

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

La scelta dei contenuti tiene conto delle Indicazioni Nazionali per i Nuovi Licei.

Gli obiettivi, declinati in abilità e competenze, riferiti ai contenuti disciplinari, sono specificati nel programma preventivo riportato nel presente piano didattico. Tale programma è stato elaborato dal dipartimento di scienze naturali del liceo attraverso un lavoro di continua revisione che si è svolto in questi ultimi anni ed è quindi condiviso da tutti i docenti del dipartimento.

OBIETTIVI TRASVERSALI

Il corso di scienze naturali nella sua programmazione terrà conto degli obiettivi trasversali socio-relazionali e cognitivi deliberati dal Consiglio di Classe nella riunione di programmazione.

METODOLOGIE DIDATTICHE

Dal punto di vista metodologico si privilegia un approccio fondato sulla osservazione, descrizione e analisi dei fenomeni, in una continua interazione dialogica nelle diverse fasi delle attività scolastiche e si operano delle ricostruzioni storiche dei processi e dei fatti che hanno influenzato lo sviluppo delle teorie studiate, ponendo l'accento sulla natura interdisciplinare e non lineare nell'accumulazione dei saperi scientifici.

Le attività sono, per quanto possibile diversificate: lezioni frontali, conferenze, visite guidate, situazioni di interazione dialogica, lettura critica di materiali provenienti dal manuale e da altre fonti, visione di materiali multimediali, lavori individuali e di gruppo, produzione di mappe concettuali, schemi, relazioni e modelli interpretativi.

I manuali utilizzati sono:

Curtis, Barnes, Schnek et al., *Il nuovo invito alla biologia blu - dagli organismi alle cellule*, Ed. Zanichelli

Rippa, *La nuova chimica di Rippa - versione blu, dalla struttura atomica alla nomenclatura*, Ed. Bovolenta

Rippa, *La nuova chimica di Rippa - versione blu, dalle soluzioni alla chimica del carbonio*, Ed. Bovolenta

Curtis, Barnes, Schnek et al., *Il nuovo invito alla biologia blu - il corpo umano*, Ed. Zanichelli

Curtis, Barnes, Schnek et al., *Il nuovo invito alla biologia blu - biologia molecolare, genetica, evoluzione*, Ed. Zanichelli

Bosellini, *Le scienze della terra - materiali della terra solida*, Ed. Bovolenta.

Altri strumenti saranno: quelli audiovisivi; materiale cartografico ed iconografico; tabelle, grafici, diagrammi, mappe concettuali; strumenti e materiali di laboratorio.

VERIFICA E CRITERI DI VALUTAZIONE

Sul piano didattico, ai fini della verifica del processo di apprendimento, saranno rilevanti tanto la preparazione disciplinare ottenuta, quanto il raggiungimento (anche parziale) degli obiettivi e delle competenze individuati in sede di programmazione.

Gli strumenti di verifica saranno diversificati: da prove di verifica strutturate e semi-strutturate (pesate in modo diverso a seconda della tipologia di verifica, dei contenuti affrontati e della rilevanza degli obiettivi testati); osservazioni dirette; controllo dei lavori svolti; interventi nelle lezioni dialogiche; costruzione di tabelle, di grafici ed eventuale stesura di relazioni.

Le prove e gli strumenti di verifica valuteranno principalmente:

le conoscenze acquisite in relazione ai contenuti proposti;

i progressi compiuti, sia in rapporto al livello individuale di partenza, sia a quello medio della classe;

le abilità acquisite in riferimento agli obiettivi disciplinari e transdisciplinari (in particolare quelle relative alla strutturazione delle conoscenze e quelle relative alla comunicazione)

Altri elementi di valutazione, quali: l'impegno, la partecipazione, la frequenza, la puntualità nel lavoro, potranno essere introdotti e pesati a completare il giudizio finale.

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI DEL QUARTO ANNO DEL LICEO SCIENTIFICO – OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Il programma è suddiviso in nuclei tematici di cui vengono indicate le conoscenze, le abilità e le competenze che lo

studente deve raggiungere.

Modulo di Chimica

Le soluzioni

- processo di soluzione
- natura delle soluzioni
- concentrazione delle soluzioni
- solubilità
- proprietà colligative
- interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente
- descrivere il significato di concentrazione di una soluzione e i modi in cui si esprime
- illustrare le proprietà colligative
- eseguire i calcoli per preparare una soluzione di concentrazione nota
- preparare una soluzione a concentrazione nota, nella quantità voluta
- utilizzare i vari tipi di concentrazione delle soluzioni nella risoluzione di problemi

Tipi di reazione

- Reazioni di:
- sintesi
 - sostituzione semplice
 - doppio scambio
 - decomposizione
 - neutralizzazione
 - dissociazione ionica
 - combustione
 - ossidoriduzione
 - definire i vari tipi di reazione chimica
 - illustrare il concetto di ossidoriduzione
 - esprimere concetti di valenza e di numero di ossidazione
 - ricavare il numero di ossidazione degli elementi nei vari composti
 - individuare in una reazione di ossidoriduzione gli ossidanti e i riducenti
 - scomporre una reazione di ossidoriduzione nelle corrispondenti semireazioni redox
 - determinare le variazioni del numero di ossidazione per le sostanze che partecipano a una reazione redox
 - determinare i coefficienti che consentono di bilanciare una reazione di ossidoriduzione
 - assegnare al tipo di reazione un'equazione chimica data
 - ricondurre una reazione chimica a uno dei quattro tipi fondamentali (sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio) /oppure a ciascun tipo
 - riconoscere una reazione di neutralizzazione
 - scrivere l'equazione ionica netta, a partire dall'equazione molecolare
 - bilanciare le reazioni di ossidoriduzione col metodo della variazione del n.o. e con il metodo ionico – elettronico

Termodinamica chimica

- energia nelle reazioni chimiche
- calore di reazione
- primo principio della termodinamica
- entalpia
- Legge di Hess
- processi spontanei
- secondo principio della termodinamica,
- entropia e energia libera
- definire il calore di reazione ed indicare la sua misura sperimentale
- definire il calore di formazione e il calore di combustione
- spiegare il significato di reazione endotermica ed esotermica
- spiegare il significato di funzione di stato in termodinamica
- esprimere i concetti di entalpia, entropia ed energia libera
- enunciare il primo principio della termodinamica
- enunciare la legge di Hess
- spiegare il significato della funzione di Gibbs
- individuare se una reazione chimica è endotermica o esotermica, date l'equazione chimica e la tabella delle energie di legame
- mettere in relazione la variazione di energia libera e la spontaneità di una trasformazione chimica

Cinetica chimica

- velocità delle reazioni chimiche e fattori che la influenzano
- energia di attivazione e catalizzatori
- esprimere il concetto di velocità di una reazione chimica
- spiegare il significato di teoria degli urti
- illustrare i fattori da cui dipende la velocità di reazione
- illustrare il concetto di energia di attivazione
- descrivere la funzione di un catalizzatore
- interpretare grafici concentrazione/tempo
- interpretare grafici che rappresentano la variazione di velocità di una reazione
- collegare la velocità di reazione e i fenomeni che la influenzano
- interpretare grafici relativi all'andamento energetico di una reazione in assenza e in presenza di catalizzatori

Equilibrio chimico

- reazioni irreversibili e reversibili
- stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica
- fattori che influenzano l'equilibrio
- Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio
- reazioni a completamento
- chiarire il significato di equilibrio chimico
- enunciare la legge dell'azione di massa
- definire il quoziente di reazione
- definire la costante di equilibrio
- acquisire il significato concettuale del principio di Le Châtelier
- definire una reazione a completamento o irreversibile
- riconoscere la condizione di equilibrio chimico
- interpretare il significato numerico della costante di equilibrio
- calcolare la concentrazione delle varie sostanze in una miscela di reazione in equilibrio
- prevedere la risposta di un sistema in equilibrio al variare delle condizioni sperimentali
- indicare le condizioni nelle quali una reazione chimica può procedere a completamento

Equilibri chimici in soluzione acquosa

- elettroliti, acidi e basi
- teoria di Arrhenius
- teoria di BrønstedLowry
- acidi e basi forti e deboli
- teoria di Lewis
- reazione di dissociazione dell'acqua
- soluzioni acide, neutre e basiche
- reazioni di neutralizzazione
- titolazione acido-base
- idrolisi salina
- soluzioni tampone
- identificare e spiegare le proprietà di acidi e basi
- dare la definizione di acido-base secondo la teoria di Arrhenius, la teoria di Brønsted e Lowry e la teoria di Lewis
- chiarire il concetto di forza di acidi e basi
- stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di K_a/K_b ;
- spiegare il significato di prodotto ionico dell'acqua
- spiegare il concetto di pH
- eseguire una titolazione acido-base
- individuare i criteri per scegliere un indicatore per una titolazione
- indicare una coppia di sostanze in grado di formare una soluzione tampone
- chiarire il funzionamento di una soluzione tampone in seguito all'aggiunta di un acido o di un sale
- individuare le coppie coniugate acido-base, data una reazione acido-base;
- calcolare il pH di soluzioni di acidi/basi forti e deboli
- scrivere la reazione di neutralizzazione tra un acido e una base dati, prevedendo i prodotti della reazione
- ricavare il titolo di una soluzione incognita, dati i risultati ottenuti sperimentalmente con una titolazione acido-base
- prevedere se in soluzione acquosa si verifica idrolisi salina e, in questo caso, se il pH risultante è acido o basico, data la formula di un sale e conoscendo le costanti di dissociazione dell'acido e della base

Elettrochimica

- pile
- serie elettrochimica
- l'equazione di Nerst
- pile per l'uso quotidiano
- fenomeni di corrosione
- l'elettrolisi e sue applicazioni pratiche
- descrivere i principi di funzionamento della pila e riconoscere i processi che avvengono agli elettrodi
- illustrare 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
- spiegare i principi di funzionamento delle celle elettrolitiche
- stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche
- descrivere le principali applicazioni dell'elettrolisi
- calcolare la forza elettromotrice di una pila, data la scala dei potenziali di riduzione standard
- identificare le reazioni che avvengono al catodo e all'anodo di una cella elettrolitica a seguito del passaggio di corrente elettrica

Modulo di Biologia

Elementi di istologia e organizzazione generale del corpo

- L'organizzazione corporea dei mammiferi
- i tessuti del corpo umano
- alcune importanti funzioni dell'organismo
- descrivere l'organizzazione gerarchica della struttura corporea degli animali
- elencare le diverse tipologie di tessuti animali, specificandone le modalità di classificazione
- descrivere le caratteristiche cellulari e strutturali dei principali i tessuti animali
- correlare le peculiarità cellulari e le rispettive funzioni dei diversi tipi di tessuti
- spiegare come funziona un meccanismo a feedback negativo, schematizzandolo
- fornire un quadro sistematico della morfologia funzionale dell'uomo

Il sistema digerente

- Introduzione al sistema digerente
- masticazione e deglutizione del cibo
- lo stomaco: demolizione del cibo
- l'intestino tenue: digestione e assorbimento del cibo
- l'intestino crasso: assorbimento ed eliminazione
- regolazione del glucosio ematico
- una dieta corretta
- elencare a partire dalla bocca gli organi che compongono il sistema digerente umano
- distinguere tra enzimi e ormoni digestivi, individuando per ciascuno le sedi di produzione e le modalità d'azione
- descrivere le fasi di demolizione del cibo che avvengono nei vari tratti dell'apparato digerente e collegare la demolizione dei vari polimeri alimentari con i rispettivi enzimi
- spiegare il ruolo delle ghiandole annesse al tubo digerente
- descrivere i vari processi di assorbimento
- illustrare quali sono le componenti fondamentali di un'alimentazione equilibrata
- mettere in relazione le strutture delle diverse parti del sistema digerente con le loro specifiche funzioni fisiologiche
- spiegare i diversi fenomeni che interagiscono per il mantenimento di una glicemia corretta
- mettere in relazione alcune malattie con un errato stile alimentare

Il sistema respiratorio

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">– Diffusione e pressione atmosferica– il sistema respiratorio– trasporto e scambi di gas– il controllo della respirazione | <ul style="list-style-type: none">– descrivere gli organi del sistema respiratorio, specificando anche la relativa funzione– correlare l'inspirazione e l'espiazione con la meccanica respiratoria;– spiegare come si modifica il ritmo respiratorio in un ambiente povero di ossigeno, motivandone le cause– descrivere le funzioni dell'emoglobina, spiegando l'importanza vitale di questa proteina– illustrare le principali malattie del sistema respiratorio | <ul style="list-style-type: none">– ricostruire il percorso di una molecola di ossigeno dall'aria ai tessuti– collegare il trasporto di ossigeno da parte dell'emoglobina con le pressioni parziali di questo gas nei tessuti e nei capillari degli alveoli polmonari– sintetizzare il percorso dell'anidride carbonica dai tessuti all'esterno del corpo– spiegare come avvengono gli scambi gassosi a livello polmonare e dei tessuti anche in relazione alla circolazione sanguigna– stabilire il collegamento tra respirazione cellulare e respirazione polmonare |
|--|--|---|

Il sistema circolatorio

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">– Il sistema circolatorio– il sangue– i vasi sanguigni– il cuore– la pressione sanguigna– il sistema linfatico | <ul style="list-style-type: none">– descrivere nei dettagli la struttura del cuore umano usando la terminologia specifica– mettere in relazione la struttura e la funzione di vene e arterie– descrivere il ciclo cardiaco evidenziando il ruolo delle valvole durante la diastole e la sistole– spiegare le modalità di propagazione dello stimolo che provoca la contrazione delle cavità cardiache– mettere a confronto la pressione sistolica con quella diastolica– descrivere le principali malattie che riguardano il cuore e la frequenza del suo battito– spiegare nei dettagli la composizione del sangue, specificando la funzione di ogni singola struttura– spiegare le funzioni del sistema linfatico | <ul style="list-style-type: none">– riproporre, mediante uno schema, la struttura del cuore umano– spiegare il meccanismo di contrazione del cuore– spiegare la relazione tra pressione sanguigna ed elasticità dei vasi sanguigni– spiegare i meccanismi della regolazione del battito cardiaco e il rapporto tra frequenza dei battiti e pressione sanguigna– evidenziare l'influenza che hanno sul sistema cardiovascolare il tipo di alimentazione, il fumo e l'esercizio fisico– descrivere i punti di interrelazione tra il sistema circolatorio e quello linfatico |
|---|--|--|

Il sistema riproduttore

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">– Il sistema riproduttore maschile– il sistema riproduttore femminile– le malattie a trasmissione sessuale | <ul style="list-style-type: none">– illustrare la struttura del testicolo e delle vie spermatiche– illustrare la struttura dell'ovaio e degli altri organi dell'apparato genitale femminile– descrivere il ciclo ovarico e il ciclo uterino– identificare gli ormoni che regolano l'attività delle gonadi | <ul style="list-style-type: none">– evidenziare analogie e differenze tra i processi di spermatogenesi e oogenesi– descrivere il meccanismo di regolazione ormonale nell'uomo– descrivere il meccanismo di regolazione ormonale del ciclo mestruale |
|--|--|---|

La scelta e la definizione dei diversi sistemi e apparati da sviluppare dipenderà dall'interesse dimostrato dalla classe e si svolgerà anche attraverso la produzione di presentazioni di gruppo calendarizzate opportunamente sotto la supervisione del docente.

La dinamica endogena

- comportamento reologico delle rocce
- strutture da deformazione nella crosta
- genesi e forza dei terremoti
- convivere con il terremoto
- morfologia, attività e classificazione dei vulcani
- i prodotti dell'attività vulcanica
- spiegare la differenza di comportamento reologico delle rocce
- classificare pieghe, faglie e strutture tettoniche per tipologia
- definire i rapporti esistenti tra le strutture deformative
- illustrare la teoria del rimbalzo elastico;
- spiegare i meccanismi di propagazione delle onde simiche
- spiegare come si determina l'epicentro di un terremoto
- definire i concetti di intensità e di magnitudo di un terremoto
- descrivere gli effetti dei terremoti su suolo, acque, edifici;
- definire i concetti di previsione e di prevenzione
- spiegare il meccanismo eruttivo
- classificare i principali tipi di eruzioni
- descrivere le caratteristiche dei prodotti collegati alle eruzioni effusive ed esplosive
- classificare le diverse tipologie di vulcani
- spiegare il concetto di rischio vulcanico
- riconoscere a quale tipologia di deformazione appartengono le strutture
- mettere in relazione la propagazione delle onde simiche con la tipologia dei materiali attraversati
- mettere a confronto le scale di misurazione dei terremoti
- collegare l'attività vulcanica al chimismo delle lave e alla percentuale in gas

L'interno della Terra

- modelli dell'interno terrestre
- litologia dell'interno della Terra
- equilibrio gravitazionale della crosta
- il magnetismo terrestre e fossile
- descrivere i modelli dell'interno della Terra
- spiegare l'origine del calore terrestre
- definire il concetto di flusso di calore
- definire il concetto di isostasia
- definire le proprietà del campo magnetico terrestre
- descrivere i fenomeni che originano il paleomagnetismo
- rappresentare la struttura interna della Terra
- collegare l'andamento delle onde sismiche agli strati della Terra e alle superfici di discontinuità
- mettere in relazione i fenomeni legati al magnetismo attuale con il magnetismo fossile
- commentare la scala delle inversioni geomagnetiche