delle acque.



3 – IL METABOLISMO ENERGETICO DELLA CELLULA E LA BIOCHIMICA

COMPETENZE	ABILITA'
<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

4 - Il Pianeta Terra come sistema integrato e dinamico

COMPETENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none">• 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.



PROGRAMMA SVOLTO

Modulo 1 – LA CHIMICA DEL CARBONIO

- L'atomo di C e le sue ibridazioni
- Meccanismo omolitico ed eterolitico, elettrofili e nucleofili, l'effetto induttivo
- Gli idrocarburi: alcani nomenclatura, proprietà fisiche, le reazioni caratteristiche (sostituzione radicalica, alogenazione, ossidazione. Alcheni nomenclatura, isomeria di catena e cis-trans, reazioni caratteristiche (addizione elettrofila di alogenuri e acidi alogenidrici, la regola di Markonikov, idratazione, addizione di H. I dieni cumulati e coniugati. Alchini nomenclatura, acidità, reazioni caratteristiche (addizione di H, alogenuri e acidi alogenidrici, idratazione, tautomeria cheto-enolica. I cicloalcani struttura e reattività. Il benzene ibrido di risonanza, nomenclatura, la sostituzione elettrofila aromatica. I fenoli e la loro acidità
- Gli alogeno derivati: nomenclatura, reazioni e reattività
- Gli alcoli: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reazioni caratteristiche (disidratazione, saggio di Lucas, esterificazione).
- Gli eteri, i dioli, i trioli, i tioli
- Le isomerie: strutturale di catena e di posizione, le stereoisomerie conformazionale e configurazionale, le molecole asimmetriche e la chiralità, l'attività ottica e gli enantiomeri.
- Aldeidi e chetoni : nomenclatura, caratteristiche fisico-chimiche, reazioni caratteristiche (reazione di Cannizzaro, condensazione aldolica, reazioni di ossidazione e riduzione, addizione nucleofila.
- Gli acidi carbossilici: nomenclatura, caratteristiche fisico-chimiche, reazioni caratteristiche (formazione di sali, decarbossilazione e sostituzione acilica. I loro derivati : cloruri di acile, esteri, ammidi, anidridi.
- Le ammine: nomenclatura, caratteristiche fisico-chimiche, reazioni caratteristiche
- Gli eterocicli pentatomici ed esatomici

Modulo 2 – GENETICA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIE

La Biologia molecolare del gene:

- Gli esperimenti che hanno dimostrato il ruolo del DNA. Struttura del DNA e dell'RNA
- La duplicazione del DNA
- Il codice genetico e la sintesi proteica. Le mutazioni: sostituzione, inserzione, delezione
- La trascrizione genica e i fattori di trascrizione: fattori di specificità, repressori, attivatori
- Il controllo dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti:
- Il modello dell'operone lac e trp



- I livelli di regolazione: il ripiegamento del DNA, la disattivazione del cromosoma X nelle femmine di mammifero, livello di trascrizione: TATA box, metilazione e modificazione delle proteine istoniche, enhancer e amplificazione genica, lo splicing alternativo, i microRNA e RNA interferenti, livello di traduzione e livello delle proteine

La tecnologia del DNA ricombinante:

- La genetica dei virus: il ciclo litico e lisogeno nel fago lambda, virus a DNA e RNA
- La ricombinazione batterica: trasformazione, trasduzione e coniugazione. Plasmidi F e R
- Gli enzimi di restrizione e l'elettroforesi su gel
- I vettori plasmidici e il clonaggio
- L'amplificazione del DNA: la PCR
- Le librerie genomiche e di cDNA tramite la trascrittasi inversa, le sonde nucleotidiche
- Analizzare il DNA: sequenziamento con il metodo Sanger, Southern Blotting, i sequenziatori moderni (elettroforesi e PCR accoppiate), il Progetto Genoma Umano
- Studiare il DNA in azione: la genomica, la trascrittomica e la proteomica
- Analisi delle proteine: il Western Blotting
- Le applicazioni delle biotecnologie: la produzione di piante transgeniche, il metodo dell'Agrobacterium, le piante Bt, la produzione dei biocarburanti, il biorisanamento
- Le biotecnologie in campo medico: i farmaci biotecnologici, gli anticorpi monoclonali, i vaccini, la terapia genica, le cellule staminali e la medicina rigenerativa.
- La clonazione riproduttiva, gli animali transgenici, i topi knockout, la tecnologia CRISPR/CAS

Modulo 3 - IL METABOLISMO ENERGETICO DELLA CELLULA E LA BIOCHIMICA

- I glucidi: monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. I monosaccaridi aldosi e chetosi, la chiralità e la proiezione di Fischer, la ciclizzazione delle loro molecole, reazioni di ossidazione e riduzione
- Gli amminoacidi: struttura e nomenclatura, lo zwitterione
- Le proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Funzioni
- Le reazioni metaboliche e accoppiamento energetico dell'ATP. I catalizzatori biologici: funzionamento, struttura molecolare, cofattori e coenzimi. Fattori che ne influenzano l'attività: concentrazione substrato, temperatura e pH, Inibizione irreversibile e reversibile, enzimi allosterici. Il NAD e il NADP e le reazioni redox dei viventi
- La glicolisi, il destino del piruvato. La via anaerobica: fermentazione lattica e alcolica. La via aerobica: la decarbossilazione ossidativa del piruvato, il ciclo di Krebs, la fosforilazione ossidativa e la catena respiratoria, la chemiosmosi e la sintesi dell'ATP
- La fotosintesi: i fotosistemi e la fase luminosa: Ciclo di Calvin Benson



Modulo 4 - IL PIANETA TERRA COME SISTEMA INTEGRATO E DINAMICO

Composizione e caratteristiche fisiche dell'atmosfera:

- Composizione della bassa e alta atmosfera e suddivisione in strati
- La pressione atmosferica e i fattori che la influenzano; la formazione del vento
- Le brezze, i monsoni, i venti planetari e le correnti a getto
- Aree cicloniche e anticicloniche

Il bilancio termico e l'effetto serra:

- L'energia solare e l'atmosfera; il bilancio termico e l'effetto serra

La temperatura atmosferica e l'influenza del mare e della vegetazione

- Il riequilibrio termico della Terra

Il clima:

- Tempo e clima; elementi e fattori climatici
- Il cambiamento climatico e gli impegni internazionali per la riduzione dei gas serra

METODI UTILIZZATI

Lezioni frontali e partecipate, approfondimenti e ricerche sul web, esercitazioni di laboratorio di Chimica e Biologia con attività di gruppo.

Modalità di recupero in itinere attraverso spiegazioni supplementari

MEZZI E STRUMENTI

Libri di testo, dispense, internet, laboratori dedicati per la disciplina

VERIFICHE

Sono state effettuate 4 prove scritte di tipo semistrutturato, 4 prove orali, 2 prove orali Ed.Civica



GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

(Triennio LSSA-LSSP Scienze Naturali)

Prove orali e Questionari scritti (risposte aperte)

Conoscenze e competenze disciplinari

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

Efficacia argomentativa e capacità di collegamento

<i>BUONO: Argomentazione organica; capacità di effettuare deduzioni e collegamenti; capacità di dare giustificazioni ed esprimere giudizi critici autonomamente</i>	3
<i>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</i>	2
<i>IMPRECISO: Argomentazione abbastanza lineare, ma difficoltà a fornire tutte le deduzioni richieste. Difficoltà nell'effettuare i collegamenti richiesti e nell'esprimere giudizi critici.</i>	1
<i>GRAVEMENTE INSUFFICIENTE: Salti logici incoerenti caratterizzano l'esposizione; parziale capacità di effettuare deduzioni; incapacità nell'effettuare i collegamenti richiesti e nell'esprimere giudizi critici.</i>	0

Proprietà di linguaggio scientifico

<i>BUONO: Lessico disciplinare ricco e adeguato</i>	2
<i>SUFFICIENTE: Lessico disciplinare povero e non sempre corretto</i>	1
<i>INSUFFICIENTE E IMPRECISO: Lessico disciplinare inadeguato e spesso scorretto</i>	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.