



**ISTITUTO Di ISTRUZIONE SUPERIORE**  
**“Enrico Mattei”**  
**ISTITUTO TECNICO ECONOMICO – LICEO SCIENTIFICO – LICEO delle SCIENZE**  
**UMANE - LICEO ECONOMICO SOCIALE**  
Via delle Rimembranze, 26 – 40068 San Lazzaro di Savena BO  
Tel. 051 464510 – 464545 – fax 452735  
<http://www.istitutomattei.bo.it> - [iis@istitutomattei.bo.it](mailto:iis@istitutomattei.bo.it) – [BOIS017008@pec.istruzione.it](mailto:BOIS017008@pec.istruzione.it)

## **PROGRAMMAZIONE DEL GRUPPO DISCIPLINARE**

<b>INDIRIZZO SCOLASTICO:</b> <b>LICEO DELLE SCIENZE UMANE</b>		
<b>DISCIPLINA:</b> <b>SCIENZE NATURALI</b>	<b>ORE SETTIMANALI:</b> <b>2 ORE</b>	<b>CLASSI:</b> <b>QUINTE</b>
<b>PROGRAMMAZIONE ANNUALE</b> <b>SEQUENZA DI LAVORO</b>		
<b>MODULI E UNITÀ DIDATTICHE</b>	<b>PERIODO</b>	<b>ORE DI LEZIONE</b>
<b>MODULO DI CHIMICA</b>		
Unità 1: <b>CHIMICA ORGANICA</b>	<b>1°</b>	<b>10</b>
<b>MODULO DI BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE</b>		

Unità 1: <b>BIOMOLECOLE E METABOLISMO CELLULARE</b>	<b>1°</b>	<b>10</b>
Unità 2: <b>GENETICA MOLECOLARE</b>	<b>2°</b>	<b>8</b>
Unità 3: <b>REGOLAZIONE GENICA, MUTAZIONI GENETICHE E BIOTECNOLOGIE</b>	<b>2°</b>	<b>10</b>
<b>MODULO DI SCIENZE DELLA TERRA</b>		
Unità 1: <b>LITOSFERA</b>	<b>2°</b>	<b>10</b>

#### UNITÀ DIDATTICHE - CONOSCENZE E COMPETENZE

UNITÀ DIDATTICHE	CONOSCENZE	COMPETENZE/ABILITÀ
<b>MODULO DI CHIMICA</b>		
<b>1. Chimica organica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nomenclatura, proprietà e formule di struttura degli idrocarburi: alcani, alcheni, alchini, ciclici, aromatici;</li> <li>- reattività degli idrocarburi: combustione, sostituzione e addizione</li> <li>- gruppi funzionali e famiglie di composti organici: alcoli, eteri, esteri, acidi carbossilici, aldeidi, chetoni, ammine, amidi, tioli, alogenuri alchilici</li> <li>- reazioni di ossidazione, riduzione, idrolisi, condensazione, polimerizzazione</li> <li>- isomeria</li> </ul>	<p>Interpretare e utilizzare diverse notazioni (condensata, semplificata) per rappresentare i composti organici</p> <p>Associare ad una formula la classe di appartenenza</p> <p>Nominare in base alle regole IUPAC un composto organico data la formula</p> <p>Risalire dal nome IUPAC del composto organico alla sua formula</p> <p>Descrivere le proprietà geometriche dei composti organici</p> <p>Riconoscere i diversi tipi di isomeri</p> <p>Riconoscere la reattività di alcuni composti organici e completare le equazioni chimiche</p>
<b>MODULO DI BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE</b>		
<b>1. Biomolecole e cenni di metabolismo cellulare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- classificazione e funzioni delle biomolecole</li> <li>- carboidrati</li> <li>- proteine</li> <li>- lipidi</li> <li>- acidi nucleici</li> <li>- metabolismo</li> <li>- accoppiamento eso- endoergonico</li> <li>- enzimi</li> <li>- ATP e cofattori</li> <li>- catabolismo del glucosio</li> <li>- glicolisi</li> <li>- fermentazione</li> </ul>	<p>Comprendere che le biomolecole sono i costituenti fondamentali della materia vivente</p> <p>Associare a ogni tipo di biomolecola le funzioni svolte</p> <p>Riconoscere dalla formula di struttura le diverse tipologie di biomolecole</p> <p>Descrivere le proprietà molecolari e i legami chimici delle biomolecole</p> <p>Descrivere le quattro strutture di una proteina</p> <p>Descrivere le differenze strutturali tra DNA e RNA</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- respirazione cellulare</li> <li>- fotosintesi clorofilliana</li> </ul>	<p>Interpretare il metabolismo come un accoppiamento di processi anabolici e catabolici</p> <p>Descrivere il ruolo degli enzimi</p> <p>Comprendere il ruolo dell'ATP</p> <p>Descrivere gli aspetti fondamentali delle vie cataboliche del glucosio</p> <p>Descrivere gli aspetti fondamentali della fotosintesi clorofilliana</p>
<b>2. Genetica molecolare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dogma centrale della Biologia molecolare</li> <li>- struttura del materiale genetico (DNA e RNA)</li> <li>- trascrizione</li> <li>- traduzione</li> <li>- codice genetico</li> <li>- duplicazione semiconservativa del DNA</li> </ul>	<p>Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono la sintesi proteica partendo dalle informazioni dei geni</p> <p>Spiegare il significato e l'importanza del dogma centrale, distinguendo il ruolo dei diversi tipi di RNA nelle fasi di trascrizione e traduzione</p> <p>Spiegare la relazione che sussiste tra geni e proteine</p> <p>Descrivere i processi che portano a copiare le informazioni del DNA e a convertirle in una precisa sequenza di amminoacidi</p> <p>Spiegare correttamente che cosa si intende per codice genetico e descriverne le proprietà (disambiguo, ridondante, quasi universale)</p> <p>Descrivere la modalità di progressiva duplicazione di un segmento di DNA a filamento doppio</p>
<b>3. Regolazione genica, mutazioni genetiche e biotecnologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- genetica dei virus: la struttura dei virus, la riproduzione dei batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno; RNA virus</li> <li>- regolazione dell'espressione genica nei procarioti: l'operone <i>lac</i> e l'operone <i>trp</i></li> <li>- genomi eucariotici, famiglie geniche, sequenze ripetute, geni interrotti e splicing</li> <li>- mutazioni genetiche somatiche ed ereditarie</li> <li>- mutazioni puntiformi, cromosomiche e genomiche</li> <li>- malattie genetiche umane causate da mutazioni</li> <li>- biotecnologie di base: gli usi e i limiti</li> <li>- DNA ricombinante</li> <li>- clonazione</li> <li>- OGM</li> <li>- principali biotecnologie di importanza medica</li> </ul>	<p>Descrivere la struttura di un virus</p> <p>Distinguere il ciclo litico dal ciclo lisogeno</p> <p>Illustrare i cicli riproduttivi dei virus a RNA</p> <p>Acquisire le basi per comprendere l'importanza della regolazione genica nei batteri</p> <p>Descrivere la struttura di un operone e le differenze tra operone inducibile e reprimibile</p> <p>Descrivere un tipico gene eucariotico distinguendo gli esoni dagli introni, illustrare il processo di splicing</p> <p>Identificare nella presenza delle famiglie geniche un'importante fonte di variabilità</p> <p>Distinguere le varie tipologie di sequenze ripetute</p> <p>Comprendere le complesse strategie messe in atto dalle cellule eucariotiche per controllare l'espressione dei suoi geni</p> <p>Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la vita umana e per la comprensione della storia della vita</p> <p>Spiegare perché le mutazioni non sono sempre ereditarie</p> <p>Distinguere e descrivere i diversi tipi di mutazioni</p> <p>Descrivere le sindromi umane riconducibili a mutazioni cromosomiche</p> <p>Distinguere tra "biotecnologie classiche" e "nuove biotecnologie"</p> <p>Descrivere le tappe da seguire per ottenere</p>

		<p>un DNA ricombinante, chiarendone le funzioni</p> <p>Descrive i diversi possibili scopi della clonazione</p> <p>Definire l'ingegneria genetica e Organismo Geneticamente Modificato Descrivere l'uso delle biotecnologie in diversi ambiti terapeutici: terapia genica, cellule staminali, terapie anticancro, vaccini</p> <p>Descrivere la PCR</p> <p>Descrivere l'elettroforesi su gel</p>
<b>MODULO DI SCIENZE DELLA TERRA</b>		
<b>1. Litosfera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la Terra come pianeta zonato</li> <li>- distribuzione di strutture e fenomeni geologici</li> <li>- teoria della deriva dei continenti</li> <li>- teoria dell'espansione dei fondali oceanici</li> <li>- teoria della tettonica a placche</li> <li>- margini di placca</li> <li>- sismicità della Terra: cause della sismicità, zone sismiche e rischio sismico</li> <li>- vulcanismo: tipologie di attività vulcanica, edifici vulcanici, distribuzione dei vulcani e rischio vulcanico</li> <li>- rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche</li> <li>- ciclo litogenetico</li> </ul>	<p>Correlare la distribuzione mondiale dei vulcani con quella dei terremoti, in relazione ai margini delle placche</p> <p>Descrivere le caratteristiche delle placche e spiegare la teoria della tettonica Spiegare le interpretazioni sul movimento delle placche e sul motore delle placche</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei margini di placca e spiegarne i meccanismi geologici Spiegare la teoria del rimbalzo elastico e le caratteristiche delle diverse onde sismiche Spiegare il significato di un sismogramma e il metodo per definire l'epicentro di un sisma</p> <p>Distinguere tra magnitudo e intensità, tra scala Richter e scala MCS</p> <p>Definire il rischio sismico</p> <p>Descrivere il meccanismo di risalita di un magma fino alla eruzione</p> <p>Illustrare i processi che determinano le due possibilità di attività esplosiva ed effusiva Distinguere le eruzioni centrali e lineari e le diverse tipologie di edifici vulcanici</p> <p>Spiegare come si origina il vulcanismo secondario, facendo esempi in Italia</p> <p>Descrivere la distribuzione dei vulcani nel mondo, in correlazione con la tettonica a placche</p> <p>Spiegare come viene definito il rischio vulcanico</p> <p>Spiegare le differenze tra le tipologie di roccia in base alla loro formazione</p> <p>Descrivere il ciclo litogenetico, in relazione con la tettonica a placche</p>

## FINALITÀ GENERALI PREVISTE DALLE LINEE GUIDA E DALLE INDICAZIONI NAZIONALI

Per quanto riguarda i risultati di apprendimento da conseguire da parte degli allievi al termine del primo biennio di studi e al termine del percorso quinquennale di istruzione si fa riferimento alle 'Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento' (d.P.R. 15 marzo 2010, n.87, articolo 8, comma 3 per gli Istituti Tecnici) e allo Schema di regolamento recante "Indicazioni nazionali" riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento

### OBIETTIVI SPECIFICI D'APPRENDIMENTO (OSA) E COMPETENZE BIENNIO/TRIENNIO DI SCIENZE

(secondo le Indicazioni Nazionali per i Licei)

1. Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi
2. Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni
3. Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà
4. Saper effettuare semplici connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni elementari
5. Riconoscere nelle situazioni della vita reale aspetti collegati alle conoscenze acquisite
6. Coniugare la conoscenza dei problemi ambientali con comportamenti adeguati
7. Avere la capacità di utilizzare le reti informatiche nelle attività di studio e di ricerca
8. Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future
9. Partecipare in modo costruttivo alla vita sociale
10. Comunicare nella propria lingua, utilizzando un lessico specifico.

## PROFILO GENERALE E COMPETENZE ATTESE ALLA FINE DEL PERCORSO ANNUALE

Vengono indicate le COMPETENZE DI BASE, declinate con le conoscenze e le capacità/abilità, previste a conclusione del percorso scolastico del TRIENNIO per l'asse scientifico-tecnologico:

COMPETENZE	CONOSCENZE	CAPACITA'/ABILITA'
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.	<p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze naturali (<u>chimica</u>, <u>biologia e scienze della terra</u>), conoscere i contenuti fondamentali delle teorie, padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri:</p> <p>strumenti e tecniche di misurazione complessi;</p> <p>meccanismi anche complessi di catalogazione;</p> <p>schemi specifici e integrati per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno.</p>	<p>Utilizzare la lingua scientifica di riferimento – inglese – per i principali scopi comunicativi ed operativi (uso di un glossario scientifico di base per l'esposizione orale e la comprensione di articoli scientifici specifici).</p> <p>Raccogliere dati attraverso l'osservazione, anche diretta, dei fenomeni naturali (chimici-fisici, biologici, geologici) o di sistemi biologici o ottenuti dalla consultazione di testi, di manuali o di media;</p> <p>organizzare e rappresentare i dati raccolti;</p> <p>individuare, in modo autonomo, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli;</p> <p>presentare i risultati dell'analisi;</p> <p>elaborare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.</p> <p>Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici svolgono nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema.</p>
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	Utilizzare il linguaggio formale specifico delle scienze: costruzione autonoma di schemi a blocchi e di diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati.	Analizzare in maniera sistemica, in modo autonomo, un determinato ambiente ed interpretare un fenomeno naturale o artificiale, anche dal punto di vista energetico.
Essere consapevoli delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Essere in grado di utilizzare criticamente gli strumenti informatici nelle attività di studio e di approfondimento: comprendere la	Padroneggiare progetti per la risoluzione di problemi pratici; produrre testi e comunicazioni multimediali, cercare informazioni e comunicare in rete.

	valenza metodologica dell'informatica nella modellizzazione dei processi complessi.	Riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita quotidiana e nell'economia della società. Avere la consapevolezza dei possibili impatti sull'ambiente naturale delle attività antropiche.
--	---	---

## SCELTE DIDATTICHE

<b>METODOLOGIA</b>	Lezione frontale / dialogata / cooperativa / tra pari Lettura e commento di testi Ricerche e relazioni individuali o di gruppo Esercitazioni in classe Metodo induttivo e deduttivo / Scoperta guidata / Analisi dei casi Lavori di gruppo Attività laboratoriale Interventi di esperti Uscite didattiche per specifiche attività di laboratorio o a carattere ambientale
<b>STRUMENTI DIDATTICI</b>	Laboratorio; strumenti informatici / LIM Diapositive, mappe concettuali e schemi realizzati dal docente Fotocopie di altri testi Libri di testo Supporti digitali: Classeviva

## VALUTAZIONE PER LA CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE

Si prevedono, in accordo con le riunioni per materia, le seguenti valutazioni: 2 valutazioni nel primo trimestre, sia sommative scritte che orali, 3-4 verifiche nel secondo pentamestre, sia sommative scritte che orali; inoltre, verifiche orali ad integrazione di eventuali insufficienze nelle prove scritte oggettive.

**Tipologia di verifiche: formative:** interrogazioni brevi, esercizi alla lavagna, attività laboratoriali; **sommative:** interrogazioni lunghe, prove strutturate e semi-strutturate.

Nella **valutazione globale** del trimestre/pentamestre si terrà conto di:

- impegno nel rispetto delle consegne date (esercizi, letture da svolgere autonomamente)
- partecipazione attiva a momenti formativi in classe (esercizi alla lavagna, lavori di gruppo)
- relazioni di laboratorio
- progressione nell'apprendimento e nell'acquisizione del metodo di studio
- partecipazione alle attività didattiche (attività di laboratorio e uscite didattiche) e stesura di relazioni/esercizi specifici.

Per le verifiche scritte, i criteri valutativi comprendono la correttezza delle conoscenze, l'utilizzo opportuno di competenze e abilità, la padronanza del lessico specifico, la capacità espositiva, la comprensione critica degli argomenti, la loro applicazione in contesti pratici e le capacità logico- astrattive richieste dalla disciplina.

La griglia viene sempre riportata nella verifica, in forma di punteggio attribuito a ogni quesito.

L'assegnazione del punteggio avviene in base sia all'importanza attribuita che ad una previsione della difficoltà del quesito. Si cerca, inoltre, di bilanciare tra conoscenze, abilità e competenze. I voti si ottengono per via aritmetica, in accordo con quanto segue.

Per le interrogazioni orali, si fa riferimento a quanto segue.

Le prestazioni degli studenti sono valutate secondo la seguente scala di voti:

2 = nullo	3/4 = gravemente insufficiente	5 = insufficiente
6 = sufficiente	7 = discreto	8 = buono
9 = ottimo	10 = eccellente	

LIVELLO	1	2	3	4	5
VOTO	2-3	4-5	6	7-8	9-10
<b>CONOSCENZA</b>	Nessuna	Frammentaria o superficiale	Completa nei livelli minimi	Completa e approfondita	Completa, coordinata, ampliata
<b>COMPRESIONE</b>	Non sa cogliere il senso di una informazione	Sa cogliere il senso di una informazione in modo parziale o con superficialità	Sa cogliere l'informazione, ma non sa organizzarla autonomamente	Ha autonomia nella comprensione-organizzazione	Comprende, organizza, deduce autonomamente
<b>APPLICAZIONE</b>	Non sa applicare le conoscenze	Sa applicare le conoscenze in modo parziale ed impreciso	Sa applicare le conoscenze ma deve essere guidato	Sa applicare le conoscenze autonomamente	Applica le conoscenze in modo autonomo, sa collegarle
<b>ANALISI</b>	Non è capace di effettuare analisi	È in grado di effettuare un'analisi parziale	Sa effettuare analisi complete nei livelli minimi, ma non approfondite	Ha acquisito autonomia nell'analisi, ma restano incertezze	Sa analizzare in modo autonomo, completo. È capace di stabilire relazioni tra gli elementi di un insieme
<b>SINTESI</b>	Non sa sintetizzare le conoscenze acquisite	È in grado di effettuare una sintesi parziale, imprecisa	Sa sintetizzare le conoscenze, ma deve essere guidato	Ha acquisito autonomia nella sintesi, ma restano incertezze	Sa organizzare in modo autonomo, completo le conoscenze e le procedure acquisite.