

# ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "MERINI"

## PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI - Prof.ssa Federica Ragazzo

Anno scolastico 2017/2018

Classe 5<sup>a</sup> – Liceo Scientifico opzione scienze applicate

### COMPETENZE

- Possedere i contenuti fondamentali di chimica e biotecnologie, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso semplificazioni operative di laboratorio.
- Possedere l'abitudine al ragionamento rigoroso e alla verifica anche attraverso attività laboratoriali.
- Posto un problema, saper progettare e organizzare un esperimento o una osservazione scientifica.
- Saper relazionare le attività svolte utilizzando un linguaggio specifico anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.
- Saper 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.

## MODULO I - CHIMICA ORGANICA

### ABILITÀ

- Identificare le diverse ibridizzazioni del carbonio
- Classificare le reazioni organiche
- Identificare gli idrocarburi a partire dai legami presenti
- Scrivere le formule degli idrocarburi e attribuire i nomi IUPAC
- Identificare i composti organici a partire dai gruppi funzionali presenti
- Conoscere le principali reazioni delle più importanti classi di composti organici

### CONOSCENZE E CONTENUTI DISCIPLINARI

#### **Alcane, alcheni, alchini**

- ❖ La chimica del carbonio.
- ❖ Gli idrocarburi.
- ❖ Geometria delle molecole e ibridazione: molecole con legami singoli, doppi e tripli.
- ❖ Gli ALCANI: formula molecolare e formula di struttura; i gruppi alchilici; la nomenclatura degli alcani (IUPAC); isomeria di struttura; proprietà fisiche degli alcani; reazioni chimiche degli alcani; i cicloalcani.
- ❖ Gli ALCHENI: i legami covalenti negli alcheni; regole per la nomenclatura IUPAC degli alcheni, isomeria cis-trans negli alcheni; reazioni chimiche degli alcheni.

- ❖ Gli ALCHINI: i legami negli alchini, regole per la nomenclatura IUPAC degli alchini; reazioni chimiche degli alchini; proprietà fisiche degli alchini.

### **I composti aromatici**

- ❖ Struttura e legami del benzene.
- ❖ Nomenclatura dei composti aromatici.
- ❖ Proprietà chimiche e fisiche degli idrocarburi aromatici.
- ❖ Meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica.
- ❖ I gruppi orto-paraorientati e i gruppi meta-orientati.

### **I gruppi funzionali**

- ❖ Gli alogenuri alchilici: nomenclatura; proprietà fisiche e proprietà chimiche.
- ❖ Reazioni di sostituzione nucleofila.
- ❖ Gli alcoli: nomenclatura; proprietà fisiche e proprietà chimiche.
- ❖ I fenoli: proprietà ed usi.
- ❖ Gli eteri: preparazione; proprietà ed usi.
- ❖ Aldeidi e chetoni: nomenclatura; proprietà fisiche e chimiche.
- ❖ Gli acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà fisiche e loro acidità.
- ❖ I derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici, anidridi, esteri, ammidi, meccanismo di reazione degli acidi carbossilici.
- ❖ I grassi.
- ❖ Il sapone e i detergenti.
- ❖ Le ammine: nomenclatura; proprietà fisiche e chimiche.
- ❖ I composti eterociclici.
- ❖ I polimeri e la polimerizzazione.

## **MODULO II – BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE**

### **ABILITÀ**

- Collegare i principi della termodinamica ai processi vitali.
- Conoscere la struttura delle biomolecole ed il loro ruolo.
- Distinguere le vie anaboliche e cataboliche.
- Collegare le attività delle proteine con le loro strutture.
- Descrivere la duplicazione del DNA.
- Ricostruire il percorso della sintesi proteica operata dagli acidi nucleici,
- Conoscere il ruolo degli enzimi di restrizione.
- Spiegare come si replica il DNA con la PCR.
- Illustrare i nuovi metodi di isolamento e di identificazione dei geni.
- Collegare la genomica alla proteomica.
- Comprendere le possibili applicazioni delle nuove biotecnologie.
- Evidenziare i limiti attuali delle biotecnologie.
- Collegare le caratteristiche dei microrganismi utilizzati con le caratteristiche dei prodotti ottenuti.
- Spiegare l'evoluzione del concetto di biocompatibilità.

## **CONOSCENZE E CONTENUTI DISCIPLINARI**

### **Le Biomolecole e il metabolismo**

- ❖ Le trasformazioni chimiche all'interno della cellula.
- ❖ Struttura e ruolo di ATP, NAD e FAD.
- ❖ Gli enzimi.
- ❖ I carboidrati o glucidi: struttura chimica, classificazione e funzione. Il metabolismo dei carboidrati.
- ❖ I lipidi: trigliceridi e fosfolipidi; struttura chimica, classificazione e funzione. Il metabolismo dei lipidi.
- ❖ Gli aminoacidi e le proteine: struttura chimica, classificazione e funzione. Il metabolismo delle proteine.
- ❖ Gli acidi nucleici: richiamo alla struttura di DNA e RNA; richiamo alla duplicazione del DNA, al codice genetico e alla sintesi proteica.
- ❖ Vitamine e Sali minerali.
- ❖ Il metabolismo terminale (ciclo di Krebs, catena di trasporto di elettroni).
- ❖ La fotosintesi clorofilliana.
- ❖ La regolazione delle attività metaboliche

### **Le biotecnologie**

- ❖ Definizione generale di biotecnologie, biotecnologie classiche e nuove biotecnologie.
- ❖ La tecnica delle colture cellulari.
- ❖ Le cellule staminali.
- ❖ La tecnologia del DNA ricombinante.
- ❖ Il clonaggio e la clonazione.
- ❖ L'analisi del DNA.
- ❖ L'analisi delle proteine.
- ❖ L'ingegneria genetica e gli OGM.
- ❖ Ingegneria genetica applicata agli animali.
- ❖ Il ruolo dell'RNA.
- ❖ Temi di bioetica.
- ❖ Le applicazioni delle biotecnologie: biotecnologie mediche, agrarie, ambientali.

## **MODULO III – SCIENZE DELLA TERRA**

### **ABILITÀ**

- Comprendere le relazioni tra i fenomeni vulcanici e i flussi di calore all'interno della Terra.
- Riconoscere il legame tra il tipo di magma e il tipo di attività vulcanica.
- Costruire un modello di processo fisico all'origine di un terremoto.
- Riconoscere quali sono e come si utilizzano le scale sismiche.
- Comprendere le cause della dinamicità della litosfera.
- Collegare i tipi di deformazioni della crosta terrestre alle diverse modalità di orogenesi.
- Distinguere le diverse origini delle strutture terrestri in base alla teoria della tettonica a placche.

## **CONOSCENZE E CONTENUTI DISCIPLINARI**

### **I fenomeni vulcanici**

- ❖ Attività vulcanica.
- ❖ I magmi.
- ❖ Vulcanesimo effusivo ed esplosivo.
- ❖ Edifici vulcanici, eruzioni e prodotti dell'attività vulcanica.
- ❖ La distribuzione geografica dei vulcani.
- ❖ La prevenzione del rischio vulcanico.

### **I fenomeni sismici**

- ❖ Lo studio dei terremoti.
- ❖ Propagazione e registrazione delle onde sismiche.
- ❖ I sismografi.
- ❖ Intensità e magnitudo di un terremoto.
- ❖ La distribuzione geografica dei terremoti.
- ❖ Prevenzione del rischio sismico.

### **La Tettonica delle placche**

- ❖ La struttura interna della Terra.
- ❖ Il flusso di calore.
- ❖ Il campo magnetico terrestre.
- ❖ Caratteristiche dei fondali oceanici, espansione dei fondali oceanici.
- ❖ Le placche litosferiche e i loro movimenti relativi.
- ❖ Orogenesi.
- ❖ Relazione fra margini di placca e fenomeni sismici e vulcanici.
- ❖ I punti caldi.

### **Forme di dinamica esogena**

- ❖ Richiamo alle caratteristiche dell'atmosfera.
- ❖ Formazione delle nubi e precipitazioni.
- ❖ Disgregazione delle rocce.
- ❖ Alterazione chimica delle rocce e dei suoli.
- ❖ I fenomeni franosi.

### **Attività antropica inquinamento e alterazioni ambientali**

- ❖ Richiamo all'inquinamento dell'atmosfera, piogge acide, riduzione dello strato di ozono.
- ❖ Cicli biogeochimici (del carbonio e dell'azoto).
- ❖ Alterazioni dei cicli biogeochimici e alterazioni ambientali: aumento dell'effetto serra, eutrofizzazione delle acque.

### Testi consigliati:

- Bossellini Alfonso – **“Scienze della Terra”** Vol. B, C, D - Italo Bovolenta Editore – ZANICHELLI
- David Sadava, David M. Hillis, H. Craig Heller, May R. Berenbaum – **“Il carbonio, gli enzimi, il DNA”** – ZANICHELLI

- Campbell – **“Biologia. Concetti e collegamenti”** – Linx – PEARSON

Gli alunni

Il Docente

*Prof.ssa Federica Ragazzo*