

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Docente: Prof. Luigina Fattorosi

A.S. 2021/2022

CLASSE VH

Testi utilizzati:

Il nuovo invito alla biologia blu. Dal carbonio alle biotecnologie. Zanichelli

Scienze della terra: CONNECTING SCIENZE - SCIENZE DELLA TERRA – De Agostini

Modulo 1- Scienze della Terra:

- Ciclo delle rocce. Tipi di magma. Rocce magmatiche (alcuni esempi): formazione, classificazione e caratteristiche. Le rocce sedimentarie(alcuni esempi): formazione, classificazione e caratteristiche. Gli ambienti di sedimentazione. Rocce metamorfiche (alcuni esempi). Il processo metamorfico. Gli ambienti metamorfici.
- Fenomeni vulcanici e sismici, morfologia e attività vulcanica, il suolo. Come si verifica una eruzione vulcanica. I diversi tipi di prodotti vulcanici. Apparati vulcanici e tipi di eruzione. Altre strutture di origine vulcanica. Il rischio vulcanico. Il monitoraggio dei vulcani. L'attività ignea intrusiva.
- Lo studio delle onde sismiche. La scala di intensità e di magnitudo. I danni dei terremoti ed i metodi di previsione.
- L'interno della terra: La struttura interna della terra e lo studio delle onde sismiche. Gli strati della terra. L'andamento della temperatura all'interno della terra. Il campo magnetico terrestre e il paleomagnetismo.
- La tettonica delle placche: Teoria di Wegener, indizi a supporto della teoria della deriva dei continenti. La tettonica delle placche e prove della stessa. I margini di placca. i fondali oceanici e i margini continentali.
- I processi orogenetici: come si deformano le rocce. le strutture geologiche, faglie e pieghe. Isostasia. La formazione delle montagne. La formazione della penisola Italiana.

Modulo 2 - Chimica organica:

- I composti del carbonio. I composti organici. I composti organici si presentano con diverse formule. L'isomeria. I gruppi funzionali. L'effetto induttivo. Reazioni omo ed eterolitica. Reagenti elettrofili e nucleofili. Principi della nomenclatura IUPAC.
- Gli idrocarburi: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche degli alcani. Reazione di combustione e alogenazione. Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche degli alcheni. Reazione di addizione, idrogenazione, addizione elettrofila, polimerizzazione. Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche degli alchini. Reazioni di addizione. Gli idrocarburi aromatici e reazioni di sostituzione elettrofila (nitrazione, alogenazione).
- I derivati degli idrocarburi: gli alogenuri alchilici. Nomenclatura e proprietà fisiche. Le reazioni di sostituzione nucleofila ed eliminazione. Nomenclatura e proprietà fisiche/chimiche di alcoli, eteri e fenoli. La sintesi degli alcoli (reazioni più comuni). Le principali reazioni degli alcoli (rottura legame O- H, C-O, ossidazione). Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche di aldeidi e chetoni. Reazioni addizione nucleofila. Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche degli acidi carbossilici e principali reazioni. Esteri, ammidi, ammine (esempi semplici di nomenclatura e caratteristiche). Sintesi esteri (Fischer), idrolisi basica. Sintesi ammidi e idrolisi. Gli idrossiacidi. I chetoacidi. I polimeri, classificazione e caratteristiche generali, processo di addizione radicalica.

Modulo 3 – Biochimica:

- I carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi . I monosaccaridi: aldosi e chetosi . Struttura ciclica e lineare del glucosio: la proiezione di Haworth e Fischer. Le reazioni dei monosaccaridi: ossidazione e riduzione . Disaccaridi: lattosio, maltosio e saccarosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno, chitina e cellulosa.
- I lipidi saponificabili e non saponificabili . Gli acidi grassi e la loro esterificazione a trigliceridi. Le reazioni dei trigliceridi: l'idrogenazione e idrolisi alcalina . I fosfolipidi: struttura anfipatica e membrane cellulari . Gli steroidi: colesterolo, acidi biliari.
- Struttura degli amminoacidi: gruppo amminico, carbossilico, R . La struttura ionica dipolare degli amminoacidi . Struttura polimerica dei polipeptidi: il legame peptidico . La classificazione funzionale delle proteine . La classificazione strutturale: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. La relazione tra funzione e struttura . La denaturazione delle proteine.
- Gli acidi nucleici : I nucleotidi, le basi azotate, la complementarità. Gli acidi nucleici. Differenze tra DNA ed RNA.

Modulo 4- LA BIOENERGETICA:

- Reazioni endoergoniche ed esoergoniche. Reazioni spontanee e non spontanee. La conversione dell'energia: l'ATP. Il ruolo degli enzimi nelle reazioni biologiche. Il concetto di catalizzatore biologico. Energia di attivazione e velocità di reazione. Il complesso attivato. Come agiscono gli enzimi (inibitori competitivi e non competitivi, regolazione allosterica). Coenzimi e cofattori (alcuni esempi). Fattori che influenzano l'attività enzimatica: concentrazione dell'enzima, temperatura, pH, concentrazione del substrato.
- Il metabolismo del glucosio : La digestione e l'assorbimento. La respirazione cellulare: glicolisi, ciclo di Krebs, (schemi generali senza memorizzazione passaggi intermedi, prodotti intermedi ed enzimi presenti), fosforilazione ossidativa. Un confronto tra respirazione cellulare e fermentazione: il rendimento energetico. L'anabolismo dei carboidrati: gluconeogenesi, glicogenogenesi (schemi generali senza memorizzazione passaggi intermedi, prodotti intermedi ed enzimi presenti). Il catabolismo dei lipidi (schema generale senza memorizzazione passaggi intermedi, prodotti intermedi ed enzimi presenti). La digestione e l'assorbimento. La betaossidazione degli acidi grassi. Il fegato produce lipidi e colesterolo. Il catabolismo delle proteine (sintesi). La digestione e l'assorbimento. L'escrezione dello ione ammonio.

Modulo 5 - LA BIOINGEGNERIA:

- Il genoma virale. Ciclo litico e lisogeno. Il genoma batterico: cromosomi e plasmidi. Il trasferimento genico nei batteri: coniugazione, trasformazione, trasduzione. Il plasmide F. Gli elementi trasponibili (cenni).
- Il differenziamento cellulare dipende dall'espressione genica. Il controllo della trascrizione ad opera dei fattori di trascrizione. La metilazione e la spiralizzazione del DNA. I virus e i trasposoni eucariotici. La genetica dello sviluppo.
- Gli strumenti dell'ingegneria genetica: la tecnologia del DNA ricombinante. Clonaggio genetico e plasmidi come vettori. La tecnica della PCR (principi generali). Il sequenziamento del genoma. Esempi di applicazioni biotecnologiche: Green, Red and White biotech.