



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.licomichelangelo.it

Programma Della classe Quinta D

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 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 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	Descrivere sp ³ , sp ² , sp ¹	L'ibridazione dell'atomo di carbonio nei composti organici
	Comprendere come l'ibridazione influenzi le proprietà di una molecola	Spiegare le differenze di comportamento date dalla diversa ibridazione	

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

Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti e applicare le conoscenze alla vita reale	Comprendere la natura nucleofila o elettrofila dei composti organici e gli effetti dei fattori ambientali	Enumerare i tipi di 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 diglicosidico)	monosaccaridi: - struttura e funzione - proiezioni di Fischer - ciclizzazione - proiezione di Haworth - anomeria
Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Comprendere i diversi criteri di classificazione e le informazioni che forniscono	Descrivere la reazione emiacetaleica 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 I principali disaccaridi e polisaccaridi
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici	Conoscere la reattività dei monosaccaridi		La mutarotazione
Applicare le conoscenze alla vita reale	Descrivere la reazione di condensazione (legame glicosidico)		Gli eteropolisaccaridi
Formarsi un'opinione fondata	Comprendere comuni e differenze tra i diversi polisaccaridi e 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: - sintesi - idrogenazione - 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: - struttura e chiralità - classificazione - 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 legame peptidico	Il legame disolfuro
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici	Conoscere la classificazione funzionale delle proteine	Riconoscere strutture proteiche e confrontarle tra loro	Le proteine: - funzioni - strutture (primaria, secondaria, terziaria,
Applicare le conoscenze alla vita reale	Conoscere e descrivere le strutture		

	proteiche e chiarire le differenze tra le varie strutture	Spiegare la denaturazione, rifacendosi a esempi noti	quaternaria)
	Conoscere e spiegare la denaturazione	Definire gli enzimi e elencare le classi enzimatiche	4. Gli enzimi:
	Conoscere gli enzimi e la loro nomenclatura	Distinguere i tipi di cofattori in base alla loro funzione	- funzione e specificità
	Comprendere le differenze tra attivatori e coenzimi	Spiegare perché gli enzimi possono abbassare l'energia di attivazione	- cofattori enzimatici
	Comprendere le relazioni tra energia di attivazione e enzimi	Discutere la specificità di un enzima per un preciso substrato	- meccanismo di azione
	Conoscere la definizione di specificità e comprenderne le cause		- effetto di temperatura, pH, concentrazione
	Conoscere la cinetica enzimatica e le influenze che può subire		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 e del NAD e il FAD nelle reazioni redox
		Spiegare il ruolo di ATP, NAD e FAD	
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 che la compongono	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 endoergonica 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
			La fermentazione lattica e alcolica
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	Conoscere i componenti della catena di trasporto degli elettroni	Descrivere e spiegare la catena di trasporto degli elettroni	ossidativa del piruvato
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici	Comprendere la fosforilazione ossidativa	Spiegare le trasformazioni di energia nella respirazione cellulare e la chemiosmosi	Fase 2: il ciclo di Krebs
Applicare le conoscenze alla vita reale	Conoscere la struttura e il funzione dell'ATP sintasi	Spiegare il ruolo dell'ATP sintasi	Fase 3: la fosforilazione ossidativa
	Comprendere il bilancio energetico della respirazione	Calcolare e spiegare il bilancio energetico aerobio del glucosio	La catena respiratoria e l'ATP sintasi
			Il bilancio energetico dell'ossidazione 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 produzione di O ₂ («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 distinguere 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
Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Conoscere il legame fosfodiesterico 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
Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti	Comprendere la polarità dei filamenti polinucleotidici	Spiegare la funzione delle strutture di ordine superiore degli RNA	La replicazione del DNA
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici	Comprendere cause e funzioni delle strutture secondarie	Descrivere la replicazione	La trascrizione del DNA
Applicare le conoscenze alla vita reale	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 Conoscere come è regolata l'alternanza tra i due cicli Conoscere le differenze tra virus a DNA e virus a RNA Comprendere il caso particolare dei retrovirus Conoscere i casi studiati di virus animali	Discutere la relazione tra le strutture molecolari e le funzioni a cui sono dedicate Descrivere il ciclo litico e spiegare quali proprietà deve avere un virus per realizzarlo Descrivere il ciclo lisogeno e spiegare quali proprietà deve avere un virus per realizzarlo Descrivere lo switch molecolare tra i due cicli Descrivere i cicli dei virus studiati	La struttura generale dei virus Il ciclo litico e il ciclo lisogeno Il retrovirus I cicli replicativi di virus umani (HPV, SARS-CoV-2, HIV)
Riconoscere e stabilire relazioni Elaborare generalizzazioni Formulare ipotesi in base ai dati forniti Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici	Conoscere la struttura dei plasmidi e le funzioni che essi possono svolgere Conoscere la coniugazione Conoscere la trasduzione e comprendere la differenza fra la trasduzione specializzata e quella generalizzata Conoscere la trasformazione	Descrivere quali sequenze specifiche devono essere presenti in un plasmide Descrivere la coniugazione Spiegare cosa accade con un ceppo <i>F⁺</i> e che cosa con un ceppo <i>hfr</i> Descrivere la trasformazione Spiegare le differenze tra quella generalizzata e quella specializzata	3. I geni che si spostano I plasmidi batterici La coniugazione, la trasduzione e la trasformazione
Riconoscere e stabilire relazioni Elaborare generalizzazioni Formulare ipotesi in base ai dati forniti Trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici Applicare le conoscenze alla vita reale	Conoscere il DNA ricombinante e l'ingegneria genetica Conoscere le funzioni naturali e l'uso biotecnologico degli enzimi di restrizione e delle ligasi Comprendere l'uso dell'elettroforesi su gel Comprendere l'uso dei vettori e le differenze tra i vari tipi in uso Conoscere le librerie a DNA Conoscere il principio della PCR e le tappe della sua realizzazione	Definire il vocabolario di base dell'ingegneria genetica Descrivere l'esperimento di Cohen e Boyer Spiegare i principi dell'elettroforesi su agarosio e discutere come allestire un dato esperimento per ottimizzare i risultati Descrivere come deve essere fatto e che cosa deve contenere un vettore di clonaggio Descrivere che cosa si intende per libreria di DNA e come la si ottiene Spiegare il principio e la tecnica della PCR	4. Il DNA ricombinante La definizione di DNA ricombinante Il clonaggio genico Gli enzimi di restrizione e le DNA ligasi I vettori plasmidici e virali La PCR L'elettroforesi Le librerie di DNA Le applicazioni della PCR
	Comprendere il metodo Sanger Conoscere i principi del <i>Next Gen Sequencing</i> Conoscere il sequenziamento di terza generazione Comprendere lo HGP	Descrivere il metodo Sanger, in particolare il ruolo dei ddNTP e dell'elettroforesi capillare Descrivere l'<i>High Throughput Technology</i> e il pirosequenziamento Discutere gli avanzamenti ottenuti con la terza generazione Spiegare gli obiettivi e i limiti dello HGP Discutere dei diversi approcci possibili	5. Il sequenziamento del DNA Il metodo di sequenziamento di Sanger I metodi di seconda generazione (NGS) I metodi di terza generazione Il Progetto Genoma Umano
Riconoscere e stabilire relazioni	Comprendere che cosa significa clonare un	Descrivere la clonazione	6. La clonazione e

Elaborare generalizzazioni	organismo	Discutere che cosa la clonazione può fare e cosa non può fare	l'editing genomico
Formulare ipotesi in base ai dati forniti	Conoscere le possibili applicazioni della clonazione	Spiegare il concetto e l'utilità pratica dei modelli animali	La clonazione animale
	Comprendere gli aspetti innovativi dell'editing genomico		Il trasferimento nucleare

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 le 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
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		Le superfici di discontinuità
Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti	Conoscere il principio dell'isostasia	Spiegare la struttura del nucleo	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 la suddivisione del mantello e giustificare l'esistenza delle correnti convettive	Il nucleo interno ed esterno
Applicare le conoscenze alla vita reale	Conoscere l'andamento della densità in relazione alla profondità	Spiegare le relazioni e le differenze tra crosta continentale e crosta oceanica	Il mantello superiore e inferiore e le correnti convettive
Formarsi un'opinione fondata		Spiegare il principio dell'isostasia e utilizzarlo per descrivere casi dati	Le differenze tra crosta continentale e crosta oceanica
		Descrivere la composizione dei diversi strati, e spiegare da che fattori dipende la densità dei diversi strati	L'isostasia
			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		L'ipotesi sull'origine del magnetismo terrestre
Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti	Utilizzare le conoscenze fisiche per motivare le fonti delle anomalie del campo magnetico	Spiegare quali possono essere le cause del magnetismo	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	Discutere le comuni e le differenze tra anomalie e inversioni e spiegare che tipo di tracce si possono trovare nelle rocce stratificate	La declinazione e l'inclinazione magnetica 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			Le origini dell'energia geotermica
Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti		Discutere i vantaggi e i limiti dell'energia geotermica, illustrare gli usi possibili	

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 dei continenti	Descrivere la dinamica immaginata da Wegener e discuterne l'attendibilità	La teoria di Wegener: – le prove geomorfologiche
Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	Conoscere e discutere le prove fornite da Wegener	Esporre le prove proposte da Wegener e le eventuali spiegazioni alternative	– le prove geologiche – le prove paleontologiche
Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti	Comprendere i limiti del modello di Wegener	Discutere le ragioni dello scarso successo incontrato dalla teoria della deriva fino agli anni Sessanta	– le prove paleoclimatiche
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici			Le teorie precedenti: – il fissismo e il catastrofismo – 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	2-3. 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 faglia attiva	Le prove dell'espansione dei fondi oceanici: – le anomalie magnetiche
Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti	Comprendere la prova fornita dalle faglie trasformati	Spiegare come il comportamento delle faglie trasformati si spieghi con il modello di Hess	– l'età e lo spessore dei sedimenti – il flusso di calore – l'età della crosta oceanica – le faglie trasformati
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	

			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	4. 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: – trasformativi – divergenti – convergenti
Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti		Confrontare tra loro le diverse spiegazioni della subduzione	
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici			Il motore della tettonica: i moti convettivi
Applicare le conoscenze alla vita reale			Il movimento delle placche e i moti convettivi: il confronto tra i diversi modelli
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 margine, sismicità e vulcanismo	Discutere il diverso tipo di sismicità atteso presso diversi margini di placca	I margini di placca e le zone sismiche
Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	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
Saper trarre conclusioni in base ai risultati ottenuti	Discutere il rischio sismico e il rischio vulcanico in Italia	Discutere le ragioni, l'entità e le strategie di contenimento del rischio sismico e vulcanico in Italia	6. L'attività vulcanica lontana dai margini di placca: i punti caldi
Conoscere punti di forza e limiti dei modelli scientifici			

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 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	1. I margini continentali attivi
			I margini di placca

Elaborare generalizzazioni	Descrivere il sistema arco-fossa e individuare esempi	loro presenza	convergenti e i fenomeni di subduzione
Saper formulare ipotesi in base ai dati forniti	Spiegare che cosa sia un piano di Benioff	Descrivere e spiegare i sistemi arco-fossa, sia oceanici sia continentali e motivare le ragioni delle cospicue differenze riscontrabili tra i casi noti	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 Conoscere cratoni e orogeni e comprendere le ragioni delle loro differenze Comprendere l'importanza dello studio di pieghe e falde nei modelli orogenetici	Descrivere cratoni e orogeni e distinguerli in base alle differenze Spiegare il ruolo di faglie, pieghe e falde nei processi orogenetici	2. Collisioni e orogenesi Le strutture dei continenti I cratoni e gli orogeni Le catene a pieghe e le falde di ricoprimento

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	• 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.

Curricolo di scienze di educazione civica Classe 5^a a.s. 2025/26				
Disciplina	Ambito tematico di riferimento	Contenuti	Obiettivi di apprendimento	Ore
SCIENZE	4. Diritti sociali e benessere. Le istituzioni e gli strumenti che garantiscono il diritto alla salute, all'istruzione, al lavoro. Il diritto a condizioni di vita dignitose, al pieno sviluppo della persona umana	Etica scientifica in relazione alla guerra	analisi critica del rapporto tra scienza, tecnologia e conflitti, la comprensione delle conseguenze etiche, sociali e ambientali delle decisioni scientifiche in contesti bellici e lo sviluppo di una coscienza di responsabilità per mitigare gli effetti negativi e promuovere la pace. saper contestualizzare le innovazioni, valutare l'impatto dei fenomeni scientifici a livello globale e locale e sviluppare un senso di responsabilità civile	4 al IIq

Cagliari, 27/05/2026

La docente Margherita Marongiu

Gli alunni _____