

# SCIENZE NATURALI

## LICEO SCIENTIFICO - OPZIONE SCIENZE APPLICATE

A.S 2018/2019

Docente: Luisa Alberton

Classe: V E

### FINALITÀ GENERALI

Nel corso del quinto anno si ritengono finalità fondamentali del corso di Scienze naturali:

- la strutturazione in un quadro rigoroso delle informazioni di tipo biologico, chimico e geologico possedute dagli studenti, ampliando le conoscenze scientifiche già acquisite negli anni precedenti;
- la comprensione dei rapporti interdisciplinari tra le diverse aree del sapere scientifico;
- il consolidamento dell'uso del lessico proprio della biologia, della chimica e delle scienze della Terra;
- l'acquisizione di un atteggiamento critico e autonomo nei confronti delle informazioni fornite, in ambito scientifico, dai mezzi di comunicazione e dalla rete.

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Gli obiettivi che lo studente, alla fine del corso, deve aver raggiunto sono:

a) in termini di conoscenza:

- conoscere i processi di formazione delle rocce ed i principi generali della loro classificazione;
- conoscere i fenomeni geologici connessi agli eventi sismici e vulcanici;
- conoscere la dinamica della crosta terrestre e dell'interno del Pianeta;
- conoscere le proprietà chimiche generali e la classificazione dei composti organici;
- riconoscere i gruppi funzionali e il comportamento chimico delle sostanze organiche che li possiedono;
- riconoscere le biomolecole e i principali processi relativi al metabolismo cellulare;
- riconoscere il ruolo delle biotecnologie in ambito medico e industriale.

b) in termini di competenze:

- saper associare gli eventi sismici e vulcanici alla dinamica terrestre e ai margini di placca;

- riconoscere i rischi derivanti da eruzioni vulcaniche ed eventi sismici sul territorio italiano;
- saper utilizzare le regole della nomenclatura per identificare i composti organici;
- saper utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.
- essere in grado di utilizzare in modo appropriato e vario il lessico specifico di base;
- saper collocare su carte geografiche i siti citati come esempi di fenomeni geologici significativi;
- saper descrivere, in modo sintetico, le principali tecniche utilizzate in ambito biotecnologico
- essere in grado di cercare in modo autonomo informazioni sul libro di testo, su altri testi scientifici o divulgativi e su Internet.

### **Metodologia di lavoro**

Il piano di lavoro annuale è articolato in due sezioni (ognuna delle quali suddivisa in più moduli): la prima sezione riguarda l'area delle scienze della Terra, mentre la seconda annovera temi dell'ambito chimico-biologico. La maggioranza degli argomenti viene presentata in classe con lezioni in parte frontali ed in parte dialogate, recuperando le conoscenze precedenti degli allievi e individuando linee comuni tra le diverse aree del sapere scientifico. Verranno svolte attività sperimentali nel laboratorio di chimica, laddove possibile, per verificare la reattività di alcune molecole organiche, e in quello di biologia, per lo studio delle rocce, al fine di verificare in modo completo i contenuti teorici.

Si darà spazio anche ad approfondimenti, laddove si ritiene utile, ricorrendo a materiale multimediale ed a Internet

### **Criteri di valutazione**

La valutazione va considerata come un processo che si svolge in modo continuativo, controllando nel tempo il processo di apprendimento e l'efficacia dell'azione didattica. E' quindi fondamentale spiegare all'allievo, prima della verifica, ciò che si vuole valutare e successivamente discutere i risultati spiegando gli eventuali errori e indicando gli opportuni correttivi. L'apprendimento verrà valutato mediante verifiche scritte ed interrogazioni orali.

Per la valutazione si terrà quindi conto dei seguenti parametri:

- conoscenza dei contenuti
- comprensione ed elaborazione delle conoscenze
- risoluzione di esercizi in ambito chimico
- esposizione scritta ed orale
- uso del lessico specifico e conoscenza della nomenclatura IUPAC.

### **Strumenti di verifica**

- interrogazioni orali
- verifiche scritte, con domande a risposta aperta e test a risposta chiusa

## Contenuti

### SCIENZE DELLA TERRA

#### **a. I materiali della crosta terrestre**

*I minerali* – Composizione chimica, struttura, proprietà fisiche, classificazione e modalità di formazione.

*Le rocce* - Processo magmatico. Caratteristiche delle rocce ignee in relazione alla loro genesi. Origine e classificazione dei magmi. Processo sedimentario. Caratteristiche dei sedimenti e delle rocce sedimentarie in relazione alla loro genesi. Generalità sul processo metamorfico e caratteristiche di rocce metamorfiche significative. Il ciclo litogenetico.

*Elementi di stratigrafia e tettonica: cenni* – le principali facies, i principi fondamentali della stratigrafia. Deformazione delle rocce. Le faglie. Le pieghe. Le falde.

#### **b. I fenomeni vulcanici**

Il vulcanismo. Edifici vulcanici. Tipi di eruzione. Prodotti dell'attività vulcanica e fenomeni ad essa legati. Vulcanismo effusivo ed esplosivo. Le nubi ardenti. La distribuzione geografica dei vulcani sul Pianeta. Vulcani e rischio vulcanico in Italia. I "Supervulcani" (cenni).

#### **c. I fenomeni sismici**

Natura e origine di un terremoto. Le onde sismiche: tipi e modalità di propagazione. Registrazione delle onde sismiche (i sismografi). La "forza" di un terremoto: valutazione dell'intensità (scala Mercalli) e della magnitudo (scala Richter). Effetti dei terremoti. Distribuzione geografica dei terremoti sul Pianeta e nel nostro Paese. Previsione dei sismi e prevenzione del rischio sismico.

#### **d. La dinamica della litosfera: la Tettonica delle placche**

Modello della struttura interna della Terra. Il flusso geotermico. Il campo magnetico terrestre e le anomalie magnetiche. La struttura della crosta. L'espansione dei fondali oceanici. Le dorsali oceaniche e la loro distribuzione. Le fosse abissali. Il meccanismo di espansione dei fondali oceanici. La tettonica delle placche e la deriva dei continenti. I processi orogenetici. Celle convettive e "hot spot". Tomografia sismica. Il ciclo di Wilson.

#### **e. La storia geologica della Terra\***

Il problema della datazione nelle Scienze della Terra. Scala dei tempi geologici. Fossili e processi di fossilizzazione. Analisi sintetica dei principali eventi geologici e biologici nella storia del Pianeta. (\* modulo trattato in modo trasversale alle precedenti unità didattiche).

#### **f. Interazioni tra geosfere e cambiamenti climatici**

Cambiamenti della temperatura atmosferica. I processi di retroazione. Attività umane, tempo atmosferico e clima.

### **CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE**

#### **1. La chimica del carbonio e gli idrocarburi**

*Elementi introduttivi:* La forma delle molecole secondo la teoria VSEPR e secondo la teoria del legame di valenza. Ibridazione  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  degli orbitali atomici (con particolare riferimento all'atomo di carbonio).

*Gli idrocarburi saturi:* alcani e cicloalcani. *Gli idrocarburi insaturi:* alcheni e alchini. Cenni sui diversi tipi di isomeria: strutturale, geometrica, ottica. Esempi di reazioni tipiche di idrocarburi saturi (reazioni di sostituzione radicalica) ed insaturi (reazioni di addizione elettrofila); regola di Markovnikov. *Gli idrocarburi aromatici.* Struttura del benzene: ibridi di risonanza; reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Regole di nomenclatura IUPAC degli idrocarburi.

#### **2. Composti organici e gruppi funzionali**

I gruppi funzionali. Struttura e caratteristiche chimico-fisiche di alcoli, fenoli, eteri, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammine, ammidi. Regole di nomenclatura IUPAC. Esempi di reazioni tipiche dei diversi composti organici: reazioni di sostituzione nucleofila e di eliminazione degli alcoli, reazioni di ossidazione degli alcoli; reazioni di addizione nucleofila al gruppo carbonilico; reazioni di ossidazione e riduzione del gruppo carbonilico; reazioni di sostituzione nucleofila acilica e di salificazione del gruppo carbossilico.

#### **3. Le biomolecole ed il metabolismo ossidativo del glucosio**

*Carboidrati:* struttura chimica e funzione dei principali monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi; il legame glicosidico.

*Lipidi:* struttura chimica e funzione di trigliceridi, fosfogliceridi, sfingolipidi e steroidi; il legame estereo.

*Proteine*: struttura e funzioni generali delle proteine; gli amminoacidi ed il legame peptidico; struttura, funzione e classificazione degli enzimi.

*La via di ossidazione del glucosio*: glicolisi, ciclo di Krebs, fosforilazione dell'ATP, fermentazione etilica e lattica.

#### **4. DNA ricombinante e biotecnologie**

Struttura chimica e funzione dei nucleotidi e degli acidi nucleici (*ripasso di quanto studiato in terza*).

Elementi essenziali della genetica dei virus e dei batteri.

Le tecnologie del DNA ricombinante. Ambiti di applicazione delle biotecnologie.

Applicazioni mediche dell'ingegneria genetica

#### **Testi adottati:**

**Scienze della Terra:** E. LUPIA PALMIERI, M. PAROTTO *“Il globo terrestre e la sua evoluzione”* edizione blu - Zanichelli, 2017

**Chimica:** H. CURTIS, S. BARNES, A. SCHNEK, A. MASSARINI, V. POSCA *“Il nuovo invito alla biologia blu – dal carbonio alle biotecnologie”* Zanichelli, 2017

**Biologia:** H. CURTIS, N. SUE BARNES, A. SCHNEK, G. FLORES *“Invito alla biologia. Blu PLUS – Biologia molecolare, genetica ed evoluzione”*. Zanichelli, 2012