

SECONDO BIENNIO - classe terza e classe quarta

Premessa

Le finalità del corso di Scienze Naturali che concorrono a delineare il profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale, per l'area scientifica, matematica e tecnologica sono:

- possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia),
- padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento previsti a conclusione del percorso quinquennale, nel secondo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le seguenti competenze:

- **osservare, descrivere, analizzare e spiegare scientificamente fenomeni appartenenti al mondo naturale**
- **utilizzare le conoscenze scientifiche acquisite per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di attualità di carattere scientifico e tecnologico della società contemporanea, valutando fatti e giustificando le proprie scelte**
- **essere consapevoli della natura, degli sviluppi, dei contributi e dei limiti della conoscenza scientifica e tecnologica.**

Gli argomenti che non si riusciranno a svolgere verranno recuperati negli anni successivi.

Strumenti	Metodologie	Verifiche
Libri di testo in adozione. Materiali forniti dal docente in fotocopia o in formato multimediale. Riviste scientifiche. Aule speciali: Laboratorio di Scienze. Strumenti ed attrezzature di laboratorio. Visite guidate. Eventuali interventi didattici integrativi di sostegno e recupero. Conferenze.	Lezione frontale, condotta con il coinvolgimento attivo di tutti, sollecitando interventi e richieste. Esercizi eseguiti in classe. Lavoro di gruppo. Attività di laboratorio. Lavoro domestico. Progetti specifici.	Verifiche orali. Esposizione orale di eventuali approfondimenti. Verifiche scritte (domande a risposta aperta, a scelta multipla, corrispondenze, schemi da completare, esercizi e problemi). Relazioni scritte sulle attività svolte a livello sperimentale. Relazioni o verifiche su conferenze tenute da esperti su escursioni nel territorio. Lavoro domestico (di volta in volta controllato, corretto e valutato).

Competenze	osservare, descrivere, analizzare e spiegare scientificamente fenomeni appartenenti al mondo naturale utilizzare le conoscenze scientifiche acquisite per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di attualità di carattere scientifico e tecnologico della società contemporanea valutando fatti e giustificando le proprie scelte essere consapevoli della natura, degli sviluppi, dei contributi e dei limiti della conoscenza scientifica e tecnologica.
------------	--

Classe terza

Modulo a. CHIMICA	
U.d.A. 1- La struttura dell'atomo e il sistema periodico	
Conoscenze	Abilità
- La doppia natura della luce - L' atomo di Bohr - L'elettrone e la meccanica quantistica - Numeri quantici e orbitali - Configurazione elettronica - Le conseguenze della struttura a strati dell'atomo. - Proprietà atomiche e chimiche e andamenti periodici	- Descrivere l'evoluzione dei modelli atomici, confrontandoli. - Comprendere le differenze tra orbite e orbitali. - Rappresentare la configurazione elettronica di un elemento e il suo simbolo di Lewis. - Comprendere le basi sperimentali della struttura a livelli energetici dell'atomo. - Spiegare lo spettro di emissione a righe. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico - Descrivere le principali proprietà periodiche, che confermano la struttura a strati dell'atomo. - Individuare le proprietà periodiche degli elementi in base alla posizione nella tavola periodica. - Comprendere le relazioni tra struttura elettronica e posizione degli elementi nella tavola periodica

U.d.A. 2- I legami chimici e le nuove teorie di legame	
Conoscenze	Abilità
- Legame covalente, ionico e metallico - Struttura di Lewis - Teoria VESPR - Legame chimico secondo la teoria del legame di valenza - Ibridazione degli orbitali atomici	- Confrontare i diversi legami chimici. - Indicare quale tipo di legame sono in grado di formare due atomi di elementi diversi. - Stabilire la polarità delle molecole, in base alla loro geometria e ai valori di elettronegatività.

U.d.A. 3 – Forze intermolecolari e stati condensati della materia	
Conoscenze	Abilità
- Molecole polari e non polari - Forze dipolo-dipolo e di London - Legame a idrogeno - Classificazione dei solidi	- Correlare la forma di una molecola con i tipi di legami intramolecolari presenti. - Comprendere le proprietà osservabili dei materiali in base ai legami microscopici presenti nella loro struttura interna.

U.d.A. 4 – Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici	
Conoscenze	Abilità

- Numero di ossidazione - Classificazione dei composti inorganici. - Nomenclatura tradizionale, di Stock e IUPAC. - Reazioni di preparazione dei composti inorganici. - Tipi di reazioni.	- Utilizzare le principali regole della nomenclatura tradizionale e IUPAC. - Assegnare il numero di ossidazione a ogni elemento. - Classificare una reazione, individuandone i prodotti conoscendo i reagenti. - Bilanciare una reazione chimica. - Formulare ipotesi su come poter ottenere determinati composti chimici. - Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti in esperimenti di laboratorio.
	- Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

Modulo B. BIOLOGIA	
U.d.A. 1- Genetica mendeliana	
Conoscenze	Abilità
- Le leggi di Mendel. - Alleli dominanti e recessivi; genotipo e fenotipo. - Il reincrocio o test cross. - Allelia multipla; gruppi sanguigni e fattore Rh. - Malattie legate al sesso. - Alberi genealogici. - Eredità poligenica (cenni).	- Cogliere le relazioni tra le leggi di Mendel e la meiosi. - Costruire i quadrati di Punnett relativi agli incroci. - Applicare le leggi della probabilità agli incroci genetici. - Saper svolgere esercizi di genetica. - Costruire alberi genealogici per indicare la trasmissione di caratteri ereditari. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

U.d.A. 2 - Embriologia	
Conoscenze	Abilità
- Sviluppo diretto e indiretto. La partenogenesi. - Lo sviluppo embrionale. - I foglietti embrionali. - Le cellule staminali.	- Descrivere le fasi dello sviluppo embrionale. - Conoscere l'origine embriologica dei principali organi e tessuti. - Conoscere il significato e l'importanza delle cellule staminali.

U.d.A. 3- Istologia umana	
Conoscenze	Abilità
- Organizzazione gerarchica del corpo degli animali. - Significato di tessuto. - Tessuti epiteliali e ghiandole, tessuti connettivi, tessuto muscolare e tessuto nervoso.	- Descrivere le caratteristiche dei tessuti umani. - Comprendere la funzione dei vari tessuti umani. - Comprendere la funzione dei vari tessuti. - Comprendere le cause della differenziazione cellulare. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

U.d.A. 4 - Anatomia e fisiologia umana (alcuni apparati)	
Conoscenze	Abilità
- Apparato locomotore. - L'apparato digerente. - L'apparato respiratorio. - L'apparato cardiovascolare. - Educazione alla salute.	- Descrivere l'anatomia e la fisiologia degli apparati con approfondimento dell'apparato locomotore. - Saper riconoscere le ossa e vari organi nei modelli plastici in dotazione nel laboratorio di Scienze. - Comprendere i pericoli derivanti dall'inquinamento e dal fumo di sigaretta. - Saper leggere e interpretare alcune analisi del sangue.
	- Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.
Modulo C. SCIENZE DELLA TERRA	
U.d.A. 1 - Minerali e rocce	
Conoscenze	Abilità
- I minerali e le loro proprietà. - Rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche. - Il ciclo litogenetico.	- Descrivere i caratteri distintivi delle diverse categorie di rocce. - Comprendere le differenze tra minerali e rocce. - Comprendere l'origine delle rocce. - Saper riconoscere i principali campioni rocciosi e descriverne le caratteristiche. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

Classe quarta

Strumenti	Metodologie	Verifiche
Libri di testo in adozione. Materiali forniti dal docente in fotocopia o in formato multimediale. Riviste scientifiche. Aule speciali: Laboratorio di Scienze. Strumenti ed attrezzature di laboratorio. Visite guidate. Eventuali interventi didattici integrativi di sostegno e recupero. Conferenze.	Lezione frontale, condotta con il coinvolgimento attivo di tutti, sollecitando interventi e richieste. Esercizi eseguiti in classe. Lavoro di gruppo. Attività di laboratorio. Progetti specifici.	Verifiche orali. Esposizione orale di eventuali approfondimenti. Verifiche scritte (domande a risposta aperta, a scelta multipla, corrispondenze, schemi da completare, esercizi e problemi). Relazioni scritte sulle attività svolte a livello sperimentale. Relazioni o verifiche su conferenze tenute da esperti o su escursioni nel territorio. Lavoro domestico (di volta in volta controllato, corretto e valutato).

Modulo A. CHIMICA	
U.d.A. 1 - Le soluzioni	
Conoscenze	Abilità
- Le concentrazioni delle soluzioni. - Le diluizioni. - Gli elettroliti. - Le proprietà colligative.	- Eseguire esercizi sulle concentrazioni e sulle diluizioni. - Saper esprimere in vari modi la concentrazione di una stessa soluzione. - Descrivere le proprietà colligative delle soluzioni. - Prevedere la solubilità di una sostanza in acqua o in altri solventi. - Preparare in laboratorio soluzioni a concentrazione nota. - Diluire una soluzione fino alla concentrazione richiesta. - Comprendere l'utilità delle proprietà colligative nella vita quotidiana.

U.d.A. 2 - Cinetica chimica ed equilibrio chimico	
Conoscenze	Abilità
- La velocità di una reazione. - Fattori che influiscono sulla velocità di una reazione. - L'energia di attivazione. - Azione dei catalizzatori. - L'equilibrio chimico. - La costante di equilibrio. - Il principio di Le Châtelier. - Equilibri eterogenei.	- Spiegare l'azione dei diversi fattori che influenzano la velocità di una reazione. - Usare la teoria degli urti per prevedere l'andamento di una reazione. - Descrivere l'azione di un catalizzatore nelle reazioni. - Descrivere l'equilibrio chimico sia da un punto di vista macroscopico che microscopico. - Comprendere l'utilità dei catalizzatori e dei catalizzatori biologici (enzimi). - .

U.d.A. 3 - Acidi e basi	
Conoscenze	Abilità
- Acidi e basi secondo Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis. - La ionizzazione dell'acqua. - Il pH. - La forza degli acidi e delle basi. - Reazioni di neutralizzazione; la normalità. - Titolazioni. - Idrolisi.	- Calcolare il pH di una soluzione acquosa. - Distinguere acidi e basi forti da acidi e basi deboli. - Riconoscere le sostanze acide e basiche tramite la cartina indicatrice universale o il pH-metro. - Spiegare le proprietà degli acidi e delle basi e risolvere problemi quantitativi riguardanti queste sostanze.

U.d.A. 4 - Ossidoriduzioni	
Conoscenze	Abilità
- Le reazioni di ossidoriduzione o redox. - Numeri di ossidazione e bilanciamento di una reazione redox. - Esempi di ossidanti e riducenti. - Reazioni di dismutazione.	- Identificare le reazioni di ossidoriduzione, bilanciarle e risolvere problemi quantitativi. - Riconoscere sostanze ossidanti e riducenti in una reazione redox. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

Modulo B. BIOLOGIA	
U.d.A. 1 - Anatomia e fisiologia umana (alcuni apparati)	
Conoscenze	Abilità
- L'apparato escretore. - L'apparato riproduttore. - Il sistema immunitario. - Il sistema nervoso. - Il sistema endocrino.	- Descrivere l'anatomia e la fisiologia di alcuni apparati e organi del corpo umano. - Saper riconoscere vari organi nei modelli plastici in dotazione nel laboratorio di Scienze. - Saper leggere e interpretare alcune analisi del sangue e delle urine. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

U.d.A. 2 – Biologia molecolare del gene	
Conoscenze	Abilità
- Struttura del materiale genetico - Duplicazione del DNA - Sintesi delle proteine	- Descrivere la struttura e la funzione degli acidi nucleici - Descrivere il processo di duplicazione del DNA - Spiegare come l'informazione fluisce dal DNA alle proteine.

Modulo C. SCIENZE DELLA TERRA	
U.d.A. 1 - Vulcani e terremoti	
Conoscenze	Abilità
- I vulcani e le forme degli edifici vulcanici. - I prodotti dell'attività vulcanica - Tipi di eruzioni. - Il vulcanesimo secondario. - I terremoti. - Le onde sismiche. - Scala Richter e scala Mercalli. - Previsione e prevenzione sismica, pericolosità sismica e rischio sismico. - La sismicità in Italia e in Friuli. - Modello dell'interno della Terra.	- Individuare le relazioni tra composizione dei magmi, la loro origine e la tipologia di apparato vulcanico. - Descrivere le principali caratteristiche dei terremoti, indicando gli strumenti ed i metodi per studiarli e prevenirne le conseguenze. - Descrivere la struttura interna della Terra. - Comprendere che i fenomeni vulcanici e sismici sono espressione dell'attività endogena del pianeta. - Comprendere l'importanza della prevenzione sismica nel nostro territorio. - Comunicare in modo corretto le conoscenze utilizzando un linguaggio scientifico specifico.

ULTIMO ANNO - Classe quinta

Premessa

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento previsti alla fine del percorso quinquennale, nel quinto anno il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le seguenti competenze:

- **osservare, descrivere, analizzare e spiegare, con un appropriato linguaggio scientifico orale e scritto, fenomeni appartenenti al mondo naturale in modo autonomo, raccogliendo e rielaborando informazioni, misurando, controllando ed interpretando dati;**
- **utilizzare le conoscenze scientifiche acquisite per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di attualità di carattere scientifico e tecnologico della società contemporanea valutando fatti e giustificando le proprie scelte;**
- **essere consapevoli della natura, degli sviluppi, dei contributi e dei limiti della conoscenza scientifica e tecnologica.**

Strumenti	Metodologie	Verifiche
Oltre ai libri di testo in uso, potranno essere utilizzati fotocopie di materiali preparati dal docente. Laboratorio di Scienze, attrezzature scientifiche e materiali del laboratorio.	Le lezioni saranno frontali o interattive, con l'utilizzo di presentazioni e di materiali digitali. Eventuali interventi didattici integrativi di sostegno e recupero.	Verifiche scritte strutturate e semistrutturate. Controllo dei lavori domestici. Verifiche orali con domande volte ad accertare le conoscenze, le abilità e le competenze acquisite.

Modulo A. CHIMICA	
U.d.A. 1 - Chimica organica	
Conoscenze	Abilità
Composti del carbonio: idrocarburi. Isomeria. Gruppi funzionali e reattività. Polimeri.	- Rappresentare le formule di struttura applicando le regole della nomenclatura IUPAC. - Identificare il gruppo al quale un composto appartiene. - Spiegare le proprietà fisiche e chimiche dei principali gruppi funzionali.

Modulo B. BIOLOGIA	
U.d.A. 1 – Le biomolecole	
Conoscenze	Abilità
- Struttura e funzione delle biomolecole	- Collegare la struttura delle biomolecole alle proprietà fisiche - Collegare composizione e struttura delle biomolecole alla loro funzione biologica

U.d.A. 2 - Metabolismo cellulare	
Conoscenze	Abilità
- Fotosintesi e respirazione cellulare.	- Descrivere le relazioni energetiche tra catabolismo e anabolismo, mettendo a confronto fotosintesi e respirazione cellulare. - Descrivere le reazioni del catabolismo del glucosio - Classificare le vie metaboliche studiate come cataboliche o anaboliche - Classificare come reazioni endoergoniche quelle accoppiate all'idrolisi di nucleotidi trifosfato e/o all'ossidazione di NADH e come esoergoniche quelle accoppiate alla riduzione di NAD⁺ e/o alla sintesi di nucleotidi trifosfato. - Classifica la fotosintesi come una via anabolica che determina riduzione del carbonio

U.d.A. 2 – Regolazione dell'espressione genica	
Conoscenze	Abilità
- Controllo dell'espressione genica nei procarioti: modello operone. - Operone lattosio e triptofano. - Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti: meccanismi epigenetici, regolazione trascrizionale (fattori di trascrizione, enhancer e silencer) regolazione post-trascrizionale (maturazione mRNA, splicing e splicing alternativo) regolazione a livello della traduzione (ferritina/ripiegamento del mRNA e miRNA) e post-traduzione (attivazione dell'insulina e demolizione selettiva delle proteine).	- Elencare, descrivere e confrontare i diversi meccanismi per l'espressione dei geni nei procarioti e negli eucarioti. - Collegare il fenomeno dello splicing alternativo alla necessità di aumentare la varietà dei prodotti genici senza aumentare la complessità del genoma. - Collegare i fenomeni dell'acetilazione degli istoni, della demetilazione di istoni e DNA e dell'azione degli attivatori trascrizionali alla necessità di aumentare la quantità di trascritto prodotto. - Collegare i fenomeni della metilazione del DNA e degli istoni, dell'azione degli inibitori trascrizionali e della degradazione dell'mRNA alla necessità di ridurre la quantità di trascritto prodotto.

U.d.A. 3 - Biotecnologie e applicazioni biotecnologiche	
Conoscenze	Abilità
- Tecniche e strumenti: - DNA ricombinante - enzimi di restrizione: funzione biologica e usi biotecnologici - elettroforesi - vettori plasmidici - clonaggio di un gene - PCR : reazione a catena della polimerasi	- Descrivere, analizzare e spiegare le tecniche più recenti utilizzate nelle biotecnologie. - Riconoscere le potenzialità delle biotecnologie nei vari campi di applicazione.

- Analisi del DNA: Southern blotting e ibridazione con sonde marcate - costruzione di librerie genomiche e di cDNA - DNA fingerprinting - le nuove tecniche delle biotecnologie: tecnica CRISPR/Cas9 - Applicazioni delle biotecnologie - le biotecnologie in campo biomedico e farmacologico: produzione di farmaci da organismi transgenici, terapia genica e uso di cellule staminali nella medicina rigenerativa. - Esempi di possibili problemi delle biotecnologie studiate: problemi etici della produzione di OGM, della clonazione e dell'uso delle cellule staminali	
--	--

Modulo C. SCIENZE DELLA TERRA	
U.d.A. 1 – Dinamica terrestre	
Conoscenze	Abilità
- Struttura interna della Terra - Deriva dei continenti - Teoria dell'espansione dei fondali oceanici - Teoria della tettonica a placche	- Saper descrivere i meccanismi a sostegno delle teorie interpretative. - Saper spiegare la localizzazione dei margini delle placche. - Saper enunciare e valutare criticamente l'ipotesi di Wegener. - Sapere quali sono le possibili interpretazioni che spiegano - Saper correlare le zone di alta sismicità e di vulcanismo ai margini delle placche trasformi, divergenti, convergenti.