

DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI

COMPETENZE DISCIPLINARI ATTESE

Sapere effettuare connessioni logiche.

Riconoscere o stabilire relazioni.

Classificare.

Formulare ipotesi in base ai dati forniti.

Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate.

Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici.

Applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico della società moderna.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO (conoscenze e abilità per anno di corso):

CLASSE IV GINNASIO

La Chimica e le grandezze. Finalità della chimica e i suoi campi di studio : definire che cosa è scienza. Il metodo scientifico: progettare le diverse fasi di un esperimento controllato. Grandezze fondamentali e derivate: esprimere le misure nel Sistema Internazionale e risolvere semplici problemi. Rappresentare qualunque numero con la notazione esponenziale. Misurare anche in laboratorio la densità di solidi e liquidi. Unità di misura e strumenti per misurare: usare il corretto numero di cifre significative

La Materia. Natura della materia, stati di aggregazione e passaggi di stato: definire lo stato particellare della materia e riconoscere una trasformazione fisica. Caratteristiche dei miscugli e delle sostanze pure: individuare le fasi di un sistema e ottenere sostanze pure attraverso vari metodi di separazione delle miscele. Effettuare una cromatografia su carta in laboratorio. Le reazioni chimiche: riconoscere il cambiamento della natura chimica delle sostanze. Simbologia chimica: descrivere semplici molecole e interpretare correttamente le informazioni quantitative fornite dalla formula molecolare di una sostanza.

Le prime leggi della chimica. Spiegare le leggi che regolano le quantità di sostanze coinvolte nelle reazioni chimiche e la costanza della composizione dei composti anche attraverso l'attività di laboratorio. Teoria atomica di Dalton: interpretare i fenomeni chimici con atomi e molecole. Principio di Avogadro. Tavola Periodica: individuare i simboli degli elementi più comuni in base a gruppo e periodo e distinguere metalli dai non metalli.

L'Universo intorno a noi. La sfera celeste e i diversi corpi celesti. Gli strumenti dell'astronomia: confrontare distanze astronomiche e dimensioni terrestri. Modello geocentrico e modello eliocentrico. Stelle, galassie e Universo. Origine ed evoluzione: conoscere la posizione della Terra nell'Universo. Sole, Sistema Solare e corpi che ne fanno parte: descrivere le caratteristiche dei corpi del Sistema Solare

Il sistema Terra-Luna. Forma e dimensioni della Terra con relativi modelli: illustrare le prove della sfericità terrestre. I moti della Terra, le relative prove e conseguenze: descrivere la situazione di illuminazione della Terra ai solstizi ed equinozi e saper spiegare la diversa durata del dì e notte. Orientamento e misura del tempo: saper localizzare la posizione di un punto sulla Terra utilizzando latitudine e longitudine e saper calcolare le diverse ore delle differenti località sulla Terra. La Luna: fasi lunari ed eclissi, rappresentare graficamente le fasi lunari e le eclissi .

La Terra come sistema. Atmosfera-Idrosfera-Litosfera-Biosfera: individuare le interazioni

tra le componenti del sistema dinamico. Idrosfera: acque continentali e marine. I cicli biogeochimici del carbonio, dell'azoto e del fosforo

CLASSE V GINNASIO

I primi modelli atomici. I modelli atomici di Thomson e Rutherford: descrivere l'esperimento di Rutherford e correlarne i risultati con il modello di atomo nucleare. Natura e caratteristiche di protone, neutrone ed elettrone: identificare un elemento dal suo numero atomico, descrivere un isotopo. I decadimenti radioattivi e le reazioni nucleari: descrivere il comportamento dei radionuclidi

Equazioni e formule. Rappresentazione di una reazione chimica: sapere bilanciare una reazione chimica agendo sui coefficienti stechiometrici. Unità di massa atomica: definire l'unità di massa atomica. Massa atomica e massa molecolare: ricavare la massa molecolare di un composto, nota la sua formula molecolare. Mole, massa molare, volume molare, Numero di Avogadro: data la massa in grammi di una sostanza, calcolare il corrispondente numero di moli. Data la quantità in numero di moli di una sostanza, calcolare la corrispondente massa in grammi. Calcolare il numero di particelle presenti in una data quantità di sostanza. Utilizzare il volume molare dei gas in condizioni standard di pressione e temperatura. Formula minima e molecolare di un composto: calcolare la composizione percentuale degli elementi nei composti. Calcolare la formula minima conoscendo le composizioni percentuali di un composto

Le soluzioni. Principali tipi di soluzione e solubilità: discutere il concetto di "simile scioglie il simile" anche attraverso osservazioni pratiche di laboratorio e i fattori che influenzano la solubilità di soluto solido o gassoso in un solvente liquido. Espressione delle concentrazioni: determinare la concentrazione delle soluzioni, preparare soluzioni a diversa concentrazione. Molarità: note due grandezze tra molarità, moli (o massa) del soluto e volume della soluzione, ricavare la terza. Proprietà colligative: spiegare l'influenza del soluto sulle proprietà delle soluzioni. Saper descrivere il fenomeno dell'osmosi nelle osservazioni delle cellule vegetali in laboratorio.

Introduzione ai legami chimici. Legami covalenti, ionico e metallico: riconoscere il tipo di legame a partire dall'elettronegatività. Legami secondari: discutere l'importanza del legame ad H nell'acqua.

La Biologia è la scienza della vita. Gli esseri viventi: definire le caratteristiche comuni a tutti gli esseri viventi, individuare nella cellula la struttura più semplice in grado di svolgere tutte le funzioni vitali, elencare i livelli di organizzazione dei viventi partendo dalle strutture più piccole. Autotrofi ed eterotrofi: distinguere tra organismi autotrofi ed eterotrofi. La biodiversità. Procarioti, Protisti, Funghi, Piante, Animali: determinare l'inquadramento sistematico a livello dei Regni dei viventi.

Le molecole della vita. Struttura e proprietà dell'acqua: mettere in relazione la struttura molecolare dell'acqua con le sue proprietà, densità, calore specifico, coesione e adesione. La scala del pH: Interpretare la scala del pH, distinguere le soluzioni acide da quelle basiche anche attraverso osservazioni di laboratorio. Le biomolecole: illustrare la struttura e le funzioni di carboidrati, proteine, lipidi, acidi nucleici.

La cellula. Le dimensioni delle cellule: stabilire le relazioni tra superficie e volume delle cellule. Microscopio ottico e microscopio elettronico: utilizzare il microscopio ottico e allestire un vetrino a fresco con cellule vegetali o animali in laboratorio. Cellule Procariotiche e cellule Eucariotiche: riconoscere in immagini al microscopio le cellule procariotiche ed eucariotiche e i principali organuli. Il citoplasma, gli organuli e le loro funzioni: descrivere le caratteristiche generali della cellula e le funzioni degli organuli cellulari

La divisione cellulare e la riproduzione degli organismi. Mitosi e ciclo cellulare:

descrivere le funzioni della mitosi negli organismi uni e pluricellulari. Meiosi e riproduzione sessuata: descrivere le fasi della meiosi evidenziandone il ruolo nella variabilità genetica.

Introduzione alla storia e all'evoluzione degli esseri viventi. Darwin e la nascita dell'Evoluzionismo : evidenziare l'attualità del pensiero di Darwin per il moderno mondo scientifico. Mettere in evidenza l'importanza della varietà di caratteri all'interno di una popolazione e il concetto di Selezione Naturale.

CLASSE I LICEO

Luce ed elettroni. La duplice natura della Luce: interpretare l'emissione o l'assorbimento di luce degli atomi isolati e l'effetto fotoelettrico. Elettroni e proprietà chimiche . Doppia natura corpuscolare e ondulatoria dell'elettrone: spiegare la differenza tra orbita e orbitale. Definire le caratteristiche di un orbitale, in termini di dimensioni, forma e orientazione nello spazio, conoscendo il significato dei numeri quantici. Collocare gli elettroni nei livelli di energia, nei sottolivelli e negli orbitali. Rappresentare la configurazione elettronica degli elementi. Spiegare, anche attraverso osservazioni in laboratorio, perché l'analisi alla fiamma consente di individuare uno specifico elemento.

La tavola periodica. Dagli elettroni esterni alla tavola periodica: spiegare come si costruisce il Sistema periodico degli elementi in base all'ordine di riempimento degli orbitali. Le proprietà periodiche: indicare e spiegare la variazione del raggio atomico, dell'energia di prima ionizzazione, dell'affinità elettronica e dell'elettronegatività nei gruppi e nei periodi del Sistema periodico. Ricavare la configurazione elettronica degli elementi dalla loro posizione nella tavola periodica. Correlare le caratteristiche metalliche, semimetalliche o non-metalliche di un elemento con la sua posizione nel Sistema periodico.

I legami chimici. Teoria dell'ottetto: attraverso la simbologia di Lewis stabilire il numero di legami che un atomo può formare. Teoria del legame di valenza: spiegare come si forma un legame covalente o un legame ionico. Data la differenza di elettronegatività tra due elementi prevedere il tipo di legame che si può stabilire tra essi. Legame metallico. Natura dei legami chimici intermolecolari: prevedere il tipo di legame o di interazione che si stabilisce tra molecole della stessa sostanza o di sostanze diverse.

Struttura delle molecole. Geometria molecolare. Teoria VSEPR: prevedere la struttura delle principali molecole tenendo conto degli angoli di legame, prevedere dalla formula di struttura se una molecola è polare o apolare.

Le proprietà della materia. Caratteristiche e leggi dello stato aeriforme, liquido, delle soluzioni e dello stato solido: associare le proprietà e lo stato fisico di una sostanza ai legami che la caratterizzano. Applicare la legge universale dei gas ideali. Eseguire semplici calcoli sul punto di congelamento, punto di ebollizione e pressione osmotica delle soluzioni. *Mineralogia e petrologia: descrivere e classificare le principali rocce della crosta terrestre attraverso la composizione mineralogica.

Da Mendel ai modelli di ereditarietà. Le tre leggi di Mendel: enunciare le leggi utilizzando correttamente i concetti di gene e allele, carattere dominante e recessivo. Rappresentare con la simbologia corretta il genotipo distinguendolo dal fenotipo. Spiegare, interpretare e utilizzare il quadrato di Punnett. Le interazioni tra gli alleli e i geni: mutazioni, poliallelia, dominanza incompleta, codominanza, pleiotropia, epistasi, eredità poligenica , distinguere i diversi casi di ereditarietà.

Il linguaggio della vita. Struttura del DNA e sua duplicazione: conoscere gli esperimenti che hanno portato alla scoperta del materiale ereditario, descrivere la struttura del DNA e il meccanismo di duplicazione, conoscere l'organizzazione del genoma in eucarioti e procarioti.

Il genoma in azione. Sintesi proteica: spiegare le caratteristiche del codice genetico,

Illustrare le tappe della sintesi proteica, conoscere i meccanismi di base della regolazione genica. Mutazioni: descrivere meccanismi e conseguenze delle mutazioni. La regolazione genica: spiegare la regolazione dell'espressione genica nei procarioti.

Origine delle specie. Teoria Evolutiva e concetto di specie. *Speciazione: saper interpretare i complessi processi evolutivi che portano alla comparsa di nuove specie.

CLASSE II LICEO

Composti e reazioni. Formule dei composti: ricavare la formula di un composto dalla sua denominazione. Nome IUPAC e tradizionale dei principali composti: attribuire a una specie chimica la denominazione IUPAC e tradizionale in base alla sua formula. Tipologie di reazioni: identificare, classificare e scrivere le reazioni di formazione dei composti.

La quantità nelle reazioni. Particelle, moli, masse e volumi in una reazione: utilizzare le moli nelle equazioni chimiche. Reagente limitante: determinare il reagente limitante di una reazione, calcolare le masse di reagenti e prodotti a partire dai loro coefficienti stechiometrici e dal reagente limitante. Resa di una reazione: calcolare la resa di una trasformazione chimica.* Reazioni ioniche nette: ricavare le equazioni ioniche nette per le reazioni in soluzione.

Spontaneità delle reazioni chimiche. *Reazioni spontanee e non: calcolare il calore sviluppato nel corso di una reazione chimica. *Le funzioni termodinamiche entalpia, entropia ed energia libera: prevedere se una reazione chimica, a una data temperatura, avviene spontaneamente a partire dai suoi valori ΔH e ΔS . *Ruolo della temperatura nella spontaneità di una reazione

La velocità e l'equilibrio delle reazioni chimiche. Velocità di una reazione chimica : definire la velocità di reazione nel tempo. Fattori che regolano la velocità delle reazioni: discutere e osservare in laboratorio i diversi fattori che influenzano la velocità delle reazioni . Spiegare l'importanza dell'energia di attivazione per i sistemi viventi. Spiegare il meccanismo di azione dei catalizzatori anche attraverso pratiche di laboratorio.

Equilibrio chimico , costante e quoziente di concentrazioni: spiegare come è raggiunta la condizione di equilibrio chimico per una reazione reversibile. Applicare la legge di azione di massa di Guldberg e Waage. Applicare il principio di Le Châtelier a un sistema all'equilibrio per piccole modificazioni di pressione e di concentrazione di reagenti e prodotti, di temperatura in reazioni endotermiche ed esotermiche. Verificare sperimentalmente il principio dell'equilibrio mobile.

Acidi e Basi. Caratteristiche di acidi e basi e teorie che li definiscono: stabilire la forza degli acidi e delle basi attraverso i valori di K_a e K_b . Equilibrio di autoprotolisi dell'acqua: calcolare il pH delle diverse soluzioni. Determinare le concentrazioni di un acido e di una base mediante titolazione. Discutere le proprietà di un indicatore di pH. Soluzioni tampone: indicare una coppia di sostanze in grado di formare una soluzione tampone e *calcolare il pH .

Elettrochimica. Numeri di ossidazione: determinare le variazioni del numero di ossidazione per le sostanze che partecipano ad una reazione. Ossidazione e riduzione. Scambio di elettroni tra reagenti: individuare un una reazione di ossidoriduzione gli ossidanti e i riducenti.* Leggi che regolano l'elettrolisi.* Struttura della pila e della cella elettrolitica : determinare la forza elettromotrice di una pila e rappresentare i processi che si verificano agli elettrodi in una cella elettrolitica.

Organizzazione gerarchica del corpo umano. Specializzazione cellulare: spiegare le relazioni tra funzione e specializzazione cellulare. Caratteristiche dei tessuti (epiteliale connettivo, muscolare e nervoso): riconoscere i diversi tipi di tessuti in base alle loro caratteristiche istologiche.

Organi , sistemi e apparati del corpo umano. Struttura e funzione dei diversi apparati e sistemi del corpo umano (circolatorio, respiratorio, digerente, urinario, riproduttore,

linfatico e immunitario, endocrino, nervoso, muscolare e scheletrico): descrivere e *approfondire l'anatomia e le funzioni di apparati e sistemi che si integrano a livello di cooperazione, comunicazione e regolazione nel corpo umano.

Igiene e medicina. Ragionare e saper discutere sui concetti di salute e malattia, di rischio, di igiene e di prevenzione.

CLASSE III LICEO

CHIMICA ORGANICA. La chimica del carbonio. Ibridizzazioni del carbonio: identificare e descrivere le diverse ibridizzazioni del carbonio. Isomeria di struttura e stereoisomeria: fornire esempi dei diversi tipi di isomeri. Idrocarburi alifatici e aromatici: classificare gli idrocarburi a partire dai legami presenti e attribuire loro nome IUPAC e formula. I gruppi funzionali: classificare i composti organici a partire dai gruppi funzionali presenti. Descrivere le principali caratteristiche delle più importanti classi di composti organici. Principali reazioni organiche: classificare le reazioni organiche.

BIOCHIMICA. Le biomolecole. Struttura, organizzazione e funzioni di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici: prendere in esame i loro percorsi metabolici e distinguere le vie anaboliche e cataboliche. Spiegare il metabolismo energetico. Glicolisi. Fermentazione. Respirazione cellulare. Significato generale della Reazione Fotosintesi. Ruolo di ATP, enzimi, vitamine e minerali. Collegare le molteplici attività delle proteine con le loro strutture. Ricostruire il percorso della sintesi proteica operata dagli acidi nucleici.

Biotechnologie. Principali tecniche, strumenti e loro applicazioni: identificare e *approfondire nei vari processi la relazione tra biotecnologia e sviluppo sostenibile.

SCIENZE DELLA TERRA. La tettonica delle placche. Un modello per l'interno della Terra. Lo stato termico della Terra. Il magnetismo terrestre. Le placche della litosfera. Terremoti, attività vulcanica e tettonica delle placche: correlare le molteplici informazioni descrittive e metterle in relazione con l'interpretazione del fenomeno.

L'espansione del fondo oceanico e l'orogenesi. La struttura del fondo oceanico. Le prove dell'espansione oceanica. I margini continentali. Collisioni e orogenesi: ricostruire le tappe del pensiero fissista e di quello evolucionista in riferimento alla geologia.

* **L'atmosfera e le sue interazioni.** Esporre i modelli teorici che sono stati elaborati per spiegare l'origine dei venti, delle perturbazioni atmosferiche e la circolazione atmosferica generale. Individuare gli aspetti

** Gli argomenti asteriscati saranno trattati e/o approfonditi nei corsi triennali con Potenziamento Scientifico*

SVILUPPO DI COMPETENZE TRASVERSALI (indicazione sintetica):

-Sapere utilizzare varie fonti scientifiche e saper distinguere e organizzare dati, informazioni, conoscenze rispettando scadenze e usando le strategie e gli strumenti più appropriati.

-Saper guardare i fatti da più punti di vista, riconoscere incoerenze ed errori nel ragionamento proprio e altrui al fine di modificare e migliorare le spiegazioni.

-Affrontare problemi aperti, anche con soluzioni incerte o controverse, per progettare e realizzare soluzioni possibili, tenendo conto delle proprie esperienze e conoscenze.

-Utilizzare linguaggi diversi (verbale, matematico - scientifico, simbolico, grafico) e diverse conoscenze disciplinari mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

-Saper ascoltare, negoziare, condividere, nel rispetto dei ruoli, le regole di convivenza, valorizzando e supportando le potenzialità individuali.

- Sviluppare atteggiamenti critici e responsabili in difesa della salute del proprio corpo, dell'ambiente e della sostenibilità ambientale.
- Utilizzare in modo autonomo e critico gli strumenti multimediali.

CRITERI CONDIVISI DI VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE E ORALI O PRATICHE:

Condizioni: si privilegiano le verifiche in forma di colloquio orale ma, se necessario per ottenere un congruo numero di valutazioni, una prova orale può essere sostituita da una prova scritta sotto forma di questionario a domande aperte o chiuse, di test e di problemi. Le verifiche sono almeno due a quadrimestre. I docenti si riservano la possibilità di valutare anche gli interventi occasionali degli studenti e le relazioni di laboratorio.

Criteri per le votazioni nelle prove : Pertinenza e correttezza delle conoscenze acquisite (regole, principi) e loro applicazione nella risoluzione di problemi. Comunicazione e uso dei linguaggi specifici.

Individuazione di collegamenti e relazioni.

Capacità di analisi e di sintesi.

Comunicazione agli studenti e famiglie: I criteri e le modalità di valutazione sono chiariti anticipatamente alle classi. Le valutazioni sono comunicate e registrate secondo i tempi previsti nel PTOF e opportunamente motivate agli studenti.