



Fondato il 3 dicembre 1860

LICEO CLASSICO "L. ARIOSTO" – FERRARA

Programmazione didattica di SCIENZE NATURALI

a.s. 2023-2024

CLASSE 4S – Liceo Scientifico Opzione Sc. Applicate

DOCENTE: Prof.ssa Marcella DI STEFANO

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI	COMPETENZE EUROPEE
<b>CHIMICA</b> <b>Legami chimici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– teoria del legame di valenza</li><li>legame chimico interatomico ed intermolecolare</li><li>– ibridazione degli orbitali</li><li>- geometria delle molecole</li><li>– Introduzione alla Chimica del carbonio.</li></ul> <b>Classificazione e nomenclatura dei principali composti inorganici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Concetti di valenza e di numero di ossidazione</li><li>– Le regole di nomenclatura</li><li>– Le categorie dei composti ed il loro comportamento</li></ul> <b>Le soluzioni</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- processo di soluzione</li><li>- natura delle soluzioni</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Recepire il senso generale di qualunque messaggio</li><li>– Comprendere le consegne di un esercizio e problema</li><li>– Definire il significato dei termini scientifici.</li><li>– Ascoltare comunicazioni orali, per attuarne una comprensione analitica, quali: conferenza, dibattito, documenti audiovisivi.</li><li>– Analizzare testi e report scientifici e tecnici, rilevandone la tesi sostenuta e confrontarsi su possibili interpretazioni delle informazioni contenute.</li><li>- Predisporre comunicazioni orali e scritte per differenti scopi comunicativi (presentazioni, relazioni scientifiche, argomentazioni relative a opinioni, fatti, oppure a contenuti di studio) servendosi all'occorrenza anche di programmi e strumentazione multimediale.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Comprendere</b> messaggi di vario genere (quotidiano, tecnico, scientifico), trasmessi utilizzando linguaggi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e supporti diversi (cartacei, informatici e multimediali).</li><li>- <b>Leggere e interpretare</b> criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione di carattere scientifico e culturale.</li><li>- <b>Rappresentare</b> fatti, fenomeni, concetti, procedure utilizzando conoscenze, linguaggi e supporti diversi.</li></ul>	<b>I. Comunicazione nella madrelingua</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Apprendere i più comuni termini scientifici in lingua inglese</li></ul>	<b>Leggere, comprendere ed interpretare</b> testi di argomento scientifico scritti in lingua inglese	<b>II. Comunicazione nelle lingue straniere</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- concentrazione delle soluzioni</li> <li>- solubilità</li> <li>- proprietà colligative</li> </ul> <p><b>Le reazioni chimiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I diversi tipi di reazioni chimiche</li> <li>- Bilanciamento, stechiometria e classificazione delle reazioni chimiche</li> <li>- reagente limitante e resa di una reazione</li> </ul> <p><b>La termodinamica e la termochimica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli scambi di energia nelle reazioni chimiche</li> <li>- Reazioni esotermiche ed endotermiche</li> <li>- Entalpia di reazione</li> <li>- Legge di Hess</li> <li>- energia nelle reazioni chimiche</li> <li>- Entropia e energia libera</li> <li>- La spontaneità di una reazione</li> </ul> <p><b>Cinetica chimica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocità delle reazioni chimiche e fattori che la influenzano</li> <li>- Energia di attivazione e catalizzatori</li> </ul> <p><b>Equilibrio chimico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reazioni irreversibili e reversibili</li> <li>- Stato di equilibrio e fattori che lo influenzano</li> <li>- Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio</li> </ul> <p><b>Equilibri chimici in soluzione</b></p>	<p><b>CHIMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguere e confrontare i diversi legami chimici (ionico, covalente, metallico)</li> <li>-- descrivere e distinguere il legame <math>\sigma</math> e il legame <math>\pi</math></li> <li>- Stabilire in base alla configurazione elettronica esterna il numero e il tipo di legami che un atomo può formare</li> <li>- Definire la natura di un legame sulla base della differenza di elettronegatività</li> <li>- Descrivere la formazione del legame ionico e quella del legame covalente secondo il modello di Lewis</li> <li>- Rappresentare la formula di struttura di Lewis di una molecola o di uno ione poliatomico</li> <li>- Giustificare l'ibridazione degli orbitali e distinguere i vari tipi</li> <li>- Illustrare il ruolo del carbonio nei composti organici</li> <li>- Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole</li> <li>- Individuare se una molecola è polare o apolare, dopo averne determinato la geometria in base al modello VSEPR</li> <li>- Analizzare i principali tipi di interazione intermolecolari</li> <li>- Ricavare il numero di ossidazione degli elementi nei vari composti</li> <li>- Riconoscere le categorie di composti</li> <li>- Collegare il nome di un composto alla sua formula e viceversa</li> <li>- Scrivere le equazioni appropriate per le reazioni di formazione dei composti</li> <li>- Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Aver raggiunto</b> una conoscenza sicura dei contenuti fondamentali delle scienze fisiche e naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia) e, anche attraverso l'uso del laboratorio, una padronanza dei linguaggi specifici e dei metodi di indagine propri delle scienze sperimentali.</li> <li>- <b>Essere consapevoli</b> delle ragioni che hanno prodotto lo sviluppo scientifico e tecnologico nel tempo, in relazione ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti, con attenzione critica alle dimensioni tecnico-applicative ed etiche delle conquiste scientifiche, in particolare quelle più recenti;</li> <li>- <b>Saper cogliere</b> la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.</li> <li>- <b>Apprendere</b> concetti, principi, e teorie scientifiche anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio.</li> <li>- <b>Elaborare</b> l'analisi critica dei fenomeni considerati, una riflessione metodologica sulle procedure sperimentali e la ricerca di strategie atte a favorire la scoperta scientifica.</li> <li>- <b>Analizzare</b> le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati nella ricerca scientifica.</li> <li>- <b>Individuare</b> le caratteristiche e l'apporto dei vari linguaggi (storico-naturali, simbolici, matematici, logici, formali, artificiali).</li> <li>- <b>Comprendere</b> il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana.</li> <li>- <b>Saper applicare</b> i metodi della scienza in diversi ambiti.</li> </ul>	<p><b>III. Competenze di base in scienza e tecnologia</b></p>
--	---	--	---

<p><b>acquosa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elettroliti, acidi, basi e sali</li> <li>- Teoria di Arrhenius</li> <li>- Teoria di Brønsted-Lowry</li> <li>- Acidi e basi forti e deboli</li> <li>- Teoria di Lewis</li> <li>- Reazione di dissociazione dell'acqua</li> <li>- Soluzioni acide, neutre e basiche</li> <li>- Il pH</li> <li>- Reazioni di neutralizzazione</li> <li>- Titolazioni acido-base</li> <li>- Soluzioni tampone</li> </ul> <p><b>Elettrochimica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reazioni di ossidoriduzione</li> <li>- Le pile</li> <li>- L'elettrolisi</li> </ul> <p><b>BIOLOGIA</b></p> <p><b>Sistema nervoso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anatomia del sistema nervoso centrale e periferico</li> <li>- impulso nervoso</li> <li>- sinapsi</li> <li>- elaborazione delle informazioni</li> <li>- percezione sensoriale</li> </ul> <p><b>La divisione cellulare e il ciclo cellulare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitosi, citodieresi,</li> <li>- meiosi e gametogenesi</li> <li>- Cariotipo</li> </ul> <p><b>Genetica classica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggi di Mendel</li> <li>- Genetica postmendeliana</li> <li>- Le basi cromosomiche dell'ereditarietà</li> <li>- I cromosomi sessuali e i caratteri legati al sesso</li> </ul> <p><b>Le basi chimiche dell'ereditarietà</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La struttura del materiale genetico</li> <li>- La duplicazione del DNA</li> <li>- I cromosomi delle cellule procariote ed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- descrivere il significato di concentrazione di una soluzione e i modi in cui si esprime</li> <li>- esprimere il concetto di solubilità</li> <li>- preparare una soluzione a concentrazione nota eseguendo i calcoli per ottenerla</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire e riconoscere i diversi tipi di reazione chimica</li> <li>- saper bilanciare una reazione chimica;</li> <li>- riconoscere il reagente limitante di una reazione chimica e calcolare la resa effettiva di una reazione chimica</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire il calore di reazione ed illustrare i fattori che lo influenzano;</li> <li>- spiegare il significato di reazione endotermica ed esotermica;</li> <li>- spiegare il significato di funzione di stato in termodinamica;</li> <li>- esprimere i concetti di entalpia, entropia ed energia libera;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esprimere il concetto di velocità di una reazione chimica;</li> <li>- spiegare il significato di teoria degli urti;</li> <li>- illustrare i fattori da cui dipende la velocità di reazione;</li> <li>- illustrare il concetto di energia di attivazione;</li> <li>- descrivere la funzione di un catalizzatore.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiarire il significato di equilibrio chimico; enunciare la legge dell'azione di massa;</li> <li>- acquisire il significato concettuale del principio di Le Châtelier.</li> <li>- prevedere la risposta di un sistema in equilibrio al variare delle condizioni sperimentali</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire il significato di: dissociazione ionica, elettrolita, non-elettrolita, soluzione elettrolitica, elettrolita forte, elettrolita debole;</li> <li>- identificare e spiegare le proprietà di acidi e basi;</li> <li>- dare la definizione di acido-base secondo la</li> </ul>		
---	---	--	--

<p>eucariote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il trasferimento delle informazioni genetiche dal DNA, all'RNA e alle proteine</li> <li>- Il codice genetico</li> <li>- Le mutazioni geniche</li> </ul> <p><b>La regolazione dell'espressione genica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti</li> <li>- La genetica dello sviluppo</li> <li>- La proteomica</li> </ul> <p><b>Virus batteri ed elementi trasponibili</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scambio di materiale genetico nei batteri</li> <li>- Plasmidi</li> <li>- Virus e retrovirus</li> <li>- Trasposoni</li> </ul> <p><b>SCIENZE DELLA TERRA</b></p> <p><b>I materiali della litosfera terrestre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minerali</li> <li>- rocce (magmatiche, sedimentarie e metamorfiche)</li> <li>- ciclo litogenetico.</li> </ul> <p><b>Dinamica endogena</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comportamento reologico delle rocce</li> <li>- strutture da deformazione nella crosta</li> <li>- genesi dei terremoti</li> <li>- forza dei terremoti</li> <li>- rischio sismico</li> <li>- meccanismo eruttivo</li> <li>- Morfologia, attività e classificazione dei vulcani</li> <li>- I prodotti dell'attività vulcanica</li> </ul>	<p>teoria di Arrhenius, la teoria di Brönsted e Lowry e la teoria di Lewis;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chiarire il concetto di forza di acidi e basi</li> <li>- spiegare il significato di prodotto ionico dell'acqua;</li> <li>- spiegare il concetto di pH;</li> <li>- - calcolare il pH di soluzioni di acidi/basi forti e deboli</li> <li>- eseguire una titolazione acido-base;</li> <li>- individuare i criteri per scegliere un indicatore per una titolazione;</li> <li>- indicare una coppia di sostanze in grado di formare una soluzione tampone.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- illustrare il concetto di ossido-riduzione;</li> <li>- individuare in una reazione di ossido-riduzione gli ossidanti e i riducenti;</li> <li>- bilanciare una reazione redox;</li> <li>- descrivere i principi di funzionamento della pila e riconoscere i processi che avvengono agli elettrodi;</li> <li>- descrivere le principali applicazioni dell'elettrolisi.</li> </ul> <p><b>BIOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Illustrare la struttura e le funzioni delle cellule del sistema nervoso;</li> <li>- definire il significato di potenziale d'azione;</li> <li>- descrivere una sinapsi chimica e i principali neurotrasmettitori;</li> <li>- indicare le suddivisioni anatomico-funzionali del sistema nervoso;</li> <li>- descrivere le suddivisioni e le relative funzioni delle diverse parti dell'encefalo.</li> <li>- descrivere il sistema nervoso periferico</li> <li>- elencare i recettori sensoriali e tipi di terminazioni su cui agiscono</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrivere i meccanismi di duplicazione ed il ciclo cellulare</li> <li>- Descrivere alcune modalità di controllo del ciclo cellulare</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spiegare le differenze tra mitosi e meiosi</li> <li>- Descrivere come la meiosi introduce variabilità genetica</li> </ul> <p>Collocare in un contesto storico e scientifico il lavoro di Mendel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Illustrare il metodo e i risultati del lavoro sperimentale di Mendel</li> <li>- Enunciare le leggi di Mendel</li> <li>- Elencare alcuni caratteri umani dominanti e recessivi anche in relazione alle malattie genetiche umane</li> <li>- Collegare il principio della segregazione con il movimento dei cromosomi durante la meiosi</li> </ul> <p>Comprendere la grande variabilità della distribuzione degli alleli nei gameti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spiegare il significato di dominanza incompleta, codominanza, allelia multipla, pleiotropia, ereditarietà poligenica e ereditarietà legata al sesso</li> <li>- Spiegare come avviene la determinazione del sesso nella specie umana e in altre specie</li> <li>- Descrivere gli esperimenti di Morgan</li> <li>- Illustrare le modalità di costruzione delle mappe geniche</li> </ul> <p>- ripercorrere le tappe sperimentali che hanno portato all'identificazione del DNA come materiale ereditario e alla determinazione della sua struttura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrivere la struttura degli acidi nucleici quali polinucleotidi complessi</li> <li>- spiegare le differenze strutturali tra le molecole del DNA e dell'RNA</li> <li>- descrivere la modalità di progressiva duplicazione di un segmento di DNA a filamento doppio</li> <li>- descrivere le tappe della sintesi proteica</li> <li>- spiegare l'origine delle mutazioni geniche</li> </ul> <p>- Spiegare la struttura dell'operone e le fasi del processo che porta all'attivazione e alla disattivazione dei geni in risposta alle modificazioni ambientali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimostrare, portando alcuni esempi, che</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>una cellula differenziata mantiene tutto il suo potenziale genetico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spiegare quali sono i punti e le modalità di controllo della espressione genica</li> <li>- Spiegare il significato di proteoma</li> </ul> <p>- Descrivere le diverse modalità con le quali avviene lo scambio di materiale genetico nei batteri</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spiegare la struttura e le funzioni dei plasmidi</li> <li>- Identificare i diversi tipi virus</li> <li>- distinguere tra ciclo litico e lisogeno di un fago</li> <li>- definire il significato di trasposone</li> </ul> <p><b>SCIENZE DELLA TERRA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire il significato di reticolo cristallino, di cella elementare e di abito cristallino</li> <li>- definire le proprietà fisico-chimiche necessarie per il riconoscimento di un minerale</li> <li>- illustrare i criteri di classificazione dei minerali con particolare riguardo ai silicati</li> <li>- illustrare il ciclo litogenetico</li> <li>- definire i criteri usati per classificare le rocce</li> <li>- definire i criteri di classificazione delle rocce magmatiche</li> <li>- descrivere il processo sedimentario</li> <li>- descrivere le caratteristiche delle principali rocce sedimentarie</li> <li>- descrivere i processi metamorfici ed i tipi di metamorfismo</li> <li>- definire i criteri di classificazione delle rocce metamorfiche</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Illustrare la teoria del rimbalzo elastico;</li> <li>- spiegare i meccanismi di propagazione delle onde sismiche;</li> <li>- spiegare come si determina l'epicentro di un terremoto;</li> <li>- definire i concetti di intensità e di magnitudo di un terremoto;</li> <li>- definire i concetti di previsione e di</li> </ul>		
--	--	--	--

	prevenzione; -definire i concetti di sismicità, vulnerabilità e valore esposto del rischio sismico - spiegare il meccanismo eruttivo; - classificare i principali tipi di eruzioni. - – evidenziare il parallelismo tra la distribuzione geografica dei vulcani e dei terremoti.		
--	--	--	--

**I contenuti potrebbero subire modifiche in relazione all'andamento generale della classe e a particolari situazioni che possono verificarsi nel corso dell'anno scolastico.**

### **Educazione civica**

In applicazione della legge 20 agosto 2019, n. 92 recante “Introduzione dell'insegnamento scolastico dell'educazione civica”, e in accordo con il percorso definito con il Consiglio di Classe verranno affrontate tematiche riguardanti i nuclei 1 (COSTITUZIONE, diritto nazionale e internazionale, legalità e solidarietà) e 2 (SVILUPPO SOSTENIBILE, educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio, tutela della salute) previsti dalla normativa. Nella trattazione degli argomenti di scienze della Terra sarà dato particolare rilievo agli aspetti relativi alla

mitigazione del rischio sismico, al dissesto idrogeologico.

### **Metodi e strumenti didattici**

Biologia, Chimica e Scienze della Terra, pur nel rispetto della loro individualità, sono scienze sperimentali che si avvalgono della metodologia scientifica. Le discipline offrono possibilità di aggancio e trattazioni interdisciplinari dei contenuti.

In accordo con le Indicazioni Nazionali suggerite per i Nuovi Licei l'approccio privilegiato sarà di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo, punterà al coinvolgimento dei ragazzi sino al raggiungimento di un rapporto dialogico interattivo. Si cercherà di sollecitare i ragazzi a porsi domande, a suggerire ipotesi e ad usare un linguaggio il più possibile corretto. Nell'affrontare i nuclei si farà ricorso alla lezione frontale e dialogica. Nell'ottica della circolarità delle conoscenze, come suggerito dalle Indicazioni Nazionali, i percorsi individuati avranno carattere ricorsivo in modo da consolidare l'acquisizione dei contenuti e stimolare la capacità di collegamento.

Si cercherà di semplificare e rendere chiari i percorsi proposti attraverso riferimenti a situazioni concrete, quotidiane, di comune esperienza in modo da stimolare costantemente la partecipazione degli studenti al percorso didattico-educativo individuato. Inoltre, per meglio veicolare i concetti da spiegare, si utilizzeranno strumenti multimediali (e-book, LIM, proiezione di video, presentazioni in Powerpoint ecc.) oltre ad articoli da riviste scientifiche per specifici approfondimenti. Verrà utilizzata la sezione Didattica del Registro elettronico per l'invio di materiale da condividere con la classe.

Per guidare gli alunni al raggiungimento degli obiettivi si intende utilizzare esercizi di consolidamento e memorizzazione di schemi operativi; utilizzare attività volte all'approfondimento, all'estensione e al trasferimento di schemi operativi, concetti e relazioni già conosciuti.

Compatibilmente con il curriculum settimanale di tre ore, verranno svolte esperienze di laboratorio.

### **Modalità di verifica e valutazione**

Gli strumenti di verifica saranno diversificati e in relazione al percorso potranno comprendere le seguenti tipologie:

- interventi ordinati, pertinenti e strutturati in lezioni dialogiche;
- prove oggettive, questionari, risoluzioni di problemi e di esercizi;
- risposte a quesiti;
- relazioni su esperienze di laboratorio, produzione di schemi e mappe.
- verifiche orali;
- prove scritte strutturate o semistrutturate.

Nei casi di insufficienze, per dare la possibilità di recuperare gli eventuali svantaggi verranno svolte attività di ripasso o interrogazioni aggiuntive.

Ai fini della valutazione verranno presi in esame i seguenti punti:

- interesse, impegno, coinvolgimento e continuità nel lavoro;
- qualità del lavoro prodotto;
- abilità acquisite in riferimento agli obiettivi disciplinari e transdisciplinari;



- progressi compiuti.

La valutazione finale di ogni singolo allievo, quindi, non sarà ricavata unicamente dalla media aritmetica dei voti attribuiti nei momenti “ufficiali” di verifica, ma terrà anche conto del livello raggiunto rispetto a quello iniziale e dei dati raccolti durante lo svolgimento delle lezioni tramite gli interventi spontanei (ordinati e pertinenti) o sollecitati. Sulla base di questi dati, infatti, si ha la possibilità di osservare non solo il grado di conoscenza, ma anche l'attenzione, la continuità, l'impegno e la comprensione degli studenti.

Sono previste almeno due valutazioni sommative in entrambi i quadrimestri.

Ferrara, 3 novembre 2023

L'insegnante  
Marcella Di Stefano