



Programma di Scienze Naturali A.S. 2024/2025

Classe: 5[^]B Indirizzo: Liceo Classico

Docente: **prof.ssa Antonella Paoletti**

Richiami di chimica organica

I gruppi funzionali. L'isomeria ottica. Gli enantiomeri e la chiralità; l'attività ottica.

Approfondimenti non presenti nel libro: il caso di Alain Baxter positivo all'antidoping per metanfetamina.

Il caso del farmaco Talidomide

Biochimica

Le biomolecole: struttura e funzione.

I carboidrati. Classificazione in base alla funzione ed alla complessità della struttura. I monosaccaridi, aldosi e chetosi. Monosaccaridi di importanza biologica: gliceraldeide, ribosio, desossiribosio, glucosio e fruttosio. Formule di proiezione di Fischer. Forma D e forma L. Formula di Haworth. Anomeri alfa e beta del glucosio. Il legame glicosidico.

I disaccaridi: maltosio, saccarosio e lattosio. I polisaccaridi con funzione di riserva e funzione strutturale: amido, glicogeno, cellulosa. Intolleranza al lattosio.

La glicemia e la sua regolazione. Diabete di tipo 1 e di tipo 2.

La digestione chimica dei carboidrati.

Lipidi: funzioni e classificazione in base alla struttura. Trigliceridi. I precursori lipidici: gli acidi grassi saturi, insaturi e polinsaturi. L'olio di palma contiene acidi grassi saturi. Acidi grassi della serie omega. Acidi grassi cis e trans. Idrogenazione degli oli per la produzione di margarina. La margarina e i grassi idrogenati sono dannosi per la salute. Fosfolipidi, glicolipidi, cere. Steroidi: colesterolo e cortisolo. Colesterolo e lipoproteine (LDL, HDL). Rapporto colesterolo totale e HDL : indice di rischio cardiovascolare.

Le proteine. Principali funzioni. Definizioni di proteine semplici e coniugate. Classificazione delle proteine in fibrose e globulari. Formula generale di un amminoacido. La chiralità degli amminoacidi.

I vari livelli di organizzazione delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Mioglobina ed emoglobina.

Gli enzimi e le loro proprietà. L'energia di attivazione. Le caratteristiche generali dei catalizzatori. La catalisi enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica.

Coenzimi e vitamine idrosolubili (B₂, B₃, B₅). La pellagra e la carenza della vitamina B₃

I nucleotidi. Gli acidi nucleici: confronto tra la composizione chimica, struttura e funzione delle molecole di DNA e di RNA.

Il metabolismo energetico: dal glucosio all'ATP

Catabolismo e anabolismo. Reazioni esoergoniche e reazioni endoergoniche.

Accoppiamento energetico. L'ATP. Il NAD e il FAD.

Il glucosio come fonte di energia. Metabolismo del glucosio: principali tappe della glicolisi.

Fermentazione lattica e fermentazione alcolica. Reazione preparatoria e generalità sul ciclo di Krebs.

La fosforilazione ossidativa: la catena di trasporto degli elettroni e la chemiosmosi.

Dal DNA alla genetica dei microbi

La Struttura del DNA. La duplicazione del DNA. Filamento guida e filamento in ritardo.

I frammenti di OKAZAKI. La sintesi delle proteine. La struttura dei cromosomi.

Le caratteristiche e la genetica dei batteri

I batteri e le principali categorie di plasmidi. Le modalità di scambio di materiale genetico nei batteri:

coniugazione, trasduzione, trasformazione.

Le caratteristiche e la genetica dei virus

Le caratteristiche biologiche dei virus e ciclo vitale. Ciclo litico e lisogeno dei batteriofagi. I virus a RNA e i retrovirus (esempi: virus del raffreddore e virus HIV).

Il trasferimento dei geni nei batteri: trasduzione, trasformazione e coniugazione.

Le biotecnologie: tecniche e strumenti

Le Biotecnologie tradizionali ed innovative. I vantaggi delle biotecnologie moderne.

Il clonaggio genico. La tecnologia del DNA ricombinante: uso degli enzimi di restrizione e delle ligasi. Elettroforesi su gel d'agarosio. I vettori plasmidici. Clonazione di interi organismi (pecora Dolly). La reazione a catena della polimerasi o PCR. L'impronta genetica o DNA fingerprinting.

La banca dati nazionale del DNA. La produzione biotecnologica dei farmaci.

Organismi OGM. La terapia genica. Esempi: la terapia genica per ADA - SCID e per l'epidermolisi bollosa.

Le cellule staminali: totipotenti, pluripotenti, multipotenti. La terapia con le cellule staminali. Shinya Yamanaka e le cellule staminali pluripotenti indotte.

Le applicazioni delle biotecnologie in agricoltura. OGM di prima, seconda e terza generazione. Le piante transgeniche Bt (es. mais Bt), soia resistente agli erbicidi, vaccini per piante (es. virosi papaya); piante arricchite di nutrienti (es. golden rice). Le applicazioni delle biotecnologie in campo alimentare: chimosina batterica per la produzione dei formaggi, salmone OGM.

Sistemi di editing: CRISPR/Cas9. Il caso dei «CRISPR babies» cinesi

Le controversie sulla coltivazione di piante GM. Le biotecnologie per l'ambiente.

Le biotecnologie e il dibattito etico

Antropocene

Come nasce una pandemia

L'azione dell'uomo sulla diffusione di microbi a livello globale. Le pandemie.

Benvenuti nella nuova epoca

Azione antropica con riflessi sull'ambiente.

Scienze della Terra

I fenomeni vulcanici

Come si verifica un'eruzione vulcanica. Magmi primari e secondari. Eruzioni centrali ed eruzioni lineari. Edifici vulcanici: vulcani a scudo e vulcani a strato. I diversi tipi di eruzioni legate alle attività effusive o esplosive. I piroclasti. La distribuzione geografica dei vulcani.

I vulcani del Mediterraneo: il Vesuvio, i Campi Flegrei, l'Etna.

I fenomeni sismici

L'origine dei terremoti. Teoria del rimbalzo elastico. Deformazione e frattura delle rocce. Ipocentro ed epicentro. Le onde longitudinali (onde P), le onde trasversali (onde S) e le onde superficiali. Sismografo e sismogrammi. La scala Mercalli e la misura dell'intensità di un terremoto. La scala Richter e la misura della magnitudo, i danni dei terremoti. Distribuzione geografica dei terremoti. Rischio sismico in Italia.

L'interno della Terra

La tettonica delle placche

Cenni sulla teoria della deriva dei continenti

La teoria della tettonica delle placche

I margini delle placche: convergenti, divergenti e trasformati.

Attività ai margini delle placche.

Educazione civica: camminata sul *Sentiero della memoria tra Poggio alla Croce e la Badia di Montescalari*

Libri di testo

Percorsi di Scienze Naturali. Chimica organica, biochimica e biotecnologie. H. Curtis, N. S. Barnes, A. Schnek et al. Editore Zanichelli

Scienze per la Terra. Conoscere, capire, abitare il Pianeta secondo biennio e quinto anno. A. Varaldo. Editore Linx.