



LICEO SCIENTIFICO STATALE

Paolo Lioy

VICENZA



**PROGRAMMAZIONE ANNUALE
DIPARTIMENTO DI SCIENZE NATURALI
A.S.2020/2021**

Prof. Davide Caberlotto(responsabile di laboratorio)

Prof.ssa Antonia Grolla

Prof.ssa Valeria Iseppi (coordinatrice di Dipartimento)

Prof.ssa Nicoletta Manzolini (coordinatrice di Dipartimento sostituita dalla prof.ssa V.Iseppi)

Prof.ssa Erika Trentin

Prof.ssa Lucia Zamberlan

Prof.ssa Paola Selva

SOMMARIO

Premessa.....	3
Organizzazione e sviluppo dei contenuti disciplinari.....	3
Liceo quadriennale.....	3
Primo Biennio - Introduzione.....	3
Classi prime-scientifico.....	4
Classi prime-scienze applicate.....	4
Classi prime-quadriennale.....	4
Classi seconde-scientifico.....	5
Classi seconde-scienze applicate.....	5
Classi seconde-quadriennale.....	6
Secondo Biennio - Introduzione.....	7
Classi terze-scientifico.....	7
Classi terze-scienze applicate.....	8
Classi terze quadriennale.....	8
Classi quarte-scientifico.....	9
Classi quarte-scienze applicate.....	10
QuintoAnno – Introduzione.....	10
Classi quinte-scientifico.....	10
Classi quinte-scienze applicate.....	11
Scelte metodologiche comuni.....	11
Strategie per il recupero.....	12
Valutazione.....	12
Strumenti di valutazione.....	12
Numero minimo di valutazioni.....	13
Criteri di valutazione.....	13
Certificazione e valutazione delle competenze.....	13
Tabella competenze.....	14
Griglie e tabelle per la valutazione.....	14
Griglia per prove orali e/o prove scritte non strutturate.....	14
Tabella di conversione per prove strutturate.....	15

PREMESSA

Nel percorso liceale lo studio delle Scienze naturali non segue una logica lineare, ma piuttosto una scansione ispirata a **criteri di gradualità**, di **ricorsività** e di **connessione tra i vari temi e argomenti trattati**. Questa scansione favorisce una sinergia tra le diverse discipline che affluiscono in quest'ambito, permettendo di svilupparle in modo armonico e coordinato, pur nel pieno rispetto della loro specificità.

Nell'attuale percorso formativo viene inoltre dato spazio allo **sviluppo storico e concettuale delle singole materie**, sia in senso temporale, sia per i loro nessi con tutta la realtà culturale, sociale, economica e tecnologica dei periodi in cui si sono sviluppate.

Infine, la **dimensione sperimentale**, aspetto irrinunciabile della formazione scientifica, rimane una guida, anche quando non siano possibili attività di laboratorio in senso stretto. La didattica laboratoriale, infatti, presuppone l'uso della metodologia della ricerca e pertanto intende il laboratorio non solo come uno spazio fisico attrezzato in maniera specifica ai fini di una determinata produzione, ma come una situazione, come una modalità di lavoro, anche in aula, dove docenti e studenti, progettano, sperimentano, ricercano anche attraverso la discussione e l'elaborazione di dati sperimentali, l'utilizzo di filmati, di simulazioni ed esperimenti virtuali, o la presentazione di esperimenti cruciali nello sviluppo del sapere scientifico.

ORGANIZZAZIONE E SVILUPPO DEI CONTENUTI DISCIPLINARI

In accordo con le indicazioni nazionali e con quanto emerso nell'ambito del progetto ministeriale LS OSA Lab, al quale il Liceo Liroy ha partecipato dal 2013 come scuola polo per la provincia di Vicenza, il dipartimento individua i contenuti disciplinari di seguito elencati.

L'ordine con cui tali contenuti sono proposti nelle diverse classi è solo indicativo e i singoli docenti sono liberi di modificarlo, adeguandolo alle necessità dei diversi gruppi classe. Inoltre, altri temi e/o attività sperimentali potranno essere introdotti in aggiunta a quelli indicati.

L'organizzazione e lo sviluppo dei contenuti disciplinari espongono conto degli accordi che il dipartimento di Scienze naturali ha stipulato con i dipartimenti di Matematica e Fisica e di Scienze motorie che nelle loro programmazioni prevedono la trattazione di argomenti comuni. Questa collaborazione tra diversi dipartimenti ha, di fatto, migliorato l'interdisciplinarietà evitando inutili sovrapposizioni.

LICEO QUADRIENNALE

Dall'anno scolastico 2018/19 è attiva la sperimentazione quadriennale del liceo scientifico opzione scienze applicate (art. 1 D.M. n. 567 del 03/08/2017).

Questo percorso assicura in quattro anni il raggiungimento degli obiettivi specifici di apprendimento e delle competenze previsti per il percorso quinquennale con un quadro orario modificato a cinque ore settimanali per ogni anno scolastico.

PRIMO BIENNIO - INTRODUZIONE

Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo.

I contenuti e gli obiettivi individuati s'intendono sostanzialmente comuni a tutte le diverse opzioni presenti nella scuola.

La differenza tra i diversi corsi non risiede, quindi, sui contenuti bensì sui loro livelli di approfondimento, sulla maggiore dimensione sperimentale presente nell'opzione Scienze applicate e sulla diversa scansione temporale nel quadriennale.

CLASSI PRIME - LICEO SCIENTIFICO

1. Il Sistema solare:caratteristiche generali dei suoi componenti; il Sole; le leggi che regolano il moto dei pianeti; pianeti terrestri e gioviani; corpi minori.

2. Il Pianeta Terra:forma e dimensioni della Terra; il reticolato geografico e le coordinate geografiche; il moto di rotazione terrestre(principali prove e conseguenze); il moto di rivoluzione terrestre e l'alternanza delle stagioni; i fusi orari; i moti della Luna e le fasi lunari; le eclissi.

3. Dalla materia all'atomo:la materia e le sue caratteristiche; i sistemi omogenei ed eterogenei; le sostanze pure; i miscugli omogenei ed eterogenei; i passaggi di stato; trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche; elementi e composti.

4. L'atmosfera e i fenomeni meteorologici:caratteristiche generali dell'atmosfera; temperatura dell'aria ed effetto serra, pressione atmosferica e venti, umidità dell'aria e nuvole.

CLASSI PRIME –OPZIONE SCIENZE APPLICATE

1. L'Universo e il Sistema solare:le unità di misura usate in astronomia; le galassie;caratteristiche generali del Sistema solare; il Sole; le leggi che regolano il moto dei pianeti; pianeti terrestri e gioviani; corpi minori.

2. Il Pianeta Terra:forma e dimensioni della Terra; il reticolato geografico e le coordinate geografiche; il moto di rotazione terrestre(principali prove e conseguenze); il moto di rivoluzione terrestre e l'alternanza delle stagioni; i moti millenari; l'orientamento; i fusi orari; i moti della Luna e le fasi lunari; le eclissi.

3. Dalla materia all'atomo:la materia e le sue caratteristiche; i sistemi omogenei ed eterogenei; le sostanze pure; i miscugli omogenei ed eterogenei; i passaggi di stato; trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche; elementi e composti; classificazione degli elementi e tavola periodica; la teoria atomica e le proprietà della materia; le trasformazioni chimiche e il loro bilanciamento, la legge di Lavoisier.

4. L'atmosfera e i fenomeni meteorologici: caratteristiche generali dell'atmosfera; temperatura dell'aria ed effetto serra, pressione atmosferica e venti, umidità dell'aria e nuvole.Cenni ai cambiamenti climatici.

CLASSI PRIME –QUADRIENNALE

1. Il Sistema solare: le unità di misura usate in astronomia; le galassie;caratteristiche generali del Sistema solare; il Sole; le leggi che regolano il moto dei pianeti; pianeti terrestri e gioviani; corpi minori.

2. La Terra e la Luna: forma e dimensione della Terra; moti di rotazione e di rivoluzione;principalimoti millenari; La Luna e i suoi movimenti;fasi lunari ed eclissi.

3. L'orientamento e la misura del tempo: l'orientamento tramite l'osservazione del cielo; la misura delle coordinate geografiche; la misura del tempo; i fusi orari.

4. L'atmosfera e i fenomeni meteorologici: caratteristiche dell'atmosfera; pressione atmosferica e venti; umidità dell'aria e precipitazioni; inquinamento atmosferico e riscaldamento dell'atmosfera.

5. Dalla materia all'atomo: la materia e le sue caratteristiche; sistemi omogenei ed eterogenei; sostanze pure e miscugli; passaggi di stato; trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche; classificazione degli elementi e tavola periodica.

6. L'atomo: le particelle subatomiche; primi modelli atomici (Thomson e Rutherford); radioattività e tipi di decadimento radioattivo.

7. I viventi e la biodiversità: caratteristiche dei viventi; scoperta delle cellule e teoria cellulare; dal fissismo a Lamarck; Darwin e l'evoluzione per selezione naturale; definizione di specie e classificazione gerarchica.

8. La cellula: caratteri generali e strutture specializzate delle cellule procariote ed eucariote, l'origine delle cellule e la teoria dell'endosimbiosi. La struttura delle membrane biologiche e l'attraversamento delle membrane cellulari.

CLASSI SECONDE - LICEO SCIENTIFICO

1. Le teorie della materia e le reazioni chimiche: la teoria atomica e le proprietà della materia; le trasformazioni chimiche e il loro bilanciamento, la legge di Lavoisier.

2. La quantità chimica: la massa atomica e la massa molecolare; la mole e il numero di Avogadro, il volume molare; formule chimiche e composizione percentuale; formula minima e formula molecolare.

3. L'atomo: le particelle subatomiche; i modelli atomici di Thomson e Rutherford; numero atomico, numero di massa e isotopi; radioattività e tipi di decadimento radioattivo, la datazione dei reperti.

4. La biologia è la scienza della vita: le caratteristiche dei viventi; la scoperta delle cellule e la teoria cellulare; il genoma, autotrofi ed eterotrofi, livelli gerarchici nei viventi, la varietà dei viventi, procarioti ed eucarioti; il metodo scientifico.

5. La chimica della vita: la composizione chimica degli esseri viventi; la struttura e le proprietà dell'acqua; le proprietà delle soluzioni acquose; la scala del pH; le proprietà delle biomolecole; i composti del carbonio; gruppi funzionali e isomeria di struttura; reazioni di condensazione e di idrolisi; i carboidrati (struttura e funzioni); i lipidi (struttura e funzioni); le caratteristiche generali delle proteine, gli amminoacidi, il legame peptidico e le diverse strutture delle proteine, denaturazione e specificità delle proteine; il DNA e l'RNA: composizione chimica dei nucleotidi, struttura e funzioni; organismi ed energia, reazioni esoergoniche e reazioni endoergoniche; il ruolo dell'ATP e dell'ADP; gli enzimi (caratteristiche e funzionamento); l'origine delle biomolecole.

5. L'evoluzione degli esseri viventi e la biodiversità: dal fissismo a Lamarck, il gradualismo; la teoria delle catastrofi; Darwin e l'evoluzione per selezione naturale; la definizione di specie e la nomenclatura binomia; la classificazione gerarchica degli organismi viventi; le principali caratteristiche dei cinque regni.

CLASSI SECONDE – OPZIONE SCIENZE APPLICATE

1. L'atomo: le particelle subatomiche; i modelli atomici di Thomson e Rutherford; numero atomico, numero di massa e isotopi; radioattività e tipi di decadimento radioattivo, la datazione dei reperti.

2. La quantità chimica: la massa atomica e la massa molecolare; la mole e il numero di Avogadro, il volume molare; formule chimiche e composizione percentuale; formula minima e formula molecolare.

3. La biologia è la scienza della vita: le caratteristiche dei viventi; la scoperta delle cellule e la teoria cellulare; il genoma, autotrofi ed eterotrofi, livelli gerarchici nei viventi, la varietà dei viventi, procarioti ed eucarioti; il metodo scientifico.

4. La chimica della vita: la composizione chimica degli esseri viventi; la struttura e le proprietà dell'acqua; le proprietà delle soluzioni acquose; la scala del pH; le proprietà delle biomolecole; i composti del carbonio; gruppi funzionali e isomeria di struttura; reazioni di condensazione e di idrolisi; i carboidrati (struttura e funzioni); i lipidi (struttura e funzioni); le caratteristiche generali proteine, denaturazione e specificità delle proteine; il DNA e l'RNA: composizione chimica dei nucleotidi, struttura e funzioni; organismi ed energia, reazioni esoergoniche e reazioni endoergoniche; il ruolo dell'ATP e dell'ADP; gli enzimi (caratteristiche e funzionamento); l'origine delle biomolecole.

5. La cellula: le dimensioni delle cellule e l'uso del microscopio; i caratteri generali e le strutture specializzate delle cellule procariotiche; le caratteristiche delle cellule eucariotiche; le diverse strutture delle cellule eucariotiche; le strutture extracellulari; l'origine delle cellule e la teoria dell'endosimbiosi.

6. Le membrane cellulari: la struttura delle membrane biologiche (il modello a mosaico fluido); l'attraversamento delle membrane cellulari (la diffusione semplice, l'osmosi e l'equilibrio idrico tra le cellule e l'ambiente circostante, la diffusione facilitata, il trasporto attivo); endocitosi ed esocitosi.

7. L'evoluzione degli esseri viventi e la biodiversità: dal fissismo a Lamarck, il gradualismo; la teoria delle catastrofi; Darwin e l'evoluzione per selezione naturale; la definizione di specie e la nomenclatura binomia; la classificazione gerarchica degli organismi viventi.

CLASSI SECONDE – QUADRIENNALE

1. La quantità chimica: massa atomica e massa molecolare; mole, massa molare e il numero di Avogadro, volume molare, calcoli stechiometrici; formule chimiche e composizione percentuale; formula minima e formula molecolare.

2. Struttura atomica: spettro elettromagnetico, modello atomico di Bohr, l'elettrone come onda, De Broglie e Heisenberg, concetto di orbitale e modello quantomeccanico dell'atomo, numeri quantici e tipi di orbitale, ordine di riempimento degli orbitali, configurazione elettronica totale ed esterna.

3. Tavola periodica: struttura e lettura della moderna tavola periodica, elettroni di valenza e simbologia di Lewis, proprietà periodiche degli elementi, metalli, non metalli e semimetalli.

4. Struttura e proprietà dei composti: energia di legame, ottetto e suo ampliamento, legami covalenti, molecole polari e apolari, legame ionico e i composti ionici, legame metallico e conducibilità elettrica. Geometria delle molecole e ibridazione degli orbitali atomici. Forze intermolecolari e proprietà fisiche correlate, classificazione dei solidi e caratteristiche dei diversi tipi di solidi cristallini, elementi di mineralogia propedeutici allo studio di rocce e vulcanismo.

5. Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici: valenza e numero di ossidazione, regole per la determinazione del numero di ossidazione, nomenclatura dei composti binari e ternari.

6. La divisione cellulare e la riproduzione degli organismi: scissione binaria nei procarioti, ciclo cellulare, mitosi e citodieresi di cellule animali e vegetali, riproduzione asessuata e sessuata, cellule aploidi e diploidi, fecondazione e formazione dello zigote, meiosi e variabilità genetica, cariotipo e principali mutazioni cariotipiche (monosomie e trisomie umane).

7. Da Mendel ai modelli di ereditarietà: Mendel e la nascita della genetica, le tre leggi di Mendel, alberi genealogici e malattie dominanti e recessive, interazioni alleliche, interazioni geniche, l'associazione genica e il fenomeno della ricombinazione, la determinazione cromosomica del sesso, caratteri legati al sesso, alterazioni cromosomiche strutturali.

SECONDO BIENNIO - INTRODUZIONE

Nel secondo biennio si consolidano e si pongono in relazione i contenuti disciplinari, introducendo in modo graduale ma sistematico i concetti, i modelli e il formalismo che sono propri delle discipline oggetto di studio, consentendo una spiegazione più approfondita dei fenomeni trattati.

Nelle classi **terze dello scientifico con bilinguismo**, a seguito dell'introduzione dello studio della seconda lingua straniera, vi è una diminuzione del monte ore settimanale (che da tre ore passa a due, con una sottrazione di 33 ore annuali) che comporta inevitabilmente una trattazione più sintetica di alcuni degli argomenti previsti nelle altre classi terze, alcuni temi vengono considerati facoltativi e trattati solo in caso di disponibilità di tempo. (cellula, genetica classica e divisione cellulare)

Inoltre, nel secondo biennio la differenza del monte ore tra lo scientifico e l'opzione Scienze applicate si fa più sensibile. Quindi, data la vastità del programma previsto e il minor tempo disponibile, il dipartimento stabilisce che, nelle classi del liceo scientifico, gli argomenti di Scienze della Terra, previsti nel secondo biennio, siano trattati più in sintesi e soltanto nel quinto anno.

CLASSI TERZE - LICEO SCIENTIFICO

1. La struttura dell'atomo: l'atomo di Bohr; la natura ondulatoria e corpuscolare della luce; la doppia natura dell'elettrone e il principio di indeterminazione di Heisenberg, concetto di orbitale; numeri quantici e tipi di orbitale; ordine di riempimento degli orbitali, configurazione elettronica totale ed esterna.

2. Il sistema periodico: struttura e lettura della moderna tavola periodica; elettroni di valenza e simbologia di Lewis; proprietà periodiche degli elementi; metalli, non metalli e semimetalli.

3. I legami chimici tra atomi e le forze intermolecolari: l'energia di legame; la regola dell'ottetto; il legame covalente puro; legami covalenti multipli; legame sigma e legame p-greco; il legame covalente polare, molecole polari e apolari; il legame covalente dativo; il legame ionico e i composti ionici; il legame metallico; ibridazione degli orbitali atomici; le forze ione-dipolo; le forze di Van der Waals; il legame idrogeno.

4. Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici: valenza e numero di ossidazione, regole per la determinazione del numero di ossidazione; composti binari e composti ternari; nomenclatura dei composti binari e ternari.

5. La cellula: le dimensioni delle cellule e l'uso del microscopio; i caratteri generali e le strutture specializzate delle cellule procariotiche; le caratteristiche e le diverse strutture delle cellule eucariotiche; la membrana cellulare degli eucarioti e il suo attraversamento (trasporto passivo, trasporto attivo, osmosi e trasporto mediato da vescicole); aspetti generali del metabolismo cellulare.

6. La divisione cellulare: la scissione binaria dei procarioti; il ciclo cellulare degli eucarioti; la mitosi e la citodieresi delle cellule animali e delle cellule vegetali; la riproduzione sessuata e la funzione dei gameti; cellule aploidi e cellule diploidi; cromosomi omologhi; fecondazione e formazione dello zigote; la meiosi e la variabilità genetica; confronto tra mitosi e meiosi; errori nel processo meiotico (trisomie autosomiche, alterazioni del numero dei cromosomi sessuali).

7. Da Mendel ai modelli di ereditarietà: Mendel e la nascita della genetica; le tre leggi di Mendel; genotipo, fenotipo; test cross; malattie dominanti e recessive; principali interazioni alleliche e geniche; la determinazione cromosomica del sesso; caratteri legati al sesso.

CLASSI TERZE – OPZIONE SCIENZE APPLICATE

1. La struttura dell'atomo: l'atomo di Bohr; la natura ondulatoria e corpuscolare della luce; la doppia natura dell'elettrone e il principio di indeterminazione di Heisenberg, concetto di orbitale; numeri quantici e tipi di orbitale; ordine di riempimento degli orbitali, configurazione elettronica totale ed esterna.

2. Il sistema periodico: struttura e lettura della moderna tavola periodica; elettroni di valenza e simbologia di Lewis; proprietà periodiche degli elementi; metalli, non metalli e semimetalli.

3. I legami chimici tra atomi e le forze intermolecolari: l'energia di legame; la regola dell'ottetto; il legame covalente puro; legami covalenti multipli; legame sigma e legame p-greco; il legame covalente polare e la separazione di carica, molecole polari e apolari; il legame covalente dativo; il legame ionico e i composti ionici; il legame metallico e la conducibilità elettrica; la teoria VSEPR e la geometria delle molecole; ibridazione degli orbitali atomici; ibridazione e geometria molecolare; le forze ione-dipolo; le forze di Van der Waals; il legame idrogeno; legami a confronto; classificazione dei solidi e caratteristiche dei diversi tipi di solidi cristallini.

4. Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici: valenza e numero di ossidazione, regole per la determinazione del numero di ossidazione; composti binari e composti ternari; nomenclatura dei composti binari e ternari.

5. La divisione cellulare e la riproduzione degli organismi: la divisione cellulare e la produzione di nuove cellule; la scissione binaria dei procarioti; il ciclo cellulare degli eucarioti; la mitosi e la citodieresi delle cellule animali e delle cellule vegetali; la mitosi e la riproduzione asessuata; la riproduzione sessuata e la funzione dei gameti; cellule aploidi e cellule diploidi; i cicli vitali degli organismi; cromosomi omologhi; fecondazione e formazione dello zigote; la meiosi e la variabilità genetica; confronto tra mitosi e meiosi.

6. Da Mendel ai modelli di ereditarietà: Mendel e la nascita della genetica; le tre leggi di Mendel; genotipo, fenotipo; test cross; alberi genealogici e malattie dominanti e recessive; interazioni alleliche; interazioni geniche; l'associazione genica e il fenomeno della ricombinazione; la determinazione cromosomica del sesso; caratteri legati al sesso.

7. Il linguaggio della vita: le basi molecolari dell'ereditarietà (fattore trasformante di Griffith, esperimento di Avery, esperimenti di Hersey e Chase); la struttura del DNA (composizione chimica, modello a doppia elica, struttura delle catene); il meccanismo di duplicazione del DNA; errori di duplicazione e meccanismi di riparazione.

8. Il genoma in azione: i geni guidano la costruzione delle proteine; il codice genetico e l'RNA; la sintesi delle proteine: trascrizione e sintesi dell'm-RNA, traduzione e t-RNA; il ruolo dei ribosomi nel processo di traduzione; r-RNA e struttura del ribosoma; le tappe della traduzione; definizione di mutazione, tipi di mutazioni; mutazioni puntiformi; mutazioni cromosomiche (trisomie autosomiche, alterazioni del numero dei cromosomi sessuali).

CLASSI TERZE – QUADRIENNALE

1. Le Proprietà delle soluzioni: soluzioni acquose ed elettroliti; metodi per esprimere la concentrazione delle soluzioni (esercizi stechiometrici); le proprietà colligative (esercizi stechiometrici); solubilità e soluzioni sature, influenza di temperatura e pressione; colloidi e sospensioni.

2. Le reazioni chimiche: le equazioni di reazione; bilanciamento e coefficienti stechiometrici; il rapporto di reazione; stechiometria delle equazioni chimiche, reagente limitante e reagente in eccesso, la resa di reazione; tipi di reazione.

3. L'energia si trasferisce: reazioni esotermiche ed endotermiche; reazioni e variazione dell'energia chimica del sistema; entalpia di formazione ed entalpia di reazione; trasformazioni spontanee e non spontanee; entropia ed energia libera di Gibbs.

4. La velocità di reazione e l'equilibrio chimico: definizione di velocità di reazione; l'equazione cinetica e l'ordine di reazione; fattori che influenzano la velocità di reazione; l'energia di attivazione e i catalizzatori; reazioni reversibili e irreversibili; concetto di equilibrio chimico e costante di equilibrio; la legge dell'azione di massa; principio di Le Chatelier.

5. Acidi e basi: le teorie sugli acidi e sulle basi; la ionizzazione dell'acqua e il pH; idrolisi salina; titolazioni; soluzioni tampone.

6. Ossido-Riduzioni: le reazioni redox e il loro bilanciamento; cenni di elettrochimica (pile ed elettrolisi).

7. Il linguaggio della vita: le basi molecolari dell'ereditarietà (fattore trasformante di Griffith, esperimento di Avery, esperimenti di Hersey e Chase); la struttura del DNA (composizione chimica, modello a doppia elica, struttura delle catene); il meccanismo di duplicazione del DNA; errori di duplicazione e meccanismi di riparazione.

8. Il genoma in azione: i geni guidano la costruzione delle proteine; il codice genetico e l'RNA; la sintesi delle proteine: trascrizione e sintesi dell'm-RNA, traduzione e t-RNA; il ruolo dei ribosomi nel processo di traduzione; r-RNA e struttura del ribosoma; le tappe della traduzione; definizione di mutazione, tipi di mutazioni; mutazioni puntiformi; mutazioni cromosomiche (trisomie autosomiche, alterazioni del numero dei cromosomi sessuali).

9. L'organizzazione del corpo umano: l'organizzazione gerarchica del corpo umano; definizione di tessuto: tessuto epiteliale, tessuto muscolare, tessuti connettivi, tessuto nervoso; omeostasi e meccanismi omeostatici; anatomia e fisiologia di almeno un apparato a scelta.

CLASSI QUARTE - LICEO SCIENTIFICO

1. Le Proprietà delle soluzioni: soluzioni acquose ed elettroliti; metodi per esprimere la concentrazione delle soluzioni (esercizi stechiometrici); le proprietà colligative (esercizi stechiometrici); solubilità e soluzioni sature, influenza di temperatura e pressione; colloidi e sospensioni.

2. Le reazioni chimiche: le equazioni di reazione; bilanciamento e coefficienti stechiometrici; il rapporto di reazione; stechiometria delle equazioni chimiche, reagente limitante e reagente in eccesso, la resa di reazione; tipi di reazione; reazioni esotermiche ed endotermiche; spontaneità ed energia libera di Gibbs.

3. La velocità di reazione e l'equilibrio chimico: definizione di velocità di reazione; l'equazione cinetica e l'ordine di reazione; fattori che influenzano la velocità di reazione; l'energia di attivazione e i catalizzatori; reazioni reversibili e irreversibili; concetto di equilibrio chimico e costante di equilibrio; la legge dell'azione di massa; principio di Le Chatelier.

4. Acidi e basi: le teorie sugli acidi e sulle basi; la ionizzazione dell'acqua e il pH.

5. Il linguaggio della vita: la struttura del DNA (composizione chimica, modello a doppia elica, struttura delle catene); il meccanismo di duplicazione del DNA; errori di duplicazione e meccanismi di riparazione.

6. Il genoma in azione: il codice genetico e l'RNA; la sintesi delle proteine: trascrizione e sintesi dell'm-RNA, traduzione e t-RNA; il ruolo dei ribosomi nel processo di traduzione; r-RNA e struttura del ribosoma; le tappe della traduzione.

7. L'organizzazione del corpo umano: l'organizzazione gerarchica del corpo umano; definizione di tessuto e tipi di tessuti; omeostasi e meccanismi omeostatici; fisiologia e cenni di anatomia di un apparato a scelta.

CLASSI QUARTE – OPZIONE SCIENZE APPLICATE

1. Le Proprietà delle soluzioni: soluzioni acquose ed elettroliti; metodi per esprimere la concentrazione delle soluzioni (esercizi stechiometrici); le proprietà colligative (esercizi stechiometrici); solubilità e soluzioni sature, influenza di temperatura e pressione; colloidali e sospensioni.

2. Le reazioni chimiche: le equazioni di reazione; bilanciamento e coefficienti stechiometrici; il rapporto di reazione; stechiometria delle equazioni chimiche, reagente limitante e reagente in eccesso, la resa di reazione; tipi di reazione.

3. L'energia si trasferisce: reazioni esotermiche ed endotermiche; reazioni e variazione dell'energia chimica del sistema; entalpia di formazione ed entalpia di reazione; trasformazioni spontanee e non spontanee; entropia ed energia libera di Gibbs.

4. La velocità di reazione e l'equilibrio chimico: definizione di velocità di reazione; l'equazione cinetica e l'ordine di reazione; fattori che influenzano la velocità di reazione; l'energia di attivazione e i catalizzatori; reazioni reversibili e irreversibili; concetto di equilibrio chimico e costante di equilibrio; la legge dell'azione di massa; principio di Le Chatelier.

5. Acidi e basi: le teorie sugli acidi e sulle basi; la ionizzazione dell'acqua e il pH; idrolisi salina; titolazioni; soluzioni tampone.

6. Ossido-Riduzioni: le reazioni redox e il loro bilanciamento; cenni di elettrochimica (pile ed elettrolisi).

7. La regolazione genica: la genetica di virus e batteri; il controllo dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti.

8. L'organizzazione del corpo umano: l'organizzazione gerarchica del corpo umano; definizione di tessuto: tessuto epiteliale, tessuto muscolare, tessuti connettivi, tessuto nervoso; omeostasi e meccanismi omeostatici; anatomia e fisiologia di almeno un apparato a scelta.

9. Il pianeta Terra: i minerali (struttura, proprietà fisiche e classificazione); le rocce e i processi litogenetici; i fenomeni vulcanici e i fenomeni sismici (aspetti generali).

QUINTO ANNO - INTRODUZIONE

Nel quinto anno si favorisce l'acquisizione di linguaggi e strumenti che consentono agli studenti di affrontare con maggiore dimestichezza problemi complessi e interdisciplinari, approfondendo temi anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti.

I contenuti si riferiscono principalmente allo studio della chimica organica e della biochimica. Il percorso di chimica e quello di biologia s'intrecciano nella biochimica relativamente alla struttura e alle funzioni di molecole di interesse biologico, ponendo l'accento sui processi biologici/biochimici nelle situazioni della realtà odierna e in relazione a temi di attualità, in particolare quelli legati all'ingegneria genetica e alle sue applicazioni. Il percorso di Scienze della Terra si completa con lo studio della Teoria della Tettonica delle placche come teoria unificante.

CLASSI QUINTE - LICEO SCIENTIFICO

1. Il mondo del carbonio: ripasso legami chimici e ibridazione; gli idrocarburi saturi, insaturi e aromatici; l'isomeria; i gruppi funzionali e i derivati degli idrocarburi; i polimeri.

2. Le biomolecole: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici.

3. Il metabolismo energetico e la fotosintesi: l'energia nelle reazioni biochimiche, il ruolo dell'ATP, gli enzimi; il metabolismo cellulare (visione d'insieme), la glicolisi, la fermentazione, la respirazione cellulare; la fotosintesi (fase luminosa e fase oscura).

4. I geni e la loro regolazione: la regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti; genetica di virus e batteri.

5. Le biotecnologie e la loro applicazione: clonare il DNA; isolare i geni e amplificarli; leggere e sequenziare il DNA; aspetti generali delle principali applicazioni.

6. La tettonica delle placche: la struttura interna della Terra; il calore terrestre; il paleomagnetismo; le placche della litosfera e la tettonica delle placche.

CLASSI QUINTE – OPZIONE SCIENZE APPLICATE

1. Dal carbonio agli idrocarburi: l'atomo di carbonio, le caratteristiche dei composti organici; gli idrocarburi saturi, insaturi e aromatici (nomenclatura, caratteristiche chimico-fisiche, principali reazioni); l'isomeria di struttura, isomeria conformazionale, isomeria cis-trans, isomeria ottica; gli enantiomeri (D,L e R,S).

2. Dai gruppi funzionali ai polimeri: i gruppi funzionali; gli alogeno derivati, gli alcoli e gli eteri; le aldeidi e i chetoni; gli acidi carbossilici e i loro derivati funzionali; le ammine.

3. La chimica dei materiali: i polimeri, poliaddizione e policondensazione di gruppi funzionali; i materiali strutturali; i materiali per le nuove tecnologie; nanomateriali e biomateriali.

4. Le biomolecole: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici.

5. Il metabolismo energetico dei glucidi: l'energia nelle reazioni biochimiche, il ruolo dell'ATP, gli enzimi (come funzionano e la regolazione dell'attività enzimatica); il metabolismo cellulare (visione d'insieme), la glicolisi, la fermentazione, la respirazione cellulare; la fotosintesi.

6. Le biotecnologie: la genetica dei virus, i geni che si spostano, la tecnologia del DNA ricombinante, le librerie di DNA, il sequenziamento del DNA con il metodo Sanger, il Southern Blotting, i moderni sequenziatori, studio del genoma, dalla genomica alla proteomica.

7. Le applicazioni delle biotecnologie: le biotecnologie mediche; le biotecnologie agrarie; le biotecnologie ambientali, la clonazione e gli animali transgenici.

8. La tettonica delle placche: la struttura interna della Terra, il calore terrestre interno; il paleomagnetismo; la struttura della crosta; l'espansione dei fondi oceanici e le anomalie magnetiche; il modello globale della tettonica delle placche.

SCELTE METODOLOGICHE COMUNI

Per sviluppare processi di apprendimento diversi e più autonomi e per promuovere e/o consolidare l'interesse e la motivazione degli studenti, si concordano le seguenti metodologie di insegnamento:

- la lezione, nelle sue diverse accezioni (lezione frontale, lezione con impiego della LIM o altri mezzi audiovisivi o informatici, lezione partecipata e/o dialogata) per l'acquisizione delle conoscenze teoriche;

- il laboratorio (metodo operativo) per lo svolgimento di specifiche attività formative (esperienze progettate e collaudate, corredate di schede descrittive, in osservanza della normativa in tema di sicurezza negli ambienti di lavoro);
- il problem solving (metodo investigativo) per analizzare, affrontare e risolvere positivamente situazioni problematiche;
- il lavoro di gruppo per stimolare il confronto delle competenze;
- le simulazioni in aula, utili per creare esperienze di apprendimento efficaci;
- le uscite didattiche presso Musei della Scienza, Università e Enti di ricerca pubblici o privati, per offrire stimoli culturali e motivazioni importanti, e collegare l'esperienza scolastica alla realtà culturale e produttiva del territorio.

Il dipartimento, consapevole dell'importanza della sicurezza nell'ambiente scolastico, vede l'obbligo di trattare in particolare il tema della sicurezza in laboratorio di chimica/biologia. Pertanto, in ciascuna classe prima, sarà distribuita a ogni studente una scheda con le norme di sicurezza specifiche cui dovrà rigorosamente attenersi durante le ore di laboratorio. Tale scheda è consultabile sul sito della scuola nella sezione dedicata ai laboratori.

STRATEGIE PER IL RECUPERO

Pur considerando che ciascun docente, per salvaguardare il raggiungimento degli obiettivi disciplinari minimi, agirà in modo flessibile sul percorso didattico generale. Il dipartimento ritiene che la modalità di recupero del debito sia fatta in itinere

Tale modalità, commisurata alle esigenze di ogni gruppo classe, avviene principalmente mediante:

- attività di ripasso, utilizzando l'errore come punto di partenza per il recupero degli obiettivi disciplinari minimi non raggiunti;
- esercitazioni aggiuntive e individualizzate, per potenziare le capacità di applicazione e recuperare specifiche abilità.

Inoltre, ogni docente del dipartimento potrà dare la propria disponibilità a effettuare un recupero extra curricolare, se possibile, in forma di sportello la cui organizzazione sarà a cura della scuola.

VALUTAZIONE

Premesso che la procedura di valutazione, ritenuta fondamentale per il suo valore formativo nell'ambito del percorso educativo-didattico, ha per oggetto il processo di apprendimento, il comportamento e il rendimento scolastico degli studenti, si definiscono i seguenti criteri comuni al fine di assicurare la massima omogeneità, equità e trasparenza, pur nel rispetto del principio della libertà d'insegnamento.

Strumenti di valutazione

Per rispondere alla specifica identità delle diverse discipline, le prove di verifica devono essere di varia natura:

- PROVE SCRITTE (valide per l'orale): strutturate e semi-strutturate (vero/falso, completamento, scelta multipla, ecc.), questionari a risposta aperta, relazioni, soluzioni di problemi, esercizi di vario tipo, prove autentiche per la valutazione di competenze (primo biennio).

- **PROVE ORALI:** colloqui, interrogazioni, interventi, discussioni su argomenti di studio, esposizione di attività svolte a scuola o in ambiente domestico.

Pur evidenziando le difficoltà di svolgere di concerto il programma in classi parallele, il dipartimento ritiene che, allo scopo di misurare l'efficacia della programmazione didattica e per un più efficiente monitoraggio degli apprendimenti, sia utile, quanto possibile, pianificare prove comuni per classi parallele.

Numero minimo di valutazioni

Il dipartimento stabilisce il seguente numero minimo di valutazioni:

- Classi del liceo scientifico: due valutazioni per periodo.
- Classi dell'opzione scienze applicate:
 - Primo Biennio: due valutazioni nel primo periodo e tre nel secondo.
 - Secondo biennio: tre valutazioni per periodo.
 - Quinto anno: due valutazioni nel primo periodo e tre nel secondo.

Il dipartimento si riserva di cambiare il numero delle valutazioni, durante il periodo delle lezioni in DAD, vista la difficoltà di controllo durante le verifiche scritte

Criteri di valutazione

Nel valutare si tiene conto:

- dell'impegno dimostrato in base ai progressi raggiunti rispetto alla situazione di partenza;
- della partecipazione alle attività proposte;
- della correttezza espositiva con l'uso di un linguaggio appropriato;
- della capacità di esporre i contenuti in modo pertinente;
- della capacità di analisi, sintesi e rielaborazione dei contenuti;
- della capacità di operare collegamenti all'interno della stessa disciplina e tra discipline diverse dello stesso ambito.

CERTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE

Al termine del secondo anno si deve procedere alla certificazione delle competenze per tutti gli studenti che, ammessi alla classe terza, hanno assolto l'obbligo scolastico, con riferimento agli assi culturali che costituiscono tale obbligo.

La valutazione delle competenze si configura però come un processo complesso che si prolunga nel tempo, attraverso un'osservazione sistematica degli alunni di fronte alle diverse situazioni che vanno ad affrontare.

Pertanto, il dipartimento delibera che la valutazione delle competenze si accerti facendo ricorso principalmente a:

- compiti di realtà (prove autentiche, prove esperte, ecc.) nelle quali lo studente deve risolvere situazioni problematiche nuove e vicine, quanto più possibile, al mondo reale, utilizzando conoscenze, abilità e procedure già acquisite, trasferendole in contesti diversi da quelli resi familiari nell'ambito della pratica didattica;
- osservazioni sistematiche, che permettono di rilevare le operazioni che l'alunno compie per

interpretare correttamente il compito, per coordinare conoscenze e abilità già possedute, e per valorizzare risorse esterne (libri, sussidi vari) e interne (impegno, determinazione, ecc.).

Gli insegnanti sono quindi chiamati a valutare gli apprendimenti, in termini di conoscenze e abilità.

Nella tabella riportata di seguito sono indicati gli obiettivi specifici di apprendimento che declinano le conoscenze e le abilità proprie delle competenze dell'asse scientifico-tecnologico che dovranno essere raggiunte dagli studenti al termine del primo biennio.

Nell'opzione Scienze applicate, dove la dimensione sperimentale assume particolare rilevanza, il dipartimento ritiene di non dover aggiungere altri temi a quelli indicati, ma piuttosto di adattarli e ampliarli per includere l'attività sperimentale richiesta.

COMPETENZE	ABILITA'
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità	<ul style="list-style-type: none"> • Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta o la simulazione di fenomeni geologici, biologici o chimici o la consultazione di testi o articoli. • Osservare i fenomeni naturali anche attraverso tecniche sperimentali di base e l'osservazione microscopica. • Descrivere varianti e invarianti dei fenomeni naturali con un corretto linguaggio specifico di base, con riferimento anche a esempi tratti dalla vita quotidiana. • Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare un fenomeno naturale o un sistema artificiale da un punto di vista energetico, distinguendo le varie trasformazioni di energia, in rapporto alle leggi studiate.
Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	<ul style="list-style-type: none"> • Avere la consapevolezza dei possibili impatti sull'ambiente naturale dei modi di produzione e di utilizzazione dell'energia nell'ambito quotidiano. • Riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita quotidiana e nell'economia della società. • Adottare semplici progetti per la risoluzione dei problemi pratici.

Il raggiungimento del livello base in ciascuna competenza corrisponderà al saper svolgere semplici compiti in situazioni note, mostrando di possedere conoscenze e abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.

GRIGLIE E TABELLE PER LA VALUTAZIONE

La valutazione delle verifiche avverrà attraverso l'attribuzione di un voto in decimi secondo una scala numerica che va dal 2 al 10 (con possibilità di utilizzare anche i mezzi voti).

Nelle prove scritte il punteggio attribuito a ogni domanda, esercizio o item sarà dichiarato e potrà variare in base alle difficoltà.

Per la valutazione delle **prove orali e/o scritte non strutturate** sarà utilizzata la seguente griglia:

Voto	Descrittore
Due	<ul style="list-style-type: none"> • Nessun elemento significativo per poter formulare un giudizio e/o contenuti totalmente scorretti.
Tre	<ul style="list-style-type: none"> • Scarsissima conoscenza anche dei contenuti fondamentali. • Incapacità di applicare. • Confusione nell'esposizione con gravi e numerosi errori.
Quattro	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza vaga o frammentaria dei contenuti significativi. • Evidente difficoltà nell'applicare. • Difficoltà di esposizione con numerosi errori.
Cinque	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza incompleta, superficiale e/o nozionistica dei principali contenuti. • Incertezze o limitata autonomia nell'applicare. • Esposizione impacciata con qualche errore.
Sei	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza dei contenuti fondamentali e capacità di applicarli alle problematiche più semplici. • Capacità di cogliere gli aspetti essenziali degli argomenti trattati. • Esposizione con qualche inesattezza ma sostanzialmente corretta.
Sette	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza abbastanza sicura dei contenuti, applicazione corretta degli argomenti richiesti. Capacità di cogliere le relazioni tra i contenuti trattati e di esemplificare in modo pertinente. • Esposizione chiara e corretta.
Otto	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza estesa dei contenuti, applicazione corretta e autonoma degli argomenti richiesti. Capacità di cogliere in maniera organica le relazioni tra i contenuti trattati. • Esposizione chiara, corretta, appropriata e personale.
Nove	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza approfondita dei contenuti con capacità di applicazioni complesse. • Capacità di padroneggiare argomenti e problematiche complesse e di organizzare le conoscenze sapendo operare gli opportuni collegamenti anche interdisciplinari. • Capacità di comunicare con proprietà e ricchezza lessicale.
Dieci	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza estesa e approfondita dei contenuti con capacità di applicazioni complesse. • Elevate capacità di analisi, sintesi, rielaborazione autonoma. • Capacità di formulare problematiche originali e di organizzare le conoscenze operando opportuni collegamenti interdisciplinari. • Capacità di comunicare con proprietà, ricchezza lessicale e padronanza di altri mezzi espressivi (es. grafici e tabelle).

Nei test a risposta multipla e nel vero/falso saranno penalizzate le risposte errate, attribuendovi un valore negativo che sarà calcolato in base al punteggio attribuito alla risposta esatta e al numero di scelte possibili (Es. risposta corretta: 1 punto; risposta non data: 0 punti; risposta errata con quattro possibili risposte – 0,25 punti, con cinque possibili risposte - 0,20 punti).

La valutazione delle prove scritte oggettive, strutturate o semi-strutturate, sarà espressa con un punteggio in percentuale. Per attribuire il voto finale in decimi si utilizzerà la seguente tabella che fissa la soglia della sufficienza al 62% dei punti totalizzati.

Tabella di conversione per l'attribuzione del voto in decimi

Punteggio %	Voto in decimi
0% - 20%	2
21% - 30%	3
31% - 37%	3,5
38% - 44%	4
45% - 50%	4,5
51% - 56%	5
57% - 61%	5,5
62% - 66%	6
67% - 71%	6,5
72% - 76%	7
77% - 80%	7,5
81% - 84%	8
85% - 88%	8,5
89% - 92%	9
93% - 96%	9,5
97% - 100%	10