



## LICEO SCIENTIFICO STATALE «GALILEO GALILEI»

Scientifico Linguistico Scienze Applicate  
Via Ceresina 17 - 35030 SELVAZZANO DENTRO (PD)

**ANNO SCOLASTICO 2017/18**

**PIANO ANNUALE DI LAVORO**

Docente: Renato Margiotta

Classe 5A

Sez. A

Disciplina: Scienze Naturali

### LIVELLO RILEVATO DELLA CLASSE E DEI SINGOLI ALUNNI ALL'INIZIO DELL'ANNO

La classe partecipa attivamente alle lezioni, dimostrando un comportamento corretto e propositivo nei confronti dell'insegnante e interesse per le scienze. I risultati della prima verifica sommativa indicano che il 41% degli studenti e delle studentesse mostra un livello di partenza almeno sufficiente, il 47% buono e il restante 12% ottimo.

### OBIETTIVI DIDATTICI

Le seguenti tabelle riassumono gli obiettivi didattici rispettivamente di chimica, biologia e scienze della Terra. Sono basate sulla programmazione di dipartimento dell'5/09/2017 cui si rimanda per avere maggiori dettagli.

Conoscenze di <b>Chimica</b>	Abilità	Competenze
La chimica del Carbonio	Descrivere la teoria dell'ibridazione del carbonio Spiegare i diversi tipi di isomeria	Spiegare la geometria molecolare in base all'ibridazione dell'atomo del carbonio
I composti organici	Scrivere le formule e utilizzare la nomenclatura IUPAC per i principali composti organici Identificare i composti organici a partire dai gruppi funzionali Riconoscere le principali reazioni e i loro meccanismi Spiegare la differenza tra i polimeri di addizione e di condensazione Riconoscere i principali materiali polimerici di uso quotidiano	Spiegare le proprietà chimiche e fisiche degli idrocarburi e dei loro derivati Collegare la configurazione con l'attività dei composti organici e biochimici Discutere il ruolo dei composti organici nella società moderna ed evidenziare le problematiche relative al loro impatto sull'ambiente. Correlare l'uso di queste sostanze all'insorgenza del cancro e di altre patologie

Conoscenze di <b>Biologia</b>	Abilità	Competenze
Metabolismo energetico e biomolecole: glucidi e lipidi	<p>Spiegare la differenza tra catabolismo e anabolismo</p> <p>Riconoscere le formule dei principali monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi</p> <p>Descrivere la formazione e la rottura del legame glucosidico</p> <p>Descrivere la struttura e funzioni dei principali polisaccaridi</p> <p>Presentare le linee essenziali di glicogenolisi, gluconeogenesi, glicogenosintesi, glicolisi, ciclo di Krebs, fermentazione lattica e alcolica e ciclo dei pentoso-fosfati</p> <p>Elencare i lipidi semplici e quelli complessi</p> <p>Spiegare la funzione dei sali biliari e delle lipoproteine, descrivendo la differenza tra chilomicroni, LDL, VLDL e HDL</p> <p>Descrivere la funzione di lipolisi, ossidazione degli acidi grassi, degradazione del colesterolo e lipogenesi</p> <p>Spiegare il diverso valore energetico di carboidrati e lipidi</p>	Discutere le conseguenze dell'eccesso di grassi e zuccheri nelle diete
Le proteine	<p>Descrivere la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine</p> <p>Evidenziare il ruolo delle proteine e degli enzimi negli organismi viventi</p> <p>Spiegare le vie metaboliche degli amminoacidi</p>	Riconoscere la relazione tra la struttura delle proteine e le loro funzioni biologiche
Le vitamine e i sali minerali	Descrivere il ruolo di vitamine e sali minerali	Discutere l'importanza dei micronutrienti e della dieta bilanciata
Gli acidi nucleici	<p>Conoscere la struttura delle molecole del DNA e del RNA</p> <p>Presentare le linee essenziali della duplicazione del DNA e della sintesi delle proteine</p>	Cogliere la relazione gene-proteina

<p>Genomica, postgenomica e biotecnologie</p>	<p>Descrivere il ruolo degli enzimi di restrizione          Spiegare in cosa consiste la PCR          Illustrare i principali metodi di sequenziamento          Descrivere le principali tecniche di analisi del DNA          Riconoscere le caratteristiche degli OGM e il ruolo dell'ingegneria genetica          Spiegare cosa sono le cellule staminali e il loro utilizzo          Saper spiegare in cosa consistono le biotecnologie          Illustrare i principali biocarburanti          Descrivere le fasi della produzione, la struttura chimica e il meccanismo d'azione della penicillina</p>	<p>Valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie          Porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico/tecnologico          Discutere l'uso delle cellule staminali per riparare organi danneggiati          Correlare i comportamenti individuali all'insorgenza del cancro e di altre patologie          Discutere il modo in cui sono ottenuti gli organismi geneticamente modificati, per quali scopi sono utilizzati e quali rischi comportano          Applicare in contesti reali le conoscenze e le abilità acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà e alle questioni di bioetica          Comunicare e presentare alcuni 'key concepts' in lingua inglese, utilizzando un lessico specifico          Selezionare e analizzare le informazioni rilevanti da internet, e presentare le informazioni in modo appropriato, utilizzando anche PowerPoint, tabelle, grafici e diagrammi          Discutere l'impatto che le biotecnologie mediche hanno sulla salute umana</p>
---	---	---

Conoscenze di Scienze della Terra	Abilità	Competenze
<p>I fenomeni sismici e l'interno della Terra</p>	<p>Conoscere la distribuzione geografica dei sismi          Le onde sismiche e la loro propagazione          Descrivere la teoria che spiega l'interno della Terra</p>	<p>Collegare lo studio dei fenomeni sismici a quello dell'interno della terra</p>
<p>La dinamica della litosfera</p>	<p>Descrivere il modello a strati concentrici e utilizzare la sismologia per giustificarlo          Descrivere criticamente le teorie fissiste</p>	<p>Inquadrare storicamente la</p>

	<p>Illustrare le prove a favore e i problemi della teoria di Wegener</p> <p>Descrivere la morfologia dei fondali oceanici e le caratteristiche dei sedimenti oceanici</p> <p>Illustrare gli studi di paleomagnetismo,</p> <p>Descrivere la teoria dell'espansione dei fondali oceanici</p>	teoria della tettonica a placche e interpretarla come un modello dinamico globale
La Teoria della Tettonica a Placche	<p>Spiegare la differenza tra i diversi tipi di margine in relazione alle attività sismiche e vulcaniche</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle placche e i loro movimenti</p> <p>Descrivere come si origina un oceano e un sistema arco-fossa</p> <p>Illustrare come si origina il vulcanismo intraplacca</p> <p>Descrivere i diversi meccanismi orogenetici</p>	
La storia del Pianeta	<p>Descrivere i principali processi di fossilizzazione</p> <p>Tracciare i principi della cronologia relativa e assoluta</p> <p>Descrivere i principali eventi geologici, climatici e biologici delle varie ere</p>	<p>Interpretare il pianeta come un sistema globale in evoluzione</p> <p>Discutere le possibili cause dell'estinzione di massa</p>
I fenomeni meteorologici	<p>Saper illustrare sinteticamente la composizione e la struttura dell'atmosfera,</p> <p>Esporre i modelli teorici che sono stati elaborati per spiegare l'origine delle perturbazioni</p>	<p>Illustrare gli effetti degli interventi umani sull'atmosfera</p>
Il problema energetico e lo sviluppo sostenibile	<p>Illustrare la domanda energetica nel mondo</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle principali fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili</p>	<p>Discutere il problema demografico globale e quello della distribuzione delle risorse</p>

Obiettivi minimi che l'allievo deve aver acquisito per il passaggio alla classe successiva:

<p>CHIMICA</p>	<p>Descrivere la teoria dell'ibridazione <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math> e <math>sp</math> degli orbitali del carbonio</p> <p>Spiegare i diversi tipi di isomeria</p> <p>Scrivere le formule e attribuire i nomi dei principali idrocarburi alifatici e aromatici</p> <p>Riconoscere i principali gruppi funzionali</p> <p>Completare semplici reazioni organiche</p> <p>Scrivere la formula di semplici polimeri</p> <p>Riconoscere i principali materiali polimerici di uso quotidiano</p>
<p>BIOLOGIA</p>	<p>Spiegare la differenza tra catabolismo e anabolismo</p> <p>Spiegare il ruolo dell'energia nei viventi</p> <p>Riconoscere le formule dei principali carboidrati</p> <p>Presentare le linee essenziali di glicolisi, ciclo di Krebs, fermentazione lattica e alcolica</p> <p>Descrivere la struttura di base e le funzioni dei lipidi</p> <p>Spiegare la funzione dei sali biliari e delle lipoproteine, chilomicroni, LDL, VLDL e HDL</p> <p>Conoscere le strutture delle proteine</p> <p>Evidenziare il ruolo delle proteine e degli enzimi negli organismi viventi</p> <p>Spiegare l'importanza dei micronutrienti</p> <p>Spiegare in cosa consiste una dieta bilanciata</p> <p>Descrivere la struttura del DNA e dell'RNA</p> <p>Presentare le linee essenziali della duplicazione del DNA e della sintesi delle proteine</p> <p>Descrivere il ruolo degli enzimi di restrizione</p> <p>Conoscere le principali tecniche di analisi del DNA</p>

	<p>Spiegare cosa sono le cellule staminali</p> <p>Dimostrare di conoscere l'impatto che le biotecnologie mediche hanno sulla salute umana</p> <p>Saper spiegare in cosa consistono le biotecnologie</p> <p>Spiegare il significato di compostabilità e biodegradabilità</p> <p>Saper ricondurre le proprietà di un materiale alla sua struttura interna</p> <p>Comprendere le proprietà insospettite che metalli, ceramiche e plastiche acquisiscono quando la scala di aggregazione passa all'ordine di grandezza di nanometri</p>
<p>SCIENZE della TERRA</p>	<p>Descrivere il ciclo litogenetico</p> <p>Spiegare la differenza tra crosta continentale e crosta oceanica</p> <p>Descrivere il modello a strati concentrici</p> <p>Illustrare le prove a favore e i problemi della teoria di Wegener</p> <p>Descrivere la morfologia dei fondali oceanici</p> <p>Descrivere la teoria dell'espansione dei fondali</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle placche</p> <p>Descrivere come si origina un oceano</p> <p>Descrivere con esempi appropriati i diversi meccanismi orogenetici</p> <p>Spiegare la teoria della tettonica a placche intesa come modello dinamico globale</p> <p>Delineare i principi della cronologia relativa</p> <p>Spiegare le tecniche di datazione radiometrica</p> <p>Conoscere le caratteristiche chimiche e fisiche dell'atmosfera e la sua suddivisione</p> <p>Conoscere i modelli che spiegano l'origine dei venti e delle perturbazioni atmosferiche</p>

	<p>Illustrare gli effetti degli interventi umani sull'atmosfera</p> <p>Conoscere il problema energetico e demografico globale</p> <p>Spiegare il concetto di sviluppo sostenibile</p>
--	---

## SCANSIONE DEI CONTENUTI

<i>Unità didattica/modulo/argomento</i>	<i>periodo</i>
La chimica del Carbonio	Settembre
I composti organici	Ottobre-novembre
Le proprietà chimiche e fisiche dei composti organici	Novembre-dicembre
La dinamica della litosfera	Dicembre
Metabolismo energetico e biomolecole: glucidi e lipidi	Gennaio
La Teoria della Tettonica a Placche	Febbraio
Le proteine e le vitamine	Febbraio
La storia del Pianeta Terra	Marzo
Gli acidi nucleici	Marzo
I fenomeni meteorologici	Aprile
Genomica, postgenomica e biotecnologie	Aprile
Ripasso	Maggio

## METODOLOGIA DIDATTICA

Il processo d'apprendimento è sempre frutto di una complessa relazione tra individui. Nel caso dell'apprendimento scolastico, le relazioni tra studenti e quelle tra studenti e insegnanti sono soltanto due componenti tra quelle possibili. Si può infatti facilmente prevedere che l'apprendimento di uno studente o di una studentessa sia anche fortemente influenzato dalla sua rete di relazioni sociali che ha al di fuori della scuola (per esempio, le relazioni familiari). La complessità e la rilevanza della rete sociale in cui si muove lo studente rende difficile sostenere che l'apprendimento possa essere semplicemente il frutto di una metodologia basata sulla lezione frontale.

Questa metodologia considera infatti l'insegnante, piuttosto che lo studente, il primo attore del processo di apprendimento. È l'insegnante che prepara le lezioni, che le presenta alla classe, che parla, che si esibisce e che ha un ruolo attivo. Credo che sia

evidente che una tale metodologia possa favorire l'apprendimento dell'insegnante, piuttosto che quello degli studenti. Infatti, richiede passività da parte degli studenti che al massimo devono prendere appunti e fare domande 'intelligenti'.

Esistono studi che dimostrano chiaramente che la concentrazione di chiunque, compresa quella degli insegnanti, non supera mediamente i 20 minuti. Nella situazione delle lezioni frontali, in cui gli studenti devono ascoltare gli insegnanti per cinque ore al giorno e per sei giorni alla settimana, è facile prevedere che probabilmente la maggioranza di loro assumerà nella migliore delle ipotesi un atteggiamento educato, una sorta di 'pilota automatico' che consente all'insegnante di presentare le sue lezioni. Lezioni che difficilmente incideranno in modo significativo sull'apprendimento degli studenti. Infatti, tale apprendimento, in alcuni casi, deriverà esclusivamente dallo studio individuale a casa. Tuttavia, gli studenti, a casa, senza potersi confrontare con altri individui, difficilmente potranno interpretare in modo complesso la semplicità e l'approssimazione dei manuali scolastici.

Per questi motivi adotto una metodologia caratterizzata dalla variabilità dei metodi. Inoltre, cerco di favorire l'apprendimento attivo degli studenti e l'apprendimento attraverso il confronto con i compagni e le compagne di classe.

La lezione frontale, purtroppo, non può però essere abbandonata completamente. Infatti, come insegnante dello Stato Italiano non mi si richiede soltanto di dedicarmi all'apprendimento degli studenti. Devo essere anche in grado di gestire, in situazioni di limitatezza di tempo, vasti programmi da svolgere.

Costretto dunque a un compromesso metodologico, quando devo adottare la lezione *ex cathedra*, cerco di mettere in atto tutte le strategie possibili per evitare di costringere lo studente o la studentessa a ruoli passivi. Sollecito frequentemente gli individui con domande di vario tipo, ma chiedo loro di discutere brevemente col compagno di banco o con i vicini prima di *esporsi* alla classe intera.

Programmo rigidamente percorsi logici nell'esposizione, senza mai improvvisare le lezioni. Invito gli studenti e le studentesse a memorizzare termini e, a volte, concetti durante la lezione, o a scrivere le tappe del percorso didattico, in modo da lasciare loro la consapevolezza della conoscenza. Tengo sempre conto dello stato delle conoscenze degli allievi e controllo costantemente la partecipazione dei singoli individui. Cerco di introdurre in modo chiaro gli argomenti e di strutturare in modo semplice l'esposizione, facendo scelte linguistiche accessibili a tutti, mescolando la terminologia specifica col linguaggio di tutti i giorni.

Invito gli studenti a formulare ipotesi o a risolvere problemi necessari per la prosecuzione della lezione. Controllo il tono della voce, il ritmo e i gesti per dare varietà all'esposizione. Ripeto in modo diverso i concetti più importanti. Rimando a conoscenze già possedute. Ricorro a brevi sintesi per riassumere i concetti fondamentali della lezione. Consento agli alunni di fare domande. Controllo la comprensione delle idee principali. Produco e ricerco materiale didattico riepilogativo e di approfondimento. Prima ancora di iniziare un modulo didattico generalmente preparo la verifica in modo da impostare le lezioni tenendo sempre ben presente quale sarà l'oggetto di verifica dello studio degli studenti.

Per quel che riguarda le tecniche metodologiche che dovrebbero favorire l'apprendimento attivo degli studenti, ho anche cercato suggerimenti nella cosiddetta metodologia CLIL (Content and Language Integrated Classroom), una strategia europea per l'apprendimento delle lingue e delle discipline, recentemente introdotta nella scuola secondaria italiana.

L'insegnamento CLIL non è come alcuni interpretano erroneamente l'insegnamento di una disciplina 'non linguistica', come potrebbe essere *scienze*, in inglese. I promotori della metodologia CLIL suggeriscono, infatti, agli insegnanti di avvantaggiarsi 'di metodi interattivi, della gestione interattiva della classe e dell'enfasi sui diversi tipi di



comunicazione (visiva, linguistica e cinestetica)' per favorire l'apprendimento attivo degli allievi e delle allieve.

Ho già descritto in precedenza uno dei metodi che a mio parere favoriscono l'apprendimento attivo che è quello di chiedere agli studenti e le studentesse di usare le conoscenze prima in coppia, poi in gruppi di quattro per risolvere problemi o per discutere tematiche collegate. Nel mio intento, questo ha lo scopo di sviluppare le conoscenze non come prodotti individuali, ma come esito di un processo di collaborazione. Nella mia esperienza d'insegnante, ritengo di aver osservato che queste modalità favoriscono lo sviluppo progressivo almeno delle competenze minime in un numero decisamente maggiore di studenti, in confronto alle lezioni classiche.

Per un apprendimento attivo sono anche fondamentali le *discussioni tra studenti*. In questi casi, mi limito a stabilire l'argomento, a proporre alcune domande stimolo, a volte provocatorie, a coordinare la discussione e controllare che avvenga con modalità democratiche, evitando però di chiudere la discussione col il mio punto di vista, con il fine di lasciare aperta la soluzione della.

Questo metodo materializza a mio parere la filosofia alla base delle didattiche innovative. Queste considerano la conoscenza come il prodotto di una costruzione attuata dallo studente o dalla studentessa, piuttosto che l'informazione passata dall'insegnante all'allievo. Da questo punto di vista, una ricerca di gruppo seguita da una presentazione alla classe può avere un effetto molto più importante sull'apprendimento individuale, rispetto a ore di lezioni frontali.

Infine, con lo scopo di evitare agli studenti e le studentesse una condizione di alienazione dall'intervento didattico in corso dedico i cinque minuti iniziali alla revisione sintetica dei concetti esaminati la lezione precedente e utilizzo parte della lezione anche per la memorizzazione di termini e nozioni, e per la risoluzione di eventuali dubbi. Inoltre, dedico, generalmente, l'ora di lezione che precede una verifica sommativa al ripasso o la revisione del modulo didattico. In alcuni casi, su richiesta degli studenti, interrompo la continuazione dell'attività programmata per ritornare, con ulteriori esercizi, memorizzazioni e spiegazioni, su argomenti considerati ostici. Alla fine dell'anno scolastico ripasso i punti fondamentali del programma svolto utilizzando idee e parole chiave, facendo eseguire esercizi e schemi o mappe di collegamento tra i concetti.

#### **Strumenti - Sussidi - Spazi**

Il libro di testo in adozione e altri testi scolastici e scientifici in forma cartacea e digitale, modelli atomici e molecolari tridimensionali, video, LIM, il web, software scientifici, laboratori di chimica, biologia e informatica.

#### **VERIFICA E VALUTAZIONE**

Non meno di 2 verifiche semi-strutturate sommativa nel primo trimestre e 3 nel pentamestre. Una verifica orale sommativa nel trimestre e una nel periodo successivo, durante il quale ogni studente e studentessa dovrà fare anche una presentazione individuale alla classe relativa a un approfondimento degli argomenti trattati. Almeno una verifica a domande con risposta breve (otto righe al massimo) nello stile della terza prova dell'Esame di Stato oltre che una simulazione di terza prova, come programmato dal CdC.

## **Criteri e griglie di valutazione**

Per i livelli di valutazione faccio riferimento alla griglia allegata al verbale della riunione per dipartimento.

Selvazzano Dentro, 3 novembre 2017

Il docente