



Liceo Statale Carlo Tenca

Bastioni di Porta Volta, 16 - 20121 Milano (MI)

Tel. 02 65 51 606 - Fax 02 65 54 306

E-mail mipm11000d@istruzione.it -

PEC mipm11000d@pec.istruzione.it

P.IVA 80 12 63 70 156 - Cod. Mecc. MIPM11000D

PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZE NATURALI ANNO SCOLASTICO 2016-2017 LICEO DELLE SCIENZE UMANE E LICEO LINGUISTICO

Linee generali e competenze:

La strategia dell'indagine scientifica costituisce l'elemento unificante nello studio delle scienze

Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo - descrittivo

Nel secondo biennio si introducono i concetti e i modelli e si formalizzano le conoscenze

Competenze:

- Comprendere e applicare il metodo scientifico
- Saper effettuare connessioni logiche e stabilire relazioni
- Classificare, formulare ipotesi, trarre conclusioni
- Risolvere problemi
- Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale

Note

- Le classi III H , IV H, V H e V L del Liceo linguistico e le classi V D e V N del Liceo delle Scienze Umane svolgono parte del programma in inglese secondo le indicazioni previste dalla metodologia CLIL (Content and Language Integrated Learning).
- Da quest'anno il Dipartimento di Scienze ha deciso di anticipare alcuni argomenti della programmazione di Biologia, fino ad ora svolti in seconda, alla classe prima in ragione dell'ampiezza del programma di seconda e nell'ottica di una preparazione più solida degli studenti agli argomenti di Biologia del triennio. A causa di tale modifica nel corrente anno scolastico il modulo della cellula sarà trattato sia alla fine della classe prima che all'inizio della seconda.

Piano didattico classi prime

Sezioni C, G, H, L

Testo: ITINERARI DI SCIENZE DELLA TERRA

Autori: A. ZULLINI - U. SCAIONI

Edizione: ATLAS

Sezioni D, M, N

Testo: SCIENZE NATURALI - CHIMICA TERRA Seconda edizione

Autori: PALMIERI, PAROTTO, SARACENI, STRUMIA

Edizione: Zanichelli

| CONOSCENZE | COMPETENZE |
|---|---|
| <p>Conoscenze di base per le scienze naturali</p> <ul style="list-style-type: none">Le unità di misura e le grandezze fondamentali e derivateDefinizione di massa, peso, densità, pressioneTemperatura e caloreGli stati di aggregazione della materia con particolare riferimento ai passaggi di stato dell'acquaTrasformazioni fisiche e chimicheSostanze pure e miscugli (elementi e composti, miscugli omogenei ed eterogenei)Introduzione alla struttura dell'atomoNumero atomico e numero di massa, gli isotopiCenni alla tavola periodica degli elementi e alla configurazione elettronica degli atomiIl legame chimico: il legame ionico, il legame covalente e il legame metallicoLe molecole polari e apolariIl legame a idrogeno | <ul style="list-style-type: none">Essere in grado di distinguere tra grandezze derivate e fondamentali e definire le grandezze studiate e le loro unità di misuraDescrivere le differenze tra i vari stati della materia e riconoscere i diversi passaggi di stato.Spiegare la differenza tra una reazione chimica ed una trasformazione fisica.Capire cosa distingue un composto da un miscuglio omogeneo ed eterogeneo.Saper descrivere la struttura dell'atomo.Distinguere il numero di massa dal numero atomico e spiegare cosa sono gli isotopi.Saper rappresentare la configurazione elettronica di un atomo per i primi tre livelli e collegare tale configurazione al comportamento chimico degli atomi.Descrivere i meccanismi alla base della formazione delle molecole e dei composti.Distinguere tra molecole polari e apolari e collegare tale caratteristica alla idrofilia o idrofobia delle sostanze. |
| <p>Il pianeta Terra</p> <ul style="list-style-type: none">I corpi celesti del sistema solare e le loro caratteristiche (il Sole, i pianeti terrestri e gioviani, i satelliti e la Luna, gli asteroidi, i meteoroidi, le comete, i pianeti nani)Cenni sull'origine del sistema solareLe coordinate geograficheMovimenti della terra: descrizione e conseguenze del moto di rotazione e di rivoluzione terrestre | <ul style="list-style-type: none">Distinguere i diversi corpi celesti che fanno parte del sistema solare e descrivere le loro principali caratteristiche.Mettere nella giusta sequenza le fasi di formazione del Sistema Solare secondo l'ipotesi della nebulosa solare.Conoscere il significato di latitudine e longitudine e saper definire le coordinate di un punto sul reticolato geografico.Spiegare quali sono i moti della Terra e collegare tali moti alle loro conseguenze. |
| <p>Il sistema Terra e le sue sfere</p> <ul style="list-style-type: none">Le caratteristiche principali delle sfere che costituiscono il Sistema Terra | <ul style="list-style-type: none">Saper descrivere a grandi linee che cosa sono atmosfera, idrosfera e litosfera ed individuarne i principali componenti. |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Le interazioni fra le sfere • Introduzione alla biosfera | <ul style="list-style-type: none"> • Illustrare con esempi come le sfere inanimate interagiscono fra loro e con la biosfera. • Spiegare i livelli di organizzazione gerarchica negli esseri viventi (dall'atomo alla biosfera) • Illustrare le relazioni tra viventi all'interno della biosfera (autotrofi, eterotrofi, decompositori) |
| <p>La cellula:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le biomolecole • La cellula procariote e la cellula eucariote • La membrana plasmatica: struttura e funzioni • La cellula animale e quella vegetale e i loro organuli caratteristici • Cenni sul metabolismo cellulare, la respirazione e la fotosintesi | <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere a grandi linee le principali biomolecole e la loro funzione nella cellula e nell'organismo. • Saper distinguere la cellula procariote da quella eucariote. • Descrivere la struttura e le funzioni della membrana plasmatica • Descrivere la struttura e la funzione dei vari organuli cellulari. • Essere in grado di riconoscere le differenze tra la cellula animale e quella vegetale. • Saper indicare i reagenti e i prodotti del processo di fotosintesi e sottolineare le relazioni con la respirazione cellulare. |

✚ L'unità didattica sulla cellula può essere integrata e arricchita con le seguenti esperienze di laboratorio:

- Utilizzo del microscopio ottico ed osservazione di cellule di animali, vegetali, funghi e protisti.
- Estrazione del DNA

Piano didattico classi seconde

Testo: IMMAGINI E CONCETTI DELLA BIOLOGIA - DALLE CELLULE AGLI ORGANISMI

Autore: SYLVIA S. MADER

Edizione: ZANICHELLI

| CONOSCENZE | COMPETENZE |
|--|---|
| <p>Chimica:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ripasso degli argomenti svolti in prima con approfondimenti sui legami chimici• Cenni sulle biomolecole e le loro funzioni: i carboidrati, i grassi, le proteine, gli acidi nucleici | <ul style="list-style-type: none">• Capire la struttura dell'atomo, la differenza fra elemento e composto e il significato di numero di massa e numero atomico.• Descrivere i meccanismi alla base della formazione delle molecole.• Mettere in relazione il carattere polare o apolare delle molecole con il loro comportamento nei confronti dell'acqua (sostanze idrofile e idrofobe).• Conoscere a grandi linee la struttura e le funzioni delle principali biomolecole. |
| <p>La cellula:</p> <ul style="list-style-type: none">• La cellula procariote e la cellula eucariote• La membrana plasmatica: struttura e funzioni• La cellula animale e quella vegetale e i loro organuli caratteristici• Gli organismi autotrofi ed eterotrofi.• Cenni sul metabolismo cellulare, la respirazione e la fotosintesi | <ul style="list-style-type: none">• Saper distinguere la cellula procariote da quella eucariote.• Descrivere la struttura della membrana plasmatica e distinguere le diverse modalità con cui la cellula scambia sostanze con l'ambiente esterno.• Descrivere la struttura e la funzione dei vari organuli cellulari.• Essere in grado di riconoscere le differenze tra la cellula animale e quella vegetale.• Saper individuare le differenze importanti tra organismi autotrofi ed eterotrofi.• Saper indicare i reagenti e i prodotti del processo di fotosintesi e sottolineare le relazioni con la respirazione cellulare. |
| <p>La divisione e la riproduzione della cellula</p> <ul style="list-style-type: none">• La divisione cellulare e la crescita degli organismi pluricellulari.• La riproduzione asessuata e sessuata.• Il ciclo cellulare• La mitosi• La meiosi• Le anomalie cromosomiche | <ul style="list-style-type: none">• Spiegare che con la divisione cellulari si generano due cellule identiche a partire da una cellula madre.• Evidenziare l'importanza della divisione cellulare nella crescita degli organismi.• Riconoscere analogie e differenze tra i processi di riproduzione asessuata e sessuata.• Descrivere gli eventi che si verificano nelle fasi G_1, S e G_2 del ciclo cellulare.• Distinguere la cromatina dai cromosomi.• Descrivere il cromosoma eucariotico.• Definire il corredo cromosomico diploide distinguendolo da quello aploide.• Descrivere il processo mitotico distinguendo gli eventi salienti di ogni fase.• Spiegare le analogie e le differenze tra i cromosomi omologhi e descrivere il cariotipo umano. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Distinguere tra autosomi e cromosomi sessuali. • Distinguere tra corredo cromosomico aploide e diploide. • Spiegare l'importanza del crossing-over e della fecondazione per la variabilità genetica. • Analizzare le fasi della meiosi. • Descrivere il cariotipo e le caratteristiche delle principali sindromi legate ad alterazioni cromosomiche. • Descrivere i fenomeni che possono alterare la struttura dei cromosomi. |
| Mendel e i principi dell'ereditarietà <ul style="list-style-type: none"> • Le leggi di base dell'ereditarietà: la legge della segregazione e la legge dell'assortimento indipendente • Gli alleli dominanti e recessivi, genotipo e fenotipo • Dominanza incompleta e alleli multipli • Malattie genetiche autosomiche recessive e dominanti e malattie genetiche legate al cromosoma X | <ul style="list-style-type: none"> • Saper usare il concetto di allele e applicare la legge dell'assortimento indipendente per predire i risultati degli incroci di due caratteri. • Saper applicare la legge dell'assortimento indipendente per predire i risultati degli incroci di due caratteri. • Saper utilizzare il quadrato di Punnet per rappresentare incroci con uno o due caratteri e calcolare la probabilità con cui si verificano un certo genotipo/fenotipo. • Saper distinguere tra autosomi e cromosomi sessuali. • Usare un albero genealogico per determinare se un difetto genetico è autosomico dominante o recessivo. • Spiegare perché più maschi che femmine manifestano condizioni genetiche correlate al cromosoma X. |
| Le teorie sull'evoluzione <ul style="list-style-type: none"> • Dal creazionismo alla teoria dell'evoluzione • Le prove a sostegno dell'evoluzione • La teoria dell'evoluzione di Darwin | <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le teorie che hanno preceduto l'evoluzionismo (creazionismo, fissismo, catastrofismo). • Cogliere le differenze tra il concetto di evoluzione di Lamarck e quello di Darwin spiegando il ruolo della selezione naturale. • Illustrare alcune delle prove a favore dell'evoluzione. |

✚ Alcune unità didattiche possono essere integrate e arricchite con le esperienze di laboratorio.

La cellula

- Utilizzo del microscopio ottico ed osservazione di cellule di animali, vegetali, funghi e protisti.
- Estrazione del DNA

La divisione cellulare

- Osservazione al microscopio di cellule in mitosi
- Sano o malato: analisi della trasmissione ereditaria di caratteri associati a malattie genetiche.

Classi terze

Testo: ESPLORIAMO LA CHIMICA VERDE

Autori: VALITUTTI, TIFI, GENTILE

Editore: ZANICHELLI

| CONOSCENZE | COMPETENZE |
|---|--|
| <p>Consolidamento e approfondimento delle conoscenze di base della chimica</p> <ul style="list-style-type: none">• Teoria atomica della materia e le leggi ponderali• Bilanciamento delle reazioni chimiche e cenni al concetto di mole.• Gli stati della materia• Miscugli omogenei ed eterogenei• Le sostanze e le trasformazioni della materia | <ul style="list-style-type: none">• Conoscere i punti della teoria atomica di Dalton e saper spiegare come le leggi ponderali e gli esperimenti che ad esse hanno portato, hanno permesso di supportare tale teoria.• Conoscere gli stati della materia e i passaggi di stato collegandoli alla natura particellare della materia.• Distinguere una sostanza pura da un miscuglio omogeneo ed eterogeneo.• Distinguere tra una trasformazione fisica ed una reazione chimica. |
| <p>Modelli atomici e configurazione elettronica</p> <ul style="list-style-type: none">• Le particelle subatomiche e il modello nucleare• I modelli atomici di Thomson e Rutherford• Cenni sulla natura ondulatoria e corpuscolare della luce e il modello atomico di Bohr• Cenni al modello quantomeccanico e ai livelli di energia• Il modello atomico a orbitali e le regole di riempimento degli orbitali | <ul style="list-style-type: none">• Riconoscere le caratteristiche delle principali particelle subatomiche.• Spiegare come la composizione del nucleo consente di individuare l'identità chimica dell'atomo e l'esistenza di isotopi.• Descrivere le prove sperimentali che hanno portato alla definizione del modello planetario.• Illustrare i vari tipi di modelli atomici.• Spiegare il significato di transizione elettronica o salto quantico.• Associare a ogni atomo la sua configurazione elettronica. |
| <p>La tavola periodica</p> <ul style="list-style-type: none">• Un ordine tra gli elementi: il sistema periodico• La tavola periodica degli elementi e la loro classificazione• Tavola periodica e periodicità delle proprietà: energia di prima ionizzazione, raggio atomico ed elettronegatività | <ul style="list-style-type: none">• Spiegare la relazione tra configurazione elettronica e disposizione degli elementi nella tavola periodica.• Elencare le famiglie chimiche e illustrare alcune proprietà chimiche che le identificano.• Correlare la posizione di un elemento nella tavola periodica con alcune delle sue proprietà.• Descrivere le proprietà periodiche e spiegare come variano all'interno del gruppo e del periodo. |
| <p>I legami chimici</p> <ul style="list-style-type: none">• La regola dell'ottetto e i legami tra gli atomi• Il legame ionico• Il legame covalente puro, polare e dativo• Il legame metallico• Legami chimici e proprietà delle sostanze | <ul style="list-style-type: none">• Prevedere la formazione dei legami tra gli atomi sulla base della regola dell'ottetto.• Saper utilizzare la simbologia di Lewis.• Spiegare le differenze tra i vari tipi di legame.• Associare le proprietà dei composti ionici, delle sostanze molecolari e dei metalli ai diversi modi di legarsi degli atomi.• Prevedere, in base alla posizione nella tavola periodica, il tipo di legame che si può formare tra due atomi. |

| | |
|--|---|
| <p>Le forze intermolecolari e le proprietà delle sostanze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostanze polari e apolari • Forze intermolecolari e stati di aggregazione delle sostanze covalenti • Forze intermolecolari e dissoluzione delle sostanze | <ul style="list-style-type: none"> • Correlare alcune proprietà fisiche delle sostanze con l'intensità delle forze che si stabiliscono tra le particelle. • Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente. |
| <p>Classi, formule e nomi dei composti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numero di ossidazione e composti chimici • La nomenclatura dei composti • Composti e reazioni chimiche: esempi per la formazione di alcuni composti • Cenni alle reazioni di ossido-riduzione | <ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere che la capacità degli atomi di legarsi è correlata al concetto di numero di ossidazione. • Definire le principali classi di composti inorganici e, data la formula di un composto, riconoscere la classe di appartenenza. • Applicare le regole di nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome ai composti. • Distinguere e rappresentare le principali reazioni che portano alla formazione delle varie classi di composti. |

✚ L'attività didattica può essere accompagnata da alcune esperienze laboratoriali riguardanti i seguenti argomenti:

- **La legge della conservazione di massa**
- **I "sintomi" di una reazione chimica**
- **Trasformazioni fisiche e chimiche**
- **Sostanze acide e basiche: il pH**

La classe III H svolge parte del programma di chimica in lingua inglese secondo l'approccio CLIL come da indicazioni ministeriali.

| TOPICS | LEARNING OBJECTIVES |
|---|--|
| <p>UNIT 1: INTRODUCTION TO CHEMISTRY</p> <ul style="list-style-type: none"> • The particulate nature of matter • Pure substances, homogeneous and heterogeneous mixtures • Methods of purifications of mixtures • Chemical and physical transformations • The states of matter and the changes of state • The kinetic theory | <ul style="list-style-type: none"> • Be able to be able to describe the particulate nature of matter • Identify the difference between elements and compounds and between pure substances and mixtures • Be able to be able to describe and perform some of the methods of purification to separate mixtures into their components • Be able to distinguish between chemical and physical transformations • Be able to be able to describe the states of matter and explain their interconversion in terms of the kinetic theory |
| <p>UNIT 2: ATOMIC STRUCTURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • The structure of the atom and the history of the atomic models (from Dalton's atomic theory to Thompson and Rutherford) • Isotopes • Bohr's atomic model and the electromagnetic radiation • Ionization energy and atomic orbitals • Electronic structures | <ul style="list-style-type: none"> • Be able to be able to describe the three fundamental sub-atomic particles and their main properties • Be able to explain how the atomic model has changed throughout the history • Be able to explain what an isotope is and how radioactivity works • Be able to relate the energy of the electron with its atomic orbital and to write the electronic structure of each element |
| <p>UNIT 3: PERIODIC TABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to the Periodic Table: from Mendeleev's periodic table to the modern one; meaning of groups and periods. • Noble gases • Alkaline metals and halogens • Transition metals • The properties of the elements of the Periodic Table | <ul style="list-style-type: none"> • Be able to describe the Periodic Table as a method of classifying elements and its use to predict properties of elements • Be able to describe the change from metallic to non-metallic character across a period • Be able to describe the noble gases as unreactive elements • Be able to describe lithium, sodium and potassium in Group I as a collection of relatively soft metals showing a trend in melting point, density and reaction with water • Be able to describe chlorine, bromine and iodine in Group VII as a collection of diatomic non-metals showing a trend in colour, and state their reaction with other halide ions • Be able to describe transition metals and their electronic structures • Understand how the atomic radii, the first ionization energy and the electronegativity change across the periods and down the groups |

UNIT 4: CHEMICAL BONDING

- Introduction to the bondings and Lewis symbol diagrams
 - Covalent bonds
 - Electronegativity and polarity of covalent bonds
 - Ionic bonds
 - Metallic bonding
 - The forces acting between molecules
- Explain why the majority of the elements in nature are found into compounds and not as single elements
 - Writing and using Lewis structures to represent the elements
 - Understand the octet rule and its use in predicting the formation of bonds in compounds
 - Be able to describe the formation of covalent bonds
 - Explain dative covalent bonds
 - Illustrate the property of the atoms called electronegativity and how it changes across the periods and down the groups
 - Distinguish between non polar and polar covalent bondings
 - Be able to describe the formation of ions by electron loss or gain, the formation of ionic bonds and the properties of ionic compounds
 - Be able to describe the formation of metallic bonding and the properties of metals
 - Understand the forces acting between molecules: dipole-dipole forces, Van der Waals forces and hydrogen bondings

Piano didattico classi quarte

Testo: FONDAMENTI DI BIOCHIMICA

Autori: ZULLINI, SPARVOLI, SPARVOLI, SCAIONI

Editore: ATLAS

Testo: IMMAGINI E CONCETTI DELLA BIOLOGIA - IL CORPO UMANO

Autore: SYLVIA S. MADER

Edizione: ZANICHELLI

| CONOSCENZE | COMPETENZE |
|---|--|
| <p>La chimica del carbonio</p> <ul style="list-style-type: none">• Idrocarburi saturi: alcani e• Idrocarburi insaturi: alcheni e alchini• Idrocarburi aromatici: il benzene• I gruppi funzionali e le famiglie di molecole organiche da essi caratterizzate: alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, ammine• Le biomolecole | <ul style="list-style-type: none">• Rappresentare le diverse strutture molecolari degli idrocarburi evidenziando, in base al modello di legame covalente, analogie e differenze.• Spiegare che cosa si intende per isomeria.• Descrivere le proprietà fisiche degli idrocarburi.• Descrivere la struttura dei principali gruppi funzionali.• Saper spiegare la struttura delle principali biomolecole e le funzioni svolte nella cellule e nell'organismo. |
| <p>L'organizzazione strutturale degli animali</p> <ul style="list-style-type: none">• Apparati e organi• Il tessuto epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso• Il mantenimento dell'omeostasi | <ul style="list-style-type: none">• Individuare il crescente livello di complessità nell'organizzazione biologica.• Capire il concetto di differenziamento e specializzazione cellulare.• Riconoscere e confrontare i tipi principali di tessuto mettendone in relazione la funzione e la struttura.• Spiegare che cos'è l'omeostasi e fare alcuni esempi di come gli organi collaborano al fine di mantenere tale condizione. |
| <p>Il sistema digerente e la nutrizione</p> <ul style="list-style-type: none">• Le funzioni dell'apparato digerente• Il percorso del cibo nel tubo digerente umano• La funzione delle ghiandole annesse all'apparato digerente• Le molecole negli alimenti e la digestione chimica• Il processo di assorbimento | <ul style="list-style-type: none">• Capire la differenza tra digestione chimica e meccanica facendo esempi per ciascuna di esse.• Conoscere le varie parti dell'apparato digerente umano e le loro funzioni.• Saper associare i diversi enzimi che agiscono nel tubo digerente alle loro molecole-substrato.• Spiegare le funzioni del fegato e del pancreas.• Spiegare il ruolo dei villi e microvilli intestinali. |
| <p>Il sistema respiratorio e la respirazione</p> <ul style="list-style-type: none">• Le funzione del sistema respiratorio• L'anatomia del sistema respiratorio• La ventilazione polmonare | <ul style="list-style-type: none">• Seguire il percorso dell'aria nel tratto respiratorio dell'uomo.• Spiegare i meccanismi di inspirazione ed espirazione. |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gli scambi di gas a livello degli alveoli polmonari e capillari alveolari • Il trasporto dei gas nel sangue • I meccanismi di controllo del ritmo respiratorio | <ul style="list-style-type: none"> • Spiegare come avviene la diffusione dei gas respiratori. • Capire la connessione esistente tra respirazione polmonare e cellulare. • Conoscere la struttura e la funzione dell'emoglobina. • Conoscere il funzionamento del centro respiratorio. |
| <p>La circolazione e il sistema cardiovascolare</p> <ul style="list-style-type: none"> • La struttura del cuore • Il battito cardiaco • I vasi sanguigni • Circolazione polmonare e la circolazione sistemica • La pressione sistolica e diastolica • Le funzioni del sangue • Il plasma • Gli elementi figurati e le loro funzioni • I gruppi sanguigni | <ul style="list-style-type: none"> • Descrivere l'anatomia del cuore ed i vasi ad esso associati. • Descrivere il battito cardiaco e spiegare la funzione del pace-maker. • Mettere confronto la struttura dei diversi vasi sanguigni e collegare tale struttura alla loro funzione. • Saper tracciare il percorso del sangue nel circuito sistemico e polmonare. • Descrivere la composizione del plasma. • Descrivere la struttura e funzione degli elementi figurati con particolare attenzione al trasporto dell'ossigeno, alla difesa immunitaria e al meccanismo di coagulazione. • Spiegare la compatibilità di gruppi sanguigni nelle trasfusioni. |
| <p>Cenni al sistema nervoso</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'organizzazione del sistema nervoso • I neuroni • La trasmissione dell'impulso nervoso • Le sinapsi e i neurotrasmettitori | <ul style="list-style-type: none"> • Descrivere a grandi linee l'anatomia del SNC e SNP. • Conoscere e confrontare i tre tipi principali di neuroni. • Descrivere il potenziale di riposo e il potenziale d'azione. • Descrivere la trasmissione dell'impulso nervoso a livello delle sinapsi. |

✚ L'attività didattica può essere integrata e arricchita con le seguenti esperienze di laboratorio.

- La digestione degli zuccheri
- La digestione dei grassi

La classe quarta H svolge parte del programma in inglese secondo l'approccio CLIL. Le unità interessate da tale metodologia sono quelle riguardanti l'anatomia umana (tessuti, apparato digerente, respiratorio e cardiocircolatorio) della programmazione in italiano.

| TOPICS | • LEARNING OBJECTIVES |
|---|--|
| <p>Human anatomy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tissue, organs and organ systems • Homeostasis • Digestive system: <ul style="list-style-type: none"> - Human Alimentary Canal - Mechanical and Physical Digestion - Absorption and assimilation • Cardiovascular system: <ul style="list-style-type: none"> - Heart - Arteries, capillaries and veins - Blood • Respiratory system: <ul style="list-style-type: none"> - The structure of the human respiratory system - The mechanism of breathing - Exchange of gases in the lungs - Transport of gases in the blood and control of respiration | <ul style="list-style-type: none"> • Define the terms tissue, organs and system, understand the levels of increasing complexity in the organization of the human body. • Define homeostasis as the maintenance of a constant internal environment and describe the maintenance of a constant body temperature and the control of the glucose content of the blood as examples of homeostasis. • Identify the main regions of the alimentary canal and associated organs including mouth, salivary glands, esophagus, stomach, small intestine: duodenum and ileum, pancreas, liver, gallbladder, large intestine: colon and rectum, anus. • Describe the functions of the regions of the alimentary canal listed above, in relation to ingestion, digestion, absorption, assimilation, and egestion of food. • Define <i>digestion</i> as the break-down of large, insoluble food molecules into small, watersoluble molecules using mechanical and chemical processes. • Define <i>absorption</i> as movement of digested food molecules through the wall of the intestine into the blood or lymph and understand the significance of villi and microvilli in the process of absorption taking place in the small intestine. • Define <i>assimilation</i> as movement of digested food molecules into the cells of the body and describe the role of the liver in the metabolism of glucose and amino acids. • State that the mammalian circulatory system is a closed double circulation consisting of a heart, blood vessels and blood. • Describe the structure and function of the heart and explain the possible causes of heart coronary disease. • Explain how heart action is initiated and controlled. • Explain the relationship between the structure and function of arteries, veins and |

capillaries.

- Describe the composition of plasma and the function of red blood cells, white blood cells and platelets.
- Define *aerobic respiration* as the release of a relatively large amount of energy in cells by the breakdown of food substances in the presence of oxygen and state the equation for aerobic respiration using symbols.
- Describe the anatomy of the human respiratory system.
- Describe the role of the ribs, the internal and external intercostal muscles, and the diaphragm in producing volume and pressure changes leading to the ventilation of the lungs.
- Describe the process of gas exchange between air in the alveoli and the blood.
- Describe the role of haemoglobin in carrying oxygen and carbon dioxide.
- Explain the link between physical activity and rate and depth of breathing in terms of changes in the rate at which tissues respire and therefore of carbon dioxide concentration and pH in tissues and in the blood.

Piano didattico classi quinte

Testo: FONDAMENTI DI BIOCHIMICA

Autori: ZULLINI, SPARVOLI, SPARVOLI, SCAIONI

Editore: ATLAS

Testo: LE SCIENZE DELLA TERRA Blocco D Tettonica delle placche

Autore: Alfonso Bosellini

Edizione: Italo Bovolenta editore (Zanichelli)

| CONOSCENZE | COMPETENZE |
|---|---|
| <p>Le biomolecole</p> <ul style="list-style-type: none">• Consolidamento e approfondimento sulla struttura e la funzione delle principali biomolecole, con particolare attenzione a:<ul style="list-style-type: none">- la struttura delle proteine e ruolo degli enzimi;- la struttura chimica del DNA e dell'RNA;- la duplicazione del DNA;- la sintesi proteica e il concetto di gene;- le mutazioni. | <ul style="list-style-type: none">• Saper spiegare la struttura delle principali biomolecole e le funzioni svolte nella cellule e nell'organismo.• Saper spiegare il funzionamento di un enzima e il significato di catalizzatore biologico.• Conoscere la struttura del DNA e dell'RNA ed evidenziare le loro differenze.• Sapere in che modo il DNA viene duplicato e perché il processo è semi-conservativo.• Descrivere il processo di trascrizione.• Spiegare come un gene codifica la sequenza di amminoacidi di una proteina e il ruolo svolto dai vari tipi di RNA coinvolti nel processo.• Spiegare le possibili conseguenze di un errore nella duplicazione o trascrizione del DNA. |
| <p>Il metabolismo</p> <ul style="list-style-type: none">• Le trasformazioni chimiche nella cellula• Cenni al metabolismo dei carboidrati:<ul style="list-style-type: none">- la glicolisi;- la fermentazione;- il ciclo di Krebs e la fosforilazione ossidativa;- la glicogenosintesi e la glicogenolisi. | <ul style="list-style-type: none">• Saper spiegare il significato dei termini metabolismo, anabolismo e catabolismo.• Definire in cosa consiste una via metabolica e come viene regolata attraverso l'attività degli enzimi.• Spiegare il ruolo dell'ATP e dei coenzimi.• Descrivere le vie metaboliche in cui è coinvolto il glucosio evidenziando sia le vie anaboliche che cataboliche, distinguendo tra ossidazione aerobica e anaerobica. |
| <p>Le biotecnologie</p> <ul style="list-style-type: none">• Il significato di biotecnologia• La tecnologia del DNA ricombinante e il clonaggio del DNA• Librerie genomiche e a cDNA• Organismi transgenici e knock-out• La clonazione | <ul style="list-style-type: none">• Definire il termine "Biotecnologie"• Spiegare che cosa significa DNA ricombinante e illustrare le tecniche legate alla manipolazione del DNA• Spiegare la differenza fra clonaggio e clonazione e descrivere le tecniche legate al clonaggio di un frammento di DNA e alla |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Le applicazioni delle biotecnologie: <ul style="list-style-type: none"> - produzione di farmaci e vaccini ricombinanti; - le piante geneticamente modificate e il loro utilizzo; - le cellule staminali e la terapia genica; - la PCR e il DNA fingerprinting) | <p>clonazione di interi organismi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Illustrare alcune possibili applicazioni delle biotecnologie con particolare riferimento agli organismi geneticamente modificati. • Spiegare l'utilità di coltivare cellule in vitro con particolare riferimento alle cellule staminali adulte ed embrionali ed accennare alle potenzialità della terapia genica. |
| <p>La tettonica delle placche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripasso su minerali e rocce • Struttura interna della Terra • Il flusso di calore • Il campo magnetico terrestre (paleomagnetismo) • La crosta continentale e quella oceanica • Espansione dei fondi oceanici • Terremoti, attività vulcanica e tettonica delle placche • Margini convergenti, divergenti e trasformati • Tettonica e orogenesi • Gli hot spot | <ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di definire che cos'è un minerale e quali sono le sue caratteristiche distintive. • Spiegare come si formano le rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche e in cosa consiste il ciclo litogenetico. • Distinguere i diversi strati dell'interno della terra • Descrivere la distribuzione del flusso termico e saper indicare le sue cause • Evidenziare le differenze tra la crosta continentale e quella oceanica • Spiegare la struttura dei fondali oceanici in relazione al processo di espansione. • Saper spiegare cosa si intende per "Paleomagnetismo" • Enunciare i principali punti della "Teoria della tettonica delle placche" • Saper spiegare come la teoria della tettonica a placche interpreta i fenomeni vulcanici, sismici e l'orogenesi • Riconoscere nei moti convettivi il possibile motore delle placche |

✚ L'attività didattica può essere integrata e approfondita con le seguenti esperienze di laboratorio.

- Chi è il colpevole, la tecnica del DNA fingerprinting
- Individuazione di piante geneticamente modificate tramite PCR

| TOPICS | LEARNING OBJECTIVES |
|--|--|
| <p>BIOMOLECULES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prerequisite: functional groups, isomers, monomers and polymers • The structure and function of the major biomolecules found in living cells (carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids) | <ul style="list-style-type: none"> • Define what a functional group is. • Recognize the main different functional groups: alcohols, ethers, amines, aldehydes, ketones, carboxylic acids, and esters. • Define what a chiral carbon is and identify the chiral carbons in a given molecule. • Define the terms: isomers, stereoisomers, structural isomers, enantiomers, diastereomers and cis-trans isomers. • Describe the relation between monomers and polymers. • Identify the elements present in biomolecules and the molecules that represent their building blocks • Explain the role of water in condensation (dehydration) reaction and in hydrolysis. • Identify chemical elements of carbohydrates • Identify the major functional groups in saccharides. • Compare monosaccharides, disaccharides, and polysaccharides. • Know how the ring structures of aldehyde and ketone sugars are formed. • Describe the role saccharides play in living organisms. • Identify the chemical elements of lipids • Describe the property of insolubility in water of the lipids. • Illustrate the structure and functions of triglycerides, fats and oil, waxes, steroids and phospholipids. • Explain the differences and similarities between saturated and unsaturated fatty acids. • Describe the basic structure of an amino acid and list the functional groups that it contains • Classify amino acids that commonly occur in proteins according to some characteristics of their side chains (nonpolar, alkylic, aromatic, polar, acidic, or basic.) • Explain how a peptide bond is made and broken. • Explain the differences and similarities between primary, secondary, tertiary, and quaternary protein structure. • Describe some of the functions of proteins such as catalysis, movement, structure, protection, transport, regulation, and |

storage.

- Explain the structure and function of DNA and RNA