Programmazione Dipartimentale

Secondo biennio e quinto anno

Dipartimento di SCIENZE NATURALI

DISCIPLINA – SCIENZE NATURALI:

- biologia;
- chimica generale;
- chimica organica;
- biochimica e biotecnologie;
- scienze della Terra

INDIRIZZI

Liceo Scientifico Tradizionale
Liceo Scientifico opz. Scienze Applicate
Liceo Scientifico opz. Sportivo

NUMERO MINIMO DI VALUTAZIONI

PRIMO PERIODO	Tre valutazioni, di cui almeno una orale
SECONDO PERIODO	Tre valutazioni, di cui almeno una orale

ASSI CULTURALI DI RIFERIMENTO

Asse dei linguaggi:	Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti. Leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di vario tipo. Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi. Utilizzare e produrre testi multimediali.
Asse matematico:	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico in contesti reali rappresentandole anche sotto forma grafica. Individuare le strategie appropriate per le soluzioni dei problemi.
Asse scientifico – tecnologico:	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia e materia a partire dall'esperienza. Usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo delle conclusioni che siano basate su fatti comprovati. Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. Saper scegliere e usare le principali funzioni delle tecnologie dell' informazione e della comunicazione per le proprie attività di comunicazione ed elaborazione.
Asse storico – sociale:	Comprendere il cambiamento e la diversità dei tempi storici.

COMPETENZE TRASVERSALI:

Competenze chiave di cittadinanza	**Contributo della disciplina**
Collaborare e partecipare	1. Comprende quali atteggiamenti e quali comportamenti assumere in situazioni interattive semplici (io/tu) e complesse (io/voi, gruppo) al fine di apportare un contributo qualificato; 4. sa motivare le sue opinioni e le sue scelte e gestire situazioni di incomprensione e di conflittualità.
Agire in modo autonomo e responsabile	2. E' consapevole della sua personale identità e capacità, dei suoi limiti e delle sue possibilità di studio, di lavoro, di inserimento; 3. comprende che in una società organizzata esiste un sistema di regole entro cui deve agire responsabilmente.
Comunicare	1. Comprende messaggi verbali orali e non verbali in situazioni interattive di diverso genere (dalla conversazione amicale informale alle interazioni formalizzate) ed interviene con correttezza, pertinenza, coerenza; 2. comprende messaggi verbali scritti (quotidiani, testi di studio, argomentativi, regolativi, narrativi) e misti (cine,

	tv, informatica, internet) ai fini di assumere adeguati atteggiamenti e comportamenti; 3. produce messaggi verbali di diversa tipologia, relativi a eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure.
Risolvere problemi	2. Ricorre a quanto ha appreso in contesti pluridisciplinari per affrontare situazioni nuove; 3. affronta le situazioni problematiche che incontra, individuandone le variabili, ricercando e valutando le diverse ipotesi risolutive.
Acquisire ed interpretare l'informazione	1. Comprende la differenza che corre tra dato, informazione e messaggio e le diverse funzioni che svolgono all'interno di un campo di comunicazione.
Progettare	1. Comprende che, a fronte di una situazione problematica, di studio, di ricerca, di lavoro, di vita, è necessario operare scelte consapevoli, giustificate, progettate; 2. conosce e utilizza le diverse fasi della attività progettuale: programmazione, pianificazione, esecuzione, monitoraggio, verifiche; 3. sa elaborare progetti, proponendosi obiettivi, formulando ipotesi, individuando vincoli e opportunità, tracciando percorsi, considerando se, come, quando e perché debba operare scelte diverse, valutando i risultati raggiunti.
Individuare collegamenti e relazioni	2. Comprende come e perché fenomeni, eventi, fatti anche prodotti dall'uomo presentino analogie e differenze; 4. in un insieme di dati o di informazioni individua analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti.
Imparare ad imparare	1. Partecipa attivamente alle attività di insegnamento/ apprendimento, portando contributi personali ed originali, esito di ricerche individuali e di gruppo; 2. organizza il suo apprendimento in ordine a tempi, fonti, risorse, tecnologie, reperite anche al di là della situazione scolastica; 4. comprende se è in grado di affrontare da solo una nuova situazione di apprendimento/acquisizione o deve avvalersi di altri apporti (esperti, gruppo, fonti dedicate, strumentazioni).

Gli obiettivi sono declinati per ***singola classe del secondo biennio e del quinto anno****, riferiti all'asse culturale di riferimento (dei linguaggi, matematico, scientifico–tecnologico, storico–sociale) e articolati in* Competenze, Abilità/Capacità, Conoscenze*, come previsto dalla normativa sul nuovo obbligo di istruzione (L. 296/2006) e richiesto dalla certificazione delle competenze in uscita (PECUP).*

Per le descrizioni di indicatori e competenze si rimanda all'allegato 1.

COMPETENZE

COMPETENZE CHIAVE EUROPEE legge 2006	COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA
A. Comunicazione nella madre lingua	**Comunicare** Comprendere e comunicare messaggi di genere diverso e di complessità diversa (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico), trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) con diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali); Descrivere e rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).
	Acquisire ed interpretare l'informazione Acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutare l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.
	Individuare collegamenti e relazioni Individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.
B. Comunicazione nelle lingue straniere	Utilizzare le principali abilità richieste per la comunicazione nella lingua inglese.
C. Competenze di base in campo scientifico e tecnologico	Capacità e disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute in campo scientifico per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati. Le competenze in chiave scientifico e tecnologico comportano la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino.
D. Competenze digitali	Usare il computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni e per comunicare.
E. Progettare	Elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzare le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici; valutare le priorità, vincoli e possibilità esistenti definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.
F. Risolvere problemi	Affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e altre risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.
G. Imparare ad imparare	Organizzare il proprio apprendimento, scegliere e utilizzare varie fonti e varie modalità di informazione e formazione (formale, non formale ed informale) in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

H. Competenze sociali e civiche	Collaborare e partecipare Interagire in gruppo comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e altrui capacità, gestire la conflittualità, contribuire all'apprendimento comune e alla realizzazione delle attività collettive nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri. Agire in modo autonomo e responsabile Sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere i propri diritti e bisogni riconoscendo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità. Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino.

PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTALE

CLASSE TERZA

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO ATTESI

In questo anno del percorso liceale di Scienze Naturali si potenzia lo studio della genetica, e in base a questi concetti si arriva alla comprensione dei meccanismi che stanno alla base dell'evoluzione degli esseri viventi, si passa quindi allo studio dei meccanismi e dei processi fisiologici che costituiscono il corpo umano. Nell'ultima parte dell'anno si affrontano alcune tematiche relative alla chimica generale e inorganica.

Gli obiettivi principali che si riscontrano sono:

- potenziare le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche della Biologia, della Chimica;
- potenziare la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle aree disciplinari oggetto di studio e il contesto storico e tecnologico;
- sviluppo delle seguenti competenze: saper effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni, classificare, presentare situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici, applicare le conoscenze acquisite a situazioni concrete della vita, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte a temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

COMPETENZE DISCIPLINARI	**BIOLOGIA**	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
A. COMUNICARE: **Comprendere e comunicare** messaggi di vario genere (quotidiano, tecnico, scientifico) trasmessi utilizzando linguaggi e supporti diversi. **Rappresentare** fatti, fenomeni, concetti, procedure utilizzando conoscenze, linguaggi e supporti diversi. **B. Leggere, comprendere e**	• Spiegare perché i dati di Mendel smentiscono la teoria della mescolanza; • enunciare le leggi di Mendel utilizzando correttamente i concetti di gene e allele, carattere dominante e carattere recessivo. • Rappresentare con la simbologia corretta il genotipo distinguendolo dal fenotipo; • spiegare la disgiunzione degli alleli di un gene considerando la meiosi; • spiegare come si costruisce e interpreta il quadrato di Punnet; • comprendere l'utilità del test-cross; • Discutere limiti e utilità della legge dell'assortimento indipendente dei caratteri, considerando la meiosi; • spiegare come si costruisce e si utilizza un albero genealogico per studiare le malattie ereditarie. • Distinguere i diversi casi di eredità, e utilizzare correttamente la terminologia e la simbologia specifiche	**Da Mendel ai Modelli di ereditarietà**: la prima e la seconda legge di Mendel; le conseguenze della seconda legge di Mendel; la terza legge di Mendel; come interagiscono degli alleli; come interagiscono i geni; le relazioni tra geni e cromosomi; la determinazione cromosomica del sesso; il trasferimento genico nei procarioti.

comunicare testi di argomento scientifico scritti in lingua inglese. **C.** **Osservare, descrivere e analizzare** fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale, riconoscendo nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. **Analizzare** qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia e materia a partire dall'esperienza. **Riconoscere e stabilire** relazioni. **Applicare** le conoscenze acquisite alla vita reale. **Classificare** adoperando adeguati modelli. **D.** **Utilizzare e produrre** materiali per la comunicazione visiva e multimediale. **Utilizzare** le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare. **E. Progettare:** Elaborare e realizzare progetti e/o attività di laboratorio come sviluppo di esperienze già consolidate e di conoscenze acquisite. **F.** **Risolvere problemi** **Formulare** ipotesi in base ai dati forniti. **Trarre** conclusioni in base ai risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate.	per rappresentare le relazioni tra fenotipo e genotipo; • evidenziare come molti casi di "rapporti anomali" si possano ricondurre all'interpretazione mendeliana; • spiegare l'esempio dei gruppi sanguigni. • Indicare le ragioni delle differenze tra i caratteri mendeliani tradizionali e i caratteri quantitativi. • Spiegare come si riconoscono e come si ricombinano i geni associati; • collegare il crossing-over con la frequenza di ricombinazione genica, descrivere come si come si costruiscono le mappe genetiche. • Confrontare il ruolo di cromosomi, geni e ambiente nel determinare il sesso in diverse specie; • descrivere le modalità di trasmissione dei caratteri legati al sesso nella specie umana; • rappresentare correttamente il genotipo emizigote distinguendolo dall'eterozigote e dall'omozigote. • Chiarire come si verifica la ricombinazione per coniugazione e il ruolo svolto in questo processo dai plasmidi.	
	• Descrivere e spiegare la logica degli esperimenti che hanno portato alla scoperta delle funzioni del DNA nelle cellule. • Rappresentare correttamente la struttura della molecola del DNA, evidenziando la funzione dei diversi tipi di legami e le caratteristiche delle parti costanti e variabili della molecola. • Descrivere le fasi della duplicazione del DNA, indicando la funzione degli enzimi coinvolti, il ruolo dei primer e dei telomeri e i meccanismi di correzione degli errori.	**Il linguaggio della vita:** Le basi molecolari dell'ereditarietà: i geni sono fatti di DNA; Griffith, Avery, Hershey e Chase; La struttura del DNA; La duplicazione del DNA.
	• Spiegare gli esperimenti che hanno consentito di chiarire le relazioni tra geni e proteine. • Spiegare il significato e l'importanza del dogma centrale, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione. • Spiegare come vengono trascritte e tradotte le informazioni contenute in un gene, indicando le molecole coinvolte in ogni fase, • Comprendere la logica su cui si basa il codice genetico. • Spiegare perché le mutazioni non sono sempre ereditarie; • distinguere e descrivere i diversi tipi di mutazioni puntiformi, cromosomiche, genomiche; • descrivere le sindromi umane riconducibili a mutazioni cromosomiche; • spiegare le relazioni tra mutazioni spontanee ed evoluzione.	**L'espressione genica: dal DNA alle proteine:** i geni guidano la costruzione delle proteine; l'informazione passa dal DNA alle proteine; la trascrizione; la traduzione; le mutazioni.
	• Descrivere la struttura di un operone e le differenze tra operone inducibile e reprimibile; • sapere formulare previsioni sul comportamento di un operone data una particolare condizione di partenza (mutazioni, assenza di substrato, etc.). • Confrontare l'organizzazione del genoma eucariotico con quella del genoma procariotico, evidenziando le differenze **(solo LSA)**. • Descrivere un tipico gene eucariotico distinguendo gli esoni dagli introni, illustrare il processo di splicing **(solo LSA)**; • identificare nella presenza delle famiglie geniche un'importante fonte di variabilità, distinguere le sequenze ripetute **(solo LSA)**. • Descrivere le strategie messe in atto dalla cellula eucariotica per controllare l'espressione dei suoi geni	**La regolazione genica in virus e batteri:** la regolazione dell'espressione genica nei procarioti; l'operone; il genoma eucariotico **(solo LSA)**; la regolazione genica negli eucarioti **(solo LSA)**; la regolazione prima, durante e dopo la trascrizione **(solo LSA)**.

Risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici appropriati. **Effettuare** connessioni logiche. **Acquisire ed interpretare** le informazioni raccolte valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni. **Individuare e rappresentare** collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, individuando analogie e differenze, cause ed effetti. **G. Imparare ad imparare** Organizzare il proprio apprendimento, selezionando e utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione. **H. Competenze sociali e civiche** Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino.	evidenziando i diversi momenti in cui ciò accade **(solo LSA)**. • Discutere le differenze di meccanismi e di funzione tra i tre tipi di regolazione **(solo LSA)**.	
	• Discutere criticamente il problema della documentazione fossile e della mancanza di una teoria genetica in Darwin. • Descrivere la genetica delle popolazioni, utilizzando correttamente i concetti di pool genico ed equilibrio di Hardy-Weinberg. • Risolvere semplici esercizi riguardanti l'equilibrio di Hardy-Weinberg. • Discutere le ragioni per cui la legge di Hardy-Weinberg non è quasi mai valida. • Distinguere gli effetti delle mutazioni da quelli della riproduzione sessuata; • spiegare come si realizza la deriva genetica, descrivere gli effetti di un accoppiamento non casuale. • Spiegare l'adattamento come risultato della selezione naturale, illustrare i diversi modelli di azione della selezione naturale. • Discutere il significato di fitness. • Analizzare i fattori che limitano o contrastano l'azione della selezione naturale; • Spiegare perché nel tempo non si elimina la variabilità dei viventi. • Definire la specie biologica e l'isolamento riproduttivo, • descrivere la speciazione allopatrica e la speciazione simpatrica; comparare tra loro le due modalità. • Sapere interpretare esempi semplificati di storie evolutive. Definire le barriere prezigotiche e postzigotiche, compararle tra loro e chiarirne la diversità e il senso.	**SOLO Liceo LSA.** **L'evoluzione e l'origine delle specie viventi:** l'evoluzione dopo Darwin; i fattori che portano all'evoluzione; la selezione naturale e sessuale; i fattori che influiscono sulla selezione naturale; il concetto di specie e le modalità di speciazione; speciazione e isolamento riproduttivo.
	ANATOMIA E FISIOLOGIA UMANA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
	• Spiegare le relazioni tra funzione e specializzazione cellulare; associare caratteri strutturali, caratteri funzionali e tipi di tessuto, riconoscere campioni di tessuti in disegni e/o preparati istologici. • Definire tessuti, organi, apparati e sistemi; descrivere le funzioni di apparati e sistemi; chiarire perché la cute è considerata un apparato e descriverne componenti e struttura. • Illustrare i meccanismi dell'omeostasi, distinguendo i sistemi a feedback negativo da quelli a feedback positivo.	**Il corpo umano:** **l'architettura del corpo umano:** l'organizzazione gerarchica del corpo umano: tessuti, organi, apparati e sistemi; l'omeostasi.
	• Descrivere l'anatomia degli apparati riproduttori maschile e femminile. • Discutere come strutture omologhe si modifichino profondamente tra i due sessi per adattarsi a svolgere funzioni differenti. • Spiegare come si svolgono meiosi e differenziamento dei gameti maschili e femminili • Evidenziare analogie e differenze tra la gametogenesi maschile e quella femminile. • Descrivere le funzioni di androgeni, FSH, LH nel maschio. • Descrivere le funzioni e le fasi dei cicli ovarico e mestruale. spiegando come vengono coordinati dagli ormoni. • Mettere a confronto l'azione degli ormoni negli apparati maschile e femminile.	**L'apparato riproduttore e lo sviluppo embrionale:** gli apparati riproduttori maschile e femminile; la gametogenesi; il funzionamento dell'apparato riproduttore maschile e femminile; la fecondazione e lo sviluppo embrionale (solo LSA; l'organogenesi e le ultime fasi dello sviluppo (solo LSA).

	• Descrivere la fecondazione. • Descrivere le tappe della segmentazione e il processo di impianto dell'embrione nell'utero. • Elencare i foglietti embrionali e le membrane extraembrionali; descriverne la funzione. • Chiarire il ruolo e l'organizzazione della placenta. • Spiegare le principali tappe dell'organogenesi e dello sviluppo fino alla nascita. • Elencare gli ormoni prodotti durante il parto, spiegandone la funzione.	
	• Elencare le diverse fasi della digestione • Elencare i nutrienti indispensabili per l'organismo umano. • Identificare il ruolo svolto da ciascun nutriente. • Descrivere l'organizzazione e le funzioni dei tessuti che rivestono il tubo digerente. • Distinguere la digestione meccanica dalla digestione chimica. • Descrivere le fasi della digestione nella bocca, nello stomaco, nell'intestino tenue, indicando le funzioni delle sostanze secrete dal tubo digerente. • Distinguere ruolo e funzioni delle ghiandole esocrine ed endocrine associate all'apparato digerente • Spiegare come avviene l'assorbimento dei diversi nutrienti. • Descrivere i meccanismi che consentono di mantenere un corretto equilibrio tra metabolismo cellulare, digestione e nutrizione. • Discutere il ruolo del pancreas nella regolazione del metabolismo glucidico.	**L'apparato digerente:** l'organizzazione dell'apparto digerente; le prime fasi della digestione; l'intestino lavora in sinergia con fegato e pancreas; il controllo della digestione.
	• Saper spiegare la distinzione tra cuore destro e cuore sinistro. • Elencare e descrivere le valvole cardiache e la loro funzione. • Descrivere la circolazione nel cuore. • Descrivere istologia e anatomia del cuore. • Descrivere il ciclo cardiaco e motivarne i segni all'auscultazione. • Descrivere come si origina e come si propaga la pulsazione. • Descrivere la struttura dei diversi tipi di vasi sanguigni. • Comparare tra loro le strutture dei vasi e motivarne le diversità • Descrivere come vengono regolati il flusso sanguigno e gli scambi nei capillari tra sangue e tessuti. • Descrivere le funzioni dei componenti del sangue. • Descrivere la composizione e le funzioni del plasma. • Descrivere la generazione degli elementi figurati. • Motivare la natura delle differenze tra i gruppi sanguigni.	**La circolazione sanguigna:** l'apparato cardiovascolare; l'attività del cuore; i vasi sanguinei; scambi e regolazione del flusso sanguigno; a composizione del sangue.
	• Elencare nel corretto ordine le parti dell'apparato respiratorio. • Descrivere le funzioni degli organi dell'apparato respiratorio; • Chiarire il significato della ventilazione polmonare e dello scambio gassoso. • Chiarire il ruolo delle pleure, del muco e del surfactante. • Spiegare la meccanica della respirazione • Elencare e distinguere i diversi volumi polmonari. • Confrontare il controllo nervoso della di respirazione con quello del battito cardiaco. • Descrivere i meccanismi degli scambi respiratori. • Evidenziare le relazioni tra respirazione cellulare e respirazione polmonare. • Spiegare le differenze e le relazioni tra il trasporto di O2	**L'apparato respiratorio:** l'organizzazione dell'apparato respiratorio; la meccanica della respirazione; il sangue e gli scambi dei gas respiratori.

	ed il trasporto di CO_2 nel sangue. • Descrivere la curva dell'affinità dell'emoglobina. • Chiarire le differenze tra emoglobina e mioglobina.	
	• Descrivere l'organizzazione del sarcomero. • Descrivere la contrazione considerando i movimenti delle miofibrille. • Descrivere l'organizzazione della giunzione neuromuscolare e gli eventi che generano la contrazione. • Chiarire i come è modulata la contrazione del sarcomero. • Distinguere tra contrazioni isotoniche e isometriche. • Confrontare la struttura e il funzionamento dei tre tipi di tessuto muscolare e connetterli al tipo di lavoro che essi svolgono. • Descrivere l'organizzazione dello scheletro umano • Distinguere i diversi tipi di ossa. • Descrivere i processi che consentono sviluppo e modellamento dinamico del tessuto osseo. • Elencare i diversi tipi di articolazioni. • Descrivere le diverse parti delle articolazioni distinguendo i tendini dai legamenti. • saper mettere in relazione fra loro i vari apparati e sistemi; • saper cogliere l'interdipendenza esistente tra apparati e sistemi nel corpo umano.	**Il sistema muscolare e scheletrico (principalmente Sc. SPORT):** il sistema muscolare; il sistema scheletrico.
	CHIMICA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
	• Interpreta il concetto di quantizzazione dell'energia e le transizioni elettroniche nell'atomo secondo il modello di Bohr. • Illustra la relazione di de Broglie e il principio di Heisenberg. • Utilizza i numeri quantici per descrivere gli elettroni di un atomo. • Attribuisce a ogni corretta terna di numeri quantici il corrispondente orbitale. • Scrive la configurazione degli atomi polielettronici in base al principio di Aufbau, di Pauli e alla regola di Hund.	**La struttura dell'atomo:** la doppia natura della luce; la luce degli atomi; l'atomo di idrogeno secondo Bohr; l'elettrone: particella o onda? l'elettrone e la meccanica quantistica (cenni); l'equazione d'onda; numeri quantici e orbitali; dall'orbitale alla forma dell'atomo; la configurazione elettronica.
	• Classifica un elemento sulla base delle sue principali proprietà. • Classifica un elemento in base alla posizione che occupa nella tavola periodica. • Classifica un elemento in base alla sua struttura elettronica. • Descrive come Mendeleev è arrivato a ordinare gli elementi. • Mette a confronto i criteri di classificazione del XIX secolo con l'ordinamento in base al numero atomico Z crescente. • Mette in relazione la struttura elettronica, la posizione degli elementi e le loro proprietà periodiche.	**Il sistema periodico:** verso il sistema periodico; la moderna tavola periodica; le conseguenze della struttura a strati dell'atomo; le principali famiglie chimiche; proprietà atomiche e andamenti periodici; proprietà chimiche e andamenti periodici.
	• Riconosce il tipo di legame esistente tra gli atomi, data la formula di alcuni composti. • Scrive la struttura di Lewis di semplici specie chimiche che si formano per combinazione dei primi 20 elementi. • Individua le cariche parziali in un legame covalente polare. • Formula ipotesi, a partire dalle proprietà fisiche, sulla struttura microscopica di alcune semplici specie chimiche.	**I legami chimici:** perché due atomi si legano; il legame ionico; il legame metallico; il legame covalente; la scala dell'elettronegatività e i legami;

	• Utilizza la tavola periodica per prevedere la formazione di specie chimiche e la loro natura. Spiega la geometria assunta da una molecola nello spazio in base al numero di coppie solitarie e di legame dell'atomo centrale	la tavola periodica e i legami tra gli elementi; le strutture atomiche di Lewis; la forma delle molecole; la teoria VSEPR.
	IL SEGUENTE ARGOMENTO PUO' ESSERE SVOLTO ANCHE NEL QUARTO ANNO DI CORSO DI STUDIO: Le nuove teorie di legame.	
	• Scrive le formule limite di una determinata struttura chimica • Utilizza il modello dell'ibridazione degli orbitali per prevedere la geometria di una molecola e viceversa • Individua i casi limite in cui la teoria di Lewis non è in grado di spiegare dati sperimentali e propone adeguati correttivi. • Attribuisce il corretto significato alle diverse teorie di legame.	**Le nuove teorie del legame:** i limiti della teoria di Lewis; il legame chimico secondo la teoria del legame di valenza; le molecole diatomiche secondo la teoria dei legami di valenza; l'ibridazione degli orbitali atomici; l'ibridazione del carbonio; la teoria degli orbitali atomici e i suoi vantaggi.
	• Confrontare le forze di attrazione interatomiche (legame ionico, legame covalente e legame metallico) con le forze intermolecolari. • Spiegare le differenze nelle proprietà fisiche dei materiali, dovute alle interazioni interatomiche e intermolecolari. • Classificare i solidi in base alle interazioni fra atomi e fra molecole.	**Le forze intermolecolari e gli stati condensati della materia:** le attrazioni tra le molecole; molecole polari e non polari; forze dipolo – dipolo e di London; il legame a idrogeno; legami a confronto; la classificazione dei solidi; la struttura dei solidi.
	• Classificare i composti secondo la natura ionica, molecolare, binaria, ternaria. • Assegnare il numero di ossidazione. • Usare le regole della nomenclatura. • IUPAC o tradizionale per scrivere le formule.	**Classificazione e nomenclatura dei composti** il numero di ossidazione; la nomenclatura dei composti binari e ternari secondo le regole della nomenclatura tradizionale e IUPAC.

CLASSE QUARTA

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Al termine del secondo anno del secondo biennio lo studente dovrà essere in grado di possedere le conoscenze disciplinari e i metodi di indagine tipici delle scienze della natura, in particolare delle Scienze della Terra e della Chimica. Queste aree disciplinari, caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, si basano tutte sulla strategia di indagine scientifica, che fa riferimento all'osservazione e alla sperimentazione, per ricercare cause ed effetti ed individuare le relazioni per giungere ad una comprensione approfondita della realtà.
Accanto a temi e argomenti nuovi (fenomeni geologici) si approfondiranno concetti già acquisiti negli anni precedenti (fenomeni chimici), valutandone la complessità e introducendo per essi nuove chiavi interpretative. Si passerà da un approccio iniziale prevalentemente fenomenologico e descrittivo, ad un approccio che ponga l'attenzione su leggi, modelli, relazioni tra fattori di uno stesso fenomeno e tra fenomeni differenti, al fine di formulare modelli teorici interpretativi.
Si svilupperà la pratica della sperimentazione, dell'argomentazione e del confronto, per sviluppare e consolidare un'esposizione scritta ed orale che utilizzi un linguaggio corretto, pertinente, specifico ed efficace.

COMPETENZE DISCIPLINARI	*CHIMICA INORGANICA*	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
A. COMUNICARE: **Comprendere e comunicare** messaggi di vario genere (quotidiano, tecnico, scientifico) trasmessi utilizzando linguaggi e supporti diversi. **Rappresentare** fatti, fenomeni, concetti, procedure utilizzando conoscenze, linguaggi e supporti diversi. **B. Leggere, comprendere e comunicare** testi di argomento scientifico scritti in lingua inglese. **C. Osservare, descrivere e analizzare** fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale, riconoscendo nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. **Analizzare** qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia e materia a partire	**REVISIONE** • Classificare i composti secondo la natura ionica, molecolare, binaria, ternaria. • Assegnare il numero di ossidazione. • Usare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per scrivere le formule.	**Classificazione e nomenclatura dei composti:** il numero di ossidazione; la nomenclatura dei composti binari e ternari secondo le regole della nomenclatura tradizionale e IUPAC.
	IL SEGUENTE ARGOMENTO PUO' ESSERE SVOLTO SE NON FATTO NEL TERZO ANNO DI CORSO DI STUDIO: **Le nuove teorie di legame.**	
	• Scrive le formule limite di una determinata struttura chimica • Utilizza il modello dell'ibridazione degli orbitali per prevedere la geometria di una molecola e viceversa • Individua i casi limite in cui la teoria di Lewis non è in grado di spiegare dati sperimentali e propone adeguati correttivi. • Attribuisce il corretto significato alle diverse teorie di legame.	**Le nuove teorie del legame:** i limiti della teoria di Lewis; il legame chimico secondo la teoria del legame di valenza; le molecole diatomiche secondo la teoria dei legami di valenza; l'ibridazione degli orbitali atomici; l'ibridazione del carbonio; la teoria degli orbitali atomici e i suoi vantaggi.
	• Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente. • Provare la solubilità di una sostanza in acqua o in altri solventi. • Leggere diagrammi di solubilità (solubilità/temperatura; solubilità/pressione). • Preparare soluzioni di data concentrazione (percentuale in peso e in volume, ppm, molarità, molalità). • Stabilire, in base ad un grafico, le condizioni necessarie per ottenere una soluzione satura. • Descrivere le proprietà colligative delle soluzioni. • Descrivere l'influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità.	**Le soluzioni:** perché le soluzioni si sciolgono; le soluzioni elettrolitiche e il pH; la concentrazione delle soluzioni; le proprietà colligative; la tensione di vapore; l'innalzamento e l'abbassamento ebullioscopico; osmosi e pressione osmotica; la solubilità; la solubilità, temperatura e pressione.
	• Riconoscere i diversi tipi di reazioni chimiche, valutando reagenti e prodotti. • Interpretare un'equazione chimica in base alla legge di conservazione della massa e in termini di	**Le reazioni chimiche:** le equazioni chimiche e la stechiometria; i tipi di reazioni (sintesi,

dall'esperienza. **Riconoscere e stabilire** relazioni ed effettua connessioni logiche. **Applicare** le conoscenze acquisite alla vita reale. **Classificare** adoperando adeguati modelli. **D.** **Utilizzare e produrre** materiali per la comunicazione visiva e multimediale **Utilizzare** le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare. **E. Progettare:** Elaborare e realizzare progetti e/o attività di laboratorio come sviluppo di esperienze già consolidate e di conoscenze acquisite. **F.** **Risolvere problemi:** **Formulare** ipotesi in base ai dati forniti. **Trarre** conclusioni in base ai risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate. **Risolvere** situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici appropriati. **Effettuare** connessioni logiche. **Acquisire ed interpretare** le informazioni raccolte valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni. **Individuare e rappresentare** collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, individuando analogie e differenze, cause ed effetti.	quantità di sostanza. • Bilanciare una reazione chimica. • Effettuare calcoli stechiometrici. • Riconoscere le reazioni di sintesi, decomposizione, scambio semplice, scambio doppio. • Leggere un'equazione chimica bilanciata sia sotto l'aspetto macroscopico che sotto l'aspetto microscopico. • Mettere in relazione dati teorici e dati sperimentali. • Individuare le reazioni di doppio scambio in cui si forma un precipitato. • Riconoscere il reagente in eccesso e il reagente limitante, rispetto alle quantità stechiometriche. • Calcolare la resa di una reazione.	decomposizione, scambio semplice, scambio doppio); calcoli stechiometrici; reagente limitante e il reagente in eccesso; la resa di una reazione.
	• Stabilire e descrivere i concetti di sistema e ambiente. • Descrivere come variano l'energia potenziale e l'energia cinetica durante una trasformazione. • Applicare il primo e il secondo principio della termodinamica. • Descrivere come varia l'energia chimica di un sistema durante una trasformazione endotermica/esotermica. • Mettere in relazione la spontaneità di una reazione con la variazione di entalpia e di entropia. • Prevedere la spontaneità di una reazione, attraverso la variazione di energia libera del sistema.	**SOLO Liceo LSA** **L'energia si trasferisce:** l'energia chimica di un sistema; le grandezze termodinamiche e i principi della termodinamica; le variazioni di energia e la spontaneità delle reazioni chimiche: l'energia libera.
	• Utilizzare la teoria degli urti per prevedere l'andamento di una reazione. • Saper definire l'equazione cinetica di una reazione e definire l'ordine. • Descrivere il ruolo dei fattori che determinano la velocità di reazione. • Interpretare grafici concentrazione/tempo. • Descrivere il funzionamento del catalizzatore nelle reazioni. • Distingue fra energia di reazione ed energia di attivazione.	**La velocità di reazione:** l'equazione cinetica; i parametri che influenzano la velocità di reazione (temperatura, concentrazione, pressione, superficie di contatto, presenza dei catalizzatori); la teoria degli urti; l'energia di attivazione; il meccanismo di reazione.
	• Descrivere l'equilibrio chimico sia da un punto di vista macroscopico che microscopico. • Calcolare la costante di equilibrio di una reazione dai valori delle concentrazioni **(solo LSA).** • Interpretare la relazione fra i valori di K_{eq} e le diverse temperature e riconosce il carattere endotermico o esotermico di una reazione. • Valutare il grado di completezza di una reazione per mezzo della costante di equilibrio. • Utilizzare il principio di Le Châtelier per predire l'effetto del cambiamento del numero di moli, del volume o della temperatura sulla posizione dell'equilibrio.	**L'equilibrio chimico:** l'equilibrio dinamico; la costante di equilibrio; le possibili variazione della costante di equilibrio; il principio di Le Châtelier.
	• Descrivere l'evoluzione storica e concettuale delle teorie acido-base. • Classificare una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted-Löwry, Lewis. • Riconoscere le sostanze acide e basiche tramite gli indicatori. • Misurare il pH di una soluzione con l'indicatore universale. • Calcolare il pH di soluzioni di acidi/basi forti e deboli o di soluzioni tampone **(solo LSA).**	**Acidi e basi:** le teorie di acidi e basi secondo le teorie di Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis; la ionizzazione dell'acqua; la forza di acidi e basi; il pH; le soluzioni tampone; la neutralizzazione.

G. Imparare ad imparare Organizzare il proprio apprendimento, selezionando e utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione. **H. Competenze sociali e civiche** Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino.	• Distinguere gli acidi e le basi forti dagli acidi e basi deboli e stabilire la forza di un acido/base, noto il valore di Ka/Kb. • Assegna il carattere acido o basico di una soluzione in base ai valori di [H+] o [OH−]. • Descrivere il comportamento dei sali e dei tamponi nelle soluzioni acquose. • Descrivere le reazioni di neutralizzazione in relazione al pH.	
	• Determinare il numero di ossidazione degli elementi liberi e nei composti. • Riconoscere, in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce. • Bilanciare le reazioni di ossido-riduzione in ambiente acido e in ambiente basico. • Esprimere la concentrazione delle soluzioni che partecipano a reazioni redox in termini di normalità**.** • Riconoscere il significato e l'importanza delle reazioni ossido-riduttive nel mondo biologico (equazioni della fotosintesi e della respirazione cellulare).	**Le reazioni di ossido-riduzione:** l'importanza delle reazioni di ossidoriduzioni; ossidazione e riduzione; il bilanciamento delle reazioni red-ox, in ambiente acido e in ambiente basico.
	• Conoscere le regole per determinare il del n.o.. • Saper scrivere le equazioni redox bilanciate con il metodo della variazione del n.o.. • Spiegare il funzionamento della pila Daniell. • Spiegare il funzionamento di una cella elettrolitica. • Riconoscere in una reazione di ossido-riduzione, l'agente che si ossida e quello che si riduce. • Comprendere che le reazioni redox spontanee possono generare un flusso di elettroni.	**SOLO Liceo LSA.** **L'elettrochimica:** la chimica dell'elettricità: reazioni redox spontanee e non spontanee; le pile.
	SCIENZE DELLA TERRA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
	• Sapere riconoscere alcuni minerali comuni attraverso l'individuazione delle loro proprietà fisiche. • Saper riconoscere le caratteristiche distintivi delle rocce. • Sapere classificare le rocce secondo la loro origine e descrivere i processi di formazione. • Sapere riconoscere mediante osservazione di un campione le rocce più comuni**.**	**La crosta terrestre, minerali e rocce:** la composizione chimica e la struttura fisica dei minerali; classificazione dei minerali; i processi litogenetici di formazione delle rocce; i prodotti dei processi litogenetici: rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche (caratteristiche strutturali e classificazione); il ciclo litogenetico.
	• Saper applicare i principi di orizzontalità, sovrapposizione stratigrafica e intersezione. • Essere in grado di effettuare correlazioni litostratigrafiche. • Saper riconoscere i diversi tipi di faglia e piega.	**SOLO Liceo LSA** **La giacitura e le deformazioni delle rocce:** la stratificazione delle rocce sedimentarie e i principi geologici che ne conseguono; la deformazione dei corpi rocciosi attraverso faglie e pieghe; l'influenza della Tettonica sulla struttura della crosta terrestre; il ciclo geologico.
	• Saper classificare i vulcani in base alla struttura.	**I fenomeni vulcanici:**

	• Saper classificare i vari tipi di attività vulcanica. • Riconoscere il legame tra tipi di magma e tipi di attività vulcanica. • Ipotizzare la successione di eventi che determina un'eruzione vulcanica. Sapere descrivere il modello fisico che collega la distribuzione geografica dei vulcani con l'attività vulcanica.	il meccanismo che fa innescare i fenomeni vulcanici; i segni dell'attività vulcanica: edifici vulcanici, tipi di eruzione, lave e altri prodotti emessi; effusioni tranquille ed esplosioni violente; la distribuzione geografica dell'attività vulcanica; il rischio vulcanico.
	• Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico. • Sapere riconoscere quali sono e come si utilizzano le scale sismiche. • Saper leggere un sismogramma. • Localizzare l'epicentro e l'ipocentro di un terremoto. • Collegare la propagazione delle onde sismiche alle proprietà della struttura interna della Terra. • Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia. • Conoscere la prevenzione del rischio sismico.	**I fenomeni sismici:** la teoria del rimbalzo elastico e la natura dei terremoti; le differenti tipologie di onde sismiche; la lettura dei sismogrammi; la valutazione della «forza» di un terremoto; gli effetti di un terremoto; l'indagine al centro della Terra; la distribuzione geografica dei terremoti; il rischio sismico.
	• Ipotizzare la successione di eventi che determina un fenomeno sismico. • Sapere riconoscere quali sono e come si utilizzano le scale sismiche. • Saper leggere un sismogramma. • Localizzare l'epicentro e l'ipocentro di un terremoto. • Collegare la propagazione delle onde sismiche alle proprietà della struttura interna della Terra. • Descrivere la «forza» di un terremoto utilizzando il linguaggio specifico della sismologia. • Conoscere la prevenzione del rischio sismico.	**I fenomeni sismici:** la teoria del rimbalzo elastico e la natura dei terremoti; le differenti tipologie di onde sismiche; la lettura dei sismogrammi; la valutazione della «forza» di un terremoto; gli effetti di un terremoto; l'indagine al centro della Terra; la distribuzione geografica dei terremoti; il rischio sismico.

CLASSE QUINTA

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Nel quinto anno il percorso di chimica e quello di biologia si intrecciano nella biochimica, relativamente alla struttura e alla funzione di molecole di interesse biologico; ponendo l'accento sui processi biologici/biochimici nelle situazioni di vita contemporanea e approfondendo i temi legati all'ingegneria genetica e alle sue applicazioni. Si svolgeranno inoltre approfondimenti legati all'ecologia, alle risorse, alle fonti energetiche e alla sostenibilità ambientale, ai materiali avanzati e innovativi e alle relative tecnologie; nell'ambito delle Scienze della Terra si affronteranno i modelli della Tettonica Globale e i complessi fenomeni metereologici.

Al termine del quinto anno lo studente dovrà essere in grado di:

acquisire la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle diverse aree disciplinari e il contesto storico, tecnologico, nonché le interrelazioni con l'ambito scientifico.
In particolare: saper 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 concrete della vita, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte a temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

COMPETENZE, ABILITA', CONOSCENZE

COMPETENZE DISCIPLINARI	CHIMICA ORGANICA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
A. COMUNICARE: **Comprendere e comunicare** messaggi di vario genere (quotidiano, tecnico, scientifico) trasmessi utilizzando linguaggi e supporti diversi. **Rappresentare** fatti, fenomeni, concetti, procedure utilizzando conoscenze, linguaggi e supporti diversi. **B. Leggere, comprendere e comunicare** testi di argomento scientifico scritti in lingua inglese **C.** **Osservare, descrivere e analizzare** fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale, riconoscendo nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. **Analizzare** qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle	• Identificare le diverse ibridazioni del carbonio. • Determinare i diversi tipi di isomeri. • Spiegare l'influenza degli intermedi sul procedere delle reazioni organiche. Classificare le reazioni organiche.	**La chimica del carbonio** Ibridazione del carbonio Isomeria Regole di priorità Effetto induttivo e mesomerico Reazioni organiche e intermedi
	• Identificare gli idrocarburi. • Scrivere le formule degli idrocarburi e attribuire loro i nomi. • Descrivere le principali reazioni.	**Gli idrocarburi** Idrocarburi alifatici Catena principale Radicale alchilico Idrocarburi aromatici
	• Identificare i composti organici. • Scrivere le formule dei composti organici e attribuire loro i nomi. • Descrivere le principali reazioni.	**Dai gruppi funzionali alle macromolecole** I gruppi funzionali Alcoli, fenoli, eteri Aldeidi e chetoni Ammine Composti eterociclici Acidi carbossilici e i loro derivati I polimeri Nomenclatura IUPAC dei composti organici Classi di composti organici e reazioni significative
	BIOCHIMICA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**

trasformazioni di energia a partire dall'esperienza. **Essere consapevole** delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. **D.** **Utilizzare e produrre** materiali per la comunicazione visiva e multimediale **Utilizzare** le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare. **E. Progettare:** Elaborare e realizzare progetti e/o attività di laboratorio come sviluppo di esperienze già consolidate e di conoscenze acquisite. **F.** **Risolvere problemi** Affrontare situazioni problematiche, formulando ipotesi e valutando possibili soluzioni di verifica. **Acquisire ed interpretare** le informazioni raccolte valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni. **Individuare e rappresentare** collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, individuando analogie e differenze, cause ed effetti. **G. Imparare ad imparare** Organizzare il proprio apprendimento, selezionando e utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione. **H. Competenze sociali e civiche** Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino.	• Individuare il ruolo delle biomolecole nei processi vitali. Prendere in esame le vie metaboliche e distinguere le vie anaboliche e cataboliche.	**Biochimica dell'energia:** glucidi e lipidi; i carboidrati e la loro organizzazione; le vie metaboliche dei glucidi; lipidi semplici e complessi; il ruolo energetico e strutturale dei lipidi.
	• Collegare le molteplici attività delle proteine con le loro strutture. • Spiegare le vie metaboliche degli amminoacidi. • Descrivere la duplicazione del DNA. • Ricostruire il percorso della sintesi proteica operata dagli acidi nucleici.	**Le proteine e gli acidi nucleici** Struttura e organizzazione delle proteine Metabolismo proteico Struttura e organizzazione degli acidi nucleici Ruolo di vitamine e minerali
	• BIOTECNOLOGIE	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
	Comprendere i complessi meccanismi di interazione tra il genoma dei virus e le cellule ospiti, evidenziando le l'importanza delle scoperte sul genoma virale per lo sviluppo della genetica e per lo studio di molte malattie umane.	**La genetica dei virus** struttura e cicli riproduttivi dei virus.
	• Acquisire consapevolezza che il genoma dei procarioti si può modificare grazie alla ricombinazione genica, ai plasmidi e ai trasposoni.	**La ricombinazione genica nei procarioti** I geni che si spostano: plasmidi e trasposoni
	• Comprendere come i meccanismi di regolazione genica consentono di modulare l'azione dei geni.	**La regolazione genica nei procarioti** Gli operoni lac, trp.
	• Acquisire la consapevolezza della complessità e versatilità del genoma eucariotico.	**Solo Liceo LSA** **La regolazione genica negli eucarioti** Il processo di trascrizione negli eucarioti **La regolazione prima, durante e dopo la trascrizione**
	• Conoscere il ruolo degli enzimi di restrizione. • Spiegare come si replica il DNA con la PCR. • Illustrare i nuovi metodi di isolamento e identificazione dei geni. • Sapere come si determina lo studio di funzione dei geni. • Descrivere in cosa consiste il silenziamento genico.	**Dalla doppia elica alla genomica** Plasmidi DNA ricombinante Sequenziamento genico Librerie genomiche **Genomica ed epigenomica**
	• Collegare la genomica alla proteomica. • Comprendere le possibili applicazioni delle nuove biotecnologie. • Evidenziare i limiti attuali delle biotecnologie.	**La postgenomica** La trascrittomica Terapia genica Cellule staminali
	• Distinguere biotecnologie tradizionali e moderne. • Conoscere i campi di applicazione delle biotecnologie.	**Applicazioni delle biotecnologie** I varî campi di applicazione
	BIOMATERIALI, NANOMATERIALI, NANOTECNOLOGIE SOLO Liceo LSA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
	• Collegare le proprietà dei biomateriali al loro utilizzo in campo medico. • Spiegare l'evoluzione del concetto di	**Biomateriali** Caratteristiche dei biomateriali

	biocompatibilità. Identificare i vantaggi dell'uso delle bioplastiche.	Significato di compostabilità e biodegradabilità Metodi di produzione delle bioplastiche
	• Ricondurre le proprietà di un materiale alla sua struttura interna. • Individuare i campi di applicazione dei nanomateriali. • Mettere in risalto vantaggi e rischi delle nanotecnologie.	**Nanomateriali e nanotecnologie** Microstruttura e nanostruttura Produzione top/down e bottom/up Materiali nanocompositi
	SCIENZE DELLA TERRA	
	ABILITA'	**CONOSCENZE**
	• Spiegare il modello interno della Terra alla luce dell'analisi delle onde sismiche. • Definire che cosa sono le superfici di discontinuità. • Conoscere le teorie della deriva dei continenti. e dell'espansione dei fondali oceanici. Spiegare la teoria della tettonica a placche e le sue implicazioni.	**L'interno della Terra e la teoria della tettonica a placche:** le onde sismiche e la struttura interna della Terra; la deriva dei continenti e l'espansione dei fondali oceanici; la teoria della tettonica a placche.
	• Sapere spiegare la distribuzione geografica dei fenomeni endogeni alla luce della tettonica globale. • Sapere inquadrare il paesaggio italiano alla luce della tettonica globale.	**Tettonica delle placche o Tettonica globale** La teoria della tettonica globale e le sue implicazioni
	• Sapere motivare la presenza dei differenti involucri dell'atmosfera, sia dal punto di vista della loro composizione sia dal punto di vista della loro temperatura. • Sapere spiegare l'origine dei venti e delle brezze. • Spiegare l'origine dei venti nella bassa e nell'alta troposfera. • Spiegare l'origine delle correnti a getto. • Spiegare l'erosione eolica ed il paesaggio eolico.	**La Terra aeriforme** La composizione dell'atmosfera e la sua suddivisione in involucri. La pressione atmosferica, le sue variazioni, le aree cicloniche e anticicloniche. La circolazione generale dei venti
	• Saper motivare la formazione di nebbie e di nuvole riconoscendone le differenti tipologie. • Saper motivare la formazione delle differenti precipitazioni atmosferiche. • Saper motivare la formazione delle piogge acide e le relative conseguenze. • Saper spiegare le aree cicloniche e anticicloniche, nonché le perturbazioni delle medie latitudini ed i cicloni tropicali.	**Fenomeni meteorologici** L'umidità atmosferica Le precipitazioni atmosferiche Il tempo meteorologico
	• Sapere motivare l'effetto serra. • Sapere motivare i fenomeni El Nino e La Nina e le loro conseguenze sulle variazioni climatiche. • Saper motivare l'aumento dell'effetto serra. • Saper motivare i cambiamenti climatici globali alla luce delle attuali teorie. • Gli accordi di Parigi.	**Clima e variazioni climatiche** Il bilancio energetico della Terra I cambiamenti climatici in atto

OBIETTIVI E CONTENUTI MINIMI

Il Dipartimento stabilisce i seguenti obiettivi minimi obbligatori per le singole classi del secondo biennio, funzionali all'organizzazione di attività di recupero.

	Competenze	Conoscenze Contenuti minimi irrinunciabili
CLASSE TERZA	• Saper individuare le differenze tra i vari tipi di nucleotidi. • Ripercorre le tappe che hanno portato a individuare nel DNA la sede. dell'informazione ereditaria. • Saper individuare l'importanza delle leggi di Mendel. • Definire tessuti, organi, apparati e sistemi; descrivere le funzioni di apparati e sistemi; chiarire perché la cute è considerata un apparato e descriverne componenti e struttura. • Illustrare i meccanismi dell'omeostasi, distinguendo i sistemi a feedback negativo da quelli a feedback positivo. • Saper individuare la funzione dei principali apparati/sistemi. • Saper individuare gli organi appartenenti ai singoli apparati/sistemi. • Saper individuare la sequenzialità degli eventi all'interno di un apparato/sistema per lo svolgimento della funzione dello stesso. • Saper distinguere i legami chimici e ne individua le peculiarità. • Saper attribuire il nome tradizionale e IUPAC ai composti inorganici. • Saper, partendo dal nome, scrivere la formula chimica dei composti inorganici.	• Il DNA contiene il codice della vita. • Basi azotate degli acidi nucleici; struttura dei nucleotidi; le mutazioni. • Duplicazione, trascrizione e sintesi delle proteine • Contenuti della genetica: il lavoro di Mendel e importanza del metodo da lui applicato; eccezioni alla Genetica Mendeliana: codominanza, dominanza incompleta, pleiotropia ,determinazione cromosomica del sesso, caratteri legati al sesso. • Conoscere i meccanismi che regolano la trasmissione dei caratteri ereditari. l'organizzazione gerarchica del corpo umano: tessuti, organi, apparati e sistemi; l'omeostasi. • Anatomia e fisiologia dell'apparato circolatorio, respiratorio, digerente, del sistema scheletrico e muscolare e dell'apparato riproduttore maschile e femminile. • La tavola periodica. • I legami chimici: legame ionico, covalente, idrogeno, forze intermolecolari. • La nomenclatura tradizionale e Iupac dei composti inorganici.
CLASSE QUARTA	• Saper leggere una reazione chimica • Riconoscere l'importanza del bilanciamento di una reazione chimica. • Saper eseguire calcoli stechiometrici. • Saper determinare a concentrazione di una soluzione. • Saper spiegare la dissoluzione delle sostanze e in quale solvente. • Saper classificare un sistema e definire gli scambi di materia ed energia possibili. • Saper individuare le grandezze termodinamiche coinvolte in una trasformazione chimica. • Saper individuare in una trasformazione il fattore determinante per la spontaneità. • Saper individuare i fattori che influenzano la velocità di una reazione. • Saper spiegare l'influenza della concentrazione, della temperatura, della superficie di contatto e del catalizzatore in base alla teoria degli urti. • Distinguere tra energia di reazione ed energia di attivazione. • Saper individuare in trasformazioni fisiche il concetto di equilibrio dinamico. • Saper scrivere l'espressione della K_{eq}. • Prevedere lo spostamento di un sistema all'equilibrio in base al principio di Le Châtelier. • Saper classificare una sostanza come acido/base di Arrhenius, Brønsted-Löwry e Lewis. • Calcolare il pH di soluzioni di acidi/basi forti. • Saper riconoscere in una reazione di ossido-riduzione l'agente ossidante e il riducente. • Saper bilanciare una ossido-riduzione. • Sapere riconoscere le proprietà dei minerali. • Sapere classificare le rocce secondo la loro origine e descrivere i processi di formazione.	• Le reazioni chimiche. • Le equazioni chimiche e la stechiometria. • La concentrazione delle soluzioni. • La solubilità nei solventi. • L'energia si trasferisce. • Le grandezze termodinamiche. • La spontaneità delle reazioni chimiche: l'energia libera. • La velocità di reazione. • L'equazione cinetica. • I parametri che influenzano la velocità di reazione (temperatura, concentrazione, pressione, superficie di contatto, presenza dei catalizzatori). • La teoria degli urti. • L'energia di attivazione. • L'equilibrio chimico. • La costante di equilibrio. • Il principio di Le Châtelier. • Acidi e basi secondo le teorie di Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. • La ionizzazione dell'acqua. • La forza di acidi e basi. • Il pH. • Le reazioni di ossido-riduzione e il loro bilanciamento. • I minerali definizione e proprietà fisiche e chimiche. • Le rocce magmatiche. • Le rocce sedimentarie. • Le rocce metamorfiche. • I terremoti, origine di un sisma, descrizione e modalità di trasmissione delle onde sismiche. • Le scale di misurazione (MCS e Richter). • I vulcani, loro struttura e caratteristiche dell'attività ignea effusiva ed intrusiva.

	• Sapere descrivere il modello fisico che è all'origine di un sisma. • Sapere riconoscere quali sono e come si utilizzano le scale sismiche. • Saper classificare i vulcani in base alla struttura. • Saper classificare i vari tipi di attività vulcanica e descriverne il legame con i tipi di magma.	

PROFILO IN USCITA DAL QUINQUENNIO

LICEO SCIENTIFICO

Il percorso delle scienze naturali nel liceo scientifico favorisce nello studente l'acquisizione delle conoscenze e dei metodi propri delle scienze naturali. Lo studente è in grado di approfondire, di sviluppare le conoscenze e le abilità e di maturare le competenze necessarie per seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e per individuare le interazioni tra le diverse forme del sapere.
Gli studenti devono acquisire la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle diverse aree disciplinari e il contesto storico, tecnologico, nonché le interrelazioni con l'ambito scientifico più in generale.

Ciò implica l'aver raggiunto una conoscenza sicura dei contenuti fondamentali delle scienze naturali (chimica, biologia, biochimica e biotecnologia, scienze della Terra) e una padronanza dei linguaggi specifici e dei metodi di indagine propri delle scienze sperimentali.

Al termine del percorso, lo studente dovrebbe giungere all'acquisizione delle seguenti competenze:
saper 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 concrete della vita, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte a temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

Inoltre, lo studente deve essere consapevole 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 e saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.

LICEO SCIENTIFICO OPZ. SCIENZE APPLICATE
Gli studenti del liceo scientifico opz. Scienze applicate, a conclusione del percorso di studio, oltre a raggiungere i risultati di apprendimento comuni, dovranno: aver appreso concetti, principi e teorie scientifiche anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio; elaborare l'analisi critica dei fenomeni considerati, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali e la ricerca di strategie atte a favorire la scoperta scientifica; analizzare le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati nella ricerca scientifica.

LICEO SCIENTIFICO OPZ. SPORTIVO
Nella sezione ad indirizzo sportivo lo studente acquisisce, anche attraverso raccordi interdisciplinari, i principi delle metodologie specifiche dell'indagine scientifica in ambito sportivo. Lo studio della chimica organica è orientato anche alla comprensione dei meccanismi chimico-biologici dell'apparato umano impegnato nel gesto atletico. Nello studio della genetica lo studente approfondirà anche i temi collegati alle ricerche sulle potenzialità atletiche e sul doping.

EDUCAZIONE CIVICA

COMPETENZE DI EDUCAZIONE CIVICA SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO:

- partecipare al dibattito culturale;
- cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate;
- prendere coscienza delle situazioni e delle forme del disagio giovanile ed adulto nella società contemporanea e comportarsi in modo da promuovere il benessere fisico, psicologico, morale e sociale;
- rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo, assumendo il principio di responsabilità;
- adottare i comportamenti più adeguati per la tutela della sicurezza propria, degli altri e dell'ambiente in cui si vive, in condizioni ordinarie o straordinarie di pericolo, curando l'acquisizione di elementi formativi di base in materia di primo intervento e protezione civile;

- compiere le scelte di partecipazione alla vita pubblica e di cittadinanza coerentemente agli obiettivi di sostenibilità sanciti a livello comunitario attraverso l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile;
- operare a favore dello sviluppo eco-sostenibile e della tutela delle identità e delle eccellenze produttive del Paese.

Dalla disamina delle "Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica" – Allegato A alla Lg. N. 92 del 20-08-2019, del framework "Competenze Globali" dell'OCSE 2018 e del documento "Competences for democratic culture. Living together as equals in culturally diverse democratic societies" del Consiglio d'Europa 2016, si evince come le Scienze Naturali rientrino a pieno nella competenza globale definita come Sostenibilità Ambientale che prevede lo studio geo-scientifico-tecnologico attraverso gli obiettivi dell'Agenda 2030 riferiti alla sostenibilità ambientale dal n. 6 al n. 15. Pertanto, viene identificata la seguente macro-tematica che trova una loro ricaduta applicativa nell'Educazione Civica.

CLASSI TERZE

CLASSE	TEMATICA	COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA
3 liceo	**Tutela della salute** *Alimentazione* OGM e normative; Dieta e integratori alimentari; Normative in campo alimentare. *Globalizzazione e pandemie* Aspetti sociali e aspetti medico-scientifici. *Malattie genetiche* Test di gravidanza, test genetici e riferimenti normativi.	**Competenze di base in campo scientifico e tecnologico** Le competenze in chiave scientifico e tecnologico comportano la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino. **Progettare** Elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzare le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici; valutare le priorità, vincoli e possibilità esistenti definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti. **Imparare ad imparare** Organizzare il proprio apprendimento, scegliere e utilizzare varie fonti e varie modalità di informazione e formazione (formale, non formale ed informale) in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro. **Competenze sociali e civiche** Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino.

CLASSI QUARTE

CLASSE	TEMATICA	COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA
4 liceo	**Green Chemistry** *Prevenzione* Prevenire la produzione di rifiuti e scarti piuttosto che bonificare poi. *Economia atomica* Le reazioni chimiche devono essere progettate in modo da massimizzare tutti gli atomi dei reagenti nei prodotti finali. *Sintesi chimiche meno pericolose; progettazione di prodotti chimici più sicuri; riduzione dei derivati non necessari e degradabili.* I metodi di sintesi devono essere progettate in modo da utilizzare e produrre sostanze poco o per nulla tossiche per l'uomo e per l'ambiente.	**Competenze di base in campo scientifico e tecnologico** Le competenze in chiave scientifico e tecnologico comportano la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino. **Progettare** Elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzare le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici; valutare le priorità, vincoli e possibilità esistenti definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti. **Risolvere problemi** Affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e altre risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

	Utilizzo di materie prime rinnovabili *Catalizzatori* Utilizzo di catalizzatori per aumentare la resa e accelerare la reazioni. *Prevenire l'inquinamento in tempo reale* Sviluppare metodologie di monitoraggio e controllo durante i processi chimici in atto. *Sicurezza* Scegliere sostanze che permettono di minimizzare il rischio di incidenti. **Megadisastri e protezione civile** *Eruzioni vulcaniche e terremoti:* devastano aree geografiche anche enormi, possono modificare il clima globale. L'unica possibilità di difendere le aree popolate da tali fenomeni è una attenta opera di protezione civile.	**Imparare ad imparare** Organizzare il proprio apprendimento, scegliere e utilizzare varie fonti e varie modalità di informazione e formazione (formale, non formale ed informale) in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro. **Competenze sociali e civiche** Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino.

CLASSI QUINTE

CLASSE	TEMATICA	COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA
5 liceo	**Innovazione tecnologica** *Gli organismi geneticamente modificati* I campi di applicazione; la normativa che ne regola produzione e consumo in Italia e nel resto del mondo; il dibattito etico; gli sviluppi futuri. *Le fonti energetiche innovative* Le fonti energetiche rinnovabili: potenzialità e limiti; risorse energetiche e sviluppo sostenibile; gli aspetti normativi legati al cambiamento climatico: l'Accordo di Parigi; "Cosa puoi fare tu?" Buone pratiche quotidiane per la promozione del risparmio energetico e la tutela dell'ambiente.	**Comunicazione nella lingua madre** *Acquisire ed interpretare l'informazione* Acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutare l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni. *Individuare collegamenti e relazioni* Individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, cause ed effetti. **Imparare ad imparare** Organizzare il proprio apprendimento, scegliere e utilizzare varie fonti e varie modalità di informazione e formazione (formale, non formale ed informale) in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro. **Progettare** Elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzare le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici; valutare le priorità, vincoli e possibilità esistenti definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti. **Competenze sociali e civiche**

		Comprendere i cambiamenti determinati dalle attività umane ed essere consapevoli della responsabilità di ciascun cittadino nell'utilizzo delle risorse del pianeta.

Allegato 2: griglie di valutazione