

# PROGRAMMAZIONE PER CONOSCENZE E COMPETENZE

## SECONDO BIENNIO

### DIPARTIMENTO DI SCIENZE

#### LICEO SCIENTIFICO FRANCESCO D'ASSISI ROMA

##### 1) CLASSI TERZE NUOVE ORDINAMENTO

###### Traguardi di competenza per Chimica

- Essere consapevole della differenza tra quantità di materia e quantità di sostanza.
- Riconoscere il comportamento degli aeriformi come strumento per la determinazione delle formule molecolari e delle masse atomiche.
- Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto.
- Determinare la massa molare di una sostanza nota la formula.
- Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa.
- Determinare la formula empirica e molecolare di un composto.
- Comprendere come prove sperimentali abbiano determinato il passaggio dal modello atomico di Thomson a quello di Rutherford
- Spiegare come la composizione del nucleo determina l'identità chimica dell'atomo
- Spiegare come il diverso numero di neutroni, per un dato elemento, influenza la massa atomica relativa
- Descrivere le principali trasformazioni del nucleo correlandole al diverso contenuto di nucleoni
- Interpretare la legge del decadimento radioattivo
- Descrivere le reazioni nucleari di maggiore interesse per la produzione di energia
- Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica.
- Riconoscere che il modello atomico di Bohr ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica della radiazione emessa dagli atomi.
- Comprendere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia
- Comprendere il significato di onda stazionaria e l'importanza della funzione d'onda  $\psi$
- Essere consapevole dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno
- Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per la scrittura delle configurazioni elettroniche di tutti gli atomi
- Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli
- Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica
- Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica
- Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di predizione di elementi
- Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi
- Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico)
- Stabilire in base alla configurazione elettronica esterna il numero e il tipo di legami che un atomo può formare
- Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività
- Descrivere le proprietà osservabili dei materiali, sulla base della loro struttura microscopica
- Prevedere, in base alla posizione nella tavola periodica, il tipo di legame che si può formare tra due atomi.
- Individuare se una molecola è polare o apolare, dopo averne determinato la geometria in base al modello VSEPR
- Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari
- Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa
- Scrivere le formule di semplici composti: ossidi, idrossidi, ossiacidi, idracidi, Sali binari e ternari

### Traguardi di competenza per Scienze della Terra

- Classificare il tipo di roccia.
- Riconoscere le proprietà delle rocce.
- Essere in grado di collegare le caratteristiche di una roccia al suo utilizzo.
- Saper classificare il tipo di attività vulcanica.
- Riconoscere il legame fra tipo di magma e tipo di attività vulcanica.
- Ipotizzare la successione di eventi che determina un'eruzione vulcanica.
- Saper leggere un sismogramma.
- Saper usare il grafico delle dromocrone.
- Risalire alla localizzazione dell'epicentro di un terremoto.

### Traguardi di competenza per Biologia

- Comprendere le relazioni tra mitosi, citodieresi e ciclo cellulare negli organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari, evidenziando l'importanza della mitosi per la riproduzione asessuata e per il rinnovamento dei tessuti.
- Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica sempre meiosi e fecondazione spiegando come, attraverso la meiosi si ottengono cellule aploidi a partire da cellule diploidi.
- Saper spiegare come la riproduzione sessuata contribuisce a determinare la variabilità genetica nell'ambito di una specie, distinguendo il contributo della meiosi da quello della fecondazione.
- Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali della sua teoria, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.
- Comprendere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica per esprimere tali relazioni, per stabilire genotipi o prevedere i risultati di un incrocio.
- Comprendere le funzioni del materiale genetico nelle cellule e conoscere i metodi utilizzati per identificarne la natura.
- Saper spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA.
- Comprendere l'importanza della duplicazione semiconservativa del DNA evidenziando la complessità del fenomeno e le relazioni con la vita cellulare.
- Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni.
- Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la vita umana e per la comprensione della storia della vita.
- Saper spiegare come le conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare vengono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie.
- Comprendere come si ottengono organismi geneticamente modificati e acquisire le conoscenze necessarie per valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie.
- Spiegare l'uso e l'importanza delle biotecnologie per l'agricoltura e l'allevamento, nella diagnostica e nella cura delle malattie.
- Conoscere gli sviluppi storici della teoria evolutiva e comprendere come lo studio della genetica di popolazioni si integra con la teoria della selezione naturale.
- Individuare i meccanismi responsabili dell'incremento o della conservazione della variabilità genetica all'interno di una popolazione.
- Descrivere e discutere criticamente le relazioni tra adattamento e selezione naturale.
- Saper interpretare i complessi processi evolutivi che portano alla comparsa di nuove specie
- Distinguere la microevoluzione dalla macroevoluzione e saper spiegare i possibili meccanismi della macroevoluzione evidenziando le prospettive e le problematiche aperte dalle ricerche nel secolo scorso.
- Individuare gli adattamenti che caratterizzano i primati, comparandoli con i caratteri della specie umana
- Individuare le linee evolutive che hanno portato alla comparsa dei caratteri distintivi del genere Homo
- Descrivere le attività e i segni che accompagnano, nella storia evolutiva umana, la comparsa e lo sviluppo di pensiero concettuale e progettualità.

### ESPERIENZE DI LABORATORIO

- Estrazione del DNA
- Saggi alla fiamma e spettri di emissione
- Reazioni di formazione di composti: formazione di un precipitato, sviluppo di gas, eso ed endotermicità
- Indicatori di pH. Acidi e basi.
- Preparazione di soluzioni a molarità diversa

- Osservazione di campioni di rocce e minerali. Visita al Museo di Mineralogia Università la Sapienza
- Stage scientifico: Itinerario vulcanologico e sismologico.

## 2) CLASSI QUARTE NUOVE ORDINAMENTO

### Traguardi di conoscenze e di competenze per Chimica

- Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente
- Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione e di proprietà colligative
- Leggere diagrammi di solubilità (solubilità/temperatura; solubilità/pressione)
- Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni
- Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni
- Comprendere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità
- Interpretare un'equazione chimica in base alla legge della conservazione di massa
- Interpretare un'equazione chimica in termini di quantità di sostanza
- Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali
- Conoscere i vari tipi di reazioni chimiche
- Individuare le reazioni di doppio scambio in cui si forma un precipitato
- Riconoscere una reazione di neutralizzazione
- Comprendere che il valore di  $K_{eq}$  di un sistema chimico non dipende dalle concentrazioni iniziali
- Interpretare la relazione fra i valori di  $K_{eq}$  e le diverse temperature
- Conoscere la relazione fra  $k_c$  e  $k_p$
- Acquisire il significato concettuale del principio di Le Chatelier
- Conoscere la relazione fra  $k_{ps}$  e solubilità di una sostanza
- Comprendere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido – base
- Individuare il pH di una soluzione
- Stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di  $k_a/k_b$
- Scegliere la relazione opportuna per determinare il pH
- Comprendere i meccanismi dell'idrolisi salina
- Individuare i casi in cui è conveniente esprimere la concentrazione di un acido o di una base come normalità
- Riconoscere il significato e l'importanza delle reazioni ossido – riduttive nel mondo biologico
- Riconoscere in una reazione di ossido – riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce
- Scrivere le equazioni redox bilanciate sia in forma molecolare sia in forma ionica
- Esprimere la concentrazione delle soluzioni che partecipano a reazioni redox in termini di normalità, N
- Comprendere che le reazioni redox spontanee possono generare un flusso di elettroni
- Avere consapevolezza della relazione fra energia libera e potenziale standard di una pila
- Conoscere i fattori da cui dipende il valore della differenza di potenziale agli elettrodi di una pila
- Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente
- Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche
- Comprendere l'importanza delle reazioni redox nella produzione di energia elettrica

### Traguardi di conoscenze e di competenze per Biologia

- Comprendere che il corpo umano è un'unità integrata formata da tessuti specializzati e sistemi autonomi strettamente correlati
- Spiegare le relazioni tra funzione e specializzazione cellulare; riconoscere i diversi tipi di tessuti in base alle loro caratteristiche istologiche
- Illustrare i meccanismi dell'omeostasi, distinguendo i sistemi a feedback negativo da quelli a feedback positivo
- Comprendere che il sistema scheletrico è un sistema plastico che viene continuamente rimodellato e svolge importanti compiti nel mantenimento dell'omeostasi
- Saper spiegare i meccanismi che determinano l'eccitabilità e contrattilità dei muscoli scheletrici, evidenziando l'importanza dell'organizzazione cellulare del sarcomero e della giunzione neuromuscolare
- Spiegare e descrivere correttamente l'organizzazione e le funzioni dell'apparato cardiovascolare.
- Comprendere il ruolo svolto dal cuore nel sistema cardiovascolare e l'importanza di una perfetta coordinazione dei meccanismi che attivano e regolano il ciclo cardiaco.
- Descrivere la struttura e l'organizzazione dei vasi sanguigni in relazione alle loro rispettive funzioni.
- Comprendere i meccanismi di scambio tra sangue e tessuti, evidenziando le funzioni del sangue e i fattori che ne controllano il flusso e la composizione.
- Comprendere le relazioni tra le strutture e le funzioni delle diverse parti dell'apparato respiratorio
- Saper mettere in relazione le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato cardiovascolare, comprendendo la loro stretta interdipendenza.
- Conoscere alcune co-muni patologie e malattie genetiche dell'apparato respiratorio.

- Comprendere che il processo digestivo ha le funzioni di elaborare gli alimenti trasformandoli in sostanze utilizzabili dalle nostre cellule.
- Saper mettere in relazione i diversi organi che compongono l'apparato digerente con le rispettive funzioni; spiegare i processi fisici e chimici implicati nelle fasi della trasformazione del cibo e dell'assorbimento dei nutrienti.
- Saper spiegare l'importanza di un controllo della qualità e della quantità dei nutrienti nel sangue
- Comprendere l'importanza di un corretto regime alimentare per la salute e per la prevenzione di malattie.
- Comprendere le differenze e la complementarietà degli apparati riproduttori maschile e femminile per quanto riguarda gametogenesi, fecondazione, controllo ormonale.
- Conoscere la sequenza dei principali eventi dello sviluppo embrionale e fetale fino alla nascita; acquisire la consapevolezza che tale sviluppo si realizza grazie a complesse interazioni tra corpo materno ed embrione
- Conoscere le problematiche collegate con la cura e la prevenzione delle patologie dell'apparato riproduttore, i metodi contraccettivi, le patologie prenatali

### **ESPERIENZE DI LABORATORIO**

- Preparazione di soluzioni a molarità diversa
- Reazioni chimiche: formazione di un precipitato, sviluppo di gas, eso ed endotermicità
- Indicatori di pH. Acidi e basi
- Reazioni redox e Pila Daniell
- Esame microscopico dei tessuti
- Digestione delle proteine
- Effetto della temperatura e del pH su attività enzimatica (amilasi salivare)