



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: f fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

PROGRAMMA SVOLTO A.S. 2025-2026

MATERIA: SCIENZE NATURALI – EDUCAZIONE CIVICA

CLASSE: 3^a SEZIONE: BS

DOCENTE: GIANLUCA ALFONSETTI

CHIMICA

Ripasso

Primi modelli atomici, proprietà delle particelle subatomiche, numero atomico, atomi e ioni. Numero di massa ed isotopi.

Da Plank a Bohr

Ipotesi sulla natura della luce: corpuscolare ed ondulatoria. Fenomeni legati ad un'onda: rifrazione, diffrazione ed interferenza. Esperimento di Young che conferma la natura ondulatoria della luce. Proprietà di un'onda: frequenza, lunghezza d'onda, ampiezza, velocità. Lo spettro elettromagnetico. Sorgenti luminose: spettri continui e a righe. La quantizzazione dell'energia; equazione di Plank. Effetto fotoelettrico e fotoni per spiegare l'interazione della luce con la materia. Dualismo onda-corpuscolo. Spettri di emissione e di assorbimento. Atomo di Bohr, quantizzazione dei raggi delle orbite e delle energie dell'elettrone nell'atomo di idrogeno. Modello di Bohr-Sommerfeld. Pauli ed il numero quantico di spin. Energie di ionizzazione e conferma dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici. Criterio di riempimento dei livelli in base all'energia crescente.

Dalla configurazione elettronica alla tavola periodica

De Broglie e le onde di materia. Onda associata all' elettrone. Significato di onda stazionaria. Onde stazionarie e conferma della quantizzazione delle orbite. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Schrödinger e le funzioni d'onda. Gli orbitali ed i numeri quantici. Principio di esclusione di Pauli. Numeri quantici ed orbitali. La configurazione elettronica, le regole per scriverla ed i formalismi; eccezioni alla regola dell'Aufbau. Configurazione elettronica e tavola periodica attuale. Proprietà periodiche: raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività. Metalli, non metalli, semimetalli.



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: f fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

I legami chimici e forma delle molecole

Energia e forza di legame. Il legame covalente puro secondo i modelli di Lewis e Pauling (legame di valenza). Legami σ e π . Legami multipli. Legami covalenti polari. Polarità dei legami e delle molecole: effetti della simmetria.

Legame covalente dativo e composti di coordinazione. Videolaboratorio: complessi dello ione rame (II) con l'acqua e l'ammoniaca. L'importanza dei composti di coordinazione nei viventi: lo ione ferro nell'emoglobina. Spiegazione dell'esistenza di composti in cui un elemento supera l'ottetto mediante i legami dativi intramolecolari oppure con la promozione di elettroni in orbitali d vuoti. Esempi: ossidi dello zolfo. Complessi metallorganici e loro applicazioni come "spugne" per assorbire inquinanti (premio Nobel per la chimica 2025).

Legame ionico, carattere ionico; energia reticolare.

Legame metallico e proprietà dei metalli; le leghe.

Legami secondari: legame a idrogeno, forze di van der Waals; forze di London. Teoria VSEPR e geometria delle molecole. Ibridi di risonanza e forme limite. Cenni sulla teoria degli orbitali molecolari: orbitali di legame e di antilegame; spiegazione delle proprietà paramagnetiche dell'ossigeno.

Nomenclatura dei composti inorganici

Numero di ossidazione: definizione, calcolo, importanza per la scrittura delle formule chimiche e per la nomenclatura. Ioni monoatomici e poliatomici. Principi alla base della nomenclatura tradizionale e IUPAC. Nomenclatura di cationi e anioni monoatomici. Formule di composti binari. Classificazione dei composti binari. Nomenclatura dei sali binari e dei composti dell'ossigeno. Classificazione dei composti ternari. Ioni poliatomici. Ossiacidi, ortoacidi, metaacidi, diacidi. Ossianioni, sali ternari, sali quaternari.

BIOLOGIA

La divisione cellulare e la riproduzione

Riproduzione sessuata e asessuata: differenze, vantaggi e svantaggi. La scissione binaria nei procarioti. Il ciclo cellulare negli eucarioti e la spiralizzazione del DNA. Cromosomi e cromatidi fratelli. La mitosi e le sue fasi; ruolo del citoscheletro. La citodieresi e la divisione del citoplasma. Cromosomi omologhi, geni e alleli, cellule aploidi e diploidi. Meiosi e variabilità genetica. Importanza della variabilità genetica per l'adattamento e la sopravvivenza di una popolazione (il caso delle pandemie). Il cariotipo, cromosomi omologhi, autosomi e cromosomi sessuali. Le fasi della meiosi I e della meiosi II; il crossing-over e l'assortimento indipendente dei cromosomi. Mitosi e meiosi a confronto. Il cariotipo e le anomalie cromosomiche: trisomia 21.



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: f fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

Da Mendel ai modelli di ereditarietà

Gregor Mendel ed importanza del suo lavoro sperimentale; applicazione delle leggi della statistica ai risultati sperimentali. Le tre leggi di Mendel: della dominanza, della segregazione, dell'assortimento indipendente. Definizione di omozigote ed eterozigote, fenotipo e genotipo. Il quadrato di Punnett. Il test cross. Spiegazione delle leggi di Mendel alla luce del processo di meiosi. Cromosomi sessuali ed autosomi. Caratteri legati al cromosoma X. Interpretazione degli alberi genealogici in relazione a malattie autosomiche dominanti, autosomiche recessive, legate al cromosoma X. Ampliamento delle leggi di Mendel. Geni indipendenti e geni associati (cenni al lavoro di Morgan e ai gruppi di associazione). Alleli selvatici e mutanti, polimorfismo, poliallelia, dominanza incompleta e codominanza, pleiotropia. La fenilchetonuria come esempio di pleiotropia e di interazione tra geni ed ambiente. Caratteri poligenici; epistasi; interazioni tra genotipo ed ambiente; fenotipi qualitativi e fenotipi quantitativi. Cenni sugli studi di Morgan sulla *Drosophila melanogaster*: geni associati, ricombinazione e mappe geniche. Determinazione cromosomica del sesso, anomalie nei cromosomi sessuali: monosomie e trisomie (sindrome di Down, di Turner e di Klinefelter). Cause delle anomalie cromosomiche: non disgiunzione dei cromosomi in meiosi. Correlazione tra età della donna e frequenza di nati con sindrome di Down. Mutazioni e ricombinazione cromosomica alla base della variabilità genetica.

Il linguaggio della vita

Cronologia delle principali scoperte sul DNA. Esperimenti di Griffith, Avery e Hershey e Chase. La scoperta della struttura a doppia elica: ruolo del lavoro di Rosalind Franklin. Composizione chimica e regola di Chargaff. Nucleotidi, proprietà strutturali della doppia elica di DNA. Informazioni genetiche come sequenze di nucleotidi. Esperimento di Meselson e Stahl e modello semiconservativo della replicazione del DNA. La duplicazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti: il complesso di duplicazione, le caratteristiche dell'enzima DNA-polimerasi, filamento lento e filamento veloce, i frammenti di Okazaki. Telomeri e telomerasi. Possibili applicazioni terapeutiche dell'attivazione o inattivazione delle telomerasi. Correzione di bozze e riparazione del DNA. Azione mutagena dei raggi UV. Sistemi di protezione della cute. Raggi UV e vitamina D.

L'espressione genica

Esperimento di Beadle e Tatum con *Neurospora crassa* e l'ipotesi un gene-un enzima. Il dogma centrale della biologia ed eccezioni (retrovirus e trascrittasi inversa). Confronto tra la struttura del DNA e quella dell'RNA. Tipi principali di RNA: messaggero, di trasporto e ribosomiale. La trascrizione del DNA:



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: f ips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

caratteristiche della RNA polimerasi, promotore, differenze tra procarioti ed eucarioti. Maturazione dell'RNA: aggiunta del *cap*, *splicing*, aggiunta della coda di poli A. Il codice genetico: ridondanza, non ambiguità, universalità. Struttura e ruolo del t-RNA. Le amminoacil-tRNA-sintetasi. Le tappe della traduzione: inizio, allungamento e terminazione. Mutazioni. M. somatiche ed ereditarie, m. spontanee ed indotte, m. silenti, con perdita di funzione, con acquisto di funzione. Mutazioni puntiformi, cromosomiche e cariotipiche. Mutazioni come motore dell'evoluzione. Anemia falciforme e malaria.

Controllo dell'espressione genica nei procarioti: operone *lac* ed operone *trp*

Caratteristiche del genoma eucariote e differenze rispetto a quello procariote. Famiglie geniche. Organizzazione del DNA eucariotico: sequenze altamente e moderatamente ripetute. STR e loro utilizzo nei test del DNA per stabilire l'identità di un individuo. Trasposoni e retrotrasposoni.

Evoluzione dei viventi.

L'evoluzione dei viventi come fatto scientifico. Punti salienti della teoria di Darwin e criticità. La teoria sintetica. Genetica di popolazione, equazione di Hardy-Weinberg e condizioni di equilibrio nel pool genico di una popolazione. Fattori che rompono l'equilibrio: mutazioni, riproduzione sessuata, accoppiamento non casuale, deriva genetica, selezione sessuale, selezione naturale. Concetto di specie. Speciazione allopatrica e simpatica. Meccanismi prezigotici e postzigotici di isolamento riproduttivo.

EDUCAZIONE CIVICA

Sicurezza: formazione specifica. Rischio per la sicurezza e la salute. Rischio chimico e agenti chimici. Esposizione al rischio e vie di penetrazione. Intossicazione acuta e cronica. Nebbie, fumi, vapori, polveri; etichettatura; mutageni e cancerogeni; rischio biologico; DPI ed organizzazione del lavoro; procedure.

Riproduzione e sessualità. Apparati riproduttori; il ciclo mestruale, la gametogenesi, la fecondazione, la gravidanza ed il parto. Prevenzione delle gravidanze e delle malattie sessualmente trasmissibili.

La diagnosi prenatale. La legge 194/78 sulla interruzione volontaria della gravidanza.

Eugenetica: visione del film “Gattaca”.

Comunità scolastiche sostenibili.

LABORATORIO

Saggi alla fiamma e struttura atomica.

Analisi degli spettri di emissione di alcuni elementi allo stato gassoso: neon, idrogeno, elio, argon.

Osservazione al microscopio ottico di mitosi in apici radicali di cipolla.



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: f fips100007@istruzione.it - pec: fips100007@pec.istruzione.it

Esperimento sulla probabilità associata al lancio di due monete e analogie con la trasmissione dei caratteri ereditari.

Differenze nella percezione del sapore amaro del composto feniltiocarbammide e verifica della frequenza dei *taster* e *non-taster* all'interno della classe.

Estrazione e purificazione del DNA da un campione di banane.

Analisi del DNA mediante lo spettrofotometro.

Utilizzo dell'AI per ipotizzare l'evoluzione di specie viventi su un pianeta con condizioni diverse da quelle presenti sulla Terra.

Il docente

Gianluca Alfonsetti

Per gli alunni
