



Ministero dell'Istruzione
LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



DIPARTIMENTO DI SCIENZE

Liceo Scientifico- opzione Scienze Applicate

Profilo generale

Al termine del percorso liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari fondamentali e le metodologie tipiche delle scienze della natura, in particolare delle scienze della Terra, della chimica e della biologia. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione».

COMPETENZE PRIMO BIENNIO

Alla fine del primo biennio l'alunno deve:

1. Area metodologica

- Saper utilizzare il libro di testo attingendo anche alle sue risorse multimediali per ricavare le informazioni utili.
- Saper prendere appunti.
- Saper organizzare il proprio tempo di studio.
- Essere in grado di acquisire e catalogare dati ed informazioni.

2. Area logico-argomentativa

- Saper ascoltare e valutare le argomentazioni altrui.
- Saper identificare i problemi e individuare possibili soluzioni.

3. Area linguistica e comunicativa

- Essere in grado di leggere e comprendere testi scientifici.
- Comunicare in modo corretto ed efficace utilizzando il linguaggio disciplinare.
- Iniziare ad utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.

4. Area storico-umanistica

- Essere in grado di collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni nel loro contesto storico.

5. Area scientifica, matematica e tecnologica

- Riconoscere le proprietà della materia, degli organismi e dei sistemi naturali.
- Classificare e riconoscere, in base alle rispettive caratteristiche, sostanze, organismi e fenomeni.
- Saper utilizzare il metodo scientifico per l'osservazione dei fenomeni, formulazione di ipotesi interpretative in base ai dati acquisiti, verifica sperimentale delle stesse.
- Conoscere e saper applicare le norme di sicurezza del laboratorio scientifico sotto la guida di un responsabile.



Ministero dell'Istruzione

LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



CONTENUTI DIDATTICI DEL LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

CLASSE PRIMA

Scienze della Terra

Introduzione al metodo scientifico. Forma e dimensioni della Terra: analisi e prove dei modelli (sfera, ellissoide, geoide). Moti del pianeta Terra: moto di rotazione, leggi di Keplero e moto di rivoluzione: analisi dei moti, prove e conseguenze (legge di Ferrel e forza di Coriolis). La Luna, i suoi moti principali: moto di rotazione e di rivoluzione, mese sidereo e mese sinodico, le fasi lunari, le eclissi di Sole e di Luna, le maree. Ipotesi sull'origine del satellite Luna.

Energia per la Terra: come si trasmette il calore.

Il Sole, sua struttura e caratteristiche fisiche (temperatura media superficiale, composizione chimica, dimensioni, distanza Terra); strutture superficiali: macchie, protuberanze e brillamenti; modalità di produzione dell'energia: fusione dell'idrogeno in nuclei di elio. Ipotesi sull'origine del sistema Solare.

Reticolo geografico: meridiani e paralleli, latitudine e longitudine e loro misurazione mediante altezza della stella Polare e mediante l'altezza del Sole. La misurazione del tempo in astronomia (giorno sidereo, solare e medio; mese ed anno sidereo, tropico solare e civile). Convenzioni internazionali nella misurazione dello spazio. Meridiano internazionale, linea del cambiamento di data, fusi orari.

Idrosfera: compartimenti dell'idrosfera terrestre e ciclo dell'acqua; idrosfera marina e suoi moti (nell'ottica della distribuzione dell'energia e della materia: moto ondoso, correnti marine superficiali e profonde). Idrosfera continentale in relazione a elementi di geomorfologia (morfologia fluviale, modellamento glaciale, ecc.).

Chimica

Grandezze, loro unità e strumenti di misura; cifre significative, calcoli ed approssimazioni (ripasso dalla fisica).

Stati della materia; proprietà fisiche e chimiche della materia; riconoscimento di fenomeni chimici e fenomeni fisici.

Teoria cinetico-molecolare della materia; curve di riscaldamento/raffreddamento, calori latenti; passaggi di stato.

Miscugli omogenei ed eterogenei; metodiche di risoluzione; criteri di purezza. Le concentrazioni % delle soluzioni e la solubilità. Definizione di sostanza, composto, elemento. Atomi e molecole. Ioni. Proprietà microscopiche e macroscopiche delle sostanze.

Studio delle Leggi Ponderali (Lavoisier, Proust, Dalton e modello atomico di Dalton). Analisi della tavola periodica moderna: suddivisione in periodi e gruppi, nomi e proprietà degli elementi.

Legge dei gas: Boyle, Charles e Gay Lussac; miscugli gassosi e legge di Dalton.

Legge di Gay Lussac dei volumi, teoria molecolare di Avogadro; regola di Cannizzaro, massa molecolare e massa atomica relativa, unità di massa atomica, numero di Avogadro. Concetti di classificazione degli elementi e tavola periodica di Mendeleev.

Concetto di mole. Formula minima e molecolare. Equazione di stato dei gas perfetti.

Concetto di reazione chimica. Lettura delle equazioni chimiche e relativi significati (in particelle, masse, moli, volumi). Stechiometria delle reazioni con reagenti limitanti. Resa della reazione.

Struttura della molecola d'acqua e analisi delle principali proprietà chimico-fisiche.



Ministero dell'Istruzione

LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



CLASSE SECONDA

Biologia

Le caratteristiche e la varietà dei viventi; le caratteristiche principali dei componenti i vari Regni: Eubatteri, Archeobatteri, Protisti, Funghi, Piante e Animali; cenni ai virus.

Breve anticipazione sulle molecole biologiche (trascurando gli aspetti chimici).

Ipotesi sull'origine della vita. Teoria sull'origine ed evoluzione delle cellule procariote ed eucariotiche.

Anatomia della cellula procariote, eucariote vegetale ed animale (analisi dei diversi organuli citoplasmatici ponendo in relazione struttura e funzione).

Analisi della struttura delle membrane plasmatica e delle membrane interne; funzione della membrana plasmatica. I trasporti di membrana: osmosi, diffusione semplice e facilitata, trasporto attivo; endocitosi (fagocitosi, pinocitosi e endocitosi mediata da recettori); esocitosi.

Introduzione alle teorie evolutive (Linneo, Buffon, Cuvier, Lamarck). Analisi delle principali osservazioni riportate da Darwin nell'*Origine delle specie*, teoria dell'evoluzione di Darwin.

Genetica mendeliana: gli esperimenti di Mendel, teoria mendeliana (studio delle tre leggi e loro applicazioni semplici).

Chimica

Ripasso di stechiometria: esercizi sulle moli, resa %, reagente limitante, formula minima e formula molecolare. Formule chimiche, equazioni chimiche, bilanciamento reazioni.

Concetti sulla struttura atomica, concetto di orbitale, uso dei numeri quantici, principio di Pauli, regola di Hund, principio dell'Aufbau, configurazione elettronica.

Sistema periodico moderno: analisi delle proprietà periodiche degli elementi.

Formule di Lewis degli elementi (stato fondamentale ed eccitato). Legami chimici covalenti, simbologia di Lewis. Legame ionico; legame metallico. Geometria molecolare secondo il modello VSEPR. Teoria VB, orbitali ibridi, risonanza. Forze intermolecolari e stati condensati della materia; principali proprietà dello stato liquido: evaporazione e pressione di vapor saturo. Proprietà dello stato solido. Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici.

Classificazione delle reazioni chimiche, scrittura, completamento e bilanciamento ed applicazioni stechiometriche (reazioni di sintesi, decomposizione, scambio semplice e doppio scambio, metatesi).

COMPETENZE SECONDO BIENNIO

Alla fine del secondo biennio l'alunno deve:

1. Area metodologica

- Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali.
- Saper compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle scienze della Terra, della chimica e della biologia.

2. Area logico-argomentativa

- Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.
- Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.
- Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.



Ministero dell'Istruzione

LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



3. Area linguistica e comunicativa

- Saper leggere e comprendere testi scientifici complessi, cogliendo le implicazioni e le sfumature di significato proprie di ciascuno di essi, in rapporto al relativo contesto storico e culturale.
- Curare l'esposizione orale e saperla adeguare ai diversi contesti.
- Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.

4. Area storico-umanistica

- Utilizzare metodi (prospettiva spaziale, relazioni uomo-ambiente, sintesi regionale), concetti (territorio, regione, localizzazione, scala, diffusione spaziale, mobilità, relazione, senso del luogo...) e strumenti (carte geografiche, sistemi informativi geografici, immagini, dati statistici, fonti soggettive) della geografia per la lettura dei processi storici e per l'analisi della società contemporanea.
- Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.

5. Area scientifica, matematica e tecnologica

- Possedere i contenuti fondamentali delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.
- Saper cogliere i rapporti tra il pensiero scientifico e la riflessione filosofica.
- Saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione per la modellizzazione e la risoluzione di problemi.
- Essere consapevoli 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.
- Comprendere il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana.
- Saper utilizzare gli strumenti informatici in relazione all'analisi dei dati e alla modellizzazione di specifici problemi scientifici e individuare la funzione dell'informatica nello sviluppo scientifico.

CONTENUTI DIDATTICI DEL LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

CLASSE TERZA

Biologia

Completamento della genetica; esercizi sulla genetica mendeliana.

Genetica postmendeliana: teoria cromosomica ereditarietà.

Ciclo cellulare e divisione cellulare: scissione binaria, mitosi e meiosi.

Dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli, assortimento indipendente, eredità poligenica. Esercizi di genetica. Introduzione alla biologia molecolare: esperimenti di importanza storica relativa alla funzione del DNA (Miescher, Griffith, Avery, Hershey & Chase).

Scoperta della struttura del DNA (Watson e Crick). Duplicazione semiconservativa.

Scienze della Terra

Minerali, concetti fondamentali sulla classificazione chimica e sistematica. Modalità di formazione. Processo magmatico e rocce ignee, classificazione e distribuzione delle rocce ignee



Ministero dell'Istruzione LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



nella litosfera. I vulcani, comprese le regioni vulcaniche ed i vulcani italiani. Processo sedimentario e rocce sedimentarie. La dinamica dei processi sedimentari. Processo metamorfico: cause e conseguenze del metamorfismo; strutture metamorfiche, minerali indice e minerali di facies. Metamorfismo regionale, cataclastico e di contatto. Classificazione rocce metamorfiche.

Chimica

Ripasso reazioni chimiche. Reazioni di ossidoriduzione, reazioni di dismutazione, bilanciamento in forma molecolare, bilanciamento in forma ionica netta in ambiente acido e basico.

Soluzioni: fattori che determinano la solubilità; dissoluzione e ionizzazione. Soluzioni vere: caratteristiche e studio delle diverse modalità di espressione del titolo (% in massa, in volume, massa su volume, parti per milione, M, m, frazione molare). Proprietà colligative delle soluzioni.

Cenni di termochimica: definizioni di entalpia, entropia ed energia libera.

Cinetica chimica: studio della velocità di una reazione chimica, analisi dei fattori che determinano diversa velocità, teoria degli urti. Catalizzatori: meccanismo d'azione.

Equilibri chimici: legge di azione delle masse, K_e , K_c , K_p , K_{ps} . Principio di Le Chatelier. Equilibri in soluzione acquosa: pH; misurazione del pH con indicatori, titolazione, uso del pHmetro; calcolo teorico pH con acidi/basi deboli e forti, soluzioni tampone, idrolisi salina. Calcolo del pH con diluizioni; reazioni di neutralizzazione.

CLASSE QUARTA

Chimica organica

Chimica del carbonio: ripasso proprietà del carbonio ed orbitali ibridi.

Isomeria dei composti organici. Classificazione e rappresentazioni (vari modelli).

Idrocarburi: proprietà fisiche, nomenclatura.

Principali reazioni chimiche degli idrocarburi (alcani, alcheni ed aromatici).

Idrocarburi alifatici, aliciclici, aromatici: proprietà fisiche, nomenclatura con applicazioni. Analisi dei gruppi funzionali e rispettiva reattività.

Meccanismi di reazione: sostituzione radicalica, addizione elettrofila, sostituzione elettrofila aromatica, sostituzioni nucleofile, eliminazioni, condensazioni.

Regole di nomenclatura, priorità dei gruppi.

Biomolecole: struttura e caratteristiche chimiche di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.

Biologia

Istologia umana: classificazione e studio dei tessuti. Livelli superiori di organizzazione. Origine embriologica dei tessuti. Principi e processi omeostatici.

Controllo del ciclo cellulare, cellule staminali. Concetti sulla classificazione dei tumori.

Anatomia e fisiologia umana: analisi dei sistemi ed apparati umani sia dal punto di vista anatomico che fisiologico, con cenni ad alcune patologie (apparato cardiocircolatorio, respiratorio, digerente, riproduttore e altri a discrezione del docente).

QUINTO ANNO

Nell'ultimo anno si condurranno approfondimenti di carattere disciplinare e multidisciplinare, scientifico e tecnologico anche in funzione di orientamento per il proseguimento degli studi.



Ministero dell'Istruzione LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



CONTENUTI DIDATTICI DEL LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

CLASSE QUINTA

Chimica

I materiali polimerici.
La sintesi dei polimeri.
Polimerizzazione per addizione e per condensazione.
Proprietà dei polimeri.
Biodegradabilità dei polimeri.
Eventualmente: i materiali

Biologia

Ripasso dei polimeri biologici (carboidrati, proteine, lipidi).
Enzimi e controllo delle reazioni.
Metabolismo energetico: bioenergetica e termodinamica.
Metabolismo dei carboidrati. Concetti sul metabolismo di lipidi e proteine.
Aspetti fotochimici della fotosintesi, reazioni luce-dipendenti e ciclo di Calvin. Piante C3, C4 e CAM. Il ciclo del carbonio.

Decifrazione del codice genetico (esperimento di Matthaei e Nirenberg).
Duplicazione semiconservativa del DNA (esperimento di Meselson e Stahl).
Sintesi proteica. Classificazione e principali mutazioni genomiche e cromosomiche.
Genetica dei virus e dei batteri. Espressione e regolazione genica di pro- ed eucarioti.

Elementi genetici mobili (plasmidi). Enzimi di restrizione, ricombinazione genica.
Esperimento di Cohen e Boyer e clonaggio genico. Tecniche impiegate nelle biotecnologie.
Reazione a catena della polimerasi. Sequenziamento del DNA. DNA *profiling*. Clonazione di organismi.
Esempi di applicazioni biotecnologiche in campo medico, agricolo ed alimentare.

Scienze della Terra

Fenomeni sismici. Modello dell'interno della Terra. Origine del calore interno Terra e sua modalità di distribuzione. Deformazioni della crosta terrestre: pieghe e faglie.
Ripasso dei concetti fondamentali sul vulcanismo. Minerali e rocce ferromagnetiche; paleomagnetismo. Teorie interpretative della dinamica crostale: deriva dei continenti (Wegener), espansione dei fondali oceanici (Hess) e relative prove a sostegno.
Teoria della tettonica delle placche: il mosaico globale di placche. Tipi di margini e processi ai margini di placca (in accrescimento, in consunzione, conservativi); margini continentali attivi e passivi. Conseguenze della convergenza/divergenza. Il motore delle placche: le correnti convettive. Relazione tra placche e distribuzione dei sismi e delle regioni vulcaniche. Prove a sostegno della tettonica a placche: profilo dei fondali oceanici, strutture geografiche macroscopiche continentali ed oceaniche, sequenze ofiolitiche, composizione, struttura, distribuzione dei sedimenti, magnetismo ed età dei fondali.

L'atmosfera nel tempo geologico e la composizione attuale.
Il bilancio termico del pianeta Terra. La pressione atmosferica, i venti e la circolazione atmosferica generale. L'umidità atmosferica e le precipitazioni. Le perturbazioni atmosferiche, interazione con la litosfera e con le attività antropiche: il rischio idrogeologico. Dalla meteorologia alla climatologia. Modificazioni dell'inquinamento atmosferico.



Ministero dell'Istruzione

LICEO SCIENTIFICO E MUSICALE "G. B. Grassi"

L.go Montenero, 3 - 23900 LECCO - tel. 0341.362726

Sito web: www.grassilecco.edu.it

E-mail: lcps01000d@istruzione.it PEC: lcps01000d@pec.istruzione.it

C.F. 83007760131



METODOLOGIA

In termini metodologici, nel primo biennio, verrà utilizzato un approccio di tipo prevalentemente fenomenologico e descrittivo mentre nel secondo biennio si porrà l'attenzione sulle leggi, sui modelli, sulla formalizzazione, sulle relazioni tra i vari fattori di uno stesso fenomeno e tra fenomeni differenti.

L'attività didattica farà ricorso a:

Lezione frontale

Lezione partecipata

Cooperative learning

Project work.

Particolare importanza verrà data alla dimensione sperimentale: " Il laboratorio è uno dei momenti più significativi in cui essa si esprime, in quanto circostanza privilegiata del "fare scienza" attraverso l'organizzazione e l'esecuzione sistematica di attività sperimentali in cui gli studenti sono direttamente e attivamente impegnati".

VALUTAZIONE

Nel primo, nel secondo biennio e al quinto anno la valutazione è unica.

Per ciascun quadrimestre sono previste come minimo una prova orale, una scritta e una a discrezione del docente.

Nelle prove scritte viene attribuito un punteggio per ogni domanda; nelle verifiche orali si prenderanno in considerazione gli obiettivi didattici presenti nella scheda di valutazione, a disposizione anche degli studenti sul sito del Liceo.

La sufficienza viene attribuita agli alunni che svolgono compiti semplici in situazioni note, mostrando di possedere conoscenze ed abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure fondamentali.