



## LICEO SCIENTIFICO STATALE "MICHELANGELO"

Via Dei Donoratico - 09131 CAGLIARI

c.f.80010550921 - Tel.070/41917-Fax 070/42482

e-mail: caps04000L@istruzione.it - caps04000L@pec.istruzione.it

sito web: [www.liceomichelangelo.it](http://www.liceomichelangelo.it)

### Programma Della classe Quinta B

Docente Margherita Marongiu

Monte orario settimanale: 3h

#### FINALITÀ GENERALI

Le Scienze possiedono un modo specifico di interrogare il mondo materiale attraverso lo studio delle sostanze e delle trasformazioni ad esse connesse ed offre pertanto un contributo insostituibile come metodo di indagine e come contenuti alla formazione scientifica di base degli studenti. Studiare le Scienze significa per gli allievi acquisire specifiche chiavi di lettura sia della realtà naturale, sia di quella realizzata dall'uomo, nonché contribuire a sviluppare le proprie capacità di analisi, di sintesi e di astrazione.

L'insegnamento della disciplina si prefigge dunque le seguenti finalità:

- far prendere coscienza dell'importanza della disciplina ai fini della comprensione dei fenomeni naturali e della realtà materiale che ci circonda;
- far comprendere che gran parte dei fenomeni macroscopici naturali e prodotti dall'uomo consiste in trasformazioni chimiche e fisiche;
- far acquisire i concetti essenziali della disciplina, le abilità operative specifiche e un'adeguata padronanza del linguaggio scientifico;
- sviluppare la capacità di analizzare criticamente i fenomeni, ponendosi domande e formulando ipotesi interpretative sulla base delle conoscenze e delle competenze acquisite.

#### OBIETTIVI EDUCATIVI

- saper lavorare in gruppo, rispettando gli altri compagni e collaborando insieme al raggiungimento dell'obiettivo prestabilito;
- saper dimostrare sensibilità verso le problematiche altrui e saper essere solidale con i compagni;
- saper intervenire in modo attivo e propositivo.

#### Capitolo C1 – Chimica organica: un'introduzione

| COMPETENZE   | TRAGUARDI FORMATIVI  | INDICATORI  | CONTENUTI  |
|--|--|---|--|
| Saper riconoscere e stabilire relazioni, elaborare generalizzazioni                              | Comprendere come le caratteristiche del carbonio siano la base della chimica organica e della sua varietà                    | Spiegare come le proprietà atomiche del carbonio determinano quelle delle molecole organiche                | 1. I composti organici<br>Definizione                                |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti  | Comprendere e utilizzare le formule di struttura   | Trasformare formule brute in formule di struttura e viceversa   | Le caratteristiche dell'atomo di carbonio<br>Le formule di struttura |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti e applicare le conoscenze alla vita reale | Conoscere gli stati ibridati dell'atomo di carbonio<br>Comprendere come l'ibridazione influenzi le proprietà di una molecola | Descrivere $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$<br>Spiegare le differenze di comportamento date dalla diversa ibridazione | L'ibridazione dell'atomo di carbonio nei composti organici           |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Saper riconoscere e stabilire relazioni, elaborare generalizzazioni                              | Conoscere le caratteristiche strutturali e la reattività degli alcani                   | Collegare formula e struttura  | 2. Gli idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti  | Conoscere la proprietà fisiche  | Descrivere le proprietà fisiche  | La definizione di idrocarburi saturi   |
|  | Conoscere le regole della nomenclatura  | Passare da formula al nome e viceversa   | La formula generale e di struttura   |
|  | Comprendere i casi di isomeria studiati   | Riconoscere e prevedere casi di isomeria di struttura                          | Le proprietà fisiche   |
|  |   | Riconoscere e prevedere casi di isomeria ottica                                | La nomenclatura  |
|  |   | Riconoscere e prevedere casi di isomeria di cicloalcani                        | L'isomeria di struttura  |
|  |   |  | L'isomeria ottica  |
|  |   |  | L'isomeria conformazionale dei cicloalcani   |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni, elaborare generalizzazioni                              | Conoscere i caratteri del legame multiplo   | Spiegare i caratteri del legame multiplo                                       | 3. Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini   |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti  | Conoscere la definizione di insaturo  | Definire "insaturo"  | La definizione di idrocarburi insaturi   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti e applicare le conoscenze alla vita reale | Conoscere la nomenclatura degli alcheni e degli alchini                                 | Scrivere e identificare molecole di alcheni e di alchini                       | La formula generale e di struttura   |
|  | Comprendere l'isomeria cis-trans  | Riconoscere o prevedere stereoisomeri di alcheni                               | La nomenclatura  |
|  |   |  | L'isomeria geometrica degli alcheni  |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni, elaborare generalizzazioni                              | Comprendere l'aromaticità a livello molecolare  | Scrivere le formule di risonanza e gli orbitali delocalizzati                  | 4. Gli idrocarburi aromatici   |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti  | Comprendere la scarsa reattività del benzene  | Motivare la reattività del benzene sulla base della delocalizzazione           | Il benzene e i suoi derivati   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti e applicare le conoscenze alla vita reale | Conoscere la nomenclatura dei derivati del benzene                                      | Riconoscere e denominare semplici derivati del benzene                         | La stabilità del benzene   |
|  | Conoscere i casi visti di idrocarburi policiclici ed eterociclici                       | Descrivere gli idrocarburi policiclici ed eterociclici                         | La nomenclatura dei derivati del benzene   |
|  |   |  | Gli idrocarburi aromatici policiclici  |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni, elaborare generalizzazioni                              | Conoscere il gruppo funzionale di ciascun gruppo di derivati                            | Riconoscere e denominare i derivati in questione e/o il loro gruppo funzionale | 5. I derivati degli idrocarburi  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti  | Conoscere l'effetto del gruppo sulle proprietà fisiche e chimiche della sostanza        | Descrivere, nei casi visti, produzione e reattività di un composto dato        | Gli alogenuri alchilici; Gli alcoli e i fenoli; Gli eteri; Le aldeidi e i chetoni; Gli acidi carbossilici; Gli esteri; Le ammidi; Le ammine; |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti e applicare le conoscenze alla vita reale | Conoscere i fattori che influenzano la reattività chimica.                              |  |  |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni, elaborare generalizzazioni                              | Conoscere il concetto di reattività   | Descrivere la reattività dei composti organici e i fattori che la regolano     | 6. La reattività organica  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti  | Conoscere i principali tipi di reazione a cui può andare incontro una sostanza organica | Enumerare i tipi di  | I tipi di reazione   |
|  | Comprendere la natura nucleofila  |  | I reagenti nucleofili ed elettrofili   |

|  |  |                   |  |
|--|--|-------------------|--|
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti e applicare le conoscenze alla vita reale | o elettrofila dei composti organici e gli effetti dei fattori ambientali | reazioni studiati |  |
|--|--|-------------------|--|

## Capitolo B1 – Le biomolecole: struttura e funzione

| COMPETENZE  | TRAGUARDI FORMATIVI   | INDICATORI  | CONTENUTI   |
|---|---|---|---|
| Riconoscere e stabilire relazioni                         | Conoscere le diverse classi di biomolecole  | Elenca e identifica le biomolecole  | 1. I carboidrati  |
| Elaborare generalizzazioni                                | Distinguere e descrivere la varietà dei carboidrati e conoscere le molecole più importanti in Biologia                | Distingue i diversi tipi di carboidrati in base ai criteri studiati (numero di unità, numero di C, posizione del -C=O, anomeria, orientazione e posizione del legame glicosidico) | I monosaccaridi:<br>- struttura e funzione<br>- proiezioni di Fischer<br>- ciclizzazione<br>- proiezione di Haworth<br>- anomeria |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti                 | Comprendere i diversi criteri di classificazione e le informazioni che forniscono                                     | Descrivere la reazione emiacetale di chiusura ad anello e l'anomeria derivante  | - riduzione e ossidazione   |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti          | Conoscere la struttura ciclica  | Descrivere i polisaccaridi studiati, individuandoli in base ai criteri qui sopra esposti  | Il legame glicosidico   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Conoscere la reattività dei monosaccaridi   |   | I principali disaccaridi e polisaccaridi  |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   | Descrivere la reazione di condensazione (legame glicosidico)  |   | La mutarotazione  |
| Formarsi un'opinione fondata                              | Comprendere comuni e differenze tra i diversi polisaccaridi e eteropolisaccaridi                                      |   | Gli eteropolisaccaridi  |
| Riconoscere e stabilire relazioni                         | Conoscere la definizione di lipide e l'eterogeneità del gruppo  | Riconoscere molecole lipidiche di tipo noto   | 2. I lipidi   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Distinguere tra lipidi semplici e complessi   | Illustrare le differenze tra semplice e complesso   | Gli acidi grassi saturi e insaturi  |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti                 | Conoscere la struttura, la sintesi, le proprietà fisiche, chimiche e biologiche degli acidi grassi e dei trigliceridi | Scrivere e descrivere acidi grassi e trigliceridi   | I trigliceridi:<br>- sintesi<br>- idrogenazione<br>- saponificazione  |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti          | Comprendere le differenze tra acidi grassi saturi e insaturi  | Definire gli acidi grassi essenziali  | I glicerofosfolipidi e le membrane biologiche   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Conoscere la sintesi e le proprietà chimiche dei saponi   | Spiegare le differenze tra oli e grassi in base alla loro composizione (saturi / insaturi)  | Gli steroidi  |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   | Conoscere la struttura di fosfolipidi e glicolipidi e la loro importanza biologica                                    | Scrivere la sintesi di un sapone e descriverne l'azione a livello molecolare  | Le vitamine liposolubili  |
|   | Conoscere le differenze tra fosfogliceridi e sfingolipidi   | Definire e distinguere i fosfolipidi  | L'azione detergente del sapone  |
|   | Conoscere la somiglianza strutturale e la varietà funzionale degli steroidi   | Discutere le ragioni delle somiglianze tra fosfogliceridi e sfingolipidi  | Gli sfingolipidi  |
|   |   | Riconoscere molecole di steroidi, descrivere le funzioni biologiche di quelli studiati  | I glicolipidi   |
| Riconoscere e stabilire relazioni                         | Conoscere la struttura e le classi degli amminoacidi  | Scrivere la formula generica di un amminoacido  | 3. Amminoacidi e proteine   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Conoscere la chiralità degli amminoacidi  | Motivare la natura zwitterionica e anfotera degli amminoacidi   | Gli amminoacidi:<br>- struttura e chiralità<br>- classificazione<br>- forma zwitterionica   |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti                 | Conoscere la formazione di un legame peptidico e di un legame disolfuro   | Spiegare come fattori ambientali possano modificare il comportamento degli amminoacidi  | Il legame peptidico   |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti          | Comprendere la direzionalità dei filamenti polipeptidici  | Scrivere la reazione di formazione di un  | Il legame disolfuro   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Conoscere la classificazione funzionale delle proteine  | legame peptidico  | Le proteine:   |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   | Conoscere e descrivere le strutture proteiche e chiarire le differenze tra le varie strutture | Riconoscere strutture proteiche e confrontarle tra loro               | - funzioni   |
|   | Conoscere e spiegare la denaturazione   | Spiegare la denaturazione, rifacendosi a esempi noti                  | - strutture (primaria, secondaria, terziaria, quaternaria) |
|   | Conoscere gli enzimi e la loro nomenclatura   | Definire gli enzimi e elencare le classi enzimatiche                  | 4. Gli enzimi:   |
|   | Comprendere le differenze tra attivatori e coenzimi   | Distinguere i tipi di cofattori in base alla loro funzione            | - funzione e specificità                                   |
|   | Comprendere le relazioni tra energia di attivazione e enzimi                                  | Spiegare perché gli enzimi possono abbassare l'energia di attivazione | - cofattori enzimatici                                     |
|   | Conoscere la definizione di specificità e comprenderne le cause                               | Discutere la specificità di un enzima per un preciso substrato        | - meccanismo di azione                                     |
|   | Conoscere la cinetica enzimatica e le influenze che può subire                                |   | - effetto di temperatura, pH, concentrazione               |
|   |   |   | Inibitori enzimatici                                       |

## Capitolo B2 – Il metabolismo energetico

| COMPETENZE                                       | Traguardi formativi  | Indicatori   | Contenuti  |
|--|--|--|--|
| Riconoscere e stabilire relazioni                | Comprendere la logica delle vie metaboliche  | Descrivere una generica via metabolica   | 1. Il metabolismo energetico                         |
| Elaborare generalizzazioni                       | Conoscere la definizione il metabolismo energetico                                 | Spiegare le conseguenze della suddivisione in tappe  | L'organizzazione in vie metaboliche                  |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti        | Conoscere le molecole coinvolte nel catabolismo energetico                         | Distinguere tra vie anaboliche e vie cataboliche   | La regolazione                                       |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti |  | Chiarire che il metabolismo energetico si basa su redox  | Anabolismo, catabolismo e ruolo dell'ATP             |
|  |  | Spiegare il ruolo di ATP, NAD e FAD  | Il NAD e il FAD nelle reazioni redox                 |
| Riconoscere e stabilire relazioni                | Conoscere il significato funzionale della glicolisi                                | Spiegare la natura anaerobica e catabolica della glicolisi   | 2. Glicolisi e fermentazioni                         |
| Elaborare generalizzazioni                       | Conoscere la glicolisi e distinguere le due fasi                                   | Spiegare la funzione delle due fasi della glicolisi  | Il catabolismo anaerobico del glucosio               |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti        | Comprendere l'irreversibilità del processo glicolitico                             | Spiegare perché la glicolisi sia un processo irreversibile e chiarire le conseguenze di questa condizione        | La glicolisi: fase diendoergonica e fase esoergonica |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti | Conoscere e spiegare il bilancio energetico della glicolisi                        | Illustrare quali vie cataboliche partono dal piruvato e in che senso esse siano alternative                      | Il bilancio della glicolisi                          |
| Applicare le conoscenze alla vita reale          | Conoscere le tappe della glicolisi   | Chiarire quale sia la funzione delle fermentazioni e che il loro prodotto principale è il NADH                   | I destini del piruvato                               |
|  | Conoscere la fermentazione omolattica e quella alcolica e comprenderne la funzione | Scrivere / riconoscere e discutere le singole tappe della glicolisi  | Le tappe della glicolisi                             |
| Riconoscere e stabilire relazioni                | Conoscere la struttura dei mitocondri il loro ruolo nella respirazione             | Riconoscere e descrivere la struttura dei mitocondri, spiegando la funzione della doppia membrana e delle creste | 3. La respirazione cellulare                         |
| Elaborare generalizzazioni                       | Conoscere la reazione di ossidazione del piruvato                                  | Scrivere e spiegare la reazione della piruvato deidrogenasi  | L'organizzazione del mitocondrio                     |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti        | Comprendere la logica del ciclo di Krebs e conoscere le tappe del ciclo di Krebs   | Elencare reagenti e prodotti del ciclo di Krebs  | Fase 1: la decarbossilazione                         |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti |  | Descrivere e spiegare la catena di trasporto   | ossidativa del piruvato                              |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| risultati ottenuti  | Conoscere i componenti della catena di trasporto degli elettroni | degli elettroni   | Fase 2: il ciclo di Krebs<br>Fase 3: la fosforilazione ossidativa |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Comprendere la fosforilazione ossidativa                         | Spiegare le trasformazioni di energia nella respirazione cellulare e la chemiosmosi | La catena respiratoria e l'ATP sintasi                            |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   | Conoscere la struttura e il funzione dell'ATP sintasi            | Spiegare il ruolo dell'ATP sintasi  | Il bilancio energetico dell'ossidazione del glucosio              |
|   | Comprendere il bilancio energetico della respirazione            | Calcolare e spiegare il bilancio energetico aerobio del glucosio                    |   |

### Capitolo B3 – La fotosintesi

| COMPETENZE  | TRAGUARDI FORMATIVI   | INDICATORI  | CONTENUTI  |
|---|---|---|--|
| Riconoscere e stabilire relazioni                         | Comprendere l'organizzazione complessiva della fotosintesi              | Scrivere l'equazione generale della fotosintesi, evidenziandone la natura di redox e collegando correttamente reagenti e prodotti | 1. Gli aspetti generali della fotosintesi  |
| Elaborare generalizzazioni                                | Distinguere le due fasi che costituiscono la fotosintesi                | Chiarire il senso di dipendente / indipendente dalla luce   | L'equazione della fotosintesi  |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti                 | Collegare il processo alle strutture della cellula vegetale             |   | La struttura e la funzione dei cloroplasti   |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti          | Conoscere i pigmenti fotosintetici, le loro proprietà e la disposizione | Elencare e descrivere i pigmenti fotosintetici, indicandone la natura chimica, lo spettro, la disposizione e la funzione          | 2. La fase dipendente dalla luce   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Comprendere i diagrammi degli spettri                                   | Descrivere la struttura e spiegare la logica dei fotosistemi  | I pigmenti fotosintetici   |
|   | Conoscere i fotosistemi e comprenderne il funzionamento                 | Spiegare lo spettro di azione   | I fotosistemi  |
|   | Comprendere lo schema a Z   | Spiegare la produzione di ossigeno, di ATP e di NADPH   | La conversione dell'energia luminosa in energia chimica e la produzione di O <sub>2</sub> («schema Z») |
|   | Conoscere l'accoppiamento chemiosmotico                                 | Descrivere l'accoppiamento chemiosmotico  | La struttura della clorofilla  |
|   |   | Descrivere la struttura e la funzione dell'ATP sintasi  |  |
| Riconoscere e stabilire relazioni                         | Conoscere la reazione della Rubisco e comprenderne l'importanza         | Scrivere la scissione del RuBP e spiegare la fissazione del diossido di carbonio  | 3. La fase indipendente dalla luce   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Conoscere il ciclo di Calvin  | Rappresentare schematicamente il ciclo di Calvin e distinguerne le tre fasi   | Le tre fasi del ciclo di Calvin  |
| Formulare ipotesi in base ai dati forniti                 | Conoscere il ruolo della G3P  | Chiarire cosa è prodotto, direttamente e indirettamente) dal ciclo di Calvin  | Fase 1: la fissazione del carbonio (ruolo della RuBisCO)   |
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti          | Descrivere gli esperimenti di Calvin-Benson                             |   | Fase 2: la produzione del primo zucchero (G3P)   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Discutere la resa del ciclo di Calvin                                   |   | Fase 3: la rigenerazione del RuBP  |

### Capitolo B4 – Dal DNA all'ingegneria genetica

| COMPETENZE                        | TRAGUARDI FORMATIVI   | INDICATORI   | CONTENUTI                                     |
|-----------------------------------|---|--|---|
| Riconoscere e stabilire relazioni | Conoscere la varietà dei nucleotidi, dei nucleosidi e delle basi azotate    | Distinguere purine e pirimidine, ribonucleosidi e deossiribonucleosidi, nucleotidi mono- di- e tri-fosfati | 1. I nucleotidi e gli acidi nucleici          |
| Elaborare generalizzazioni        | Comprendere come la struttura dei nucleotidi si colleghi alla loro funzione | Conoscere le regole di appaiamento e spiegarne il motivo   | La struttura e la nomenclatura dei nucleotidi |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti<br><br>Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici<br><br>Applicare le conoscenze alla vita reale | Conoscere il legame fosfodiester e la struttura primaria dei polinucleotidi               | Collegare il doppio filamento e la doppia elica alle funzioni svolte dal DNA                | La struttura primaria e secondaria del DNA                |
|  | Comprendere la polarità dei filamenti polinucleotidici                                    | Spiegare la funzione delle strutture di ordine superiore degli RNA                          | La replicazione del DNA                                   |
|  | Comprendere cause e funzioni delle strutture secondarie                                   | Descrivere la replicazione  | La trascrizione del DNA                                   |
|  | Conoscere le fasi della replicazione del DNA e gli enzimi coinvolti                       | Descrivere la trascrizione  | Le strutture secondarie dell'RNA                          |
|  | Conoscere le fasi della trascrizione  | Prevedere la sequenza di un dato filamento, partendo dallo "stampo"                         |   |
|  | Conoscere la struttura generica di un virus e i suoi caratteri                            | Descrivere la morfologia di un virus  | 2. La genetica dei virus                                  |
|  | Conoscere il ciclo litico e il ciclo lisogeno e comprendere le differenze tra i due cicli | Discutere la relazione tra le strutture molecolari e le funzioni a cui sono dedicate        | La struttura generale dei virus                           |
|  | Conoscere come è regolata l'alternanza tra i due cicli                                    | Descrivere il ciclo litico e spiegare quali proprietà deve avere un virus per realizzarlo   | Il ciclo litico e il ciclo lisogeno                       |
|  | Conoscere le differenze tra virus a DNA e virus a RNA                                     | Descrivere il ciclo lisogeno e spiegare quali proprietà deve avere un virus per realizzarlo | Il retrovirus   |
|  | Comprendere il caso particolare dei retrovirus  | Descrivere lo switch molecolare tra i due cicli   | I cicli replicativi di virus umani (HPV, SARS-CoV-2, HIV) |
|  | Conoscere i casi studiati di virus animali  | Descrivere i cicli dei virus studiati   |   |
|  |   |   |   |

## Capitolo T1 – L'interno della Terra

| COMPETENZE  | Traguardi formativi   | Indicatori  | Contenuti   |
|---|---|---|---|
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Comprendere la natura congetturale dei modelli sull'interno della Terra                           | Spiegare perché ipotizziamo che la Terra sia stratificata                 | 1. Il modello dell'interno terrestre                        |
| Elaborare generalizzazioni                                | Conoscere gli strumenti e le pratiche che consentono di raccogliere dati sull'interno della Terra | Indicare e descrivere i diversi strati                                    | La struttura stratificata della Terra                       |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | Conoscere i due modelli in uso e compararli   | Discutere la relazione tra gli strati dei due modelli alternativi.        | I metodi di indagine dell'interno della Terra               |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    |   |   | La stratificazione secondo il criterio chimico-mineralogico |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici |   |   | La stratificazione secondo il criterio dello stato fisico   |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   |   |   |   |
| Formarsi un'opinione fondata                              | Conoscere le diverse fonti da cui deriva il calore interno della Terra                            | Enumerare e spiegare la fonti da cui origina l'energia termica terrestre  | 2. Il calore interno della Terra                            |
|   | Comprendere le prove che sostengono l'esistenza di un calore endogeno                             | Discutere come si possano raccogliere su questo punto prove scientifiche  | Le prove del calore interno                                 |
|   | Conoscere le ragioni della variazione del flusso tra diverse regioni terrestri                    | Formulare valutazioni sull'entità del flusso geotermico in un certo luogo | Le origini del calore interno                               |
|   | Conoscere la definizione di gradiente geotermico e l'uso della geoterma                           | Descrivere come è costruita la geoterma e quali informazioni fornisce     | La variazione geografica nel flusso di calore               |
|   |   |   | Il gradiente geotermico                                     |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   |   |   | e la geoterma   |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere i parametri principali nel definire la zonazione dell'interno della Terra       | Spiegare in quale modo lo studio dei terremoti fornisca informazioni sull'interno della Terra   | 3. Le caratteristiche litologiche degli strati interni della Terra                                    |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere quali informazioni si possono ricavare dallo studio delle onde sismiche       | Spiegare come la temperatura, la pressione e la composizione mineralogica concorrano a determinare lo stato fisico                      | La propagazione delle onde sismiche   |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | Conoscere le caratteristiche degli strati studiati e compararle tra loro                  | Spiegare la struttura del nucleo  | Le superfici di discontinuità   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Conoscere il principio dell'isostasia   | Spiegare la suddivisione del mantello e giustificare l'esistenza delle correnti convettive  | Lo stato fisico dei diversi strati  |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Conoscere i principali componenti mineralogici dei diversi strati della Terra             | Spiegare le relazioni e le differenze tra crosta continentale e crosta oceanica   | Il nucleo interno ed esterno  |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   | Conoscere l'andamento della densità in relazione alla profondità                          | Spiegare il principio dell'isostasia e utilizzarlo per descrivere casi dati   | Il mantello superiore e inferiore e le correnti convettive  |
| Formarsi un'opinione fondata                              |   | Descrivere la composizione dei diversi strati, e spiegare da che fattori dipende la densità dei diversi strati                          | Le differenze tra crosta continentale e crosta oceanica<br>L'isostasia<br>La mineralogia degli strati |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere i caratteri del campo magnetico terrestre                                       | Spiegare la natura quasi dipolare del campo magnetico   | 4. Il magnetismo terrestre  |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere la relazione tra poli magnetici e poli geografici                             | Indicare l'andamento delle linee di forza, eventualmente ricorrendo alla declinazione e all'inclinazione,                               | I poli geografici e i poli magnetici  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | Comprendere l'origine del campo magnetico terrestre                                       | Spiegare quali possono essere le cause del magnetismo   | L'ipotesi sull'origine del magnetismo   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Utilizzare le conoscenze fisiche per motivare le fonti delle anomalie del campo magnetico | Discutere le comuni e le differenze tra anomalie e inversioni e spiegare che tipo di tracce si possono trovare nelle rocce stratificate | terrestre<br>Il paleomagnetismo e le inversioni di polarità   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Comprendere l'importanza dello studio di anomalie e inversioni                            |   | La declinazione e l'inclinazione magnetica<br>La stratigrafia magnetica                               |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere le modalità di origine dell'energia geotermica                                  | Spiegare in presenza di quali condizioni un'area può assumere importanza per la fornitura di energia geotermica                         | 5. La geotermia   |
| Elaborare generalizzazioni                                |   | Discutere i vantaggi e i limiti dell'energia geotermica, illustrare gli usi possibili   | Le origini dell'energia geotermica  |

## Capitolo T2 – La deriva dei continenti e la tettonica

| COMPETENZE                              | Traguardi formativi   | Indicatori   | Contenuti                   |
|---|---|--|-----------------------------|
| Saper riconoscere e stabilire relazioni | Conoscere e discutere le teorie seguite prima della proposta di Wegener | Esporre la “teorie della Terra” seguite nell'Ottocento | 1. La deriva dei continenti |
| Elaborare generalizzazioni              | Comprendere che cosa si intenda per deriva                              | Descrivere la dinamica immaginata da                   | La teoria di Wegener:       |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | dei continenti  | Wegener e discuterne l'attendibilità  | – le prove geomorfologiche   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Conoscere e discutere le prove fornite da Wegener   | Esporre le prove proposte da Wegener e le eventuali spiegazioni alternative   | – le prove geologiche  |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Comprendere i limiti del modello di Wegener   | Discutere le ragioni dello scarso successo incontrato dalla teoria della deriva fino agli anni Sessanta             | – le prove paleontologiche   |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   |   |   | – le prove paleoclimatiche   |
|   |   |   | Le teorie precedenti:<br>- l' fissismo e il catastrofismo<br>- l'evoluzionismo e il mobilismo                          |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere la teoria di Hess   | Descrivere il meccanismo dell'espansione e le prove che si può prevedere che esso lasci                             | e2-3. I fondi oceanici e la loro espansione  |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere il meccanismo e le prove a suo sostegno   | Discutere in quale modo queste prove sostengono la teoria   | Le dorsali e il meccanismo di espansione dei fondi oceanici  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | Discutere la particolare rilevanza degli studi sul geomagnetismo  | Comparare le anomalie magnetiche in rocce continentali con quelle rilevate presso una                               | Le prove dell'espansione dei fondi oceanici:   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Comprendere la prova fornita dalle faglie trasformi   | Spiegare come il comportamento delle faglie trasformi si spieghi con il modello di Hess                             | – le anomalie magnetiche   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Comprendere come la teoria giustifichi la struttura verticale delle placche oceaniche                                 | Spiegare l'origine e la relazione dei diversi strati della crosta oceanica  | – l'età e lo spessore dei sedimenti<br>– il flusso di calore<br>– l'età della crosta oceanica<br>– le faglie trasformi |
|   |   |   | La stratificazione litologica della crosta oceanica  |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere il concetto di placca e indicarne le differenze rispetto alle “zattere continentali” di Wegener             | Enumerare le 6 placche più importanti e descriverne la struttura in verticale                                       | e4. La suddivisione della litosfera in placche   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere i processi chiave che si realizzano presso i diversi margini di placca                                    | Comparare la deriva dei continenti e la tettonica delle placche   | Le placche litosferiche  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | Conoscere il meccanismo dei moti convettivi nel mantello e discutere le possibili interpretazioni teoriche            | Riconoscere e descrivere i tre tipi di margini di placca  | I margini di placca:<br>– trasformi<br>– divergenti<br>– convergenti   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    |   | Confrontare tra loro le diverse spiegazioni della subduzione  | Il motore della tettonica: i moti convettivi   |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici |   |   | Il movimento delle placche e i moti convettivi: il confronto tra i diversi modelli                                     |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   |   |   |  |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Comprendere come il modello della tettonica possa essere indirettamente confermato dallo studio delle sue conseguenze | Discutere la natura sintetica della teoria della tettonica globale e come questa offra possibili conferme empiriche | 5. La verifica del modello: vulcanismo e sismicità   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere la relazione tra attività di  | Discutere il diverso tipo di sismicità atteso   | I margini di placca e le   |



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | marginale, sismicità e vulcanismo                                  | presso diversi margini di placca  | zone sismiche  |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Comprendere le relazioni tra tettonica delle placche e punti caldi | Spiegare la distribuzione dei vulcani e la separazione geografica rilevabile tra quelli effusivi e quelli esplosivi | L'attività vulcanica ai margini di placca                            |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Discutere il rischio sismico e il rischio vulcanico in Italia      | Discutere le ragioni, l'entità e le strategie di contenimento dl rischio sismico e vulcanico in Italia              | 6. L'attività vulcanica lontana dai margini di placca: i punti caldi |

### T3 La dinamica delle placche

| COMPETENZE  | Traguardi formativi  | Indicatori  | Contenuti   |
|---|--|---|---|
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Comprendere le differenze tra i diversi tipi di margine e le ragioni che le spiegano                 | Riconoscere le strutture associate a ciascun margine  | 1. I margini continentali passivi                                   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Conoscere le caratteristiche dei diversi tipi di margini passivi                                     | Descrivere i margini passivi e la loro formazione   | L'origine dei margini divergenti e dei margini continentali passivi |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           |  |   | La formazione di un bacino oceanico                                 |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    |  |   | La chiusura di un oceano e l'orogenesi da collisione                |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere le peculiarità dei margini trasformativi   | Spiegare che cosa si intenda per margine trasformativo  | 1. I margini continentali trasformativi                             |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere la formazione delle faglie trasformativi   | Spiegare perché le faglie trasformativi sono differenti dai tra tipi di faglie già noti   | I margini trasformativi   |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           |  |   | Le faglie trasformativi   |
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere le condizioni che portano alla formazione di un margine continentale attivo                | Descrivere le strutture caratteristiche dei margini continentali attivi e riconoscere la loro presenza  | 1. I margini continentali attivi                                    |
| Elaborare generalizzazioni                                | Descrivere il sistema arco-fossa e individuare esempi  | Descrivere e spiegare i sistemi arco-fossa, sia oceanici sia continentali e motivare le ragioni delle cospicue differenze riscontrabili tra i casi noti | I margini di placca convergenti e i fenomeni di subduzione          |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | Spiegare che cosa sia un piano di Benioff  |   | I sistemi arco-fossa oceanici                                       |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Comprendere la differenza tra arco-fossa oceanici e continentali                                     | Spiegare le caratteristiche tipiche dell'orogenesi da attivazione   | I sistemi arco-fossa continentali e l'orogenesi da attivazione      |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici | Conoscere e distinguere i tre principali tipi di orogenesi   | Descrivere i processi orogenetici   | La geologia dei sistemi arco-fossa                                  |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   | Conoscere le diverse modalità con cui le placche continentali sono coinvolte nella dinamica crostale | Descrivere cratoni e orogeni e distinguerli in base alle differenze   | 2. Collisioni e orogenesi   |
|   | Conoscere cratoni e orogeni e comprendere le ragioni delle loro differenze                           | Spiegare il ruolo di faglie, pieghe e falde nei processi orogenetici  | Le strutture dei continenti   |
|   | Comprendere l'importanza dello studio di pieghe e falde nei modelli orogenetici                      |   | I cratoni e gli orogeni   |
|   |  |   | Le catene a pieghe e le falde di ricoprimento                       |

### T4 L'Atmosfera e il clima

| COMPETENZE | Traguardi formativi | Indicatori | Contenuti |
|------------|---------------------|------------|-----------|
|------------|---------------------|------------|-----------|

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Saper riconoscere e stabilire relazioni                   | Conoscere la composizione, la struttura e i fenomeni tipici dell'atmosfera      | Enumerare i 4 principali componenti dell'aria  | 1. I fenomeni complessi dell'atmosfera   |
| Elaborare generalizzazioni                                | Comprendere le cause e il processo evolutivo delle perturbazioni:               | Distinguere bassa e alta atmosfera   |  |
| Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti           | - alle medie latitudini<br>- ai tropici   | Descrivere i principali fenomeni atmosferici   | Le variazioni della pressione atmosferica:<br>- l'alta pressione<br>- la bassa pressione   |
| Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti    | Conoscere gli strumenti della meteorologia, con particolare riguardo alle carte | Definire e descrivere cicloni e anticicloni  |  |
| Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici |   | Descrivere l'andamento meteorologico in base alla teoria dinamica: spiegare la formazione di fronti caldi e freddi e delle perturbazioni | L'origine dei fenomeni atmosferici   |
| Applicare le conoscenze alla vita reale                   |   | Descrivere cicloni e tornado   | La dinamica dei fronti e dei cicloni extratropicali<br><br>I cicloni tropicali e i tornado |

## METODOLOGIA

Gli studenti sono stati guidati verso uno studio analitico delle diverse situazioni, in applicazione del metodo scientifico, secondo cui ai dati iniziali sono seguite le teorie. Particolare riferimento è stata fatta all'epistemologia della scienza e all'importanza dei modelli introdotti dall'uomo per descrivere in modo sempre più fedele la realtà. I concetti sono stati proposti con rigore scientifico, accompagnato da esempi più vicini ai ragazzi, allo scopo di far meglio comprendere i concetti; in un secondo momento si è poi curato il linguaggio scientifico, affinché fosse una guida per gli studi futuri. Ogni lezione è stata supportata da materiale che è stato regolarmente fornito agli studenti attraverso il registro elettronico.

## STRUMENTI

- libro di testo;
- mappe concettuali;
- materiale didattico fornito dal docente;
- lim;
- pc, presentazioni multimediali ecc.

## • TEMPI DI ESECUZIONE

|   |                     |
|---|---------------------|
| • MODULO                                  | • PERIODO           |
| • Dal carbonio agli idrocarburi           | • settembre-ottobre |
| • I gruppi funzionali                     | • novembre          |
| • Le biomolecole struttura e funzione     | • dicembre          |
| • Il metabolismo energetico               | • gennaio           |
| • La fotosintesi                          | • febbraio          |
| • Dal DNA all'ingegneria genetica         | • marzo             |
| • La struttura interna della Terra        | • aprile            |
| • La deriva dei continenti e la tettonica | • aprile            |
| • La dinamica delle placche               | • aprile            |
| • L'atmosfera e il clima                  | • maggio            |

## VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

I processi di apprendimento degli studenti sono stati monitorati sistematicamente in itinere, attraverso verifiche formative, quali: domande dal posto, interrogazioni brevi, esercitazioni in classe, correzione dei compiti svolti a casa. Il raggiungimento degli obiettivi programmati, in termini di conoscenze e di abilità specifiche, è stato verificato per ciascuna unità di apprendimento attraverso prove scritte di varia tipologia e colloqui individuali.

L'assegnazione del voto è conforme alla griglia di valutazione allegata al PTOF.

Nella valutazione delle verifiche orali e scritte si è tenuto conto anche delle capacità espositive, deduttive e di sintesi dimostrate dallo studente.

La valutazione finale di ciascuno studente, inoltre, ha considerato il suo specifico percorso di apprendimento, della sua partecipazione al lavoro scolastico, del livello di attenzione, del grado di interesse e dell'impegno profuso durante l'anno.

## RECUPERO

Per quanto concerne il recupero, le strategie didattiche da utilizzare e le ore da destinare allo scopo sono state valutate in funzione delle difficoltà riscontrate e del numero di studenti coinvolti.

| <b>Curricolo di scienze di educazione civica</b><br><b>Classe 5<sup>a</sup> a.s. 2023/24</b> |                                  |  |  |     |
|--|----------------------------------|--|--|-----|
| Disciplina   | Ambito tematico di riferimento   | Contenuti  | Obiettivi di apprendimento   | Ore |
| SCIENZE  | 1) Persona, Ambiente, Territorio | I combustibili fossili e le problematiche ambientali | . - Individuare le interconnessioni tra tutti gli elementi della biosfera, problematizzando l'idea di sostenibilità nei piani e nelle politiche di sviluppo in termini di giustizia anche intergenerazionale. - Adottare stili di vita coerenti con le esigenze di sicurezza e sostenibilità della mobilità e della circolazione in una pluralità di ambienti e territori. | Iq  |

Cagliari, 30/05/2024

La docente Margherita Marongiu

Gli alunni \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_