



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE "GALILEO FERRARIS"

ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO "GALILEO FERRARIS" - C.M. BATF06401B

SCHEMA INFORMATIVA DISCIPLINARE

DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI

ANNO SCOLASTICO: 2023/24

CLASSE: V AL

LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

NUMERO DI ORE SETTIMANALI DELLA DISCIPLINA: [5]

LIBRO DI TESTO IN ADOZIONE:

- Autori: Sadava - Hills - Heller - Hacker – Posca- Rossi- Rigacci

Titolo: **S CARBONIO , GLI ENZIMI, IL DNA / CHIMICA ORGANICA, POLIMERI,
BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE 2.0**

Editore: ZANICHELLI

- Autori: E. Lupia Palmieri, M. Parotto

Titolo: **IL GLOBO TERRESTRE E LA SUA EVOLUZIONE (Ed. blu)**

Editore: ZANICHELLI

DOCENTE: [Prof.ssa Maria Zaza]

1. LINEE GENERALI E COMPETENZE (INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE)

Al termine del percorso liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche delle scienze della Terra, della chimica e della biologia. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione». L'acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo e orientativo dell'apprendimento/insegnamento delle scienze. Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all'acquisizione di "strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà".

Lo studente inoltre acquisisce la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle aree disciplinari oggetto di studio e il contesto storico, filosofico e tecnologico, nonché dei nessi reciproci e con l'ambito scientifico più in generale, in relazione a ricerca, innovazione, sviluppo.

In tale percorso riveste un'importanza fondamentale la dimensione sperimentale, dimensione costitutiva di tali discipline e come tale da tenere sempre presente. Il laboratorio è uno dei momenti più significativi in cui essa si esprime, in quanto circostanza privilegiata del "fare scienza" attraverso l'organizzazione e l'esecuzione sistematica di attività sperimentali, che possono svolgersi anche sul campo, in cui in ogni caso gli studenti siano direttamente e attivamente impegnati. Tale dimensione

rimane un aspetto irrinunciabile della formazione scientifica e una guida per tutto il percorso formativo, attraverso l'ideazione, lo svolgimento di esperimenti e la discussione dei relativi risultati. L'esperimento, proposto come strategia della ricerca, è infatti un momento irrinunciabile della formazione scientifica e tecnologica e va pertanto promosso in tutti gli anni di studio e in tutti gli ambiti disciplinari, riservando alle attività sperimentali, anche svolte in un'ottica pluri o transdisciplinare, in raccordo con

l'insegnamento di fisica, una congrua parte del monte ore annuale. Il percorso dall'ideazione dell'esperimento alla discussione dei risultati ottenuti aiuta lo studente a porre domande, a raccogliere dati e a interpretarli, a porsi in modo critico di fronte ai problemi, acquisendo man mano gli atteggiamenti e la mentalità tipici dell'indagine scientifica.

Le tappe di un percorso di apprendimento delle scienze non seguono una logica lineare, ma piuttosto ricorsiva. Così, a livello liceale, accanto a temi e argomenti nuovi si possono approfondire concetti già acquisiti negli anni precedenti, introducendo per essi nuove chiavi interpretative. Inoltre, in termini metodologici, da un approccio iniziale di tipo prevalentemente fenomenologico e descrittivo si può passare a un approccio che ponga l'attenzione sulle leggi, sui modelli, sulla formalizzazione, sulle relazioni tra i vari fattori di uno stesso fenomeno e tra fenomeni differenti. Al termine del percorso lo studente avrà perciò acquisito le seguenti competenze: 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, comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conclusioni utilizzando il linguaggio specifico, risolvere situazioni problematiche, applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico presente e dell'immediato futuro.

L'apprendimento disciplinare segue quindi una scansione ispirata a criteri di gradualità, di ricorsività, di connessione tra i vari temi e argomenti trattati, di sinergia tra le discipline che formano il corso di scienze le quali, pur nel pieno rispetto della loro specificità, sono sviluppate in modo armonico e coordinato. Tale scansione può prospettare lo sviluppo storico e concettuale delle singole discipline, sia in senso temporale, sia per i loro nessi con tutta la realtà culturale, sociale, economica e tecnologica dei periodi in cui si sono sviluppate.

Approfondimenti di carattere disciplinare e multidisciplinare, scientifico e tecnologico, avranno anche valore orientativo al proseguimento degli studi. In questo contesto è auspicabile coinvolgere soprattutto gli studenti degli ultimi due anni, stabilire un raccordo con gli insegnamenti di fisica, matematica, storia, filosofia e arte, da sviluppare attorno a temi e/o a figure di scienziati di particolare rilevanza nella storia della scienza, della tecnica e del pensiero, e attivare, ove possibile, collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

2. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO (INDICAZIONI NAZIONALI PER IL LICEO SCIENTIFICO DELLE SCIENZE APPLICATE)

Chimica

Nel quinto anno si approfondisce lo studio della chimica organica, con particolare riferimento a materiali di interesse tecnologico e applicativo (polimeri, compositi ecc.) e si affronta lo studio di concetti basilari della scienza dei materiali e delle loro principali classi (metalli, ceramiche, semiconduttori, biomateriali ecc.).

Biologia

In raccordo con la chimica si illustrano i processi biochimici che coinvolgono le principali molecole di interesse biologico. Si approfondisce lo studio della biologia molecolare, in particolare analizzando i passi e le conquiste che hanno condotto allo sviluppo dell'ingegneria genetica (retrovirus, enzimi di restrizione, DNA ricombinante, PCR) e alle sue principali applicazioni (terapie geniche, biotecnologie), sia considerandone gli aspetti prettamente tecnologici, sia ponendo l'accento sui problemi che esse pongono al mondo contemporaneo. Si potranno anche esplorare, facendo riferimento a fonti autorevoli, campi emergenti di indagine scientifica avanzata (genomica, proteomica eccetera), per acquisirne in modo consapevole e critico i principi fondamentali.

Scienze della Terra

Si studiano i complessi fenomeni meteorologici e i modelli della tettonica globale, con particolare attenzione a identificare le interrelazioni tra i fenomeni che avvengono a livello delle diverse organizzazioni del pianeta (litosfera, atmosfera, idrosfera). Si potranno utilmente compiere escursioni e attività sul campo mirate.

Si potranno svolgere inoltre approfondimenti sui contenuti precedenti e/o su temi, anche di carattere tecnico-applicativo, scelti ad esempio tra quelli legati all'ecologia, alle risorse, alle fonti energetiche tradizionali e rinnovabili, alle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali (cicli biogeochimici), alle nanotecnologie o su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti. Tali approfondimenti saranno svolti, quando possibile, in raccordo con i corsi di fisica, matematica, storia e filosofia. Il raccordo con il corso di fisica, in particolare, favorirà l'acquisizione da parte dello studente di linguaggi e strumenti complementari che gli consentiranno di affrontare con maggiore dimestichezza problemi complessi e interdisciplinari.

La dimensione sperimentale, infine, potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nei laboratori didattici della scuola, ma anche presso laboratori di università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento.

3. MAPPA DELLE COMPETENZE DEL TRIENNIO

MAPPA delle COMPETENZE del TRIENNIO del LICEO SCIENTIFICO opzione SCIENZE APPLICATE - "Rita Levi Montalcini" MOLFETTA SCIENZE NATURALI				
AREA GENERALE			AREA DISCIPLINARE	
AREA METODOLOGICA	M1	Acquisire un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.		
	M2	Essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari ed essere in grado valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti.		
	M3	Compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline.	SN6	Individuare collegamenti e relazioni: individuare, elaborando argomenti completi, e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi anche appartenenti a differenti ambiti disciplinari.
AREA LOGICO ARGOMENTATIVA	LA2	Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.	SN5	Risolvere problemi: affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni, utilizzando, a seconda del tipo di problema, contenuti e metodi delle specifiche discipline.
AREA STORICO UMANISTICA	SU6	Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.		
AREA SCIENTIFICA MATEMATICA TECNOLOGICA	SMT1	Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.		
	SMT2	Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.	SN1	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale.
	SMT3	Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.	SN2	Interpretare un fenomeno naturale o artificiale da un punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in rapporto alle leggi che le governano.
AREA SCIENZE APPLICATE	SA1	Apprende concetti, principi e teorie scientifiche anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio;	SN4	Interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie ed altrui capacità, gestendo le conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive.
	SA2	Elabora l'analisi critica dei fenomeni considerati, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali e la ricerca di strategie atte a favorire la scoperta scientifica;		
	SA3	Analizza le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati nella ricerca scientifica		
	SA5	Comprende il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana	SN3	Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

4. METODOLOGIE DIDATTICHE, STRUMENTI DIDATTICI E DI VERIFICA, CRITERI DI VALUTAZIONE

Con riferimento alle modalità di svolgimento dell'attività didattica, per quanto riguarda:

- metodologie di lavoro
- strumenti didattici
- tipologie di verifica
- criteri di valutazione

si fa esplicito rimando a quanto già specificato nel documento del 15 maggio.

5. RISULTATI DI APPRENDIMENTO CONSEGUITI

Abilità

- Distinguere le famiglie di idrocarburi in base al tipo di legame e stabilire relazioni tra struttura e proprietà fisico-chimiche.
- Riconoscere i vari tipi di isomeria.
- Assegnare i nomi ai composti, secondo la nomenclatura IUPAC e viceversa.
- Collegare gruppi funzionali, lunghezza della catena carboniosa e configurazione spaziale dei composti organici alle proprietà fisico-chimiche.
- Capire da cosa e come viene influenzata la velocità di reazione enzimatica.
- Riconoscere analogie e differenze dei principali processi catabolici (respirazione e fermentazione).
- Mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione e il ruolo svolto negli organismi viventi.
- Conoscere la differenza tra grassi e oli.
- Collegare i processi metabolici della cellula alle biotecnologie.
- Definire che cos'è il DNA ricombinante.
- Descrivere il processo della PCR
- Collegare i fenomeni tettonici al movimento della litosfera.

Competenze

- Eseguire connessioni logiche.
- Riconoscere le interazioni tra fenomeni chimici, biologici e geologici.
- Classificare e formulare ipotesi in base ai dati in possesso.
- Acquisire il concetto di ciclo nei fenomeni naturali.
- Trarre conclusioni partendo dai risultati ottenuti e dalle ipotesi verificate.
- Comunicare usando il linguaggio scientifico appropriato.
- Utilizzare modelli noti per risolvere situazioni problematiche nuove.
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale.

Porsi in modo critico e razionale di fronte allo sviluppo scientifico-tecnologico

Le prime settimane sono state importanti per poter approfondire le dinamiche della classe e per riprendere alcuni concetti propedeutici allo studio degli argomenti della classe quinta. Durante l'anno, la classe ha dimostrato di essere eterogenea nelle capacità, nella preparazione di base, nell'interesse ma soprattutto nella volontà di studio. Si è sempre distinto un piccolo gruppo di alunni che ha sempre partecipato, in modo motivato, al dialogo educativo riuscendo nella rielaborazione personale grazie alla propria maturità cognitiva e culturale. La maggior parte della classe, invece, ha raggiunto risultati quasi sufficienti per il minor impegno e assiduità nello studio. Solo pochi alunni hanno raggiunto risultati mediocri per non aver sempre dato un adeguato spazio allo studio e alla riflessione personale verso le tematiche proposte.

6. PROGRAMMA SVOLTO

CHIMICA

Chimica organica

- Caratteristiche del carbonio organico
- Idrocarburi saturi (alcani e cicloalcani): isomeria, nomenclatura, proprietà fisico-chimiche
- Idrocarburi insaturi (alcheni e alchini): isomeria cis-trans, nomenclatura, proprietà fisico-chimiche
- Idrocarburi aromatici: struttura, nomenclatura, proprietà fisico-chimiche
- Stereoisomeria ottica
- Gruppi funzionali
- Nomenclatura e principali caratteristiche fisico-chimiche di: alogenuri alchilici, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammine

Chimica dei materiali

- Chimica dei polimeri

BIOCHIMICA

Biomolecole

- Funzioni delle biomolecole.
- Carboidrati: funzioni, isomeria ottica, classificazione, struttura chimica, nomenclatura; caratteristiche dei principali monosaccaridi (glucosio, fruttosio), disaccaridi (maltosio, cellobiosio, saccarosio, lattosio) e polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa)
- Lipidi: funzioni, classificazione, struttura chimica, caratteristiche di: trigliceridi, fosfolipidi, steroidi, lipoproteine
- Proteine: funzioni, struttura e caratteristiche degli amminoacidi, struttura delle proteine
- - Acidi nucleici: funzioni, struttura

Metabolismo cellulare

- Enzimi: definizione e funzione, meccanismo d'azione, fattori influenzanti la loro attività (temperatura, pH, concentrazione del substrato e dell'enzima)
- Trasformazioni energetiche: reazioni redox, struttura e funzioni dell'ATP e dei trasportatori di elettroni (NAD⁺ e FAD)
- Respirazione cellulare: glicolisi, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa
- Fermentazione alcolica e lattica

BIOTECNOLOGIE

Biotecnologie *

- *Caratteristiche delle biotecnologie*
- *I geni e la sintesi dell'RNA*
- *Espressione genica*
- *Trascrizione negli eucarioti*
- *Clonazione genica: fagi, DNA ricombinante, retrovirus,*

- *Analisi del DNA: clonaggio e PCR, sequenziamento del DNA*

SCIENZE DELLA TERRA

Tettonica delle placche

- Interno della Terra: struttura, flusso di calore e gradiente geotermico
- Geomagnetismo e paleomagnetismo
- Struttura della crosta
- Deriva dei continenti: prove e limiti
- Espansione dei fondali oceanici: struttura dei fondali, prove e anomalie magnetiche
- Tettonica delle placche: cause, placche, orogenesi, prove

(*) Alla data di redazione del presente documento, gli argomenti in corsivo devono essere ancora svolti.

Firma docente: prof.ssa Maria Zaza