

## LICEO SCIENTIFICO “F. REDI AREZZO”

### SYLLABUS DEI CONTENUTI ED ABILITA' MINIME DI SCIENZE NATURALI, CHIMICA E GEOGRAFIA PER IL LICEO LINGUISTICO

Nel seguito, in aderenza alle linee guida del Ministero della Pubblica Istruzione e alle finalità generali e contenuti esposti nel Syllabus delle Scienze già agli atti della Scuola, il Dipartimento di Scienze elabora il seguente elenco di contenuti ed abilità minimi che gli alunni dovranno mostrare di padroneggiare per l'ammissione alla classe successiva. Ci si limita pertanto ai contenuti didattici specifici. Per il resto si rimanda al Syllabus generale già citato.

#### I BIENNIO

##### I ANNO

##### *SCIENZE DELLA TERRA* Contenuti

- Grandezze e unità di misura. Sistema Internazionale, notazione esponenziale
- Osservazione del cielo. Mezzi di indagine in Astronomia
- Caratteristiche delle stelle: spettro elettromagnetico, luminosità delle stelle
- Nascita e vita delle stelle, diagramma H-R
- La struttura e l'origine dell'Universo
- I corpi del Sistema Solare, pianeti terrestri e gioviani
- Struttura del Sole, l'attività solare
- Leggi di Keplero e legge sulla gravitazione universale di Newton
- Le coordinate geografiche, paralleli e meridiani, longitudine e latitudine
- Moti della Terra, rotazione e rivoluzione, prove e conseguenze, l'alternanza delle stagioni e le fasce climatiche, i moti millenari e le glaciazioni
- La Luna, caratteristiche della Luna, i moti e le fasi lunari, le eclissi
- L'orientamento e i fusi orari
- Il campo magnetico terrestre e le aurore polari
- Caratteristiche dell'atmosfera, la struttura e la composizione
- La radiazione solare e l'effetto serra
- L'inquinamento atmosferico
- I minerali: caratteristiche fisiche e chimiche, principali minerali
- Le rocce lo studio delle rocce, rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche
- Il ciclo litogenetico
- Le deformazioni delle rocce e le faglie
- I fenomeni vulcanici, classificazione dei vulcani, eruzioni esplosive ed effusive, distribuzione geografica dei vulcani
- I fenomeni sismici, le onde sismiche, magnitudo ed intensità
- La struttura della Terra, la teoria della deriva dei continenti di Wegener, il paleomagnetismo, l'espansione e la subduzione dei fondali oceanici
- La tettonica delle placche, margini divergenti, convergenti e trasformati

Attività di laboratorio: osservazione e confronto di minerali e rocce

A puro titolo esemplificativo, si riportano esempi di problemi pratici ed abilità, in aggiunta alle conoscenze generali degli argomenti sopra esposti che gli alunni dovranno essere in grado di affrontare

Abilità:

- Uso della notazione esponenziale
- Unità di misura e relativi multipli e sottomultipli e relative equivalenze
- Spiegare come la legge di gravitazione universale regoli il moto di tutti i corpi
- Riconoscere le principali rocce in base alle loro caratteristiche macroscopiche
- Collegare i principali tipi di inquinamento dell'atmosfera con l'attività umana
- Distinguere i differenti tipi di onde sismiche
- Indicare come la teoria della tettonica delle placche rappresenti un modello in grado di spiegare il dinamismo della litosfera terrestre

II ANNO

### CHIMICA Contenuti

- La materia: struttura, proprietà, trasformazioni. Sistemi omogenei ed eterogenei.
- Leggi fondamentali della chimica
- Riferimenti alle tappe fondamentali della evoluzione storica del pensiero chimico. Modelli atomici di Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr.
- Cenni sul modello quanto-meccanico e configurazione elettronica
- Il sistema periodico degli elementi e le famiglie chimiche
- Proprietà periodiche degli elementi
- Legame chimico: ionico, covalente e dativo

### BIOLOGIA Contenuti

- Campo di studio della biologia.
- Gli elementi e i composti chimici degli esseri viventi
- Le caratteristiche chimiche dell'acqua e le proprietà di interesse biologico
- Le biomolecole: carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici
- La cellula: cellule procariotiche ed eucariotiche, differenze e somiglianze. Cellula animale e vegetale. Organuli cellulari
- La cellula al lavoro: le membrane cellulari, meccanismi di trasporto attivo e passivo, energetica cellulare, il ruolo degli enzimi
- La divisione cellulare e la riproduzione: la mitosi e il ciclo cellulare, la meiosi e la riproduzione sessuata

Attività di laboratorio:

- Conoscenza del microscopio, osservazioni al microscopio
- Il laboratorio di chimica: sicurezza, materiali, strumenti

Abilità:

- Saper riconoscere i principali simboli chimici

- Saper rappresentare le configurazioni elettroniche
- Rappresentazione dei legami chimici e delle formule di struttura di alcune semplici molecole
- Distinguere le caratteristiche dei viventi
- Individuare le differenze tra cellula procariote ed eucariote, tra cellula vegetale e animale
- Riconoscere le differenze tra anabolismo e catabolismo

## II BIENNIO

### III ANNO

#### *BIOLOGIA* Contenuti

- Genetica mendeliana: leggi di Mendel e la loro analisi critica alla luce delle conoscenze sulla meiosi. Casi di non validità delle leggi di Mendel. Dominanza incompleta. Caratteri legati al sesso
- La struttura del materiale genetico e il concetto di gene. Esperimenti storici sul DNA, corrispondenza gene-polipeptide. La duplicazione del DNA, gli errori di duplicazione
- Il passaggio dell'informazione genetica dal DNA alle proteine: il codice genetico, la trascrizione e la traduzione
- Le mutazioni e gli agenti mutageni
- La regolazione dell'espressione genica nei procarioti, gli operoni, sistemi inducibili e reprimibili.
- La regolazione dell'espressione genica negli eucarioti. I cambiamenti strutturali della cromatina. Il gene interrotto: introni ed esoni. Ruolo dell'RNA non codificante. Lo splicing
- Strutture e funzioni degli animali: i tessuti
- Gli scambi con l'ambiente esterno e la regolazione interna
- Il corpo umano: l'alimentazione e la digestione, il sangue e il sistema cardiocircolatorio

#### *CHIMICA* Contenuti

- La geometria molecolare
- I legami chimici intermolecolari
- La nomenclatura dei composti inorganici: formule chimiche di ossidi, anidridi, acidi, idrossidi, sali. Nomenclatura tradizionale e IUPAC
- Stechiometria dei composti chimici: massa atomica relativa, massa molecolare, numero di Avogadro, la mole
- Le soluzioni: concentrazione delle soluzioni, percentuale massa/massa, massa/volume, volume/volume, molarità, diluizione di una soluzione

#### Attività di laboratorio:

- Il laboratorio di chimica: sicurezza, materiali, strumenti
- Preparazione di soluzioni

#### Abilità:

- Individuare le osservazioni che hanno portato Mendel alla formulazione delle leggi sulla trasmissione dei caratteri ereditari
- Spiegare come l'informazione del DNA viene trascritta nell'RNA e poi tradotta nelle proteine
- Spiegare quali vantaggi offrono le cellule batteriche per le tecniche di ingegneria genetica
- Riconoscere come i differenti organi collaborano per lo svolgimento della medesima funzione
- Rappresentazione delle formule di struttura considerando anche la geometria molecolare
- Saper rappresentare le formule chimiche dei principali composti inorganici
- Saper rappresentare con i relativi coefficienti stechiometrici le reazioni di neutralizzazione
- Saper utilizzare la nomenclatura tradizionale e IUPAC
- Risolvere semplici esercizi di stechiometria

#### IV ANNO

##### *BIOLOGIA* Contenuti

- Gli scambi gassosi: il sistema respiratorio umano
- Il sistema immunitario: l'immunità innata e acquisita, i disturbi del sistema immunitario
- Il controllo dell'ambiente interno e l'apparato escretore: l'osmoregolazione e l'escrezione, l'apparato escretore, funzionalità renale, bilancio idrico e pressione sanguigna, ormoni coinvolti
- Sistema endocrino: la regolazione mediante messaggeri chimici, controllo del sistema nervoso sul sistema endocrino, le principali ghiandole endocrine e i relativi ormoni
- L'apparato riproduttivo: la riproduzione umana, sistemi riproduttivi maschile e femminile, il ciclo mestruale
- Il sistema nervoso: struttura e funzioni del sistema nervoso

##### *CHIMICA* Contenuti

- Reazioni chimiche: classificazione delle reazioni chimiche
- Elementi di termodinamica chimica: energia nelle reazioni chimiche, reazioni esotermiche ed endotermiche, primo principio della termodinamica, entalpia, legge di Hess, entropia, energia libera di Gibbs e spontaneità di una reazione
- Cinetica chimica: velocità di reazione, fattori che influenzano la velocità di reazione, equazione cinetica, i catalizzatori
- Equilibrio chimico: reazioni reversibili e irreversibili, l'equilibrio chimico, la costante di equilibrio, il principio di Le Chatelier
- Equilibri in soluzione acquosa: elettroliti, acidi e basi, teoria di Arrhenius, teoria di Bronsted-Lowry, acidi forti e deboli, basi forti e deboli, prodotto ionico dell'acqua, il pH, soluzioni acide, neutre e basiche
- Elettrochimica: reazioni di ossido-riduzione, bilanciamento delle reazioni in forma molecolare.

##### Attività di laboratorio:

- Osservazione al microscopio di preparati fissati

- Il laboratorio di chimica: sicurezza, materiali, strumenti
- Misurazione del pH
- Calore di reazione

Abilità:

- Riconoscere come i differenti organi collaborano per lo svolgimento della medesima funzione
- Interpretare correttamente schemi grafici che illustrano i processi fisiologici che avvengono nell'organismo umano
- Compiere scelte consapevoli in merito all'alimentazione, all'assunzione di bevande alcoliche, all'abitudine al fumo, al rischio dell'assunzione di droghe, ai comportamenti sessuali e allo stile di vita in generale
- Prevenzione delle malattie
- Interpretazione e bilanciamento di una reazione chimica
- Valutazione della spontaneità di una reazione
- Applicare il principio di Le Chatelier in una reazione reversibile
- Saper interpretare ed utilizzare le  $K_a$  e le  $K_b$
- Significato e misurazione del pH
- Saper determinare il numero di ossidazione
- Saper bilanciare una reazione redox tra reagenti molecolari

V ANNO

#### *CHIMICA ORGANICA* Contenuti

- La chimica del carbonio
- Le caratteristiche dell'atomo di carbonio, l'ibridazione
- Differenti rappresentazioni delle formule di struttura dei composti organici
- Isomeri di struttura e stereoisomeri
- Le proprietà fisico-chimiche dei composti organici
- Gli idrocarburi alifatici: alcani, cicloalcani, alcheni, alchini, nomenclatura e formule di struttura, proprietà fisico-chimiche e reattività
- Idrocarburi aromatici, concetto di aromaticità, reattività del benzene e dei composti aromatici
- Le proprietà chimico-fisiche, le reazioni chimiche principali delle seguenti classi di composti organici:
  - Alogenoderivati
  - Alcoli, fenoli ed eteri
  - Aldeidi e chetoni
  - Acidi carbossilici e i loro derivati
  - Esteri e saponi
  - Ammine

#### *BIOCHIMICA* Contenuti

- Le biomolecole

- I carboidrati: monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi
- Proiezioni di Fischer e di Haworth
- I lipidi: trigliceridi, fosfolipidi, gli steroidi
- Le proteine: gli amminoacidi, il legame peptidico, la classificazione delle proteine, la struttura delle proteine
- Il metabolismo energetico: enzimi, coenzimi, cofattori
- Il catabolismo del glucosio: glicolisi, respirazione cellulare e fermentazione
- Aspetti principali del metabolismo dei lipidi e delle proteine

Abilità:

- Dato il nome IUPAC di una molecola organica semplice, scriverne la formula di struttura
- Saper rappresentare le differenti forme di isomeria sia di struttura che geometrica e ottica
- Saper individuare i gruppi funzionali, conoscerne le principali caratteristiche e usare correttamente la nomenclatura IUPAC o il nome comune e rappresentare le formule di struttura nelle differenti rappresentazioni
- Data la formula di struttura di un monosaccaride e di un amminoacido, stabilirne la configurazione D o L
- Saper rappresentare graficamente le biomolecole e conoscerne le principali funzioni biologiche
- Comprendere il ruolo centrale dell'ATP nel metabolismo cellulare
- Spiegare le differenze tra anabolismo e catabolismo
- Saper descrivere le tappe principali dei processi metabolici e il ruolo svolto da enzimi, coenzimi e cofattori