



## **NUCLEO FONDANTE F: L'IDROSFERA MARINA**

Il ciclo dell'acqua. I serbatoi naturali di acqua sulla Terra.

**Oceani e mari.** La topografia dei fondali oceanici. Caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine: salinità, temperatura, densità, pressione. Il colore del mare. Il moto ondoso. La rifrazione delle onde marine. Le maree. Il ritmo delle maree. Maree e fasi lunari. Le correnti marine. La corrente nello stretto di Gibilterra, El Niño. L'azione geomorfologica del mare.

## **NUCLEO FONDANTE G: L'IDROSFERA CONTINENTALE**

**Le acque continentali.** Le acque sotterranee: falde idriche e falde freatiche. La permeabilità delle rocce. Le sorgenti. Fiumi: velocità e portata. Il bacino idrografico. L'azione geomorfologica delle acque correnti. I laghi. I ghiacciai e i loro movimenti. Ghiacciai di tipo alpino e pirenaico. Le calotte glaciali. Il limite delle nevi permanenti. L'azione geomorfologica dei ghiacciai.

*Liceo Scientifico Statale "Leonardo da Vinci"*  
*Reggio Calabria*

**Programma di SCIENZE NATURALI svolto nella classe II sez. A**

**Anno scolastico 2016/2017**

**Docente: prof.ssa Francesca Torretta**

**BIOLOGIA**

**NUCLEO FONDANTE 0: CONOSCENZE FISICHE E CHIMICHE DI BASE PER LO STUDIO DELLA BIOLOGIA**

La struttura della materia. Atomi, molecole, elementi e composti. La tavola periodica degli elementi. I legami chimici tra atomi: legami covalenti e ionici. I legami intermolecolari. Gli stati e le trasformazioni della materia.

**NUCLEO FONDANTE A: LA BIOLOGIA È LA SCIENZA DELLA VITA. LA CHIMICA DELLA VITA. LE BIOMOLECOLE E L'ENERGIA.**

**La biologia studia i viventi.** Le caratteristiche dei viventi. La teoria cellulare. L'organizzazione in livelli gerarchici dei viventi. L'origine comune dei viventi e il concetto di evoluzione. La varietà dei viventi: domini e regni.

**Il metodo scientifico:** come i biologi studiano la vita. Dall'osservazione alla teoria.

**La chimica della vita.** Gli elementi della vita. L'acqua: struttura e proprietà. Il legame a idrogeno.

**Le proprietà delle biomolecole.** Il carbonio e le molecole organiche. Gli isomeri di struttura. I gruppi funzionali. Le macromolecole biologiche: condensazione e idrolisi. Monomeri e polimeri.

**Le biomolecole e l'energia.** Struttura e funzioni di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.

**Gli organismi e l'energia.** Gli organismi hanno bisogno di energia. Il metabolismo cellulare. Reazioni cataboliche e anaboliche. Il ruolo dell'ATP. Gli enzimi. L'origine delle biomolecole.

**NUCLEO FONDANTE B : OSSERVIAMO LA CELLULA. LA CELLULA AL LAVORO.**

**La cellula è l'unità elementare della vita.** La forma e le dimensioni delle cellule.

**L'osservazione delle cellule.** Il microscopio ottico e il microscopio elettronico.

**La struttura della cellula:** Le caratteristiche delle cellule procariote. L'organizzazione delle cellule eucariote. La membrana cellulare, il nucleo, il citoplasma, gli organuli, il citoscheletro, le ciglia e i flagelli. Le strutture extracellulari e l'adesione tra cellule. La parete delle cellule vegetali. La matrice extracellulare. L'origine delle cellule procariote ed eucariote.

**Le membrane cellulari.** Il modello a mosaico fluido. La struttura fosfolipidica delle membrane. Le proteine integrali e periferiche. I carboidrati di membrana. Uniformità e diversità delle membrane biologiche. Il ruolo della membrana nell'adesione tra le cellule. Le giunzioni cellulari occludenti, i desmosomi e le giunzioni comunicanti.

**Il trasporto delle sostanze.** Le funzioni delle membrane biologiche. Trasporto passivo. Diffusione delle sostanze attraverso le membrane semipermeabili e gradienti. L'osmosi. La diffusione semplice e la diffusione facilitata. Il trasporto attivo: uniporto, simporto e antiporto. Il trasporto mediato da vescicole: endocitosi ed esocitosi.

**NUCLEO FONDANTE C : IL METABOLISMO ENERGETICO**

Il metabolismo del glucosio. Autotrofi ed eterotrofi. Le vie metaboliche. Le reazioni redox. Reazioni endoergoniche ed esoergoniche. I coenzimi NAD<sup>+</sup> e FAD.

Le reazioni cataboliche. La glicolisi. Le fermentazioni. La respirazione cellulare e le sue fasi.

Le reazioni anaboliche. La fotosintesi clorofilliana. Clorofilla e pigmenti accessori. Reazioni luce-dipendenti e ciclo di Calvin. La fotorespirazione. Le piante C<sub>4</sub> e CAM.

**NUCLEO FONDANTE D : L'EVOLUZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI**

**Le prime teorie scientifiche sulla storia della vita.** Dal fissismo a Lamarck. La geologia e il gradualismo. La teoria delle catastrofi di Cuvier.

**Darwin e la nascita dell'evoluzionismo moderno.** La teoria dell'evoluzione per selezione naturale. Prove dell'evoluzione.

**Il calendario della vita.** Ricostruire la storia della vita. I fossili. Dai procarioti alla comparsa degli eucarioti. La teoria dell'endosimbiosi. L'affermazione della pluricellularità e della specializzazione cellulare. La scala geocronologica del pianeta. Gli eventi più importanti del Fanerozoico.

## **NUCLEO FONDANTE E . LA BIODIVERSITÀ: PROCARIOTI, PROTISTI, PIANTE, FUNGHI, E ANIMALI**

La classificazione degli organismi. Il concetto di specie. Domini e regni. La nomenclatura binomia. Il sistema di classificazione degli organismi. La costruzione degli alberi filogenetici.

**Gli Eubatteri:** caratteristiche generali, forma, metabolismo, locomozione, ruolo ecologico, classificazione.

**Gli Archei vivono in ambienti estremi:** termofili, acidofili, metanogeni, alofili estremi.

**I Protisti:** le innovazioni del regno. La classificazione dei protisti unicellulari. I protisti pluricellulari: le muffe, i funghi mucilluginosi cellulari e plasmodiali. Le alghe rosse, brune e verdi.

**Le piante terrestri non vascolari:** le briofite.

**Le piante vascolari.** Le pteridofite: licopodi, equiseti e felci. Le spermatofite e la comparsa del seme: le gimnosperme e le angiosperme. La struttura del fiore e del frutto. La varietà delle angiosperme: monocotiledoni e dicotiledoni.

**I Funghi:** micelio e ife, modalità nutritive e riproduttive, la classificazione. I licheni.

**Gli Animali:** organizzazione e struttura del corpo. Lo sviluppo embrionale. Gli invertebrati e la loro classificazione. I Cordati: urocordati, cefalocordati, vertebrati. Vertebrati agnati e gnastostomi. Pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

## **CHIMICA**

### **NUCLEO FONDANTE A: MISURE E GRANDEZZE**

**Grandezze fisiche e unità di misura** fondamentali e derivate. Il Sistema Internazionale. Grandezze estensive e intensive. Le dimensioni dei corpi. La massa. La densità. La pressione. Energia, lavoro e calore. La temperatura e le diverse scale termometriche. Il calore specifico. La notazione scientifica.

### **NUCLEO FONDANTE B: LE TRASFORMAZIONI FISICHE E CHIMICHE DELLA MATERIA**

**Le trasformazioni fisiche della materia.** La natura particellare della materia. Gli stati fisici della materia. Sistemi omogenei ed eterogenei. Concetto di fase. Sostanze pure: elementi e composti. Miscugli omogenei ed eterogenei. I passaggi di stato. Curve di riscaldamento e di raffreddamento di sostanze pure e di miscugli. La pressione e i passaggi di stato. La pressione di vapore. Pressione e fusione. Le tecniche di separazione di miscugli e sostanze: filtrazione, stratificazione, centrifugazione, flottazione, estrazione con solvente, cromatografia, distillazione.

**Le trasformazioni chimiche della materia.** Trasformazioni fisiche e chimiche a confronto. Elementi e composti. I simboli degli elementi. La classificazione degli elementi: la tavola periodica. Metalli, non metalli e semimetalli.

### **NUCLEO FONDANTE C: LE TEORIE DELLA MATERIA**

**L'atomo e la sua storia.** Le prove sperimentali della teoria atomica. La legge di conservazione della massa. La legge delle proporzioni definite. La legge delle proporzioni multiple. La teoria atomica di Dalton e le proprietà della materia. Elementi e atomi. Composti e molecole. Composti e ioni. Le formule chimiche. Le particelle e l'energia. La teoria cinetica e i passaggi di stato. Sosta termica e calore latente.

*Liceo Scientifico Statale “Leonardo da Vinci”  
Reggio Calabria*

**Programma di SCIENZE NATURALI svolto nella classe II sez. B**

**Anno scolastico 2016/2017**

**Docente: prof.ssa Francesca Torretta**

**BIOLOGIA**

**NUCLEO FONDANTE 0: CONOSCENZE FISICHE E CHIMICHE DI BASE PER LO STUDIO DELLA BIOLOGIA**

La struttura della materia. Atomi, molecole, elementi e composti. La tavola periodica degli elementi. I legami chimici tra atomi: legami covalenti e ionici. I legami intermolecolari. Gli stati e le trasformazioni della materia.

**NUCLEO FONDANTE A: LA BIOLOGIA È LA SCIENZA DELLA VITA. LA CHIMICA DELLA VITA. LE BIOMOLECOLE E L'ENERGIA.**

**La biologia studia i viventi.** Le caratteristiche dei viventi. La teoria cellulare. L'organizzazione in livelli gerarchici dei viventi. L'origine comune dei viventi e il concetto di evoluzione. La varietà dei viventi: domini e regni.

**Il metodo scientifico:** come i biologi studiano la vita. Dall'osservazione alla teoria.

**La chimica della vita.** Gli elementi della vita. L'acqua: struttura e proprietà. Il legame a idrogeno.

**Le proprietà delle biomolecole.** Il carbonio e le molecole organiche. Gli isomeri di struttura. I gruppi funzionali. Le macromolecole biologiche: condensazione e idrolisi. Monomeri e polimeri.

**Le biomolecole e l'energia.** Struttura e funzioni di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.

**Gli organismi e l'energia.** Gli organismi hanno bisogno di energia. Il metabolismo cellulare. Reazioni cataboliche e anaboliche. Il ruolo dell'ATP. Gli enzimi. L'origine delle biomolecole.

**NUCLEO FONDANTE B : OSSERVIAMO LA CELLULA. LA CELLULA AL LAVORO.**

**La cellula è l'unità elementare della vita.** La forma e le dimensioni delle cellule.

**L'osservazione delle cellule.** Il microscopio ottico e il microscopio elettronico.

**La struttura della cellula:** Le caratteristiche delle cellule procariote. L'organizzazione delle cellule eucariote. La membrana cellulare, il nucleo, il citoplasma, gli organuli, il citoscheletro, le ciglia e i flagelli. Le strutture extracellulari e l'adesione tra cellule. La parete delle cellule vegetali. La matrice extracellulare. L'origine delle cellule procariote ed eucariote.

**Le membrane cellulari.** Il modello a mosaico fluido. La struttura fosfolipidica delle membrane. Le proteine integrali e periferiche. I carboidrati di membrana. Uniformità e diversità delle membrane biologiche. Il ruolo della membrana nell'adesione tra le cellule. Le giunzioni cellulari occludenti, i desmosomi e le giunzioni comunicanti.

**Il trasporto delle sostanze.** Le funzioni delle membrane biologiche. Trasporto passivo. Diffusione delle sostanze attraverso le membrane semipermeabili e gradienti. L'osmosi. La diffusione semplice e la diffusione facilitata. Il trasporto attivo: uniporto, simporto e antiporto. Il trasporto mediato da vescicole: endocitosi ed esocitosi.

**NUCLEO FONDANTE C : IL METABOLISMO ENERGETICO**

Il metabolismo del glucosio. Autotrofi ed eterotrofi. Le vie metaboliche. Le reazioni redox. Reazioni endoergoniche ed esoergoniche. I coenzimi NAD<sup>+</sup> e FAD.

Le reazioni cataboliche. La glicolisi. Le fermentazioni. La respirazione cellulare e le sue fasi.

Le reazioni anaboliche. La fotosintesi clorofilliana. Clorofilla e pigmenti accessori. Reazioni luce-dipendenti e ciclo di Calvin. La fotorespirazione. Le piante C<sub>4</sub> e CAM.

**NUCLEO FONDANTE D : L'EVOLUZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI**

**Le prime teorie scientifiche sulla storia della vita.** Dal fissismo a Lamarck. La geologia e il gradualismo. La teoria delle catastrofi di Cuvier.

**Darwin e la nascita dell'evoluzionismo moderno.** La teoria dell'evoluzione per selezione naturale. Prove dell'evoluzione.

**Il calendario della vita.** Ricostruire la storia della vita. I fossili. Dai procarioti alla comparsa degli eucarioti. La teoria dell'endosimbiosi. L'affermazione della pluricellularità e della specializzazione cellulare. La scala geocronologica del pianeta. Gli eventi più importanti del Fanerozoico.

## **NUCLEO FONDANTE E . LA BIODIVERSITÀ: PROCARIOTI, PROTISTI, PIANTE, FUNGHI, E ANIMALI**

La classificazione degli organismi. Il concetto di specie. Domini e regni. La nomenclatura binomia. Il sistema di classificazione degli organismi. La costruzione degli alberi filogenetici.

**Gli Eubatteri:** caratteristiche generali, forma, metabolismo, locomozione, ruolo ecologico, classificazione.

**Gli Archei vivono in ambienti estremi:** termofili, acidofili, metanogeni, alofili estremi.

**I Protisti:** le innovazioni del regno. La classificazione dei protisti unicellulari. I protisti pluricellulari: le muffe, i funghi mucilluginosi cellulari e plasmodiali. Le alghe rosse, brune e verdi.

**Le piante terrestri non vascolari:** le briofite.

**Le piante vascolari.** Le pteridofite: licopodi, equiseti e felci. Le spermatofite e la comparsa del seme: le gimnosperme e le angiosperme. La struttura del fiore e del frutto. La varietà delle angiosperme: monocotiledoni e dicotiledoni.

**I Funghi:** micelio e ife, modalità nutritive e riproduttive, la classificazione. I licheni.

**Gli Animali:** organizzazione e struttura del corpo. Lo sviluppo embrionale. Gli invertebrati e la loro classificazione. I Cordati: urocordati, cefalocordati, vertebrati. Vertebrati agnati e gnatostomi. Pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

## **CHIMICA**

### **NUCLEO FONDANTE A: MISURE E GRANDEZZE**

**Grandezze fisiche e unità di misura** fondamentali e derivate. Il Sistema Internazionale. Grandezze estensive e intensive. Le dimensioni dei corpi. La massa. La densità. La pressione. Energia, lavoro e calore. La temperatura e le diverse scale termometriche. Il calore specifico. La notazione scientifica.

### **NUCLEO FONDANTE B: LE TRASFORMAZIONI FISICHE E CHIMICHE DELLA MATERIA**

**Le trasformazioni fisiche della materia.** La natura particellare della materia. Gli stati fisici della materia. Sistemi omogenei ed eterogenei. Concetto di fase. Sostanze pure: elementi e composti. Miscugli omogenei ed eterogenei. I passaggi di stato. Curve di riscaldamento e di raffreddamento di sostanze pure e di miscugli. La pressione e i passaggi di stato. La pressione di vapore. Pressione e fusione. Le tecniche di separazione di miscugli e sostanze: filtrazione, stratificazione, centrifugazione, flottazione, estrazione con solvente, cromatografia, distillazione.

**Le trasformazioni chimiche della materia.** Trasformazioni fisiche e chimiche a confronto. Elementi e composti. I simboli degli elementi. La classificazione degli elementi: la tavola periodica. Metalli, non metalli e semimetalli.

### **NUCLEO FONDANTE C: LE TEORIE DELLA MATERIA**

**L'atomo e la sua storia.** Le prove sperimentali della teoria atomica. La legge di conservazione della massa. La legge delle proporzioni definite. La legge delle proporzioni multiple. La teoria atomica di Dalton e le proprietà della materia. Elementi e atomi. Composti e molecole. Composti e ioni. Le formule chimiche. Le particelle e l'energia. La teoria cinetica e i passaggi di stato. Sosta termica e calore latente.

### **NUCLEO FONDANTE D: LA QUANTITÀ DI SOSTANZA**

**La massa di atomi e molecole.** La legge di combinazione dei volumi di Gay-Lussac. Il principio di Avogadro. Il metodo di Cannizzaro. La massa atomica relativa e il dalton. La massa molecolare.

*Liceo Scientifico Statale "Leonardo da Vinci"*  
*Reggio Calabria*

**Programma di SCIENZE NATURALI svolto nella classe III sez. A**  
**Anno scolastico 2016/2017**

**Docente: prof.ssa Francesca Torretta**

**CHIMICA**

**NUCLEO FONDANTE 0 : LE LEGGI DEI GAS**

**Le proprietà dei gas.** Pressione di un gas: strumenti e unità di misura.

**Le leggi dei gas.** Esercizi applicativi e problemi sulle leggi di Boyle, Charles e Gay Lussac. Il volume molare. L'equazione generale dei gas. La teoria cinetica e il modello di gas ideale. L'equazione di stato dei gas ideali. Le miscele gassose. La legge delle pressioni parziali di Dalton.

**NUCLEO FONDANTE A: LE PARTICELLE DELL'ATOMO**

**Le particelle dell'atomo.** Le particelle subatomiche fondamentali. I primi modelli atomici. Il modello di Thomson. L'esperimento e il modello nucleare di Rutherford. Numero atomico e numero di massa. Gli isotopi.

**Le trasformazioni del nucleo.** Tipi di decadimento radioattivo. Emissione alfa, beta-, beta+, cattura elettronica, emissione gamma. La legge del decadimento radioattivo. L'energia nucleare. Misura, effetti e applicazioni delle radiazioni. L'energia nucleare. Fissione e fusione nucleare

**NUCLEO FONDANTE B: LA STRUTTURA DELL'ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO**

**La struttura atomica moderna.** La natura dualistica della luce. Il modello atomico di Bohr e i livelli energetici. La natura ondulatoria dell'elettrone. Il modello quantomeccanico, i numeri quantici e gli orbitali. La sequenza di riempimento degli orbitali. La configurazione elettronica degli elementi.

**Il sistema periodico degli elementi.** La tavola di Mendeleev e la scoperta della periodicità. La moderna tavola periodica e la sua struttura. Simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: raggio e volume atomici, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività. Metalli, non metalli e semimetalli

**NUCLEO FONDANTE C : I LEGAMI CHIMICI E LE NUOVE TEORIE DEL LEGAME**

**I legami tra atomi.** I gas nobili e la regola dell'ottetto. Il legame covalente puro. L'energia e la lunghezza di legame. Il legame covalente multiplo. Il legame dativo. Il legame covalente polare. Il legame ionico e i composti ionici. Il legame metallico.

**Geometria delle molecole.** La forma geometrica delle molecole e la teoria VSEPR.

**Le nuove teorie del legame.** I limiti della teoria di Lewis. Il legame chimico secondo la meccanica quantistica. Teoria del legame di valenza e l'ibridazione degli orbitali atomici. teoria degli orbitali molecolari

**Le forze intermolecolari** e gli stati condensati della materia. La polarità delle molecole. Forze dipolo-dipolo, forze di London, legame a idrogeno. La classificazione dei solidi. Solidi cristallini e amorfi. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici. Isomorfismo e polimorfismo. Le forme allotropiche del carbonio.

**Le proprietà intensive dello stato liquido.** Tensione superficiale, capillarità, tensione di vapore, viscosità.

**NUCLEO FONDANTE D: CLASSIFICAZIONE E NOMENCLATURA CHIMICA DEI COMPOSTI**

Valenza, numero di ossidazione e formule

Le regole della nomenclatura tradizionale, IUPAC e di Stock.

La classificazione, le proprietà e la nomenclatura dei composti inorganici binari e ternari. Idruri, idracidi, ossidi, anidridi, perossidi, idrossidi, ossiacidi. Acidi meta, piro e orto. Gli anioni degli acidi e i sali neutri, acidi e basici.

**NUCLEO FONDANTE E: LE SOLUZIONI**

**Caratteristiche delle soluzioni.** I diversi modi per esprimere la concentrazione: percentuali, frazione molare, molarità, molalità, normalità. Caratteristiche delle soluzioni. Soluzioni acquose ed elettroliti.

**Il comportamento delle soluzioni.** Le proprietà colligative delle soluzioni. Tensione di vapore, crioscopia, ebullioscopia, pressione osmotica. Le soluzioni elettrolitiche. La solubilità e le soluzioni sature.

#### **NUCLEO FONDANTE A: I MINERALI E LE ROCCE**

**I minerali:** caratteristiche, proprietà fisiche, chimiche e classificazione. Minerali non silicati e silicati.

**Le rocce magmatiche:** modalità di formazione, struttura cristallina, classificazione dei magmi e delle rocce intrusive ed effusive. L'origine dei magmi e la differenziazione.

**Le rocce sedimentarie.** Il processo sedimentario. L'erosione: la degradazione fisica e l'alterazione chimica. La diagenesi. La classificazione delle rocce sedimentarie clastiche, chimiche, organogene.

**Le rocce metamorfiche.** I diversi tipi di metamorfismo: termico, dinamico e regionale. La classificazione delle rocce metamorfiche.

**Il ciclo litogenetico.**

### **BIOLOGIA**

#### **NUCLEO FONDANTE A : LA DIVISIONE CELLULARE E LA RIPRODUZIONE**

La divisione cellulare negli organismi procarioti ed eucarioti. Il ciclo cellulare: interfase e fase mitotica.

La mitosi e la citodieresi.

La meiosi e la riproduzione sessuata

Meiosi nella specie umana: oogenesi e spermatogenesi

Errori nel processo meiotico: delezione, duplicazione, inversione e traslocazione. Trisomie e monosomie.

#### **NUCLEO FONDANTE B: DA MENDEL AI MODELLI DI EREDITARIETÀ**

**Gli esperimenti di Mendel e le leggi della genetica.** Incroci monoibridi e diibridi. Il test cross. Malattie genetiche umane autosomiche recessive: fenilchetonuria, morbo di Tay Sachs, anemia falciforme, anemia mediterranea, fibrosi cistica, albinismo. Malattie genetiche umane autosomiche dominanti: corea di Huntington, nanismo acondroplastico.

**La genetica classica.** Mutazioni. La dominanza incompleta, la codominanza e gli alleli multipli. L'epistasia. L'ereditarietà poligenica. La pleiotropia. Geni e ambiente.

**Geni e cromosomi.** La localizzazione dei geni: gruppi di associazione, ricombinazioni, mappe genetiche.

**La determinazione cromosomica del sesso.** I cromosomi sessuali. La determinazione primaria e secondaria del sesso, i caratteri e le malattie legate al sesso (daltonismo, emofilia, distrofia muscolare di Duchenne, sindrome dell'X fragile, favismo).

#### **NUCLEO FONDANTE C : IL LINGUAGGIO DELLA VITA - L'ESPRESSIONE GENICA: DAL DNA ALLE PROTEINE**

**Le basi chimiche dell'ereditarietà:** esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase. La struttura del DNA. Il modello di Watson e Crick. La duplicazione del DNA. I telomeri. La correzione degli errori.

**L'espressione genica: dal DNA alle proteine.** Geni e proteine. Trascrizione. La maturazione del mRNA: introni ed esoni. La traduzione. Il codice genetico. Le mutazioni puntiformi e le loro conseguenze.

Agenti mutageni.

#### **NUCLEO FONDANTE D : LA REGOLAZIONE GENICA**

**La regolazione genica.** La regolazione genica nei procarioti: operoni inducibili e reprimibili.



*Liceo Scientifico Statale "Leonardo da Vinci"*  
*Reggio Calabria*

**Programma di SCIENZE NATURALI svolto nella classe III sez. B**

**Anno scolastico 2016/2017**

**Docente: prof.ssa Francesca Torretta**

**CHIMICA**

**NUCLEO FONDANTE 0 : LE LEGGI DEI GAS**

**Le proprietà dei gas.** Pressione di un gas: strumenti e unità di misura.

**Le leggi dei gas.** Esercizi applicativi e problemi sulle leggi di Boyle, Charles e Gay Lussac. Il volume molare. L'equazione generale dei gas. La teoria cinetica e il modello di gas ideale. L'equazione di stato dei gas ideali. Le miscele gassose. La legge delle pressioni parziali di Dalton.

**NUCLEO FONDANTE A: LE PARTICELLE DELL'ATOMO**

**Le particelle dell'atomo.** Le particelle subatomiche fondamentali. I primi modelli atomici. Il modello di Thomson. L'esperimento e il modello nucleare di Rutherford. Numero atomico e numero di massa. Gli isotopi.

**Le trasformazioni del nucleo.** Tipi di decadimento radioattivo. Emissione alfa, beta-, beta+, cattura elettronica, emissione gamma. La legge del decadimento radioattivo. L'energia nucleare. Misura, effetti e applicazioni delle radiazioni. L'energia nucleare. Fissione e fusione nucleare

**NUCLEO FONDANTE B: LA STRUTTURA DELL'ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO**

**La struttura atomica moderna.** La natura dualistica della luce. Il modello atomico di Bohr e i livelli energetici. La natura ondulatoria dell'elettrone. Il modello quantomeccanico, i numeri quantici e gli orbitali. La sequenza di riempimento degli orbitali. La configurazione elettronica degli elementi.

**Il sistema periodico degli elementi.** La tavola di Mendeleev e la scoperta della periodicità. La moderna tavola periodica e la sua struttura. Simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: raggio e volume atomici, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività. Metalli, non metalli e semimetalli

**NUCLEO FONDANTE C : I LEGAMI CHIMICI E LE NUOVE TEORIE DEL LEGAME**

**I legami tra atomi.** I gas nobili e la regola dell'ottetto. Il legame covalente puro. L'energia e la lunghezza di legame. Il legame covalente multiplo. Il legame dativo. Il legame covalente polare. Il legame ionico e i composti ionici. Il legame metallico.

**Geometria delle molecole.** La forma geometrica delle molecole e la teoria VSEPR.

**Le nuove teorie del legame.** I limiti della teoria di Lewis. Il legame chimico secondo la meccanica quantistica. Teoria del legame di valenza e l'ibridazione degli orbitali atomici. teoria degli orbitali molecolari

**Le forze intermolecolari** e gli stati condensati della materia. La polarità delle molecole. Forze dipolo-dipolo, forze di London, legame a idrogeno. La classificazione dei solidi. Solidi cristallini e amorfi. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici. Isomorfismo e polimorfismo. Le forme allotropiche del carbonio.

**Le proprietà intensive dello stato liquido.** Tensione superficiale, capillarità, tensione di vapore, viscosità.

**NUCLEO FONDANTE D: CLASSIFICAZIONE E NOMENCLATURA CHIMICA DEI COMPOSTI**

Valenza, numero di ossidazione e formule

Le regole della nomenclatura tradizionale, IUPAC e di Stock.

La classificazione, le proprietà e la nomenclatura dei composti inorganici binari e ternari. Idruri, idracidi, ossidi, anidridi, perossidi, idrossidi, ossiacidi. Acidi meta, piro e orto. Gli anioni degli acidi e i sali neutri, acidi e basici.

**NUCLEO FONDANTE E: LE SOLUZIONI**

**Caratteristiche delle soluzioni.** I diversi modi per esprimere la concentrazione: percentuali, frazione molare, molarità, molalità, normalità. Caratteristiche delle soluzioni. Soluzioni acquose ed elettroliti.

**Il comportamento delle soluzioni.** Le proprietà colligative delle soluzioni. Tensione di vapore, crioscopia, ebullioscopia, pressione osmotica. Le soluzioni elettrolitiche. La solubilità e le soluzioni sature.

#### **NUCLEO FONDANTE A: I MINERALI E LE ROCCE**

**I minerali:** caratteristiche, proprietà fisiche, chimiche e classificazione. Minerali non silicati e silicati.

**Le rocce magmatiche:** modalità di formazione, struttura cristallina, classificazione dei magmi e delle rocce intrusive ed effusive. L'origine dei magmi e la differenziazione.

**Le rocce sedimentarie.** Il processo sedimentario. L'erosione: la degradazione fisica e l'alterazione chimica. La diagenesi. La classificazione delle rocce sedimentarie clastiche, chimiche, organogene.

**Le rocce metamorfiche.** I diversi tipi di metamorfismo: termico, dinamico e regionale. La classificazione delle rocce metamorfiche.

**Il ciclo litogenetico.**

### **BIOLOGIA**

#### **NUCLEO FONDANTE A : LA DIVISIONE CELLULARE E LA RIPRODUZIONE**

La divisione cellulare negli organismi procarioti ed eucarioti. Il ciclo cellulare: interfase e fase mitotica.

La mitosi e la citodieresi.

La meiosi e la riproduzione sessuata

Meiosi nella specie umana: oogenesi e spermatogenesi

Errori nel processo meiotico: delezione, duplicazione, inversione e traslocazione. Trisomie e monosomie.

#### **NUCLEO FONDANTE B: DA MENDEL AI MODELLI DI EREDITARIETÀ**

**Gli esperimenti di Mendel e le leggi della genetica.** Incroci monoibridi e diibridi. Il test cross. Malattie genetiche umane autosomiche recessive: fenilchetonuria, morbo di Tay Sachs, anemia falciforme, anemia mediterranea, fibrosi cistica, albinismo. Malattie genetiche umane autosomiche dominanti: corea di Huntington, nanismo acondroplastico.

**La genetica classica.** Mutazioni. La dominanza incompleta, la codominanza e gli alleli multipli. L'epistasia. L'ereditarietà poligenica. La pleiotropia. Geni e ambiente.

**Geni e cromosomi.** La localizzazione dei geni: gruppi di associazione, ricombinazioni, mappe genetiche.

**La determinazione cromosomica del sesso.** I cromosomi sessuali. La determinazione primaria e secondaria del sesso, i caratteri e le malattie legate al sesso (daltonismo, emofilia, distrofia muscolare di Duchenne, sindrome dell'X fragile, favismo).

#### **NUCLEO FONDANTE C : IL LINGUAGGIO DELLA VITA - L'ESPRESSIONE GENICA: DAL DNA ALLE PROTEINE**

**Le basi chimiche dell'ereditarietà:** esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase. La struttura del DNA. Il modello di Watson e Crick. La duplicazione del DNA. I telomeri. La correzione degli errori.

**L'espressione genica: dal DNA alle proteine.** Geni e proteine. Trascrizione. La maturazione del mRNA: introni ed esoni. La traduzione. Il codice genetico. Le mutazioni puntiformi e le loro conseguenze. Agenti mutageni.

#### **NUCLEO FONDANTE D : LA REGOLAZIONE GENICA**

**La regolazione genica.** La regolazione genica nei procarioti: operoni inducibili e reprimibili.

*Liceo Scientifico Statale “Leonardo da Vinci”  
Reggio Calabria*

Programma di SCIENZE NATURALI svolto nella classe IV sez. A

Anno scolastico 2016/2017

Docente: prof.ssa Francesca Torretta

**CHIMICA**

**NUCLEO FONDANTE A: LE REAZIONI CHIMICHE E I CALCOLI STECHIOMETRICI**

**La rappresentazione e la stechiometria delle reazioni.** Le equazioni chimiche e il loro bilanciamento. I calcoli stechiometrici. Reagente limitante e reagente in eccesso. Resa di una reazione. La classificazione delle reazioni: reazioni di sintesi, di decomposizione, di scambio semplice e di doppio scambio  
**Le reazioni redox.** Il numero di ossidazione. Le reazioni di ossido- riduzione e il loro bilanciamento col metodo ionico-elettronico e col metodo della variazione del numero di ossidazione. Reazioni di dismutazione.

**NUCLEO FONDANTE B: L' ENERGIA E LE REAZIONI CHIMICHE**

**Termodinamica e termochimica.** Sistemi e ambiente. Energia termica ed energia chimica nelle reazioni esotermiche ed endotermiche. L'energia interna. Il calore di reazione e la sua misura: il calorimetro. Potere calorifico e bomba calorimetrica. Il calore di reazione e l'entalpia. L'equazione termochimica. L'entalpia di formazione. La spontaneità di una reazione. Entropia ed energia libera.

**NUCLEO FONDANTE C: LA CINETICA CHIMICA E L'EQUILIBRIO CHIMICO**

**La cinetica chimica.** La velocità delle reazioni. L'equazione cinetica e l'ordine di reazione. I fattori che influenzano la velocità di reazione: natura dei reagenti, temperatura, superficie di contatto, catalizzatori. La teoria degli urti. L'energia di attivazione. Catalizzatori.

**L'equilibrio chimico.** L'equilibrio dinamico. La reversibilità delle reazioni. La costante di equilibrio e la legge dell'azione di massa. Il principio di Le Chatelier. L'equilibrio di solubilità. Il prodotto di solubilità. Effetto della temperatura e dello ione comune sulla solubilità.

**NUCLEO FONDANTE D: ACIDI E BASI**

**L'equilibrio acido-base.** Le teorie sugli acidi e sulle basi. Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis. Le coppie coniugate acido-base. La ionizzazione dell'acqua. Il pH e il pOH. La forza degli acidi e delle basi. Calcolo del pH di soluzioni acide e basiche. La misurazione del pH: indicatori e pH-metri. La neutralizzazione. Titolazioni acido-base. Idrolisi salina. Le soluzioni tampone.

**NUCLEO FONDANTE E: L'ELETTROCHIMICA**

**Energia chimica ed energia elettrica.** La chimica dell'elettricità. Reazioni redox spontanee e non spontanee. La pila di Daniell e la forza elettromotrice. La scala dei potenziali standard di riduzione. L'equazione di Nernst. L'elettrolisi e la cella elettrolitica. Elettrolisi di NaCl fuso e in soluzione acquosa. L'elettrolisi dell'acqua. Le leggi di Faraday.

**BIOLOGIA**

**ANATOMIA E FISIOLOGIA DEL CORPO UMANO**

**I TESSUTI ANIMALI**

Tessuti di tipo epiteliale, connettivi, muscolari e nervoso. Organi, sistemi e apparati. L'apparato tegumentario: la cute e gli annessi cutanei.

**I SISTEMI MUSCOLARE E SCHELETRICO**

I muscoli scheletrici e il meccanismo della contrazione. Il sarcomero. Motoneuroni e giunzioni neuromuscolari. Il muscolo liscio.

Il tessuto osseo, struttura del tessuto spugnoso e compatto. La formazione dell'osso, la crescita in lunghezza e in spessore, il rimodellamento osseo. Il midollo osseo. Classificazione delle ossa: scheletro assile e appendicolare. Le articolazioni. Educazione alla salute: l'osteoporosi.

**IL SISTEMA CIRCOLATORIO**

Il sangue: plasma ed elementi cellulari . Emopoiesi ed emocateresi. L'emostasi. Gruppi sanguigni e fattore Rh. Il sistema cardiovascolare: cuore, vasi sanguigni e valvole. Il battito cardiaco. Il ciclo cardiaco. La regolazione della frequenza cardiaca. Il circolo ematico sistemico e polmonare. La pressione sanguigna e l'ipertensione. Il sistema linfatico.

### **IL SISTEMA RESPIRATORIO**

Gli organi dell'apparato respiratorio superiore e inferiore. La ventilazione polmonare e i movimenti respiratori. Gli scambi gassosi e il trasporto dei gas respiratori. Il controllo involontario della respirazione.

### **L'APPARATO DIGERENTE**

Struttura del tubo digerente. La digestione gastrica e intestinale, l'assorbimento. Fegato e cistifellea. Il pancreas. L'intestino crasso.

### **IL SISTEMA ESCRETORE**

Anatomia dell'apparato renale. Il nefrone come unità funzionale del rene. Le fasi di formazione dell'urina: filtrazione, riassorbimento e secrezione. La regolazione idrico-salina e l'omeostasi dei fluidi corporei. La regolazione ormonale della funzione renale.

### **IL SISTEMA ENDOCRINO**

Anatomia e fisiologia del sistema endocrino. Ormoni endocrini, paracrini e autocrini. Ormoni liposolubili e idrosolubili. Il meccanismo d'azione degli ormoni: feedback negativo e feedback positivo. Ipofisi e ipotalamo, epifisi, tiroide, paratiroidi, pancreas e relativi ormoni. Ed. alla salute: cenni sulle principali patologie di origine endocrina: gigantismo e nanismo ipofisari, ipo- e ipertiroidismo, gozzo, diabete insipido e diabete mellito.

### **IL SISTEMA NERVOSO**

Istologia del tessuto nervoso. Neuroni e trasmissione dell'impulso nervoso. La genesi dei potenziali d'azione. La sinapsi e i neurotrasmettitori.

*Liceo Scientifico Statale "Leonardo da Vinci"*  
*Reggio Calabria*

**Programma di SCIENZE svolto nella classe V sez. B**

**Anno scolastico 2016/2017**

**Docente: prof.ssa Francesca Torretta**

**NUCLEO FONDANTE A. DINAMICA TERRESTRE: LA TETTONICA DELLE PLACCHE**

**La dinamica interna della Terra.** Il modello a strati della Terra: crosta, mantello e nucleo. Astenosfera e litosfera. Il flusso di calore e il gradiente geotermico. Il campo geomagnetico. Il paleomagnetismo. La struttura della crosta oceanica e continentale. L'isostasia. La deriva dei continenti di Wegener. La morfologia dei fondali oceanici: dorsali oceaniche e le fosse abissali. L'espansione dei fondali oceanici e la subduzione, le anomalie magnetiche sui fondi oceanici. La teoria della Tettonica delle placche. L'orogenesi. Il ciclo di Wilson. La verifica del modello: distribuzione geografica di vulcani e terremoti. Moti convettivi e punti caldi.

**NUCLEO FONDANTE B: DAL CARBONIO AGLI IDROCARBURI**

**L'ibridazione del carbonio.** I composti organici e la loro rappresentazione: rappresentazione per orbitali, formule prospettiche, proiezioni di Fischer, rappresentazione *ball & stick* e a spazio pieno.

**Idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani.**

L'isomeria di struttura (isomeria di catena, di posizione, di gruppo funzionale).

La stereoisomeria: isomeria geometrica e isomeria ottica. Molecole chirali e stereocentri. Enantiomeri e attività ottica. La luce polarizzata. Il racemo

La nomenclatura IUPAC degli idrocarburi saturi. Proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi saturi. Le reazioni di sostituzione radicalica degli alcani: rottura omolitica del legame. L'alogenazione.

**Idrocarburi insaturi: alcheni, alchini**

La nomenclatura IUPAC degli idrocarburi insaturi. Radicali alchenilici: gruppi vinile e allile. Dieni e trieni. Legami cumulati, coniugati e isolati. L'isomeria geometrica degli alcheni: isomeria *cis-trans*. Proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi insaturi. Le reazioni di addizione elettrofila degli alcheni e degli alchini. Concetto di elettrofilo e nucleofilo. Meccanismo delle reazioni di addizione: rottura eterolitica del legame e carbocatione. Regola di Markovnikov. Tipi di addizione elettrofila: addizione di acidi alogenidrici, idratazione, alogenazione, idrogenazione. Riconoscimento di insaturazioni: saggio col bromo e saggio col permanganato di potassio. Principali metodi di preparazione degli alcheni e degli alchini.

**Idrocarburi aromatici**

**Il benzene** e la storia delle sue formule. La delocalizzazione elettronica. Teoria degli orbitali molecolari e teoria della risonanza. Requisiti per l'aromaticità: regola di Hückel.

**I derivati del benzene:** gli areni. Regole per le nomenclature IUPAC e tradizionale degli areni. Idrocarburi aromatici bi sostituiti: posizioni orto, meta e para. I radicali aromatici: fenile e benzile.

Reattività degli anelli aromatici: la sostituzione elettrofila aromatica e il suo meccanismo in due stadi. Tipi di sostituzione elettrofila aromatica: alogenazione, nitrificazione, solfonazione, alchilazione e acilazione. Effetti dei sostituenti sulla reattività: gruppi elettron-attrattori (orto- e para- orientanti) e gruppi elettron-repulsori (meta-orientanti).

**NUCLEO FONDANTE C: DAI GRUPPI FUNZIONALI AI POLIMERI**

**Gli alogeno derivati.** Reazioni di sostituzione nucleofila e reazioni di eliminazione. Meccanismo bimolecolare e monomolecolare.

**Alcoli, fenoli ed eteri.** Nomenclatura e proprietà fisiche. L'acidità dei fenoli. Alcoli primari, secondari e terziari. Alcoli di particolare interesse: metanolo, etanolo, glicole etilenico, glicerolo. Le reazioni degli alcoli con rottura del legame C-O. Sostituzione nucleofila e trasformazione in alogenuri, eliminazione e trasformazione in alcheni (disidratazione). Le reazioni di ossidazione degli alcoli e dei fenoli. I metodi di preparazione degli alcoli.

**Aldeidi e chetoni.**

Struttura del gruppo carbonilico. Proprietà fisiche, nomenclatura e reazione tipica di aldeidi e chetoni: l'addizione nucleofila. Semiacetali e acetali. Reazioni di ossidazione e riduzione. Il saggio di Tollens. Il saggio di Fehling.

**Acidi carbossilici e loro derivati.**

Il gruppo carbossilico. Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche degli acidi carbossilici. L'acidità e la risonanza dell'anione carbossilato. Gli acidi grassi saturi e insaturi. Gli acidi bi carbossilici. Le reazioni di preparazione. La reattività: la sostituzione nucleofila acilica. I derivati degli acidi carbossilici. Esteri e saponi.

#### **Ammine e ammidi. Composti eterociclici.**

**I polimeri.** Polimeri naturali e polimeri di sintesi. Classificazione dei polimeri in base ai monomeri: omopolimeri e copolimeri. Classificazione dei polimeri in base alla struttura: polimeri lineari, ramificati o reticolati. Polimeri di addizione: il polietilene e le fasi della sua polimerizzazione. Il metodo di Ziegler-Natta. La vulcanizzazione. Polimeri di condensazione: il PET. Le fibre polimeriche: le poliammidi (il nylon).

### **NUCLEO FONDANTE D: LE BASI DELLA BIOCHIMICA**

#### **I carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi.**

Isomeria ottica configurazione D ed L dei monosaccaridi. Formule di Fischer. Forma ciclica dei monosaccaridi e formule di Haworth. L'isomeria di posizione rispetto al C-1: gli anomeri  $\alpha$  e  $\beta$ . I disaccaridi: il legame glicosidico. Maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. I polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa.

**I lipidi.** Proprietà e funzioni. Lipidi saponificabili: i trigliceridi, i fosfogliceridi. Lipidi in saponificabili: l'isoprene e i terpeni, gli steroidi.

#### **Gli amminoacidi, i peptidi e le proteine**

La struttura e il comportamento chimico degli amminoacidi. Gli amminoacidi essenziali. Il legame peptidico. La struttura delle proteine e la loro attività biologica.

#### **Gli enzimi: i catalizzatori biologici**

Le classi enzimatiche e le loro funzioni. Reazione enzima-substrato: modello ad adattamento indotto. La regolazione dell'attività enzimatica: inibitori competitivi e non competitivi.

#### **Nucleotidi e acidi nucleici**

Struttura dei nucleosidi e dei nucleotidi. Il legame fosfodiesterico. La struttura a doppia elica del DNA. Il modello di Watson e Crick. La struttura dell'RNA. La duplicazione del DNA. I diversi tipi di RNA: RNA messaggero, RNA ribosomiale ed RNA transfer. Il codice genetico e la sintesi proteica. Le fasi della trascrizione e della traduzione.

### **NUCLEO FONDANTE E: IL METABOLISMO**

**Anabolismo e catabolismo.** L'energia libera di Gibbs. Le vie metaboliche divergenti, convergenti e cicliche. Il ruolo dell'ATP nelle reazioni metaboliche. Il ruolo dei coenzimi NAD e FAD nelle vie metaboliche. Meccanismi di regolazione del metabolismo: controllo dell'attività dell'enzima-chiave e regolazione allosterica, controllo della concentrazione enzimatica, compartimentazione delle vie metaboliche.

**Il metabolismo dei carboidrati.** La glicolisi: fasi, tappe ed enzimi coinvolti. La via dei pentoso-fosfati. Le fermentazioni. La gluconeogenesi. Glicogenosintesi e glicogenolisi.

**Il metabolismo dei lipidi.** Il trasporto dei lipidi tramite lipoproteine VLDL, LDL e HDL. La  $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi. La formazione dei corpi chetonici nel fegato. La biosintesi degli acidi grassi e del colesterolo nelle cellule epatiche.

**Il metabolismo degli amminoacidi.** Il bilancio azotato nell'uomo. Amminoacidi glucogenici e chetogenici. Il catabolismo degli amminoacidi: transaminazione e deaminazione. L'eliminazione delle scorie azotate: organismi ammoniotelici, uricotelici e ureotelici. Il ciclo dell'urea. Iperuricemia e gotta. Il ruolo degli amminoacidi come precursori di biomolecole.

#### **Il metabolismo terminale**

La fase di sintesi dell'acetil-CoA. Il ciclo di Krebs. La produzione di energia nelle cellule. La catena respiratoria e il trasporto degli elettroni. La fosforilazione ossidativa e la teoria chemio osmotica.

**La fotosintesi:** reazioni luce dipendenti e fasi del ciclo di Calvin.

**La regolazione delle attività metaboliche:** concetto di omeostasi. Il ruolo degli ormoni pancreatici nel controllo della glicemia: insulina e glucagone.

### **NUCLEO FONDANTE F: LE BIOTECNOLOGIE E LE LORO APPLICAZIONI**

Bioteχνologie classiche e nuove .

**La tecnologia delle colture cellulari:** colture di cellule vegetali, colture di cellule animali e colture di cellule staminali embrionali.

**La tecnologia del DNA ricombinante.** Il taglio del DNA: gli enzimi di restrizione. La separazione dei frammenti di DNA: l'elettroforesi. L'inserimento del DNA: la DNA ligasi. L'individuazione di sequenze geniche specifiche nel DNA: ibridazione del DNA. Sintesi chimica di DNA sonda a singolo filamento. La tecnica del Southern Blotting. Copiare il DNA: ruolo delle DNA polimerasi e delle trascrittasi inverse. L'amplificazione del DNA: la tecnica PCR. Il sequenziamento del DNA: i nucleotidi terminatori.

**Il clonaggio e la clonazione**

Clonaggio del DNA. Un'applicazione della clonazione del DNA: le biblioteche di DNA . La clonazione di individui: la pecora Dolly.

**L'ingegneria genetica e gli OGM.** Organismi transgenici.

**Le applicazioni delle biotecnologie.** Le biotecnologie mediche, agrarie e ambientali.

**La docente**

Prof.ssa Francesca Torretta