

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
"G. CIGNA- GARELLI-BARUFFI"

ANNO SCOLASTICO 2025-2026

PROGRAMMA SVOLTO
DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI – SCIENZE DELLA TERRA e BIOLOGIA

CLASSE: 5°A LSA

INSEGNANTE: GALFRE' Chiara

LIBRI DI TESTO:

- "Il Globo terrestre e la sua evoluzione. blu. Vol.S – Tettonica delle placche – Modellamento del rilievo – Atmosfera e clima". Terza edizione - di Lupia Palmieri, Parotto. Ed. Zanichelli
- "Carbonio, gli enzimi, il DNA – Polimeri 2.0 S – Polimeri Biochimica e Biotecnologie". Seconda Edizione – di Sadava et al. Ed.Zanichelli

UNITA' D'APPRENDIMENTO N.1: I GIACIMENTI MINERARI

- Geologia: utilità e ambiti di studio
- Minerali e rocce
 - I minerali
 - Il ciclo litogenetico
 - Rocce magmatiche, rocce metamorfiche e rocce sedimentarie
- Giacimenti
 - Riserve e risorse
 - Giacimenti di materie prime e formazione (processo magmatico, metamorfico, sedimentario)
- Fonti di energia da minerali e rocce
 - Il processo di formazione e le caratteristiche del carbone, del petrolio e del metano
 - Il fracking e il petrolio non convenzionale
 - Il metano nei fondali oceanici e nel permafrost
 - Le problematiche ambientali correlate all'estrazione e utilizzo dei combustibili fossili
- Estrazione di minerali e terre rare e la sostenibilità ambientale
 - ✓ *Approfondimenti interdisciplinari – Educazione civica:*
 - *Le miniere di carbone: il disastro di Marcinelle*
 - *La sostenibilità e i combustibili fossili: il Fracking ("Petrolio, il tempo perduto" - Video tratto da "Presa Diretta" RAI)*
 - *La sostenibilità e il coltan ("Il caso del coltan" – Video tratto da "Nemo, nessuno escluso" RAI)*
 - ✓ *ATTIVITA' DI LABORATORIO:*
 - Osservazione e riconoscimento di rocce e minerali

UNITA' D'APPRENDIMENTO N.2: LA DINAMICA ENDOGENA

- Struttura interna della Terra
 - La dinamica interna della Terra: crosta, mantello e nucleo.
 - Le superfici di discontinuità e lo studio dei sismi
 - Cause e distribuzione dei sismi sulla Terra
 - Calore interno della Terra, geoterma
 - Il campo magnetico terrestre e paleomagnetismo
- La dinamica endogena

- Crosta oceanica e crosta continentale
 - Isostasia e teoria della deriva dei continenti
 - Espansione dei fondali oceanici: dorsali e fosse
 - Le anomalie magnetiche
 - La teoria della Tettonica delle placche (placche litosferiche; margini divergenti, convergenti, trascorrenti)
 - Il ciclo di Wilson
 - Moti convettivi del mantello e l'analisi della tomografia sismica
 - I punti caldi (hot spots)
 - Verifica della Teoria della Tettonica, problematiche e recenti teorie (teoria di Dogliani)
 - Il diverso chimismo dei vulcani italiani
- ✓ *Approfondimenti:*
- *La storia geologica dell'Italia*
 - *Analisi di un sisma dal sito INGV*

UNITA' D'APPRENDIMENTO N.3: L'INTERAZIONE TRA GEOSFERE E I CAMBIAMENTI CLIMATICI

- Clima e tempo atmosferico
 - Le caratteristiche fisiche e chimiche dell'atmosfera (stratificazione dell'atmosfera; atmosfera ossidante; ruolo dell'atmosfera; lo strato di ozono)
 - I fattori atmosferici e i fenomeni meteorologici
 - La circolazione generale dell'aria nella bassa troposfera (cenni)
 - Le perturbazioni tropicali ed extratropicali
 - Effetto serra e buco dell'ozono
 - I cambiamenti climatici - *Educazione civica (sostenibilità ambientale)*
 - Cause naturali e antropiche
 - I processi di retroazione positivi e negativi
 - Gli effetti sull'ambiente naturale e sugli ecosistemi. Gli scenari futuri
 - Etica e politica: le conferenze sul clima e le possibili soluzioni di contrasto ai cambiamenti climatici
- ✓ *Approfondimenti interdisciplinari – Educazione civica (sostenibilità ambientale):*
- *Antropocene (“Un pianeta da salvare” - Video tratto da Raiplay)*
- ✓ *ATTIVITA' DI LABORATORIO:*
- *Analisi delle carte relative ad anomalie di temperatura e delle carte del tempo (didattica laboratoriale in classe)*

UNITA' DI APPRENDIMENTO N°4: LA REGOLAZIONE GENICA NEI PROCARIOTI E NEGLI EUCARIOTI

- Gli acidi nucleici: DNA e RNA
- Espressione genica (trascrizione e traduzione), duplicazione
- Genoma eucariotico
- La regolazione dell'espressione genica negli eucarioti:
 - Epigenetica e rimodellamento della cromatina (eucromatina ed eterocromatina)
 - La regolazione della trascrizione
 - Il processo di maturazione dell'mRNA, splicing e splicing alternativo
 - La regolazione dopo la traduzione
 - Gli elementi ripetuti nel genoma: trasposoni, retrotrasposoni, STR, regioni altamente e mediamente ripetute)
- La regolazione dell'espressione genica nei procarioti:
 - Il plasmide batterico
 - L'operone LAC e TRP
- La genetica dei virus

- La retrotrascrittasi
- Il caso di Sars-CoV2

- ✓ *ATTIVITA' DI LABORATORIO*
 - Estrazione del DNA

UNITA' DI APPRENDIMENTO N°5: BIOLOGIA MOLECOLARE, BIOTECNOLOGIE E APPLICAZIONI

- Le biotecnologie
 - Caratteristiche e applicazioni delle biotecnologie
 - Biotecnologie tradizionali e moderne
- L'ingegneria genetica e le tecnologie del DNA ricombinante
- Tecnologie di biologia molecolare
 - Estrazione del DNA
 - Enzimi di restrizione e ligasi
 - Vettori di clonaggio e i vettori di espressione (plasmidi, virus)
 - Clonaggio molecolare: fasi, trasformazione batterica, selezione blu/bianco
 - Le gene library
 - CRISPR/Cas9
 - Elettroforesi
 - PCR: PCR quantitativa (PCR real time) e RT PCR (il ruolo del cDNA)
 - Sequenziamento (le diverse tecnologie e il metodo shot gun).
 - La bioinformatica e la ricerca di geni sui database online
 - Le scienze omiche: la genomica e il Progetto Genoma Umano, trascrittomica, proteomica
 - Ibridazione con sonde molecolari: Southern blot, Northern blot, Western blot, microarray – (cenni)
- Applicazione delle biotecnologie e la bioetica
 - La clonazione
 - Animali knock out e transgenici
 - Cellule HeLa
 - Gli anticorpi monoclonali
 - Il DNA fingerprint
 - I vaccini: il caso del vaccino a RNA durante la pandemia da SARS-CoV2
 - La terapia genica
 - Gli OGM: piante e animali OGM (Golden Rice, mais Bt, animali transgenici)
- ✓ *Approfondimenti interdisciplinari – Filosofia (bioetica), Educazione Civica, Storia:*
 - *Le cellule HeLa, il consenso informato e le problematiche etiche collegate alle innovazioni scientifiche*
 - *Gli OGM in agricoltura (prassi, bioetica e normative)*
- ✓ *ATTIVITA' DI LABORATORIO*
 - PCR real time su campioni di alimenti per l'identificazione della presenza di frutta a guscio
 - Elettroforesi su gel di agarosio
 - Video esperimento - Trasformazione batterica per il gene dell'insulina
 - Video esperimento – Il DNA fingerprint
 - Editing genomico del gene lac Z con CRISPR/Cas 9 e purificazione GFP estratta da colonia di Escherichia coli precedente trasformata attraverso cromatografia ad interazione idrofobica (attività svolta presso i laboratori di Biologia Sperimentale Molecolare dell'Università degli Studi di Pavia)

UNITA' DI APPRENDIMENTO N°6: IL METABOLISMO CELLULARE

- Le macromolecole biologiche
- L'energia e il metabolismo
 - Anabolismo e catabolismo
 - L'energia libera e le reazioni accoppiate
 - Enzimi
 - o Struttura: amminoacidi e le proteine
 - o Coenzimi e cofattori: NAD⁺ e FAD
 - o Regolazione reversibile, irreversibile, competitiva e non competitiva, allosterica, cooperativa, a feedback, per fosforilazione
 - o Fattori che influenzano l'attività enzimatica: pH e temperatura, concentrazione del substrato
 - o L'equazione di Michaelis-Menten e Km
 - ATP (fosforilazione a livello di substrato e fosforilazione ossidativa)
 - Gli intermedi fosforilati, ruolo dei coenzimi
 - La bioinformatica e le banche dati online
- Il metabolismo del glucosio
 - I carboidrati: monosaccaridi (glucosio, fruttosio, ribosio e deossiribosio), disaccaridi e polisaccaridi (amido, cellulosa e glicogeno)
 - La glicolisi
 - Gluconeogenesi, glicogenolisi, glicogenosintesi e regolazione del metabolismo glucosio
 - La fermentazione lattica
 - Il ciclo di Cori
- Il metabolismo terminale
 - La respirazione cellulare: decarbossilazione ossidativa del piruvato, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa (caratteristiche principali-cenni)
- ✓ *ATTIVITA' DI LABORATORIO:*
 - Il ruolo della catalasi su tessuti animali, vegetali e su batteri
 - Bioinformatica: dalla sequenza genica alla proteina (Protein Data Bank e NCBI)

Mondovì, 31 maggio 2026

L' insegnante
Galfrè Chiara

I rappresentanti di classe
Mulana Sara
Turco Aurora Anna