



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ANTONIO GRAMSCI"

Via del Mezzetta, 7 – 50135 FIRENZE – Tel. 055/610.281 – Fax 055/608400

Cod. Mecc. FIPS100007 - Cod. Fisc. 80031570486 – sito internet <http://www.liceogramsci.edu.it>

e-mail: fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

PROGRAMMA SVOLTO A.S. 2025/26

MATERIA: SCIENZE NATURALI

CLASSE: III SEZIONE: DS

DOCENTE: Nicola Menciassi

♦ **CONTENUTI**

Chimica

Dualismo onda-particella della luce: teoria corpuscolare e ondulatoria. Spettro elettromagnetico: lunghezza d'onda, frequenza, energia. Spettri continui e a righe. Teoria dei quanti di Planck. Effetto fotoelettrico e fotoni. Equazione di Rydberg (accenno). Contributi di Newton e Huygens. De Broglie: dualismo onda-corpuscolo dell'elettrone. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Modello quantomeccanico dell'atomo: funzioni d'onda e orbitali (Schrödinger). Numeri quantici: n , l , m , m_s . Principio di esclusione di Pauli. Regole di Aufbau e Hund. Eccezioni nella configurazione elettronica (metalli di transizione).

Relazione tra configurazione elettronica e posizione nella Tavola Periodica. Proprietà periodiche: Energia di ionizzazione, Affinità elettronica, Elettronegatività, Raggio atomico e ionico.

Potenziale di Lennard-Jones. Legami forti o intramolecolari. Legame covalente: omopolare e polare. Legami multipli, "sigma" e "pi greco". Elettroni di valenza, regola dell'ottetto. Simboli di Lewis. Legame covalente dativo. Legame ionico: energia reticolare. Legame metallico. Legami deboli o intermolecolari. Dipolo - dipolo, dipolo istantaneo - dipolo indotto, forze di London. Legame a idrogeno. Effetti sui punti di ebollizione e stati di aggregazione. Solidi: ionici, covalenti, metallici, amorfi.

Teoria VB e teoria VSEPR. Forma delle molecole. Strutture di Lewis. Geometria molecolare e angoli di legame, come disegnare la forma di una molecola. Orbitali ibridi (sp , sp^2 , sp^3 , sp^3d , sp^3d^2), ibridazione del carbonio, del fosforo e dello zolfo. Polarità delle molecole e momento dipolare. Criteri su come determinare se una molecola è polare o meno. Uso del software MolView per disegnare una molecola.

Legge universale dei gas. Legge dei gas ideali e dei gas reali (correzioni di Van der Waals). Temperatura critica, differenza tra vapore e gas. Legge di Graham. Forze di adesione e coesione.

Concentrazioni %m/m, %m/V, %V/V, molarità, molalità, ppm, frazione molare.

Proprietà colligative: tensione di vapore (legge di Raoult), innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica. Uso del coefficiente di van't Hoff (soluti elettroliti e non elettroliti).

Cenni ai reticoli cristallini: i quattordici reticoli di Bravais. Differenza tra polimorfismo e allotropia.

Nomenclatura chimica inorganica. Assegnazione del numero di ossidazione. Nomenclatura IUPAC, tradizionale e di Stock: composti binari (ossidi e anidridi, perossidi, superossidi, idracidi, idruri, sali binari), composti ternari (ossi-acidi, idrossidi,



LICEO SCIENTIFICO STATALE “ANTONIO GRAMSCI”

Via del Mezzetta, 7 – 50135 FIRENZE – Tel. 055/610.281 – Fax 055/608400

Cod. Mecc. FIPS100007 - Cod. Fisc. 80031570486 – sito internet <http://www.liceogramsci.edu.it>

e-mail: fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

sali ternari). I principali anioni e cationi ricorrenti nella chimica inorganica a comporre i sali. Reazione di idratazione di ossidi acidi e basici con formazione rispettivamente di acidi e idrossidi. Acidi meta-, piro-, orto- in base al numero di molecole d'acqua di idratazione. Reazioni acido + base -> sale + acqua.

Reazioni di sintesi, decomposizione, scambio semplice e doppio scambio.

Resa di una reazione e reagente limitante.

Fonti: capitoli C1-C2-D1-D2-D3-E1-E2 del testo in adozione Tottola et al., Chimica, ambiente, realtà, cittadinanza - dalla struttura atomica alla stechiometria, 3° anno; ISBN 9788824796606

Biologia molecolare e biochimica

Genetica mendeliana. Il metodo di indagine adottato da Mendel. Concetto di genotipo (omozigote/eterozigote), fenotipo, allele, locus, tratto, carattere. Leggi di Mendel: dominanza, segregazione, assortimento indipendente. Uso del quadrato di Punnett.

Testcross. Eccezioni alle leggi di Mendel: dominanza incompleta, codominanza, poliallelia, pleiotropia. Il concetto di allele "selvatico". Trasmissione di malattie genetiche secondo Mendel. Malattie autosomiche dominanti e recessive a confronto, X-linked dominante e recessiva. Alberi genealogici.

Caratteri poligenici, fenomeno dell'epistasi. Penetranza ed espressività. Relazione tra geni e ambiente. Caratteri discreti e continui. Relazioni tra geni e cromosomi alla luce delle conoscenze sui meccanismi della meiosi (dal programma di seconda). Ricombinazione ed esperimenti di T. H. Morgan.

Mappe geniche. Basi molecolari dell'ereditarietà: esperimenti di Griffith, Avery, Hershey & Chase per determinare la natura del DNA come biomolecola custode del codice genetico. Rosalind Franklin, cristallografia a raggi X e la struttura tridimensionale del DNA.

Composizione chimica e caratteristiche fisiche della molecola di DNA, modello di Watson e Crick. Tipologie di basi azotate (purine e pirimidine), estremità 3' e 5' nella molecola di un nucleotide. Processo di replicazione del DNA, prove della replicazione semiconservativa del DNA, esperimento di Meselson e Stahl. Ruoli dei diversi tipi di enzimi che agiscono per la replicazione del DNA, frammenti di Okazaki. Ruoli della DNA polimerasi, meccanismo di correzione di bozze durante la replicazione. Il ruolo di telomeri e telomerasi.

Relazione tra geni ed enzimi: esperimenti di Beadle & Tatum. Costituzione e ruoli dei diversi tipi di RNA (mRNA, rRNA, tRNA) anche in relazione con il dogma centrale della biologia. Processi di trascrizione e traduzione nei procarioti e eucarioti. Il sistema di traduzione del codice genetico: le triplette e i codoni. Il codice genetico è degenerato e ridondante. Appaiamento tra codoni e anticodoni.

Le mutazioni: somatiche e germinali. Mutazioni puntiformi, cromosomiche e genomiche. Mutazioni spontanee ed indotte. Agenti mutageni chimici e fisici. Oncogeni, oncosoppressori e geni della riparazione del DNA.

Esempi di regolazione genica in eucarioti e procarioti: confronto tra i meccanismi principali messi in atto tra le due tipologie di cellule/organismi. Gli operoni *lac* e *trp*



LICEO SCIENTIFICO STATALE “ANTONIO GRAMSCI”

Via del Mezzetta, 7 – 50135 FIRENZE – Tel. 055/610.281 – Fax 055/608400

Cod. Mecc. FIPS100007 - Cod. Fisc. 80031570486 – sito internet <http://www.liceogramsci.edu.it>

e-mail: fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

come esempi di regolazione genica nei procarioti. Eterocromatina ed euromatina. Geni *housekeeping* e tessuto-specifici. Trasposoni e retrotrasposoni.

Caratteristiche dei procarioti: componenti obbligatori e opzionali. Meccanismi di trasferimento del DNA: coniugazione, trasduzione, trasformazione; significato dei plasmidi.

Biologia dello sviluppo di *Drosophila melanogaster*. Attivazione sequenziale dei geni a effetto materno, pair-rule, segment polarity e omeobox. Mutazioni, (dispense fornite dall'insegnante).

Le prime teorie scientifiche evoluzionistiche della storia. Le ipotesi di Lamarck. Teoria delle catastrofi (Cuvier) come possibili spiegazioni dell'evoluzione. Darwin e l'evoluzionismo moderno. Formulazione del meccanismo dell'evoluzione e teoria evolutiva controllata dalla selezione naturale. Prove dell'evoluzione attraverso lo studio di fossili. Evoluzione ed origine degli esseri viventi: capisaldi delle teorie di Darwin. Il contributo della genetica della popolazione allo studio di meccanismi evolutivi. Legge di Hardy-Weinberg e popolazioni all'equilibrio. Mutazioni ed evoluzione. Deriva genetica, flusso genico, effetto collo di bottiglia, effetto del fondatore e accoppiamento non casuale condizionano l'evoluzione. Selezione stabilizzante, direzionale e divergente vista anche attraverso lo studio di istogrammi di frequenza. Concetto di specie biologica e di Linneo. Modalità di "speciazione": speciazione allopatrica e simpatica a confronto. Barriere riproduttive prezigotiche e postzigotiche.

Incroci animali e principali mimetismi: batesiano, mulleriano, mertensiano (dispense fornite dall'insegnante)

Fonti: capitoli B1-B2-B3-B4-B5 del testo in adozione per la classe terza (Sadava et al. "La nuova biologia blu: Genetica, DNA, evoluzione, biotech, ed. Zanichelli) e A9 del testo di classe seconda. ISBN: 9788808857606.

Educazione Civica:

- Corso sulla sicurezza in laboratorio di Scienze (PCTO per il triennio);
- Approfondimento sulle terre rare: filmato sul Coltan;
- Pianeta Galileo: "Scienza, letteratura e pseudoscienza. Proposta didattica per un'educazione alla cittadinanza" (conferenza tenuta dal prof. Marco Ciardi);

Attività laboratoriale

- saggio alla fiamma: analisi qualitativa per verificare la presenza di ioni di metalli alcalini, alcalino-terrosi e alcuni metalli di transizione;
- estrazione del DNA dalla frutta;
- reazioni di doppio scambio: formazione di precipitati.

Il docente

Nicola Menciassi