

LICEO CLASSICO STATALE "L. ARIOSTO" - FERRARA

Anno scolastico 2023-2024

CLASSE e SEZIONE 2Q INDIRIZZO LICEO ECONOMICO - SOCIALE

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE FINALE

DISCIPLINA: Scienze Naturali

DOCENTE: Francesca Giardini

LIBRO DI TESTO

SARACENI SILVIA, STRUMIA GIORGIO 24 UNITÀ DI APPRENDIMENTO PER LE SCIENZE INTEGRATE – VOLUME U (LDM) – 9788808599957 – EDITORE ZANICHELLI

EVENTUALI ALTRI MATERIALI UTILIZZATI : Filmati, documentari, video reperibili in rete

La presente programmazione fa riferimento a:

1. **PIANO DI LAVORO PER L'INSEGNAMENTO DI SCIENZE NATURALI** delineato in forma comune dai docenti del dipartimento di Scienze Naturali ad esso si rimanda per l'articolazione di contenuti, obiettivi, attività e materiali;
2. **PROGRAMMAZIONE DEL CONSIGLIO DI CLASSE** definita nella riunione del 26/09/2023

CHIMICA

Ripasso dei legami chimici (con particolare attenzione al legame covalente).

La molecola dell'acqua: elettronegatività di idrogeno e ossigeno, tipo di legame che si instaura tra i due atomi, i poli della molecola di acqua, la molecola dell'acqua è polare. Il legame ad idrogeno: come si forma, quanti legami ad idrogeno può fare al max una molecola di acqua; presente solo in acqua solida e liquida; altre molecole in cui è presente il legame ad idrogeno. Le proprietà dell'acqua dipendono dal legame ad idrogeno: il ghiaccio galleggia sull'acqua liquida (densità del ghiaccio e dell'acqua liquida). La temperatura di fusione e di ebollizione dell'acqua sono molto alte (calore di fusione). La coesione e la tensione superficiale dell'acqua. L'acqua ha un elevato calore specifico (conseguenze).

L'acqua è il solvente della vita: cos'è una soluzione (differenza tra soluto e solvente), la concentrazione di una soluzione e cosa essa esprime. Numerose sostanze, se poste in acqua, vengono scisse in ioni (es. NaCl). Anche le molecole di acqua si ionizzano (reazione di ionizzazione dell'acqua). Lo ione idronio e lo ione ossidrile. Le sostanze acide in acqua cedono ione H^+ (esempio con HCl, ione idronio e ione cloruro, reazione non reversibile, l'acido cloridrico è acido forte); lo ione H^+ è responsabile dell'abbassamento del pH: se il pH

scende sotto il valore 7, la soluzione si dice acida. L'acido acetico è acido debole. La scala del pH: zona basica, neutra e acida (con valori).

Il pH: cos'è il pH, suoi valori, scala del pH, confronto tra concentrazione di ioni idronio e ossidrilici (soluzione acida, basica, neutra) e strumenti per la sua misurazione.

BIOLOGIA

Gli acidi nucleici: biomolecole, polimeri, DNA e RNA. Il DNA: dove si trova, struttura, desossiribonucleotidi; la struttura del DNA nasce per il legame covalente tra i desossiribosio e il legame a idrogeno tra le basi azotate; I filamenti di DNA sono antiparalleli. Le basi del DNA possono essere sia puriniche che pirimidiniche: tipi di basi azotate (quali compongono il DNA e quali l'RNA). Funzione biologiche del DNA, dove si trova negli eucarioti e dove nei procarioti. RNA: acido ribonucleico, caratteristiche, ribonucleotidi (basi azotate possibili), tipi di RNA (loro posizione nella cellula e loro ruolo).

Definizione di cellula: sua prima osservazione, secolo, Robert Hooke. Antenato comune e sua comparsa sulla Terra. Organismi unicellulari e pluricellulari. La teoria cellulare e i suoi punti.

Le caratteristiche delle cellule: dimensione, parti comuni a tutte le cellule (membrana citoplasmatica: fosfolipidi, doppio strato di fosfolipidi, funzioni, proteine intrinseche ed estrinseche, il colesterolo e la sua funzione; movimenti dei fosfolipidi: laterali e flip-flop). Il citoplasma: cosa contiene (organuli e sostanze chimiche), al suo interno avviene la maggior parte delle reazioni chimiche; nelle cellule animali è presente il citoscheletro (movimento, sostegno e mantenimento della forma). Il materiale genetico: il DNA nelle cellule procariotiche (nucleoide) e eucariotiche; il DNA eucariotico (cromatina, telomeri, esempio nell'uomo - 46 cromosomi) e il DNA procariotico (cromosoma circolare, una origine di replicazione). La cellula procariotica: dimensioni, membrana cellulare, parete cellulare (peptidoglicano, batteri Gram+ e Gram-), capsula (natura saccaridica, funzione, cos'è la fagocitosi). Le strutture della cellula batterica atte all'adesione e al movimento della cellula stessa (pili, flagelli, fimbrie). Il citoplasma e gli organuli cellulari (i ribosomi). Il DNA procariotico (posizione - nucleoide - e caratteristiche), i plasmidi (caratteristiche: quali geni contengono, resistenze, loro perdita). I ribosomi (sintesi proteica, posizione cellule eucariotiche e procariotiche, materiale costituente, struttura: subunità maggiore e minore). La parete cellulare procariotica: dove si trova, funzioni, da cosa è costituita (amminozuccheri, peptidoglicano, mureina, batteri Gram + e Gram -); la capsula (muco e polisaccaridi, funzione, perdita). Pili e flagelli: funzione, numero, posizione. La cellula eucariotica: quali esseri viventi costituisce (cosa sono i protisti), strutture comuni a tutte le cellule, organizzazione interna complessa (molti organelli). Il nucleo: presente in tutte le cellule (tranne globuli rossi), dimensioni, cosa contiene, il nucleolo; la doppia membrana (interna ed esterna), i pori nucleari (quanti sono e a cosa servono). Le sequenze segnale legate alle molecole di grandi dimensioni che permettono il passaggio attraverso la membrana nucleare. Il DNA è associato agli istoni; cromatina e cromosomi. Il Reticolo endoplasmatico: da dove origina, da cosa è costituito, la parte interna è detta lume.

Il Reticolo endoplasmatico liscio e ruvido e sue funzioni. I ribosomi: funzione, dove si trovano, cellula eucariotica e procariotica, dove nascono, differenza tra ribosomi eucariotici e procariotici (dimensioni), da cosa sono costituiti. L'apparato del Golgi: da cosa è costituito, funzioni (elabora e smista proteine, parete cellulare cellule vegetali). I lisosomi: funzione, enzimi digestivi, pH, numero in una cellula, presenti in cellula animale ma non in vegetale, come le molecole arrivano ai lisosomi (fagocitosi), altre funzioni (autofagia, distruzione batteri). I perossisomi (funzione). i vacuoli: nella cellula animale (funzioni) e nella cellula vegetale (funzioni); il tonoplasto e il succo vacuolare; il turgore cellulare (la plasmolisi). I mitocondri: cellula eucariotica, organello semiautonoma, produzione di energia (ATP). Cos'è l'ATP: acronimo, nucleotide trifosfato, moneta di scambio energetico, reazione di sintesi e di idrolisi, energia del legame tra l'ultimo e penultimo gruppo fosfato. Ciclo ATP/ADP. Le cellule muscolari contengono numerosi mitocondri. La struttura di un mitocondrio: membrana liscia, ripiegata, matrice mitocondriale, spazio intermembrana. Le membrane del mitocondrio: caratteristiche e permeabilità. La matrice mitocondriale e il DNA mitocondriale (trasmissione per via materna e teoria endosimbiontica). I mitocondri sono organelli semiautonoma. I cloroplasti: cellula vegetale, fanno parte dei plastidi (i cromoplasti e i leucoplasti), sede della fotosintesi clorofilliana, clorofilla; struttura (membrane, tilacoidi, grana, tilacoide intergrana, stroma); organello semiautonoma (contiene DNA e ribosomi). Il citoscheletro: cellula animale, fibre di proteine, funzioni, caratteristiche delle sue fibre (microtubuli, filamenti intermedi, microfilamenti). La parete cellulare: struttura, posizione, funzioni.

La membrana cellulare: doppio strato di fosfolipidi (teste e code e loro posizione), le code sono spesso costituite da acidi grassi insaturi (fluidità della membrana). Movimento dei fosfolipidi (lateral, rotazionali, flip-flop). Fluidità dovuta al colesterolo (cosa succede ad alte e basse temperature e perché), Presenza di proteine intrinseche ed estrinseche e loro ruolo nella membrana. La membrana è semipermeabile (significato). Quali sostanze attraversano facilmente la membrana e quali utilizzano proteine e canali.

Il trasporto attraverso la membrana citoplasmatica e i tipi di trasporto: il trasporto passivo (non richiede ATP, comprende diffusione semplice, facilitata e osmosi, spostamento sostanze verso gradiente, equilibrio dinamico): la diffusione semplice (no ATP, le sostanze attraversano la membrana verso gradiente; la diffusione facilitata (no ATP, movimento verso gradiente, mediata da proteine canale o carrier). L'osmosi: riferito alle sole molecole di acqua, passaggio dell'acqua verso zona più concentrata in acqua a zona meno concentrata o da zona meno concentrata in soluti a zona più concentrata). Soluzione ipotonica, isotonica e ipertonica. Cosa succede ad un globulo rosso e ad una cellula vegetale se viene posta in soluzione ipo, iso e ipertonica (la plasmolisi). Il trasporto attivo: richiede ATP, movimento sostanze contro gradiente (significato), grazie a proteine dette pompe, tre tipi di trasporto attivo (uniporto, simporto e antiporto, con qualche esempio). La pompa sodio potassio e il suo funzionamento (rapporto tra ioni sodio e ioni potassio), con visione di relativo video. Il trasporto vescicolare: attraverso vescicole, molecole grandi dimensioni, richiede ATP, endocitosi (fagocitosi - pseudopodi, vacuolo e fusione con lisosoma - e pinocitosi). Endocitosi

mediata da recettore: le fasi, le clatrine, i recettori e il legame con il ligando, endosoma, fusione con lisosoma, ritorno alla membrana di clatrine e recettori. Esocitosi: il vacuolo e la sua fusione con la membrana citoplasmatica. Esocitosi ed endocitosi regolano la superficie totale della membrana.

Il metabolismo: cos'è e da cosa è costituito; reazioni catalizzate (cos'è una reazione chimica, reazione chimica catalizzata, catalizzatori, enzimi e loro funzione). Le reazioni esoergoniche ed endoergoniche sono collegate dall'ATP. Il metabolismo: anabolismo è catabolismo (definizione, esempi). Cos'è una via metabolica: precursori e metaboliti; vie metaboliche divergenti, convergenti e cicliche.

La respirazione cellulare: dove si verifica, mitocondri (ripasso); la respirazione cellulare è preceduta dalla glicolisi (cos'è, dove avviene, acido piruvico, tappe endoergoniche ed esoergoniche); le tappe endoergoniche della glicolisi: trasformazione del glucosio in gliceraldeide, spesa di due molecole di ATP. La fase esoergonica della glicolisi: produzione di ATP, produzione di acido piruvico, acqua e $\text{NADH} + \text{H}^+$. Cos'è il NADH , cosa sono i coenzimi, forma ossidata e forma ridotta. Il FAD (forma ossidata e ridotta). Cosa succede alla fine della glicolisi in cellula aerobica: la degradazione del piruvato a gruppo acetile (reazione di decarbossilazione e legame del gruppo acetile con coenzima A, l'acetilcoenzima-A); il ciclo di Krebs (via metabolica ciclica, tappe, prodotti). La fosforilazione ossidativa, rigenerazione dei coenzimi e produzione di ATP. La fosforilazione ossidativa: a cosa serve e dove avviene; i complessi della membrana mitocondriale interna e il passaggio di elettroni/ H^+).

La fotosintesi clorofilliana: dove si verifica, struttura del cloroplasto, la fase luminosa e la fase oscura (luoghi in cui si verificano e cosa producono); clorofilla e carotenoidi (perché molte foglie d'autunno si colorano di arancione/rosso). I fotosistemi: i pigmenti antenna e la molecola di clorofilla. La fase luminosa (fotosistemi II e I, catena di trasporto degli elettroni, produzione di ATP, NADPH, O_2) e fase oscura (fissazione del carbonio, utilizzo dei prodotti della fase luminosa, produzione di glucosio).

La divisione cellulare: definizione, le tre fasi; la divisione nei procarioti (scissione binaria). Il ciclo cellulare: 4 fasi principali con caratteristiche; la citodieresi. Il cariotipo umano: cos'è, il kariogramma. Nella specie umana ci sono 46 cromosomi: 44 autosomi e 2 cromosomi sessuali. I cromosomi omologhi: definizione e caratteristiche. I cromosomi e la cromatina. I cromosomi si osservano in metafase. I cromatidi fratelli. Divisione cellulare in organismi unicellulari e pluricellulari. La scissione binaria: fasi, vantaggi e svantaggi. La divisione nei pluricellulari: scopo della riproduzione cellulare, la meiosi e la mitosi (che tipo di cellule producono, corredo cromosomico, $2n$ e n). I punti di controllo del ciclo cellulare: punto di controllo in G_1 , in G_2 , punto di controllo metafasico. Lunghezza del DNA di una cellula umana. La spiralizzazione: gli istoni e il nucleosoma. I livelli di spiralizzazione (2 nm, 11 nm, 30 nm, 700 nm, 1400 nm). La cromatina e i cromosomi. La mitosi: dopo la fase G_2 , quante cellule produce e di che tipo, corredo cromosomico delle cellule figlie, 2 cellule diploidi, da quali cellule è utilizzata nel nostro corpo. Il fuso mitotico: centrosomi e centrioli, i microtubuli, aggancio dei cromosomi alle fibre, la funzione del fuso. La profase: eventi caratterizzanti. La metafase: allineamento dei cromosomi lungo la piastra equatoriale, quanti cromosomi sono allineati lungo

la piastra equatoriale. Anafase e telofase: separazione dei cromatidi fratelli, dissoluzione del fuso mitotico e rigenerazione della membrana nucleare. La citodieresi nelle cellule animali è vegetali (vescicole e apparato del Golgi). La meiosi: divisione nucleare, 4 cellule aploidi ($2n$) geneticamente diverse tra loro e dalla madre, dove si verifica la meiosi; eventi caratterizzanti la meiosi: profase della meiosi I, appaiamento dei cromosomi omologhi e crossing over. Le fasi della meiosi I e della meiosi II ed eventi caratterizzanti. Risultato della meiosi: 4 cellule aploidi.

Mendel: chi era, periodo in cui visse, nazionalità. Cosa sappiamo oggi: 47 cromosomi, 23 coppie, cromosomi omologhi, espressione dei geni nello zigote, gli alleli. Cosa si pensava ai tempi di Mendel, quale ipotesi conferma e quale smentisce. Perché Mendel sceglie piante di pisello (controllo dell'impollinazione, caratteri ben visibili, piante pure, velocità di crescita). Prima legge di Mendel: un carattere alla volta, incrocio di parentali linee pure per un tratto del carattere, tratto dominante e tratto recessivo. Definizione di fenotipo e di genotipo. Definizione di individuo omozigote recessivo, dominante e eterozigote. Seconda legge di Mendel e i risultati osservati nella generazione filiale F₂. Terza Legge di Mendel: gli individui della generazione filiale F₂, gli individui ibridi.

EDUCAZIONE CIVICA

Le biomolecole: cosa sono, da quali elementi sono costituiti, le categorie in cui esse si dividono, caratteristiche dell'atomo del C (gruppo e elettroni di valenza), la chimica organica, le formule grezze e quelle di struttura (legame semplice, doppio e triplo). Gli isomeri (caratteristiche ed esempi). I polimeri e i monomeri. La reazione di condensazione porta alla formazione di polimeri. Reazione di idrolisi di un polimero. I gruppi funzionali: cosa sono, i principali gruppi funzionali (gruppo ossidrilico, gruppo carbonile aldeidico e chetonico, gruppo carbossilico, gruppo amminico e composti caratterizzati dalla presenza di questi gruppi). I carboidrati: cosa sono, fonte di energia, Monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. I monosaccaridi: caratteristiche, fonte energetica principale degli organismi; in quali alimenti sono contenuti (glucosio, fruttosio, galattosio, ribosio e desossiribosio); significato di aldoso e chetoso, formule di struttura dei vari monosaccaridi sopraccitati. I disaccaridi: saccarosio, lattosio, maltosio (monosaccaridi costituenti, alimenti che li contengono); l'intolleranza al lattosio e l'enzima lattasi. L'amido: amilosio e amilopectina (struttura e solubilità in acqua). Glicogeno: struttura molto ramificata, accumulo nel fegato e nei muscoli. Cellulosa: struttura e funzione, indigeribile per l'uomo, perché è digerita dai ruminanti, perché è importante mangiare le verdure e cosa succede quando vengono ingerite. I trisaccaridi: verbascosio, stachiosio e legumi. I lipidi: sostanze organiche, no polimeri, insolubili in acqua e in solventi polari, piccole dimensioni, funzioni (energetica, isolanti termici, strutturale). Lipidi saponificabili e insaponificabili, significato e presenza di acidi grassi nella loro molecola. I trigliceridi: struttura (tre acidi grassi e glicerolo), acidi grassi (olio e burro); gli acidi grassi saturi e insaturi. Perché l'olio è liquido a temperatura ambiente e il burro è solido. La margarina: cos'è, caratteristiche e come si ottiene. I fosfolipidi:

loro struttura, gruppo fosfato e la colina, loro disposizione in acqua (disposizione superficiale e in doppio strato, le membrane biologiche). I glicolipidi: glucidi + lipidi, struttura (corta catena di carboidrati), ruolo all'interno delle membrane cellulari (recettori, es. globuli rossi). Le proteine: polimeri di amminoacidi, macromolecole. Cos'è un amminoacido: struttura, gruppi funzionali, gruppo R. Cos'è il gruppo R (catena laterale, elementi caratterizzanti). La glicina è il capostipite degli a.a. . La funzione di una proteina è determinata dal tipo e dall'ordine degli a.a. presenti. Come si legano tra loro gli a.a.: reazione di condensazione. Gli amminoacidi proteinogenici: quali possono essere prodotti dal nostro corpo e quali sono essenziali. La struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria: la struttura secondaria e la disposizione ad alfa elica e beta foglietto (legami ad H, disposizione dei gruppi R, e disposizione nello spazio della catena polipeptidica, caratteristiche delle proteine con struttura ad alfa elica e beta foglietto). La struttura terziaria: come nasce, legami ad H, legami dipolo-dipolo, ponti disolfuro. La struttura quaternaria: come nasce, esempio emoglobina (catene alfa e beta, gruppo eme, ione Fe^{2+}). Proteine globuli e fibrose: loro caratteristiche ed esempi. Il metabolismo totale: basale, termogenesi alimenti e attività fisica; da cosa dipende. La tiroide e gli ormoni tiroidei svolgono importanti funzioni. Definizione di alimento e di dieta. Suddivisione degli alimenti: macronutrienti e micronutrienti. I carboidrati, le proteine e i grassi: funzione, assunzione, importanza all'interno dell'organismo. Insulina e glucagone: cosa sono, da chi vengono prodotti, ruolo all'interno dell'organismo. Il colesterolo e lipoproteine (HDL e LDL e loro funzione all'interno dell'organismo). I grassi favoriscono l'assorbimento delle vitamine liposolubili: vitamina A, D, E, K e loro funzione all'interno dell'organismo. Importanza delle vitamine nell'organismo: vitamine idrosolubili (C e le vitamine del gruppo B) e vitamine liposolubili. I sali minerali: cosa sono, microelementi e macroelementi. I benefici della frutta e della verdura in relazione al loro colore.

Visita a Palazzo Turchi di Bagno per visitare la mostra "in cammino verso le stelle" e all'orto botanico della città.

I RAPPRESENTANTI DI CLASSE

LA DOCENTE
