



**Liceo Scientifico Statale**  
**“ Carlo Miranda”**

Via F.A. Giordano, 91 – 80027 Frattamaggiore(NA)

**Tel:** +39 081 8801909**Fax:** +39 081 8368185

**Email:** [NAPS27000E@istruzione.it](mailto:NAPS27000E@istruzione.it)**PEC:** [NAPS27000E@pec.istruzione.it](mailto:NAPS27000E@pec.istruzione.it)

**PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTALE**  
**DISCIPLINA SCIENZE**  
**a.s. 2022-2023**

# PRIMO BIENNIO

## Competenze trasversali comuni-Ambito Umanistico-scientifico

Competenze trasversali	Abilità trasversali
<b>Area metodologica</b>	
<p>Acquisire un metodo di studio autonomo e flessibile, <i>Imparare a imparare</i></p> <p>Riflettere sul proprio stile di apprendimento (meta cognizione), anche in funzione del tempo, dei dati e delle risorse</p> <p>Essere consapevoli della diversità dei metodi di indagine e dei criteri di affidabilità dei risultati (nei vari ambiti disciplinari) <i>Progettare</i> <i>Risolvere problemi</i> <i>Individuare collegamenti e relazioni</i> <i>Acquisire e interpretare l'informazione</i></p> <p>Capacità di compiere interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline <i>Imparare a imparare</i> <i>Progettare</i> <i>Risolvere problemi</i> <i>Individuare collegamenti e relazioni</i></p>	<p>Padroneggiare tecniche di lettura (imparare, consultare, ricercare...) e di scrittura in funzione dello scopo</p> <p>Acquisire i metodi peculiari delle discipline</p> <p>Servirsi di risorse multimediali</p> <p>Sapere ricercare informazioni su Internet, individuando criteri di attendibilità delle fonti e dei contributi raccolti</p> <p>Acquisire consapevolezza della interazione tra le diverse forme del sapere (interazione tra cultura scientifica e cultura umanistica)</p>
<b>Area logico-argomentativa</b>	
<p>Saper sostenere una tesi e ascoltare e valutare le argomentazioni altrui</p> <p style="text-align: center;"><i>Comunicare</i></p> <p>Ragionare con rigore logico, identificare problemi e individuare possibili soluzioni <i>Individuare collegamenti e relazioni</i> <i>Acquisire e interpretare l'informazione</i></p> <p>Leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione <i>Imparare ad imparare</i> <i>Comunicare</i> <i>Acquisire e interpretare l'informazione</i> <i>Progettare</i> <i>Risolvere problemi</i></p>	<p>Saper discutere</p> <p>Saper esprimere in modo chiaro la propria tesi e sviluppare argomentazioni a supporto</p> <p>Saper esporre i temi in modo articolato e attento alle loro relazioni</p> <p>Saper leggere documenti di diverso tipo oconfrontare tesi interpretative diverse, sapere valutarefonti diverse</p> <p>Saper ascoltare Saper comprendere adeguatamente (ricevere/restituire) le argomentazioni altrui</p> <p>Saper analizzare un problema individuandone gli elementi critici</p>

--

<b>Area linguistica e comunicativa</b>	
<p>Padroneggiare la lingua italiana <i>Comunicare</i> <i>Progettare</i></p> <p>Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare <i>Imparare ad imparare</i> <i>Comunicare</i> <i>Acquisire e interpretare l'informazione</i> <i>Progettare</i> <i>Risolvere problemi</i></p>	<p>Sapere utilizzare il codice linguistico appropriato agli scopi comunicativi e ai contesti</p> <p>Sapere leggere e interpretare le diverse forme di comunicazione</p> <p>Sapere elaborare i contenuti con estensione linguistica corrispondente al pensiero</p> <p>Sapere utilizzare le TIC per produrre lavori</p>
<b>Area storico-umanistica</b>	
<p>Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle sue invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.</p>	
<b>Competenze di Cittadinanza</b>	
<p>Cittadinanza <i>Collaborare e partecipare</i> <i>Agire in modo autonomo e responsabile</i></p>	<p>Accrescere il senso civico e la responsabilità nell'agire per sé e per l'altro</p> <p>Individuare e riconoscere il fondamento delle regole/leggi e le modalità secondo cui scegliere di rispettare le regole che non si condividono oppure avviare un percorso di cambiamento</p> <p>Conoscere le procedure per riformare in modo condiviso e democratico (es. operare nella comunità scolastica)</p>

**Competenze trasversali specifiche Ambito scientifico**

<b>Competenze trasversali</b>	<b>Abilità trasversali</b>
<b>Area scientifica, matematica e tecnologica del PECUP</b>	
<p>Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica.</p> <p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della Terra, astronomia), padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.</p> <p>Comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione di processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.</p>	<p>Saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.</p> <p>Saper utilizzare le procedure e i metodi di indagine propri anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.</p> <p>Saper utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento.</p>

## ***COMPETENZE SPECIFICHE TRASVERSALI RICORSIVE***

### *Competenze comportamentali<sup>1</sup>*

<b>Rispettare Leggi/regolamenti/regole</b>	<b>Rispettare il patrimonio</b>	<b>Lavorare in gruppo</b>
<p>Puntualità nell'ingresso in aula;</p> <p>Puntualità nelle giustificazioni delle assenze e dei ritardi;</p> <p>Puntualità nell'esecuzione dei compiti assegnati in classe;</p> <p>Puntualità nella riconsegna dei compiti assegnati;</p> <p><u>Rispetto del Regolamento relativo alla DDI: art. 6, 7, 8</u></p> <p><u>Osservanza delle misure, nazionali e/o di istituto, di contenimento anticovid</u></p>	<p>della classe</p> <p>dei laboratori</p> <p>degli spazi comuni</p> <p>dell'ambiente</p> <p>delle risorse</p>	<p>Partecipare in modo propositivo al dialogo educativo, intervenendo senza sovrapposizione e rispettando i ruoli.</p> <p>Porsi in relazione con gli altri in modo corretto e leale, accettando critiche, rispettando le opinioni altrui e ammettendo i propri errori.</p> <p>Socializzare con i compagni e con i docenti.</p>

### ***OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO***

Per quanto riguarda gli obiettivi specifici di apprendimento è da considerare che, secondo quanto previsto dalla Riforma, lo studio delle Scienze nel Liceo Scientifico è stato potenziato. Esso inizia ora al primo anno anziché al secondo, con due ore nel corso tradizionale. Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo.

In Prima, oltre ai primi elementi di Chimica, si affronta lo studio delle Scienze della Terra, anche in rapporto interdisciplinare con lo studio della Geografia.

Al primo anno viene affrontato lo studio delle Scienze della Terra e comincia quello della Chimica. Lo studio della Biologia inizia, invece, al secondo anno.

Per le **Scienze della Terra** viene trattata la dinamica esogena della Terra, rimandando quella endogena al secondo biennio. In particolare, al primo anno, vengono trattati i Moti della Terra procedendo poi con lo studio dell'Idrosfera e Atmosfera

Lo studio della **Chimica**, nel primo biennio, comprende l'osservazione e la descrizione di fenomeni e di semplici reazioni con riferimento anche ad esempi tratti dalla vita quotidiana.

<sup>1</sup>In linea con le direttive per l'espletamento dell'obbligo e con il Regolamento d'Istituto

## PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE<sup>2</sup> CLASSE PRIMA

### Liceo Scientifico e linguistico

#### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendere la differenza tra quantità di materia e quantità di sostanza.</li> <li>-Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto.</li> <li>-Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa.</li> <li>-Determinare la formula empirica e molecolare di un composto.</li> <li>- Utilizzare correttamente le unità di misura.</li> <li>-Utilizzare la tabella delle masse atomiche per determinare la massa molecolare/peso formula e molare di una sostanza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acquisire e comprendere il linguaggio essenziale della disciplina per analizzare i dati scientifici provenienti da fonti diverse, saperli utilizzare e comunicare per iscritto o in una conversione</li> <li>-Utilizzare in contesti problematici semplici le grandezze fondamentali, quelle derivate e le rispettive unità di misura</li> </ul>	Misure e grandezze	Settembre-Ottobre
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere le principali proprietà della materia allo stato solido, liquido e aeriforme.</li> <li>Riconoscere la materia organizzata in sostanze pure,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere la differenza tra sostanza pura e sostanza composta.</li> <li>-Conoscere i principali metodi di separazione dei miscugli.</li> </ul>		

	<p>miscugli omogenei e miscuglieterogenei.</p> <p>-Individuare le tecniche di separazione più adatte per separare le varie tipologie di miscugli.</p>			
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>Identificare e analizzare i processi con cui i materiali cambiano il loro stato di aggregazione fisico.</p> <p>-Comprendere i processi fisici aventi luogo in una sostanza pura durante la soste termiche di una curva di riscaldamento o di raffreddamento.</p>	<p>Passaggi di stato</p>	<p>Le trasformazioni fisiche della materia</p>	<p>Novembre-dicembre-gennaio</p>
<p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>	<p>-Identificare i fenomeni fisici macroscopici che sono associati all'instaurarsi di una reazione chimica.</p> <p>-Individuare e descrivere i processi attraverso i quali è possibile distinguere tra elementi e composti.</p>	<p>-Conoscere la differenza tra un fenomeno fisico e un fenomeno chimico.</p> <p>-Conoscere la differenza tra elemento e scomposto</p>	<p>Trasformazioni chimiche della materia</p>	<p>Febbraio-Marzo</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p>	<p>-Spiegare il significato delle leggi ponderali ed interpretarle alla luce della teoria atomica di Dalton.</p> <p>-Individuare la disposizione e il ruolo delle particelle subatomiche in un atomo.</p> <p>-Spiegare il significato del numero atomico e del numero di massa.</p> <p>-Mostrare di aver compreso che gli isotopi di un elemento hannoidentiche proprietàchimiche,ma proprietà fisiche non coincidenti.</p>	<p>- Descrivere a grandi linee le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti.</p> <p>-Acquisire il concetto di numero atomico, numero di massa, ione e isotopo</p>	<p>Le teorie della materia</p>	<p>Aprile-Maggio-Giugno</p>

## SCIENZE DELLA TERRA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere le unità di misura usate in ambito astronomico.</li> <li>-Descrivere e definire il concetto di magnitudine.</li> <li>-Descrivere i campi di utilizzo delle coordinate astronomiche.</li> <li>-Classificare i principali tipi di corpi celesti.</li> <li>-Descrivere l'evoluzione dei principali corpi celesti.</li> <li>-Definire le leggi di Keplero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conoscere gli elementi di riferimento sulla sfera celeste.</li> <li>-Acquisire le principali unità di misura usate in campo astronomico.</li> <li>-Saper descrivere i principali corpi celesti e saperli mettere in relazione con la Terra.</li> <li>-Conoscere le relazioni tra il moto dei corpi celesti e le relative conseguenze.</li> </ul>	<p>Le teorie cosmologiche.</p> <p>L'Universo e le distanze astronomiche.</p> <p>Il Sistema Solare. I corpi minori del Sistema Solare.</p>	<p>Settembre Ottobre Novembre</p>
<p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologia nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere le forme di energia presenti nell'Universo e la loro trasformazione.</li> <li>-Essere consapevole dei periodi storici in cui sono state formulate le varie teorie cosmologiche.</li> </ul>	<p>Le leggi di Keplero.</p>		
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Collocare la Terra nel Sistema Solare e nell'Universo.</li> <li>-Descrivere le caratteristiche della Terra come pianeta.</li> <li>-Confrontare le caratteristiche della Terra con gli altri pianeti del Sistema Solare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper descrivere la forma e i moti della Terra.</li> <li>-Conoscere le conseguenze dei moti della Terra</li> </ul>	<p>Forma e dimensioni della Terra.</p> <p>I moti della Terra.</p>	<p>Dicembre- Gennaio</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere le caratteristiche dei satelliti naturali con riferimento alla Luna.</li> <li>-Descrivere facendo riferimento all'esperienza personale le fasi lunari e il fenomeno dell'eclissi.</li> <li>-Essere consapevole dei limiti dell'attuale tecnologia per l'esplorazione spaziale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conoscere i moti della Luna e la causa delle fasi lunari</li> </ul>	<p>Forma e dimensione della Luna.</p> <p>I moti della Luna.</p>	<p>Febbraio- Marzo</p> <p>Aprile</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere la struttura e la composizione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper descrivere le principali cause dei</li> </ul>	<p>La struttura dell'atmosfera e i</p>	<p>Maggio</p>

<p>appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<p>dell'atmosfera.</p> <p>-Descrivere gli strumenti di indagine della meteorologia e della climatologia.</p> <p>- Analizzare i fattori che determinano la variabilità delle condizioni meteorologiche e climatiche.</p> <p>-Evidenziare i criteri di classificazione dei climi e descrivere i vari tipi di climi esistenti sulla terra.</p> <p>-Descrivere gli scambi termici e i flussi di energia tra la Terra e l'atmosfera.</p>	<p>fenomeni atmosferici e i loro effetti.</p> <p>-Riconoscere nel territorio, vicino e lontano, l'influenza sulla determinazione o sull'alterazione del clima dei fenomeni atmosferici</p>	<p>suoi fenomeni.</p> <p>Il clima e i fattori climatici.</p>	<p>Giugno</p>
--	---	--	--	---------------

<sup>2</sup>I moduli, sviluppati, sulla base dell'articolazione oraria della disciplina/e, si intendono suscettibili di modifica in risposta a specifiche e/o eventuali esigenze sia della classe, sia del piano di lavoro individuale dei singoli docenti.

Educazione Civica				
Classe prima				
Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo, assumendo il principio di responsabilità.	Compiere scelte di partecipazione alla vita pubblica e di cittadinanza	Agenda ONU 2030 obiettivo 6 (disponibilità e accesso all'acqua) e obiettivo n.12: consumo e produzione responsabili; impatti ambientali e sociali della produzione e del consumo; l'economia condivisa	Consumo e risparmio (3 ore) Il diritto all'ambiente (3 ore)
Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	Conoscere la normativa nazionale ed internazionale relativa inerente la cittadinanza digitale	- La cittadinanza digitale - Il diritto di accesso ad Internet - La Dichiarazione dei diritti in Internet - Regolamentazione del Web: norme nazionali e internazionali	Diritti e doveri del cittadino digitale (3 ore)

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

<p><b>Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze</b></p> <p><b>CHIMICA</b></p> <p>-Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>-Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze</p> <p><b>SCIENZE DELLA TERRA</b></p> <p>-Descrivere l'Universo e il sistema solare</p> <p>-Collocare la Terra nel Sistema Solare e nell'Universo.</p> <p>- Descrivere le caratteristiche della Terra come pianeta del suo satellite</p> <p>--Descrivere gli strumenti di indagine della meteorologia e della climatologia.</p>	<p><b>Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze</b></p> <p><b>CHIMICA</b></p> <p>-Proprietà della materia.</p> <p>-Sostanze pure e miscugli e tecniche di separazione</p> <p>- Stati di aggregazione della materia.</p> <p>-Leggi ponderali</p> <p><b>SCIENZE DELLA TERRA</b></p> <p>-L'Universo e il sistema solare</p> <p>-La composizione e la struttura dell'atmosfera.</p> <p>-Bilancio termico della Terra. ed effetto serra</p> <p>-I venti. L'umidità atmosferica. Le precipitazioni. Le perturbazioni atmosferiche. Tempo meteorologico e clima.</p> <p>-Buco nello strato di ozono. Le piogge acide.</p>
--	--

# PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE <sup>3</sup>

## CLASSE SECONDA

### Liceo Scientifico e linguistico

#### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
Analizzare quantitativamente e qualitativamente i fenomeni legati alle trasformazioni di energia e di materia a partire dall'esperienza	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendere la differenza tra quantità di materia e quantità di sostanza.</li> <li>Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto.</li> <li>-Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa.</li> <li>-Determinare la formula empirica e molecolare di un composto.</li> <li>- Utilizzare correttamente le unità di misura.</li> <li>-Utilizzare la tabella delle masse atomiche per determinare la massa molecolare/peso formula e molare di una sostanza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Calcolare la massa molecolare di una sostanza, nota la formula</li> <li>-Determinare la massa molare di una sostanza</li> <li>-Convertire in quantità chimica la massa di una sostanza e viceversa</li> <li>-Determinare la formula empirica e molecolare di un composto</li> </ul>	La quantità chimica: LA MOLE	Settembre-Ottobre
Analizzare quantitativamente e qualitativamente i fenomeni legati alle trasformazioni di energia e di materia a partire dall'esperienza	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendere le proprietà della materia, le misure, la teoria cinetica.</li> <li>-Riconoscere che il gas ideale è un modello</li> <li>-Prevedere il comportamento di una quantità fissa di gas al variare di p, V o T</li> <li>-Utilizzare correttamente le unità di misura.</li> <li>-Saper spiegare le leggi dei gas.</li> <li>-Conoscere le caratteristiche delle particelle subatomiche</li> <li>-Descrivere l'esperimento di Rutherford</li> <li>-Spiegare i tipi di radiazioni ed il concetto di energia nucleare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere, con riferimenti all'esperienza reale, variazioni di grandezza macroscopiche come pressione, volume e temperatura</li> <li>-Interpretare, con l'aiuto della teoria cinetico-molecolare, il comportamento dei gas nella vita reale</li> <li>-Enunciare ed esemplificare le leggi dei gas</li> <li>-Conoscere le particelle fondamentali dell'atomo</li> </ul>	Le leggi dei gas e le particelle dell'atomo	Novembre dicembre

## BIOLOGIA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.	-Comprendere il ruolo degli esseri viventi -Comprendere l'importanza delle biomolecole per gli esseri viventi	-Conoscere le caratteristiche dei viventi -Conoscere il ruolo delle biomolecole -Descrivere, con riferimenti all'esperienza reale, la relazione tra organismi e reazioni metaboliche	Le molecole della vita	Dicembre-gennaio
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.  Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	-Saper individuare la sostanziale unitarietà dei viventi riconoscendo nella cellula l'unità costitutiva fondamentale di tutti gli organismi -Comprendere che i meccanismi che governano le funzioni della cellula sono simili in tutti viventi	-Conoscere i meccanismi attraverso cui gli organismi ricavano l'energia per le funzioni vitali -Acquisire le informazioni relative alla struttura della foglia e del cloroplasto quali siti di realizzazione della fotosintesi	Alla scoperta della cellula	Febbraio-marzo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. Analizzare quantitativamente e qualitativamente i fenomeni legati alle trasformazioni di energia e di materia a partire dall'esperienza  Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate	-Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti -Comprendere le relazioni tra mitosi, citodieresi e ciclo cellulare negli organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari. -Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica sempre meiosi e fecondazione. - Saper spiegare come la riproduzione sessuata contribuisce a determinare la variabilità genetica nella specie	-Descrivere le fasi del ciclo cellulare -Illustrare il ruolo della divisione cellulare negli organismi unicellulari e pluricellulari -Illustrare le fasi della mitosi e descriverne gli eventi principali -Descrivere il significato e le fasi della meiosi -Spiegare il significato evolutivo della riproduzione sessuata	La riproduzione cellulare	Aprile-maggio

### Educazione Civica

#### Classe seconda

Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Adottare i comportamenti più adeguati per la tutela della sicurezza propria, degli altri e dell'ambiente in cui si vive	Riconoscere le regole della circolazione sicura	Le regole della circolazione sicura -Agenda ONU 2030; obiettivi 1 e 2: sconfiggere la fame e la povertà -cambiamenti climatici, effetto serra; -la biodiversità	Educazione stradale e sicurezza (3 ore) Lotta alla fame e alla povertà e cambiamenti climatici (3 ore)

Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	Conoscere le norme comportamentali da osservare nell'ambito dell'utilizzo delle tecnologie digitali e dell'interazione in ambienti digitali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il Digital divide</li> <li>- il DigComp 2.0</li> <li>- Informazione e data literacy</li> </ul>	La cittadinanza digitale (3 ore)

<sup>3</sup> I moduli, sviluppati, sulla base dell'articolazione oraria della disciplina/e, si intendono suscettibili di modifica in risposta a specifiche e/o eventuali esigenze sia della classe, sia del piano di lavoro individuale dei singoli docenti.

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze*

- Saper applicare semplici formule e risolvere calcoli con le moli
- Comprendere le leggi dei gas
- Descrivere le proprietà elettriche della materia sulla base dell'esperienza personale.
- Descrivere le caratteristiche fisiche delle particelle elementari e la complessità dell'atomo.
- Saper confrontare i primi modelli atomici e mettere in luce i punti di forza, di debolezza e le analogie.
- Descrivere i tipi di decadimento radioattivo e interpretare la curva della legge del decadimento.
- Prevedere il prodotto di semplici reazioni sulle trasformazioni del nucleo.
- Conoscere i campi di applicazione più comuni delle radiazioni, i limiti e la pericolosità
- Descrivere ed analizzare le molecole biologiche e metterle in relazione con gli esseri viventi
- Saper individuare la sostanziale unitarietà dei viventi riconoscendo nella cellula l'unità costitutiva fondamentale di tutti gli organismi
- Comprendere che i meccanismi che governano le funzioni della cellula sono simili in tutti i viventi
- Descrivere la struttura di una cellula e i meccanismi di riproduzione

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze*

- La massa atomica e la massa molecolare
- La mole
- Calcoli con le moli
- Formule chimiche e composizione percentuale
- Conoscere le leggi dei gas
  - La natura elettrica della materia.
  - Le tappe che hanno portato alla scoperta dell'elettrone e delle altre particelle.
  - Il modello atomico di Thomson.
  - Il modello atomico di Rutherford.
  - Il numero atomico identifica gli elementi
  - I tipi di decadimento radioattivo.
  - L'energia nucleare
- Conoscere la struttura e la funzione delle molecole biologiche
- Conoscere gli scambi tra la cellula e l'ambiente esterno. organismi.
- Conoscere la struttura , le funzioni e i meccanismi di riproduzione di una cellula

# SECONDO BIENNIO SCIENTIFICO

## **Obiettivi specifici di apprendimento del Secondo Biennio**

Nel secondo biennio si ampliano, si consolidano e si pongono in relazione i contenuti acquisiti, introducendo gradualmente i concetti, i modelli e il formalismo propri dello studio delle Scienze. Per quanto riguarda l'acquisizione delle competenze, trasversali e specifiche, è di seguito riportata la programmazione di tali competenze così come individuata in sede di aree.

### **Biologia**

Per quanto riguarda la Biologia l'accento verrà posto soprattutto sulla complessità dei sistemi e dei fenomeni biologici, sulle relazioni che si stabiliscono tra i componenti di tali sistemi e tra diversi sistemi e sulle basi molecolari dei fenomeni stessi. Ampio spazio, al terzo anno, verrà dato allo studio del DNA ricostruendo anche il percorso che ha portato alla formulazione del modello e alla scoperta del Codice Genetico. Tale percorso, che ha posto le basi della Biologia Molecolare, risulta significativo anche al fine di favorire la consapevolezza critica del cammino della scienza. Al quarto anno lo studio verterà sulla forma e le funzioni degli Organismi viventi, in particolare dell'Uomo, trattando gli aspetti anatomici e le funzioni metaboliche di base. Vengono altresì considerate le strutture e le funzioni della vita di relazione, la riproduzione e lo sviluppo, con riferimento anche agli aspetti di educazione alla salute.

### **Chimica**

La Chimica, in terza, affronta lo studio dei modelli atomici, fino a quello quantistico ondulatorio, si riprende la classificazione dei principali composti inorganici con la relativa nomenclatura. Si introducono lo studio della struttura della materia e i fondamenti della relazione tra struttura e proprietà, gli aspetti quantitativi delle trasformazioni (stechiometria), la struttura atomica e i modelli atomici, il sistema periodico, le proprietà periodiche e i legami chimici. Si può prevedere di accennare gli argomenti base della Chimica Organica, dalle caratteristiche dell'atomo di carbonio alle caratteristiche dei principali gruppi funzionali. In quarta si affronta lo studio della classificazione dei principali composti inorganici con la relativa nomenclatura. Si studiano inoltre gli scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche e se ne introducono i fondamenti degli aspetti termodinamici e cinetici, insieme agli equilibri, anche in soluzione (reazioni acido-base e ossidoriduzioni), e a cenni di elettrochimica. Adeguato spazio sarà dato agli aspetti quantitativi e quindi ai calcoli relativi e alle applicazioni.

### **Scienze della Terra**

A tal riguardo, in terza, si introducono, in modo coordinato con la Chimica e la Fisica, cenni di Mineralogia e di Petrologia con lo studio delle rocce. In quarta si affronta lo studio della Dinamica endogena con i fenomeni di Vulcanismo, Sismicità.

# PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE <sup>4</sup>

## CLASSE TERZA

### Liceo Scientifico

#### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze</p>	<p>-Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica.</p> <p>-Descrivere il modello atomico di Bohr e riconoscere che ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica.</p> <p>-Descrivere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia.</p> <p>-Descrivere come l'ipotesi dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno è in grado di spiegare, in modo convincente, la struttura dell'atomo.</p> <p>-Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per descrivere la configurazione elettronica degli atomi.</p> <p>-Comprendere il significato di onda stazionaria, dell'energia ad essa associata e l'importanza della funzione d'onda <math>\psi</math>.</p> <p>-Descrivere la trasformazione dell'energia nei salti quantici.</p>	<p>.Conoscere i principi grazie ai quali è stata avanzata l'ipotesi della doppia natura della luce e dellelettrone.</p> <p>-Saper illustrare il modello atomico di Bohr e le relazioni con gli spettri di emissione e di assorbimento.</p> <p>-Saper spiegare il significato della funzione d'onda <math>\psi</math>.</p> <p>-Saper costruire la configurazione elettronica di atomo.</p>	<p>Dall'atomo di Rutherford a quello di Bhor.</p> <p>L'atomo secondo la meccanica quantistica.</p>	<p>Settembre-Ottobre</p> <p>Novembre</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>-Descrivere le principali proprietà dei metalli, semimetalli e non metalli.</p> <p>-Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica.</p> <p>-Descrivere la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica.</p>	<p>-Saper illustrare il criterio di classificazione degli elementi usato da Mendeleev.</p> <p>-Saper leggere e ricavare le principali informazioni sugli elementi chimici dalla moderna tavola periodica</p>	<p>La classificazione degli elementi e il sistema periodico.</p>	<p>Dicembre-Gennaio</p>

<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.</p>	<p>-Definire, distinguere e confrontare i diversi legami chimici.</p> <p>-Prevedere, in base alla configurazione elettronica esterna e agli altri parametri chimico-fisici, il numero e il tipo di legami che un atomo può formare.</p> <p>-Descrivere le proprietà osservabili dei materiali, sulla base della loro struttura microscopica.</p> <p>-Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole.</p> <p>-Individuare se una molecola è polare o apolare.</p> <p>-Correlare le forze che si stabiliscono tra le molecole alla loro eventuale miscibilità.</p> <p>- Analizzare l'energia messe in gioco nei diversi legami chimici.</p>	<p>-Saper prevedere, dall'analisi dei valori delle elettronegatività degli elementi, il tipo di legame che essi formano.</p> <p>-Conoscere e saper illustrare i vari tipi di legami chimici.</p> <p>Saper determinare la struttura di semplici composti chimici</p>	<p>I legami chimici.</p>	<p>Febbraio-Marzo</p>
			<p>Le strutture molecolari dei composti chimici e teorie relative.</p>	<p>Aprile-Maggio</p>

## BIOLOGIA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Osservare, descrivere ed analizzare i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico</p> <p>Individuare collegamenti e relazioni acquisendo e interpretando l'informazione</p>	<p>-Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti.</p> <p>-Comprendere le relazioni tramitosi, citodieresi e ciclo cellulare negli organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari.</p> <p>-Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica sempre meiosi e fecondazione.</p> <p>-Saper spiegare come la riproduzione sessuata contribuisce a determinare la variabilità genetica nella specie.</p>	<p>-Saper descrivere le tappe del ciclo cellulare.</p> <p>-Conoscere le analogie e le differenze tra la mitosi e la meiosi.</p> <p>-Saper spiegare l'origine della variabilità genetica in relazione alla meiosi.</p>	<p>Il ciclo cellulare.</p> <p>Riproduzione degli organismi.</p> <p>Riproduzione sessuata e asessuata. (Ripetizione, se l'argomento è svolto l'anno precedente)</p>	<p>Settembre-Ottobre</p>
<p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologia nel contesto culturale e sociale in cui</p>	<p>-Osservare l'originalità ed il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel</p> <p>Individuare e spiegare i punti di forza e di debolezza della teoria mendeliana, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali ed</p>	<p>-Saper spiegare le leggi di Mendel e le loro implicazioni.</p> <p>-Saper determinare il genotipo e il fenotipo di un incrocio</p>	<p>Le teorie sull'ereditarietà</p> <p>Le leggi di Mendel</p>	<p>Novembre-Dicembre-Gennaio</p>

vengono applicate.	interpretazione			
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità</p> <hr/> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologia nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi</li> <li>Utilizzare correttamente la simbologia ed il linguaggio della genetica</li> <li>-Stabilire, mediante l'uso del quadrato di Punnet, il genotipo ed il fenotipo di un incrocio</li> <li>- Conoscere i limiti del modello di Mendel</li> <li>- Descrivere i punti di forza e di debolezza del modello mendeliano rapportato alle conoscenze del periodo storico in cui è stato proposto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper spiegare la relazione tra la sequenza delle basi azotate del DNAe La sequenza degli amminoacidi nelle proteine.</li> <li>-Saper scrivere, a grandi linee, le tappe della intesi proteica.</li> <li>-Dimostrare di aver compreso la differenza tra mutazioni naturali e indotte dall' ambiente</li> <li>-Spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA</li> <li>-Spiegare le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni</li> <li>- Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la comprensione della storia della vita sulla Terra</li> <li>- Comprendere in che modo i geni guidano la costruzione delle proteine e in che modo l'informazione passa dal DNA alle proteine</li> </ul>	Il genoma in azione	Febbraio-Marzo
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità</p> <hr/> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologia nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Analizzare e descrivere i complessi meccanismi di interazione tra il genoma dei virus e le cellule ospiti</li> <li>- Riconoscere che il genoma dei procarioti si può modificare</li> <li>-Riconoscere i meccanismi di regolazione genica nella modulazione dell'azione dei geni, adattandola alle variazioni ambientali</li> <li>- Riconoscere la complessità e versatilità del genoma eucariotico</li> <li>- Individuare lo stretto legame che intercorre tra espressione genica, differenziamento cellulare e corretto sviluppo embrionale</li> <li>- Essere consapevole che l'alterazione del messaggio genetico può comportare implicazioni etiche e che esiste sempre un limite alla sperimentazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper descrivere le interazioni tra il genoma dei virus e della cellula ospite</li> <li>-Conoscere le differenza tra il genoma dei procarioti e degli eucarioti</li> </ul>	La regolazione genica	Aprile-Maggio-Giugno

**(Modulo opzionale eventualmente da trattare in IV)**

Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<p>-Osservare e descrivere le caratteristiche macroscopiche di un minerale.</p> <p>-Descrivere la differenza tra cella elementare, reticolo cristallino e abito cristallino.</p> <p>-Descrivere le diverse proprietà fisiche dei minerali.</p> <p>-Spiegare in che modo si formano e in che modo si possono riconoscere i minerali.</p> <p>-Distinguere tra isomorfismo e polimorfismo.</p> <p>-Descrivere i criteri di classificazione dei silicati.</p>	<p>-Saper descrivere le caratteristiche macroscopiche dei minerali e le proprietà fisiche che ne consentono l'identificazione.</p> <p>-Conoscere il fenomeno dell'isomorfismo e del polimorfismo .</p> <p>-Saper descrivere le caratteristiche dei silicati</p>	I minerali e loro proprietà.	Aprile-Maggio-Giugno
--	---	---	------------------------------	----------------------

<sup>4</sup>I moduli, sviluppati, sulla base dell'articolazione oraria della disciplina/e, si intendono suscettibili di modifica in risposta a specifiche e/o eventuali esigenze sia della classe, sia del piano di lavoro individuale dei singoli docenti.

<b>Educazione Civica</b>				
<b>Classe terza</b>				
<b>Nuclei tematici</b>	<b>Traguardi di competenza</b>	<b>Abilità</b>	<b>Tematiche</b>	<b>UdA</b>
Sviluppo sostenibile	Compiere scelte di partecipazione alla vita pubblica e di cittadinanza coerenti agli obiettivi dell'Agenda 2030	Sviluppare il senso di appartenenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proposte per la riqualificazione ecologica della propria città</li> <li>-Obiettivo 11 dell'Agenda 2030</li> <li>-Obiettivo 4 dell'Agenda 2030</li> </ul>	<p>Il cittadino e l'ambiente (3 ore)</p> <p>Sostenibilità ed educazione (3 ore)</p>
Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	Analizzare, confrontare e valutare criticamente la credibilità e l'affidabilità delle fonti di dati, informazioni e contenuti digitali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -- Il diritto d'informarsi</li> <li>- Uso corretto dei social network</li> <li>- Il pensiero critico</li> </ul>	Democrazia, rete e partecipazione (3 ore)

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

<i>Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze</i> <i>Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze</i>	
<p><b>BIOLOGIA</b> <b>BIOLOGIA</b></p> <p>-Individuare e spiegare le leggi di Mendel, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali ed interpretazione del genoma in azione</p> <p>-Saper spiegare la relazione tra sequenza delle basi azotate e la regolazione genica</p> <p>-Saper descrivere a grandi linee le tappe della sintesi proteica</p> <p>-Dimostrare di aver compreso la differenza tra mutazioni naturali e indotte dall'ambiente</p> <p>-Saper descrivere le interazioni tra il genoma dei virus e della cellula ospite</p> <p>-Conoscere la differenza tra genoma dei procarioti e degli eucarioti</p> <p>-Conoscere la influenza ambientale sull'espressione genica</p> <p><b>CHIMICA</b> <b>CHIMICA</b></p> <p>-Conoscere i principi grazie ai quali è stata avanzata l'ipotesi della doppia natura della luce e dell'elettrone</p> <p>-Saper illustrare il modello atomico di Bohr e le relazioni con gli spettri di emissione e di assorbimento.</p> <p>-Saper spiegare il significato della funzione d'onda <math>\psi</math>.</p> <p>-Saper costruire la configurazione elettronica di atomo. Saper illustrare il criterio di classificazione degli elementi usato</p>	<p>Le leggi di Mendel</p> <p>Il genoma in azione</p> <p>La regolazione genica</p> <p>La sintesi proteica</p> <p>Le mutazioni naturali e indotte dall'ambiente</p> <p>Le interazioni tra il genoma dei virus e della cellula ospite</p> <p>La differenza tra genoma dei procarioti e degli eucarioti</p> <p>La influenza ambientale sull'espressione genica</p> <p>La doppia natura della luce e dell'elettrone</p> <p>Il modello atomico di Bohr e le relazioni con gli spettri di emissione e di assorbimento.</p> <p>I modelli atomici</p> <p>Il significato della funzione d'onda <math>\psi</math>.</p> <p>La configurazione elettronica di atomo.</p> <p>Il criterio di classificazione degli elementi usato</p> <p>La classificazione degli elementi. Il sistema periodico di Mendeleev.</p> <p>I legami chimici</p> <p>La lettura e ricavare le principali informazioni sugli elementi chimici dalla moderna tavola periodica.</p> <p>La previsione, dall'analisi dei valori delle elettronegatività degli elementi, il tipo di legame che essi formano.</p> <p>La conoscenza e saper illustrare i vari tipi di legami chimici.</p> <p>La determinazione della struttura di semplici composti chimici</p> <p>La costruzione della configurazione elettronica di un atomo</p>

## PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE <sup>3</sup>

### CLASSE QUARTA

### Liceo Scientifico

#### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere l'importanza del legame a idrogeno in natura.</li> <li>-Classificare distinguere le principali categorie di composti inorganici.</li> <li>-Riconoscere dalla formula bruta i principali composti inorganici e assegnare loro il nome utilizzando le regole IUPAC.</li> <li>-Scrivere la formula di un composto utilizzando la nomenclatura tradizionale.</li> <li>-Riconoscere l'utilità o l'eventuale pericolosità dei composti inorganici di uso comune.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper distinguere i principali gruppi di composti inorganici.</li> <li>-Dato il nome, saper scrivere le formule dei principali gruppi di composti inorganici.</li> <li>Data la formula, saper scrivere il nome dei principali composti inorganici.</li> </ul>	Le forze intermolecolari Regole IUPAC per la nomenclatura dei composti inorganici Classificazione e nomenclatura dei composti	Settembre-Ottobre
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere qualitativamente il fenomeno della solubilizzazione.</li> <li>-Descrivere le diverse modalità per indicare la concentrazione di una soluzione.</li> <li>-Determinare e trasformare le concentrazioni di una soluzione</li> <li>- Spiegare, anche con esempi tratti dall'esperienza personale, le grandezze che entrano in gioco nel processo di solubilizzazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper determinare il titolo di una soluzione in contesti problematici.</li> <li>-Conoscere le leggi che regolano il comportamento delle Soluzioni e saperle utilizzare per la risoluzione di problemi</li> <li>-Conoscere le proprietà colligative delle soluzioni</li> </ul>	Le proprietà delle soluzioni	Novembre-Dicembre
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Distinguere e descrivere i diversi tipi di reazioni chimiche.</li> <li>-Prevedere i prodotti di semplici reazioni chimiche.</li> <li>-Utilizzare le tecniche per bilanciare una reazione chimica.</li> <li>-Distinguere in una reazione redox l'agente ossidante e riducente.</li> <li>-Bilanciare una reazione di ossido-riduzione.</li> <li>-Risolvere gli usuali problemi di stechiometria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper riconoscere i vari tipi di reazioni chimiche.</li> <li>-Saper indicare, sulla base delle attività degli elementi, se una reazione può aver luogo.</li> <li>-Saper bilanciare semplici reazioni, redox e non, per risolvere gli usuali problemi di stechiometria</li> </ul>	Le reazioni chimiche	Gennaio

Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	-Descrivere e spiegare le leggi fondamentali della termochimica.	-Descrivere e spiegare le leggi fondamentali della termochimica.	La termochimica	Febbraio
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	-Descrivere i parametri cinetici delle reazioni.	-Descrivere i parametri cinetici delle reazioni.	La velocità di reazione	Marzo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.  Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.	-Descrivere il significato della costante di equilibrio. -Saper utilizzare, in contesti problematici di media difficoltà, il concetto di equilibrio chimico e il suo spostamento.  -Saper distinguere le analogie e le differenze tra la varie teorie acido-base. - Saper valutare la forza di un acido e/o di una base dal valore delle loro costanti.	-Reazioni reversibili e irreversibili. -La legge di azione di massa .la costante di equilibrio e il suo calcolo -Il principio di Le Châtelier - Equilibrio dinamico e spontaneità di una reazione chimica. -Saper distinguere le analogie e le differenze tra le varie teorie acido-base. -Saper valutare la forza di un acido e/o di una base dal valore delle loro costanti. -Conoscere il meccanismo di azione di una soluzione tampone.	L'equilibrio chimico  L'equilibrio in soluzione	Aprile- Maggio- Giugno

## BIOLOGIA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	- Descrivere l'organizzazione generale del corpo dei vertebrati e riconoscerne le analogie e le differenze tra le varie classi. -Spiegare come agiscono i sistemi che contribuiscono all'omeostasi. -Descrivere le strutture e le funzioni dei sistemi e degli apparati dei vertebrati. Descrivere l'organizzazione gerarchica dei pluricellulari in generale e dell'uomo	Saper descrivere l'organizzazione generale dei vertebrati.  Saper elencare le classi di vertebrati e le loro differenze.  Saper illustrare a grandi linee l'organizzazione gerarchica dei pluricellulari e dell'uomo	Le classi dei vertebrati.  Schema generale dei mammiferi Tessuti, organi, sistemi e apparati dell'uomo in generale.	Settembre- Ottobre
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla	-Descrivere la struttura dell'apparato digerente umano, le sue funzioni e riconoscerne le parti su modelli e/o illustrazioni.	-Saper illustrare la struttura e la funzione degli organi dell'	Anatomia e fisiologia dell'apparato	Novembre Dicembre

<p>realità naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>Classificare e analizzare gli alimenti di uso comune in relazione al fabbisogno umano.</p> <p>-Descrivere le principali patologie a carico dell'apparato digerente</p> <p>-Analizzare e descrivere le relazioni chimico fisiche che interessano le funzioni dell'apparato digerente, con particolare riferimento alle trasformazioni energetiche e ai flussi di energia in entrata e in uscita dal corpo umano.</p> <p>-Analizzare e riconoscere i comportamenti a rischio al fine di una gestione consapevole del corpo umano.</p>	<p>apparato e le eventuali patologie</p> <p>-Saper illustrare la funzione degli organi dell'apparato digerente.</p> <p>-Saper illustrare le principali trasformazioni degli alimenti che comunemente vengono ingeriti.</p> <p>-Conoscere le principali patologie dell'apparato digerente.</p>	<p>digerente</p>	
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<p>-Descrivere la struttura dell'apparato respiratorio umano, le sue funzioni e riconoscerne le parti su modelli e/o illustrazioni.</p> <p>-Classificare e analizzare le principali sostanze gassose e i possibili inquinanti presenti nell'ambiente.</p> <p>-Descrivere le principali patologie a carico dell'apparato digerente</p> <p>-Analizzare e descrivere le relazioni chimico fisiche che interessano le funzioni dell'apparato respiratorio, con particolare riferimento alle trasformazioni energetiche e ai flussi di energia in entrata e in uscita dal corpo umano.</p>	<p>-Saper illustrare la funzione degli organi dell'apparato respiratorio.</p> <p>-Saper descrivere i principali agenti che inquinano l'aria.</p> <p>- Conoscere le principali patologie dell'apparato respiratorio.</p>	<p>Anatomia e fisiologia dell'apparato respiratorio</p>	<p>Gennaio Febbraio</p>
<p>-Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>-Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<p>-Saper illustrare la funzione degli organi dell'apparato cardiovascolare.</p> <p>-Saper descrivere le fasi della circolazione del sangue.</p> <p>-Conoscere i costituenti del sangue e le loro funzioni</p> <p>-Conoscere le principali patologie dell'apparato cardiovascolare.</p>	<p>-L'organizzazione dell'apparato cardiovascolare.</p> <p>-IL cuore: struttura e ciclo cardiaco.</p> <p>-I vasi sanguigni e il flusso del sangue.</p> <p>-La composizione e le funzioni del sangue.</p> <p>--Principali patologie dell'apparato cardiovascolare e i comportamenti a rischio.</p>	<p>Anatomia e fisiologia dell'apparato cardiovascolare</p>	<p>Marzo Aprile Maggio</p>

## SCIENZE DELLA TERRA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere le prime teorie sulla struttura interna della Terra, mettendone in luce i punti di forza e di debolezza.</li> <li>-Descrivere le attuali ipotesi sulla struttura interna della Terra.</li> <li>-Individuare i contributi della geofisica, della vulcanologia e della petrografia per la formulazione dell'attuale modello della struttura interna della Terra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conoscere i parametri che hanno permesso di proporre l'attuale modello della struttura interna della Terra.</li> <li>.Conoscere le principali discontinuità dell'interno della Terra</li> </ul>	La struttura interna della Terra	Dicembre
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere il flusso geotermico la sua variazione sulla Terra, la sua probabile origine e il suo significato.</li> <li>-Spiegare le ipotesi sull'origine del campo magnetico terrestre.</li> <li>-Descrivere l'importanza delle anomalie magnetiche, della magnetizzazione delle rocce e della variazione della posizione dei poli magnetici per la ricostruzione degli eventi del passato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper spiegare in cosa consiste il flusso di calore della Terra.</li> <li>-Descrivere le ipotesi sull'origine del campo magnetico terrestre.</li> <li>-Saper spiegare l'importanza delle anomalie magnetiche per la ricostruzione degli eventi del passato</li> </ul>	L'energia interna della Terra e il flusso di calore  IL magnetismo terrestre	Dicembre Gennaio

Classe quarta				
Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Adottare comportamenti più adeguati per la tutela della sicurezza propria, degli altri e dell'ambiente in cui si vive.	Imparare a rispettare le regole per il benessere della persona e dell'ambiente	-Obiettivo 3 dell'Agenda 2030: Microbi nuovi, vecchi e dimenticati Virus emergenti Regole per emergenza sanitaria -Obiettivi 14 e 15 dell'Agenda 2030: La biodiversità e la conservazione dell'ambiente	Scienza, tecnologia e responsabilità ( 3 ore)  Energia e risorse per l'astronave Terra ( 3 ore)
Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	Ricerca opportunità di crescita personale e di cittadinanza partecipativa attraverso adeguate tecnologie digitali	- New media literacy - Lo storytelling - Web writing	Rete e cultura: nuovi modi di comunicare (3 ore)

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze*

#### **CHIMICA**

- Individuare le regole IUPAC per la nomenclatura dei composti organici e saperli classificare
- Descrivere le diverse modalità per indicare la concentrazione di una soluzione.
- Determinare e trasformare le concentrazioni di una soluzione
- Distinguere e descrivere i diversi tipi di reazioni chimiche e utilizzare le tecniche per bilanciare una reazione chimica.
- Risolvere semplici problemi di stechiometria.
- Descrivere l'equilibrio chimico

#### **BIOLOGIA**

- Descrivere l'organizzazione del corpo umano
- Descrivere l'anatomia, la fisiologia e la patologia degli apparati respiratorio, digerente e cardio-circolatorio

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

- Descrivere i processi litogenetici

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze*

#### **CHIMICA**

- Regola IUPAC per la nomenclatura dei composti inorganici.
- Classificazione e nomenclatura dei composti.
- Le proprietà delle soluzioni.
  - Le reazioni Chimiche
  - La termochimica. La velocità di reazione.
  - L'equilibrio chimico.

#### **BIOLOGIA**

- .Tessuti organi sistemi e apparati dell' uomo in generale.
- Anatomia e fisiologia dell' apparato digerente
  - Anatomia e fisiologia dell' apparato respiratorio. Anatomia e fisiologia dell' apparato cardiovascolare. Anatomia e fisiologia dell' apparato riproduttore. Processi litogenetici.
- .Anatomia e fisiologia dell' apparato respiratorio. Anatomia e fisiologia dell' apparato cardiovascolare.

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

- Processi litogenetici.

## Obiettivi specifici di apprendimento del quinto anno

Le competenze in campo scientifico si riferiscono alla capacità di utilizzare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie per spiegare il mondo che ci circonda. Nonostante le Scienze Naturali comprendano tre aree disciplinari (Scienze della Terra, Chimica e Biologia) esse si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica, ossia l'osservazione e la sperimentazione. L'acquisizione di tale metodo, insieme al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, rappresenta l'aspetto formativo dello studio delle Scienze.

Un aspetto, quindi, irrinunciabile della formazione scientifica è rappresentata dalla dimensione sperimentale. In tale ottica l'attività di laboratorio in senso stretto può essere accompagnata dall'adozione di una metodologia didattica di tipo laboratoriale che si può svolgere anche in classe o con il supporto di tecnologie innovative. Risulta cioè centrale porre l'accento sulla osservazione dei fenomeni naturali e spostare poi l'attenzione sull'analisi dei dati e la formalizzazione dei dati sperimentali

Il percorso di apprendimento delle Scienze non deve seguire una logica lineare ma piuttosto ricorsiva secondo un percorso a spirale. A livello metodologico, da un approccio di tipo fenomenologico e osservativo- descrittivo, prevalente nel primo biennio, si passa successivamente alla formalizzazione

# QUINTO ANNO

## PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE<sup>3</sup> CLASSE QUINTA

### Scienze della Terra

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e	- Descrivere le prime teorie sulla struttura interna della Terra, mettendone in luce i punti di forza e di debolezza. -Descrivere le attuali ipotesi sulla	-Conoscere i parametri che hanno permesso di proporre l'attuale modello della struttura interna della Terra. -Conoscere le principali	La struttura interna della Terra	Dicembre

<p>riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>struttura interna della Terra. -Individuare i contributi della geofisica, della vulcanologia e della petrografia per la formulazione dell'attuale modello della struttura interna della Terra.</p>	<p>discontinuità dell'interno della Terra</p>		
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>-Descrivere il flusso geotermico la sua variazione sulla Terra, la sua probabile origine e il suo significato. -Spiegare le ipotesi sull'origine del campo magnetico terrestre. -Descrivere l'importanza delle anomalie magnetiche, della magnetizzazione delle rocce e della variazione della posizione dei poli magnetici per la ricostruzione degli eventi del passato. -Descrivere le forme di energia legate al flusso di calore.</p>	<p>-Saper spiegare in cosa consiste il flusso di calore della Terra. -Descrivere le ipotesi sull'origine del campo magnetico terrestre. -Saper spiegare l'importanza delle anomalie magnetiche per la ricostruzione degli eventi del passato</p>	<p>L'energia interna della Terra e il flusso di calore  IL magnetismo terrestre</p>	<p>Dicembre Gennaio</p>
<p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.  Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>-Descrivere i punti di forza e debolezza della teoria della deriva dei continenti di Wegener. -Descrivere le differenze chimico-fisiche tra la crosta continentale e la crosta oceanica. -Descrivere gli elementi morfologici dei fondali oceanici e dei continenti. -Illustrare quali sono gli elementi che hanno consentito di formulare la teoria dell'espansione dei fondali oceanici</p>	<p>.Conoscere le differenze tra le teorie fissiste e quella di Wegener.  -Saper spiegare le differenze tra crosta oceanica e crosta continentale. -Conoscere gli elementi innovativi introdotti da Hess nella sua teoria sui fondali oceanici</p>	<p>Teorie della dinamica della litosfera</p>	<p>Febbraio Marzo</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità</p>	<p>-Illustrare la struttura delle placche litosferiche. -Descrivere il ruolo delle dorsali oceaniche nella formazione di nuova crosta. -Illustrare il fenomeno dell'espansione dei fondali oceanici e della subduzione. -Spiegare il ruolo delle fosse oceaniche nel fenomeno della subduzione. -Spiegare, nella tettonica globale, il ruolo delle fosse tettoniche, delle dorsali oceaniche, delle fosse oceaniche e dei moti</p>	<p>-Conoscere la differenza tra placca continentale e placca oceanica. Saper descrivere le ipotesi sul movimento delle placche. -Conoscere il ruolo delle fosse oceaniche e delle dorsali oceaniche nella spiegazione del modello della tettonica globale. - Saper individuare gli elementi che consentono la verifica del modello della tettonica globale</p>	<p>La tettonica globale</p>	<p>Aprile Maggio</p>

	<p>convettivi nel mantello.</p> <p>-Descrivere le tappe della formazione delle catene montuose.</p> <p>Evidenziare gli elementi che consentono la verifica del modello dellatettonica globale.</p> <p>-Descrivere, avendone consapevolezza, le dimensioni delle forze e dell'energia liberata durante i processi orogenetici.</p> <p>-Descrivere le teorie che hanno preceduto l'attuale visione sulla dinamica della Terra sottolineandone le tecnologie utilizzabili nei contesti storici diriferimento.</p>			
--	--	--	--	--

## CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguere e descrivere i caratteri distintivi della chimica organica.</li> <li>-Cogliere la relazione tra numero di legami del carbonio e lo stato di ibridazione nelle molecole organiche.</li> <li>-Spiegare il concetto di nube elettronica de localizzata</li> <li>-Cogliere l'importanza della struttura spaziale nello studio delle molecole organiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper riconoscere lo stato di ibridazione del carbonio -in un composto organico.</li> <li>-Saper rappresentare, data la formula, i composti organici.</li> </ul>	I composti organici	Settembre- Ottobre
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere le proprietà chimico-fisiche degli alcani. Descrivere le isomerie degli alcani.</li> <li>-Assegnare il nome a un alcano, data la formula di struttura, e viceversa, utilizzando le regole IUPAC.</li> <li>-Descrivere le principali reazioni degli alcani e analizzarne i possibili prodotti</li> <li>-.Analizzare quantitativamente e qualitativamente le reazioni di combustione degli alcani.</li> <li>-Descrivere gli usi più comuni in campo energetico e industriale degli alcani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper scrivere la formula di un alcano dato il nome e viceversa.</li> <li>-Conoscere le reazioni tipiche degli alcani e indicare i possibili prodotti.</li> <li>-Saper rappresentare i possibili isomeri di un alcano</li> </ul>	Gli idrocarburi saturi	Ottobre
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere le proprietà chimico-fisiche degli alcheni e degli alchini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper scrivere la formula di un idrocarburo aromatico</li> </ul>	Gli idrocarburi insaturi	Novembre

<p>appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<p>-Descrivere le isomerie degli alcheni e degli alchini. -Cogliere il significato delle varie isomeria presentate dagli alcheni. -Assegnare il nome agli alcheni e agli alchini, data la formula di struttura, e viceversa, utilizzando le regole IUPAC. -Descrivere le principali reazioni degli alcheni e degli alchini e analizzarne i possibili prodotti -Analizzare quantitativamente e qualitativamente le reazioni di combustione degli alcheni e degli alchini. -Descrivere gli usi più comuni in campo energetico e industriale degli idrocarburi insaturi</p>	<p>dato il nome e viceversa. -Conoscere le reazioni tipiche degli idrocarburi insaturi e indicare i possibili prodotti. -Saper rappresentare i possibili isomeri un alchene e di un alchino</p>		
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze</p>	<p>-Descrivere le proprietà chimico-fisiche degli idrocarburi aromatici. -Cogliere e utilizzare il concetto di aromaticità per giustificare le proprietà del benzene e dei suoi derivati. -Assegnare il nome ai principali composti aromatici utilizzando le regole IUPAC . -Descrivere il meccanismo di sostituzione elettrofila aromatica. -Descrivere gli effetti dei più comuni idrocarburi aromatici presenti nell'ambiente</p>	<p>-Conoscere e saper disegnare la struttura del benzene e il tipo di legami presenti nella molecola. -Conoscere i principali composti aromatici e la loro nomenclatura.. -Saper descrivere il meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica.</p>	<p>Gli idrocarburi aromatici</p>	<p>Dicembre</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<p>-Spiegare il concetto di gruppo funzionale. - Descrivere la struttura dei principali gruppi funzionali e la loro priorità nelle regole della nomenclatura IUPAC . -Descrivere le proprietà fisiche dei derivati degli idrocarburi -Utilizzare le regole per la nomenclatura dei derivati degli idrocarburi -Descrivere le principali reazioni e prevedere gli eventuali prodotti dei derivati degli idrocarburi -Descrivere i principali usi e la tossicità dei derivati degli idrocarburi . .</p>	<p>-Saper disegnare le strutture dei gruppi funzionali e saperli identificare in una molecola organica. -Conoscere la formula di struttura e il nome dei principali derivati degli idrocarburi  -Saper riconoscere dalla formula di struttura dei derivati degli idrocarburi più comuni. Saper descrivere le principali reazioni dei derivati degli idrocarburi</p>	<p>I gruppi funzionali  I derivati degli idrocarburi ; alogenoderivati; alcoli , fenoli ed eteri; aldeidi e chetonici acidi carbossilici; ammine</p>	<p>Gennaio- Marzo- Aprile</p>

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	-Descrivere le biotecnologie di base, gli usi e riconoscerne la complessità in fase applicativa. - Descrivere e analizzare le tecniche e gli usi del DNA ricombinante. -Descrivere e analizzare la tecnica e gli usi della PCR. -Descrivere le tecniche di clonaggio e di clonazione. -Analizzare la tecnica usata per il sequenziamento del DNA. -Comprendere gli usi della tecnica dei microarray e della bioinformatica-	-Saper illustrare la differenza tra le biotecnologie di ieri e di oggi. -Conoscere le principali tecniche usate in campo biotecnologico. -Saper spiegare le modalità d'azione degli enzimi di restrizione. -Saper illustrare le fasi della PCR. -Saper come oggi viene sequenziato il DNA	Le biotecnologie	Aprile
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.  Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologia nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	-Descrivere le principali biotecnologie di importanza medica e le sue applicazioni nella diagnostica. -Descrivere le principali biotecnologie di importanza agraria e zootecnica e le sue applicazioni. -Descrivere le principali biotecnologie utilizzate nelladifesa dell'ambiente e analizzarne l'efficacia Avere la consapevolezza dei limiti delle biotecnologie e del loro utilizzo nell'alimentazione umana -Discutere i problemi scientifici, giuridici e etici legati alla della clonazione. -Discutere le relazioni tra ricerca scientifica, tecnologia e applicazioni	- Conoscere le principali biotecnologie di importanza medica, veterinaria , agraria e ambientale.	Applicazioni delle biotecnologie	Maggio

Educazione Civica				
Classe quinta				
Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate	-Operare a favore dello sviluppo eco-sostenibile  -Imparare a rispettare e valorizzare le diversità culturali e di genere	-Biotecnologie e questioni di bioetica Obiettivo 7 dell'Agenda 2030: -Consumi ed emissioni di CO2 -I combustibili fossili -Dall'economia lineare all'economia circolare -Dal consumismo alla sobrietà -Obiettivo 5 dell'Agenda 2030: -La parità di genere nella scienza	Scienza, tecnologia e responsabilità: il ruolo dello scienziato (2ore) Energia e risorse per l'astronave Terra (2 ore)  Parità di genere (2 ore)

Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	-Ricerca opportunità di crescita personale e di cittadinanza partecipativa attraverso adeguate tecnologie digitali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La formazione online</li> <li>- Il mercato del lavoro online</li> <li>- Le digital humanities</li> </ul>	La rete per apprendere e lavorare (3 ore)
-----------------------	--	--	---	---

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze*

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

- Descrivere le teorie e le attuali ipotesi sulla struttura interna della Terra, mettendone in luce i punti di forza e di debolezza.
- Descrivere le differenze chimico-fisiche tra la crosta continentale e la crosta oceanica. e gli elementi morfologici dei fondali oceanici e dei continenti.
- Descrivere l'importanza delle anomalie magnetiche, della magnetizzazione delle rocce e della variazione della posizione dei poli magnetici per la ricostruzione degli eventi del passato.

#### **CHIMICA**

- Descrivere le principali reazioni degli idrocarburi insaturi, saturi e dei loro derivati e analizzarne i possibili prodotti.

- Spiegare il concetto di gruppo funzionale. e descrivere la loro struttura

#### **BIOTENOLOGIE**

- Descrivere le biotecnologie di base, gli usi e riconoscerne la complessità in fase applicativa.

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze*

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

- La struttura interna della Terra
- L'energia interna della Terra e il flusso di calore. IL magnetismo terrestre
- Teorie della dinamica della litosfera. La tettonica globale

#### **CHIMICA**

- Gli idrocarburi saturi, insaturi. E aromatici. I gruppi funzionali e i derivati degli idrocarburi

#### **BIOTENOLOGIE**

- Le biotecnologie
- Applicazione delle biotecnologie

# SECONDO BIENNIO LINGUISTICO

## Obiettivi specifici di apprendimento del Terzo anno

La programmazione di tali classi prevede di approfondire e/o affrontare per la prima volta tematiche di chimica e biologia.

In base alle direttive nazionali come per le altre classi, la programmazione è declinata in merito alle tematiche e alle relative competenze.

Al terzo anno è previsto l'approfondimento della **Genetica** per la **Biologia**. Il percorso di **Chimica** prenderà avvio dall'atomo e dalle particelle subatomiche, proseguirà con la tavola periodica e si concluderà con lo studio dei legami chimici, delle strutture molecolari dei composti e relative teorie. Numerose saranno le afferenze e i collegamenti interdisciplinari, riguardanti lo studio dei virus, dell'inquinamento e della sostenibilità ambientale.

## PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE<sup>5</sup> CLASSE TERZA

### Liceo Linguistico

#### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
-Osservare, ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.  -Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	-Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica. -Descrivere il modello atomico di Bohr e riconoscere che ha come fondamento sperimentale l'analisi spettroscopica. -Descrivere come la teoria di de Broglie e il principio di indeterminazione siano alla base di una concezione probabilistica della materia. -Descrivere come l'ipotesi dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno è in grado di spiegare, in modo	La doppia natura della luce  L'atomo di Bohr.  L'ipotesi di de Broglie  L'elettrone e la meccanica quantistica.  Numeri quantici e orbitali  La configurazione elettronica.	Dall'atomo di Rutherford a quello di Bohr.  L'atomo secondo la meccanica quantistica.	Settembre Ottobre  Novembre

	<p>convincente, la struttura dell'atomo.</p> <p>-Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per descrivere la configurazione elettronica degli atomi.</p> <p>-Comprendere il significato di onda stazionaria, dell'energia ad essa associata e l'importanza della funzione d'onda <math>\psi</math>.</p> <p>-Descrivere la trasformazione dell'energia nei salti quantici.</p>			
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità	<p>-Descrivere le principali proprietà dei metalli, semimetalli e non metalli.</p> <p>-Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica.</p> <p>-Descrivere la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla Tavola periodica.</p>	<p>-La classificazione degli elementi e la tavola periodica di Mendeleev.</p> <p>-La moderna tavola periodica e le proprietà periodiche degli elementi.</p>	La classificazione degli elementi e il sistema periodico.	Dicembre Gennaio
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.</p>	<p>-Definire, distinguere e confrontare i diversi legami chimici.</p> <p>-Prevedere, in base alla configurazione elettronica esterna e agli altri parametri chimico-fisici, il numero e il tipo di legami che un atomo può formare.</p> <p>-Descrivere le proprietà osservabili dei materiali, sulla base della loro struttura microscopica.</p> <p>-Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole.</p> <p>-Individuare se una molecola è polare o apolare.</p> <p>-Correlare le forze che si stabiliscono tra le molecole alla loro eventuale miscibilità.</p> <p>- Analizzare l'energia messa in gioco nei diversi legami chimici.</p>	<p>-L'energia di legame.</p> <p>-I gas nobili e la regola dell'ottetto.</p> <p>-Il legame covalente, il legame ionico, il legame di coordinazione, il legame metallico;</p> <p>-La tavola periodica e i legami tra gli elementi.</p> <p>-I limiti della teoria di Lewis.</p> <p>-Il legame chimico secondo la teoria del legame di valenza.</p> <p>-L'ibridazione degli orbitali atomici.</p> <p>-La geometria molecolare.</p> <p>-Cenni sulla teoria degli orbitali molecolari</p>	<p>I legami chimici.</p> <p>Le strutture molecolari dei composti chimici e teorie relative</p>	<p>Febbraio Marzo</p> <p>Aprile Maggio</p>

## BIOLOGIA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e	<p>-Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti.</p> <p>-Comprendere le relazioni tra mitosi, citodieresi e ciclo cellulare negli organismi</p>	<p>-La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti.</p> <p>-La mitosi e il ciclo cellulare.</p>	Il ciclo cellulare. Riproduzione degli organismi. Riproduzione sessuata e	Settembre- Ottobre

<p>artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p>	<p>eucarioti unicellulari e pluricellulari.          -Acquisire la consapevolezza che la riproduzione sessuata implica sempre meiosi e fecondazione.          -Saper spiegare come la riproduzione sessuata contribuisce a determinare la variabilità genetica nella specie.</p>	<p>-La meiosi e la varietà dei viventi</p>	<p>asessuata.          (Ripetizione, se l'argomento è svolto l'anno precedente)</p>	
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>	<p>-Osservare l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel.          - Individuare e spiegare i punti di forza e di debolezza della sua teoria mendeliana, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.          -Descrivere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi.          -Utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica.          -Stabilire, mediante l'uso dei quadrati di Punnett, il genotipo e il fenotipo di un incrocio.          -Conoscere i limiti del modello di Mendel.          -Descrivere i punti di forza e di debolezza del modello mendeliano rapportato alle conoscenze del periodo storico in cui è stato proposto.</p>	<p>-Cenni storici sulle teorie che hanno preceduto le leggi di Mendel.          -La prima e la seconda legge di Mendel e le sue conseguenze.          -La terza legge di Mendel          - Rapporto tra geni e cromosomi.          - Le interazioni tra gli alleli          -La determinazione cromosomica del sesso</p>	<p>Le teorie sull'ereditarietà          Le leggi di Mendel</p>	<p>Novembre          Dicembre          Gennaio</p>
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<p>-Spiegare le relazioni tra struttura e funzione delle molecole del DNA.          - Spiegare le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni.          -Descrivere le cause e gli effetti dei diversi tipi di mutazione, spiegandone l'importanza per la comprensione della storia della vita sulla Terra.          -Comprendere in che modo i geni guidano la costruzione delle proteine e in che modo l'informazione passa dal DNA alle proteine.          - Analizzare i meccanismi energetici coinvolti nella trasmissione del messaggio genico.          - Mettere in risalto il ruolo delle trasformazioni delle molecole ad alto contenuto energetico.</p>	<p>-La struttura del DNA.          -I geni guidano la costruzione delle proteine.          -Il codice genetico          -La trascrizione e la traduzione.          -Le mutazioni e gli errori genetici indotti e naturali.</p>	<p>Il genoma in azione</p>	<p>Febbraio-marzo</p>

<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti della tecnologia nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>	<p>- Analizzare e descrivere i complessi meccanismi di interazione tra il genoma dei virus e le cellule ospiti.</p> <p>-Riconoscere che il genoma dei procarioti può cambiare</p> <p>-Riconoscere come i meccanismi di regolazione genica consentano di modulare l'azione genica, adattandola alle condizioni ambientali</p> <p>-Riconoscere la complessità e la versatilità del genoma eucariotico</p> <p>-Individuare lo stretto legame che intercorre tra espressione genica, differenziamento cellulare e corretto sviluppo embrionale.</p> <p>-Essere consapevole che l'alterazione del messaggio genetico può comportare implicazioni etiche e che esiste sempre un limite alla sperimentazione</p>	<p>-La genetica dei virus.</p> <p>-La ricombinazione genica dei procarioti.</p> <p>-Il genoma eucariotico e le sue caratteristiche.</p> <p>-La regolazione genica e lo sviluppo embrionale</p>	<p>Interazioni tra il genoma dei virus e della cellula ospite.</p> <p>Differenza tra il genoma dei procarioti e degli eucarioti.</p> <p>Influenze ambientali sull'espressione genica.</p>	<p>Aprile Maggio Giugno</p>

<sup>5</sup> I moduli, sviluppati, sulla base dell'articolazione oraria della disciplina/e, si intendono suscettibili di modifica in risposta a specifiche e/o eventuali esigenze sia della classe, sia del piano di lavoro individuale dei singoli docenti.

<p style="text-align: center;"><b>Educazione Civica</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Classe terza</b></p>				
Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Compiere scelte di partecipazione alla vita pubblica e di cittadinanza coerenti agli obiettivi dell'Agenda 2030	Sviluppare il senso di appartenenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proposte per la riqualificazione ecologica della propria città</li> <li>-Obiettivo 11 dell'Agenda 2030</li> <li>-Obiettivo 4 dell'Agenda 2030</li> </ul>	<p>Il cittadino e l'ambiente (3 ore)</p> <p>Sostenibilità ed educazione (3 ore)</p>
Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	Analizzare, confrontare e valutare criticamente la credibilità e l'affidabilità delle fonti di dati, informazioni e contenuti digitali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -- Il diritto d'informarsi</li> <li>- Uso corretto dei social network</li> <li>- Il pensiero critico</li> </ul>	Democrazia, rete e partecipazione (3 ore)

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze*

-I legami chimici

#### **BIOLOGIA**

- Individuare e spiegare le leggi di Mendel, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali ed interpretazione
- Saper spiegare la relazione tra sequenza delle basi azotate del DNA e la sequenza degli amminoacidi nelle proteine
- Saper descrivere a grandi linee le tappe della sintesi proteica
- Dimostrare di aver compreso la differenza tra mutazioni naturali e indotte dall'ambiente
- Saper descrivere le interazioni tra il genoma dei virus e della cellula ospite
- Conoscere la differenza tra genoma dei procarioti e degli eucarioti
- Conoscere la influenza ambientali sull'espressione genica

#### **CHIMICA**

- Conoscere i principi grazie ai quali è stata avanzata l'ipotesi della doppia natura della luce e dell'elettrone.
- Saper illustrare il modello atomico di Bohr e le relazioni con gli spettri di emissione e di assorbimento.
- Saper spiegare il significato della funzione d'onda  $\psi$ .
- Saper costruire la configurazione elettronica di atomo. Saper illustrare il criterio di classificazione degli elementi usato da Mendeleev.
- Saper leggere e ricavare le principali informazioni sugli elementi chimici dalla moderna tavola periodica.
- Saper prevedere, dall'analisi dei valori delle elettronegatività degli elementi, il tipo di legame che essi formano.
- Conoscere e saper illustrare i vari tipi di legami chimici.
- Saper determinare la struttura di semplici composti chimici.
- Saper costruire la configurazione elettronica di un atomo

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze*

#### **BIOLOGIA**

Le leggi di Mendel  
Il

genom

a in

azione

La

regola

zione

genica

#### **CHIMICA**

- La doppia natura della luce e dell'elettrone
- Modelli atomici
- Configurazione elettronica degli elementi
- Classificazione degli elementi e il sistema periodico

# PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE<sup>3</sup>

## CLASSE QUARTA

### Liceo Linguistico

#### *Obiettivi specifici di apprendimento del Quarto Anno*

La programmazione nelle classi del quarto liceo linguistico prevede di approfondire e/o affrontare per la prima volta tematiche di Chimica, Biologia e Scienze della Terra.

In base alle direttive nazionali come per le altre classi la programmazione è declinata in merito alle tematiche e alle relative competenze.

Al quarto anno si consolidano e si pongono in relazione i contenuti disciplinari, introducendo in modo graduale ma sistematico i concetti, i modelli ed il formalismo che sono propri delle discipline oggetto di studio e che consentono una spiegazione più approfondita dei fenomeni.

Sono di seguito riportate le tematiche che verranno affrontate nelle classi quarte espresse in termini di conoscenze, abilità e competenze, generali e specifiche.

### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conoscere le formule dei principali composti</li> <li>-Conoscere le reazioni per preparare i composti</li> <li>-Saper risolvere semplici calcoli stechiometrici</li> <li>-Saper distinguere in una reazione redox la riduzione</li> <li>--Saper bilanciare una reazione di ossido-riduzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Saper distinguere i principali gruppi di composti inorganici.</li> <li>-Formule dei principali composti</li> <li>- Stechiometria</li> <li>-Reazioni chimiche</li> <li>-Tipi di reazioni: reazioni acido –base, ossidoriduzioni, reazioni endotermiche ed esotermiche.</li> </ul>	<p>Nomenclatura dei composti inorganici</p> <p>Reazioni chimiche</p>	Settembre-Ottobre
<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrivere qualitativamente il fenomeno della solubilizzazione.</li> <li>-Descrivere le diverse modalità per indicare la concentrazione di una soluzione.</li> <li>-Determinare e trasformare le concentrazioni di una soluzione</li> <li>- Spiegare, anche con esempi tratti dall'esperienza personale, le grandezze che entrano in gioco nel processo di solubilizzazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Soluzioni: solubilità, concentrazione delle soluzioni</li> <li>-Cenni di cinetica chimica e degli equilibri chimici. -</li> <li>-Equilibri in soluzioni acquose: acidi e basi secondo Arrhenius, Brønsted e Lowry, Lewis.</li> <li>-Dissociazione dell'acqua e prodotto ionico</li> <li>-Saper determinare il titolo di una soluzione in contesti problematici.</li> <li>-Conoscere le leggi che regolano il comportamento delle</li> </ul>	Le proprietà delle soluzioni	Novembre-Dicembre

		Soluzioni e saperle utilizzare per la risoluzione di problemi  -Conoscere le proprietà colligative delle soluzioni		
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere, nelle varie forme, i concetti di sistema e di complessità.  Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati a trasformazioni di energia a partire dall'esperienze.	-Descrivere il significato della costante di equilibrio. -Saper utilizzare, in contesti problematici di media difficoltà, il concetto di equilibrio chimico e il suo spostamento.  -Saper distinguere le analogie e le differenze tra le varie teorie acido-base. - Saper valutare la forza di un acido e/o di una base dal valore delle loro costanti.	-Reazioni reversibili e irreversibili.  -La legge di azione di massa .la costante di equilibrio e il suo calcolo --Saper distinguere le analogie e le differenze tra le varie teorie acido-base. -Calcolo del pH	Equilibrio chimico e pH	Gennaio- Febbraio- Marzo- Aprile

## BIOLOGIA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
Analizzare, qualitativamente e quantitativamente i fenomeni a appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità  Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico  Padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri delle scienze	-Saper distinguere i vari tipi di tessuti animali -Conoscere l'organizzazione crescente dei viventi - Comprendere i processi chimici della digestione -Conoscere i principi di una corretta alimentazione come educazione alla salute	-Istologia: i tessuti animali -Apparato digerente -Apparato respiratorio -Apparato circolatorio -Cenni apparato endocrino ed immunitario -Educazione alla salute	Tessuti, apparato digerente, apparato respiratorio  Apparato circolatorio Cenni dell'apparato endocrino e immunitario  Educazione alla salute	Settembre- Ottobre- Novembre  Dicembre- Gennaio  Febbraio- Marzo- Aprile

## SCIENZE DELLA TERRA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità	Saper riconoscere e classificare i principali tipi di minerali e rocce	- Conoscere la classificazione dei minerali e delle rocce	Minerali e rocce	Dicembre

Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico				
--	--	--	--	--

Educazione Civica				
Classe quarta				
Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Adottare comportamenti più adeguati per la tutela della sicurezza propria, degli altri e dell'ambiente in cui si vive.	Imparare a rispettare le regole per il benessere della persona e dell'ambiente	-Obiettivo 3 dell'Agenda 2030: Microbi nuovi, vecchi e dimenticati Virus emergenti Regole per emergenza sanitaria -Obiettivi 14 e 15 dell'Agenda 2030: La biodiversità e la conservazione dell'ambiente	Scienza, tecnologia e responsabilità (3 ore)  Energia e risorse per l'astronave Terra (3 ore)
Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	Ricerare opportunità di crescita personale e di cittadinanza partecipativa attraverso adeguate tecnologie digitali	- New media literacy - Lo storytelling - Web writing	Rete e cultura: nuovi modi di comunicare (3 ore)

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze*

#### **CHIMICA**

- Individuare le regole IUPAC per la nomenclatura dei composti organici e saperli classificare
- Descrivere le diverse modalità per indicare la concentrazione di una soluzione.
- Determinare e trasformare le concentrazioni di una soluzione
- Distinguere e descrivere i diversi tipi di reazioni chimiche e utilizzare le tecniche per bilanciare una reazione chimica.
- Risolvere semplici problemi di stechiometria.
- Descrivere l'equilibrio chimico

#### **BIOLOGIA**

- Descrivere l'organizzazione del corpo umano
- Descrivere l'anatomia, la fisiologia e la patologia degli apparati respiratorio, digerente e cardio-circolatorio

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

- Descrivere i processi litogenetici

### *Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze*

#### **CHIMICA**

- Regola IUPAC per la nomenclatura dei composti inorganici.
- Classificazione e nomenclatura dei composti.
- Le proprietà delle soluzioni.
- Le reazioni Chimiche
- La termochimica. La velocità di reazione.
- L'equilibrio chimico.

#### **BIOLOGIA**

- .Tessuti organi sistemi e apparati dell'uomo in generale. Anatomia e fisiologia dell'apparato digerente
- Anatomia e fisiologia dell'apparato digerente, respiratorio e circolatorio.

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

- Processi litogenetici.

Per gli studenti con disabilità, con DSA e, più in generale, per tutti gli studenti con Bisogni Educativi Speciali (BES), le azioni didattiche messe in campo terranno conto degli obiettivi didattici personalizzati previsti nei rispettivi PEI o PDP e saranno mirate a curare il coinvolgimento e l'inclusione di tali allievi, favorendo per quanto possibile la didattica in presenza

# QUINTO ANNO

## **Obiettivi specifici di apprendimento del quinto anno**

La programmazione di tali classi prevede di approfondire e/o affrontare tematiche di Chimica, Biologia e Biotecnologie, oltreché di completare quelle di Scienze della Terra.

In base alle direttive nazionali come per le altre classi la programmazione è declinata in merito alle tematiche e alle relative competenze.

Al quinto anno è previsto l'approfondimento della chimica organica. Il percorso di **Chimica** e quello di **Biologia** si intrecciano poi nella **Biochimica** di cui si approfondiranno quei processi metabolici particolarmente significativi. Verrà ripresa la struttura e la funzione di molecole di interesse biologico ponendo l'accento su quei processi in relazione a temi di attualità, in particolare quelli legati all'ingegneria genetica e alle biotecnologie.

Per le **Scienze della Terra** si affronterà il modello della Tettonica delle placche, individuando le strette correlazioni fra questo modello e i Fenomeni sismici e vulcanici che vengono, pertanto, ripresi.

## **PROFILO FORMATIVO IN USCITA**

Le competenze in campo scientifico si riferiscono alla capacità di utilizzare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie per spiegare il mondo che ci circonda. Nonostante le Scienze Naturali comprendano tre aree disciplinari (Scienze della Terra, Chimica e Biologia) esse si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica, ossia l'osservazione e la sperimentazione. L'acquisizione di tale metodo, insieme al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, rappresenta l'aspetto formativo dello studio delle Scienze.

Un aspetto, quindi, irrinunciabile della formazione scientifica è rappresentata dalla dimensione sperimentale. In tale ottica l'attività di laboratorio in senso stretto può essere accompagnata dall'adozione di una metodologia didattica di tipo laboratoriale che si può svolgere anche in classe o con il supporto di tecnologie innovative. Risulta cioè centrale porre l'accento sulla osservazione dei fenomeni naturali e spostare poi l'attenzione sull'analisi dei dati e la formalizzazione dei dati sperimentali.

Il percorso di apprendimento delle Scienze non deve seguire una logica lineare ma piuttosto ricorsiva secondo un percorso a spirale. A livello metodologico, da un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo, prevalente nel primo biennio, si passa successivamente alla formalizzazione dei concetti.

**Al termine del percorso lo studente, utilizzando l'insieme delle conoscenze e delle metodologie acquisite, sarà in grado di**

- **sapere effettuare connessioni logiche**
- **Formulare ipotesi in base ai dati forniti sapendo identificare le problematiche**
- **Trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate**
- **Comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conclusioni utilizzando il linguaggio specifico.**
- **Applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico.**

## PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE<sup>3</sup> CLASSE QUINTA

## PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE<sup>3</sup> CLASSE QUINTA

### CHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Analizzare, qualitativamente e quantitativamente, i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico</p> <p>Padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri delle scienze</p>	<p>-Comprendere i caratteri distintivi della chimica organica</p> <p>-Cogliere la relazione tra la struttura delle molecole organiche e la loro nomenclatura</p> <p>-Cogliere l'importanza della struttura spaziale nello studio delle molecole organiche</p> <p>-Conoscere le principali reazioni degli idrocarburi</p> <p>-Comprendere il concetto di gruppo funzionale</p> <p>-Conoscere la nomenclatura dei derivati degli idrocarburi</p> <p>-Descrivere le proprietà chimiche e fisiche dei composti degli idrocarburi</p>	<p>-I composti organici.</p> <p>-Gli idrocarburi saturi; alcani e cicloalcani.</p> <p>- L'isomeria.</p> <p>-Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini.</p> <p>- Gli idrocarburi aromatici</p> <p>- I gruppi funzionali</p> <p>-Gli alogeno derivati</p> <p>-Alcoli, fenoli ed eteri</p> <p>-Le reazioni di alcoli e fenoli</p> <p>-Aldeidi e chetoni.</p> <p>-Gli acidi carbossilici e i loro derivati.</p> <p>-Esteri.</p> <p>-Le ammine.</p> <p>-Composti eterociclici</p>	<p>-Dal carbonio agli idrocarburi</p> <p>-Dai gruppi funzionali ai polimeri</p>	<p>Settembre- Ottobre- Novembre</p> <p>Dicembre- Gennaio</p>

### BIOCHIMICA

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Analizzare, qualitativamente e quantitativamente, i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico</p>	<p>Saper riconoscere i gruppi funzionali delle biomolecole.</p>	<p>Cenni sulle biomolecole.</p>	<p>Le basi della biochimica</p>	<p>Febbraio</p>

## BIOTECNOLOGIE

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Periodo
<p>Analizzare, qualitativamente e quantitativamente, i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico</p> <p>Padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri delle scienze</p>	<p>Conoscere le biotecnologie di base e descriverne gli usi e i limiti</p> <p>Comprendere le tecniche e gli usi delle pratiche legate al DNA ricombinante</p> <p>Comprendere la tecnica e gli usi della PCR e del sequenziamento del DNA</p> <p>Conoscere le tecniche di clonaggio e di clonazione</p> <p>Comprendere gli usi della tecnica dei microarray e della bioinformatica</p> <p>Conoscere le principali biotecnologie di importanza medica.</p> <p>Conoscere le principali biotecnologie importanti nella difesa dell'ambiente</p>	<p>-Una visione d'insieme sulle biotecnologie</p> <p>-La tecnologia delle colture cellulari</p> <p>-La tecnologia del DNA ricombinante</p> <p>-Il clonaggio e la clonazione</p> <p>-L'analisi del DNA</p> <p>-L'analisi delle proteine</p> <p>-L'ingegneria genetica e gli OGM</p> <p>-Il ruolo dell'RNA</p>	Le biotecnologie	Aprile
		<p>Le biotecnologie mediche</p> <p>Le biotecnologie ambientali</p>	Applicazioni delle biotecnologie	Maggio

## Scienze della Terra

Competenze dell'asse	Abilità/Capacità	Contenuti	UdA	Tempi
<p>Analizzare, qualitativamente e quantitativamente, i fenomeni appartenenti alla realtà naturale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Possedere i contenuti fondamentali delle scienze esprimendoli con linguaggio specifico</p> <p>Padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri delle scienze</p>	<p>-Conoscere la struttura interna della Terra</p> <p>-Individuare i contributi dati dalla sismologia, dalla geofisica e dalla petrologia alla formulazione del modello di struttura interna della Terra</p> <p>-Conoscere la geologia della litosfera</p> <p>-Conoscere le teorie della deriva dei continenti e della tettonica a zolle</p> <p>-Conoscere i fenomeni sismici e vulcanici</p>	<p>-Metodi di studio diretto e indiretto dell'interno della Terra</p> <p>-Struttura interna della Terra</p>	Viaggio all'interno della Terra	Ottobre- Novembre
		<p>-Margini tra le placche</p> <p>-Teoria della deriva dei continenti</p> <p>-Teoria della tettonica a zolle</p> <p>-Fenomeni sismici</p> <p>-Fenomeni vulcanici</p>	La dinamica della litosfera	Dicembre- Gennaio

Educazione Civica				
Classe quinta				
Nuclei tematici	Traguardi di competenza	Abilità	Tematiche	UdA
Sviluppo sostenibile	Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate	-Operare a favore dello sviluppo eco-sostenibile  -Imparare a rispettare e valorizzare le diversità culturali e di genere	-Biotecnologie e questioni di bioetica Obiettivo 7 dell'Agenda 2030: -Consumi ed emissioni di CO2 -I combustibili fossili -Dall'economia lineare all'economia circolare -Dal consumismo alla sobrietà -Obiettivo 5 dell'Agenda 2030: -La parità di genere nella scienza	Scienza, tecnologia e responsabilità: il ruolo dello scienziato (2ore)  Energia e risorse per l'astronave Terra (2 ore)  Parità di genere (2 ore)
Cittadinanza digitale	Esercitare i principi di cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema di valori che regolano la vita democratica	-Ricerca opportunità di crescita personale e di cittadinanza partecipativa attraverso adeguate tecnologie digitali	- La formazione online - Il mercato del lavoro online - Le digital humanities	La rete per apprendere e lavorare (3 ore)

## OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI

<p><i>Obiettivi di apprendimento in termini di Competenze</i></p> <p><b>SCIENZE DELLA TERRA</b> -Descrivere le teorie e le attuali ipotesi sulla struttura interna della Terra, mettendone in luce i punti di forza e di debolezza. --Descrivere le differenze chimico-fisiche tra la crosta continentale e la crosta oceanica. e gli elementi morfologici dei fondali oceanici e dei continenti.</p> <p><b>CHIMICA ORGANICA</b> -Descrivere le principali reazioni degli idrocarburi insaturi, saturi edei loro derivati e analizzarne i possibili prodotti. -Spiegare il concetto di gruppo funzionale .e descrivere la loro struttura</p> <p><b>BIOCHIMICA</b> -Saper riconoscere i gruppi funzionali delle biomolecole</p> <p><b>BIOTENOLOGIE</b> -Descrivere le biotecnologie di base, gli usi e riconoscerne la complessità in fase applicativa.</p>	<p><i>Obiettivi di apprendimento in termini di Conoscenze</i></p> <p><b>SCIENZE DELLA TERRA</b> -La struttura interna della Terra -Teorie della dinamica della litosfera. La tettonica globale</p> <p><b>CHIMICA ORGANICA</b> -Gli idrocarburi saturi, insaturi. E aromatici. I gruppi funzionali e i derivati degli idrocarburi</p> <p><b>BIOCHIMICA</b> -Saper riconoscere i gruppi funzionali delle biomolecole</p> <p><b>BIOTENOLOGIE</b> -Le biotecnologie -Applicazione delle biotecnologie</p>
--	---

**Metodologie,  
strumenti, strategie  
di recupero, tipologie  
di verifica e criteri di  
valutazione**

**comuni per tutte le  
classi**

## **MODALITA' DI INTERVENTO DIDATTICO**

**Lo svolgimento del programma sarà distribuito in maniera equilibrata nel corso dell'anno scolastico onde evitare eccessivi carichi di lavoro e concedere opportuni tempi di recupero e chiarimento agli studenti. Il metodo sarà sia induttivo che deduttivo. Quanto trattato con la classe dovrà poi essere rinforzato dal lavoro a casa, sugli appunti, sul testo, con adeguati esercizi ed infine sistematizzato in una o più lezioni successive. I libri in adozione saranno utilizzati come supporto sia durante le lezioni, sia nello studio a casa. I “compiti a casa” verranno assegnati ad ogni lezione. Saranno effettuati richiami in caso di mancato rispetto**

delle regole e di scarsa diligenza nell'uso del materiale didattico e comunicazioni ai genitori sia per quanto riguarda il comportamento sia per il profitto.

METODOLOGIE	VERIFICHE
<p>Lezione frontale e dialogata            Lezione/applicazione            Lezione multimediale(utilizzo della LIM, di audio video, ...)            Problem-solving            Cooperative learning (lavorare per gruppi) Peer learning (apprendimento tra pari)            Flipped classroom (classe capovolta)</p>	<p><u>Verifica orale</u> sul lavoro svolto a casa e relazioni sui lavori c  <u>Prove pratiche</u>, singole e di gruppo in laboratorio  <u>Verifica formativa</u>  <i>Prove oggettive e strutturate, esercitazioni di gruppo ed in discussioni, lavoro svolto a casa (esercizi di applicazione, relazioni, saggi di commento).</i></p> <p><u>Verifica sommativa con prove articolate</u></p> <p>Gli strumenti di verifica saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Prove strutturate con items del tipo vero/falso, a scelta multipla e a risposta aperta;</u> Compiti in classe tradizionali, in cui è richiesta la risoluzione di esercizi e problemi;</li> <li>• Interventi durante il lavoro in classe;</li> <li>• Colloqui orali</li> </ul>

## **STRUMENTI**

- Libro di testo in formato cartaceo e digitale
- Materiale digitale proposto dal libro di testo
- Materiale digitale fornito dal docente (dispense, mappe concettuali, appunti, schede)
- il registro elettronico *Argo Didup – BachecaDidup*
- presentazioni multimediali
- You Tube, Rai Play, Documentari web

## **SPAZI**

- aula scolastica
- spazi esterni all'edificio scolastico
- laboratorio di Scienze

## ATTIVITA' DI RECUPERO

Si privilegerà il recupero in itinere che sarà svolto durante tutto l'anno scolastico e saranno seguiti in particolare gli studenti in difficoltà.

Gli interventi di recupero serviranno per colmare carenze relative ad abilità di studio, tendenti a conseguire una partecipazione motivata, un impegno regolare e un'autonomia nell'organizzazione del lavoro o per favorire un'assimilazione degli argomenti non regolarmente acquisiti.

TIPOLOGIE DI RECUPERO	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'
Motivazionale	Intervento didattico mirato a rendere partecipi gli studenti e loro condividere l'itinerario formativo da percorrere.
Metodologico	Intervento didattico mirato a sostenere gli studenti nell'acquisizione di un metodo di studio che permetta loro di svolgere in autonomia e con efficacia le attività scolastiche.
Competenze disciplinari e trasversali	Intervento didattico mirato al recupero di competenze disciplinari e trasversali non in possesso dello studente.
Periodo di supporto didattico Sportelli didattico pomeridiani	Viene così definita l'azione del docente che, ravvisando all'interno della classe un numero consistente di allievi in difficoltà nell'acquisizione di determinate conoscenze e/o competenze perché non in possesso di conoscenze e/o abilità pregresse, rallenta o interrompe temporaneamente lo svolgimento del programma e si dedica ad attività di recupero. Tale attività viene svolta liberamente ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

### Strategie di intervento

Riesposizione in forma diversa di argomenti non assimilati esercitazione in classe e a casa di esercizi di vario grado di difficoltà verifica del lavoro svolto attività di autovalutazione e pausa didattica per il recupero in itinere

**V  
A  
L  
U  
T  
A  
Z  
I  
O  
N  
E**

L  
e  
f  
a  
s  
i  
d  
i  
v  
e  
r  
i  
f  
i  
c  
a  
e  
v  
a  
l  
u  
t  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
d  
e  
l  
l  
,  
a  
p  
p  
r  
e  
n  
d  
i  
m

e  
n  
t  
o  
s  
o  
n  
o  
s  
t  
r  
e  
t  
t  
a  
m  
e  
n  
t  
e  
c  
o  
r  
r  
e  
l  
a  
t  
e  
e  
c  
o  
e  
r  
e  
n  
t  
i  
,  
n  
e  
i  
c  
o  
n  
t  
e  
n  
u  
t  
i  
e  
n  
e  
i  
m

e  
t  
o  
d  
i  
c  
o  
l  
c  
o  
m  
p  
l  
e  
s  
s  
o  
d  
i  
t  
u  
t  
t  
e  
l  
e  
a  
t  
t  
i  
v  
i  
t  
à  
s  
v  
o  
l  
t  
e  
d  
u  
r  
a  
n  
t  
e  
i  
l  
p  
r  
o  
c  
e  
s  
s

o  
d  
i  
i  
n  
s  
e  
g  
n  
a  
m  
e  
n  
t  
o  
a  
p  
p  
r  
e  
n  
d  
i  
m  
e  
n  
t  
o  
d  
e  
l  
l  
a  
d  
i  
s  
c  
i  
p  
l  
i  
n  
a  
. L  
a  
v  
a  
l  
u  
t  
a  
z  
i  
o  
n

e  
n  
o  
n  
s  
i  
r  
i  
d  
u  
r  
r  
à  
s  
o  
l  
a  
m  
e  
n  
t  
e  
a  
d  
u  
n  
c  
o  
n  
t  
r  
o  
l  
l  
o  
f  
o  
r  
m  
a  
l  
e  
s  
u  
l  
l  
a  
p  
a  
d  
r  
o  
n  
a  
n  
z

a  
d  
e  
l  
l  
e  
s  
o  
l  
e  
a  
b  
i  
l  
i  
t  
à  
d  
i  
c  
a  
l  
c  
o  
l  
o  
d  
i  
p  
a  
r  
t  
i  
c  
o  
l  
a  
r  
i  
c  
o  
n  
o  
s  
c  
e  
n  
z  
e  
m  
n  
e  
m  
o  
n

i  
c  
h  
e  
d  
e  
g  
l  
i  
a  
l  
l  
i  
e  
v  
i  
,  
m  
a  
v  
e  
r  
t  
e  
r  
à  
a  
n  
c  
h  
e  
i  
n  
m  
o  
d  
o  
e  
q  
u  
i  
l  
i  
b  
r  
a  
t  
o  
s  
u  
t  
t  
u  
t  
t  
e  
l

e  
t  
e  
m  
a  
t  
i  
c  
h  
e  
p  
r  
e  
s  
e  
n  
t  
i  
n  
e  
l  
p  
r  
o  
g  
r  
a  
m  
m  
a  
e  
t  
e  
r  
r  
à  
c  
o  
n  
t  
o  
d  
e  
l  
l  
i  
v  
e  
l  
l  
o  
d  
i  
r  
a  
g

g  
i  
u  
n  
g  
i  
m  
e  
n  
t  
o  
d  
i  
t  
u  
t  
t  
i  
g  
l  
i  
o  
b  
i  
e  
t  
t  
i  
v  
i  
p  
r  
e  
f  
i  
s  
s  
a  
t  
i  
n  
e  
l  
l  
a  
p  
r  
o  
g  
r  
a  
m  
m  
a  
z  
i

o  
n  
e  
d  
i  
p  
a  
r  
t  
i  
m  
e  
n  
t  
a  
l  
e  
e  
d  
e  
l  
s  
i  
n  
g  
o  
l  
o  
d  
o  
c  
e  
n  
t  
e  
.

L  
a  
V  
a  
l  
u  
t  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
d  
e  
l  
l  
q  
u

a  
d  
r  
i  
m  
e  
s  
t  
r  
e  
s  
a  
r  
à  
u  
n  
g  
i  
u  
d  
i  
z  
i  
o  
g  
l  
o  
b  
a  
l  
e  
e  
i  
n  
d  
i  
v  
i  
d  
u  
a  
l  
i  
z  
z  
a  
t  
o  
c  
h  
e  
r  
i  
g  
u  
a

r  
d  
e  
r  
à  
l  
a  
q  
u  
a  
l  
i  
t  
à  
d  
e  
l  
l  
,  
a  
p  
p  
r  
e  
n  
d  
i  
m  
e  
n  
t  
o  
e  
a  
l  
l  
a  
c  
c  
u  
i  
f  
o  
r  
m  
u  
l  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
c  
o  
n  
c

o  
r  
r  
e  
r  
a  
n  
n  
o  
:  
C  
o  
n  
t  
r  
i  
b  
u  
t  
i  
d  
e  
g  
l  
i  
s  
t  
u  
d  
e  
n  
t  
i  
d  
u  
r  
a  
n  
t  
e  
l  
e  
l  
e  
z  
i  
o  
n  
i  
  
E

s  
e  
r  
c  
i  
t  
a  
z  
i  
o  
n  
i  
i  
n  
d  
i  
v  
i  
d  
u  
a  
l  
i  
o  
c  
o  
l  
l  
e  
t  
t  
i  
v  
e  
P  
o  
s  
s  
e  
s  
s  
o  
d  
e  
l  
l  
e  
c  
o  
n  
o  
s

c  
e  
n  
z  
e  
e  
d  
e  
l  
l  
e  
a  
b  
i  
l  
i  
t  
à  
C  
a  
p  
a  
c  
i  
t  
à  
d  
i  
p  
r  
o  
b  
l  
e  
m  
a  
t  
i  
z  
z  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
e  
d  
i  
r  
i  
e  
l

a  
b  
o  
r  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
p  
e  
r  
s  
o  
n  
a  
l  
e  
d  
e  
i  
c  
o  
n  
t  
e  
n  
u  
t  
i  
P  
r  
o  
p  
r  
i  
e  
t  
à  
e  
s  
p  
r  
e  
s  
s  
i  
v  
a  
,  
p

e  
r  
t  
i  
n  
e  
n  
z  
a  
e  
l  
o  
g  
i  
c  
i  
t  
à  
d  
e  
l  
l  
,  
e  
s  
p  
o  
s  
i  
z  
i  
o  
n  
e  
.  
P  
a  
r  
t  
e  
c  
i  
p  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
d  
a  
t  
t  
e  
n  
z  
i  
o  
n

e  
M  
o  
d  
a  
l  
i  
t  
à  
d  
i  
s  
v  
o  
l  
g  
i  
m  
e  
n  
t  
o  
d  
e  
l  
l  
e  
c  
o  
n  
s  
e  
g  
n  
e  
e  
g  
e  
s  
t  
i  
o  
n  
e  
d  
e  
i  
t  
e  
m  
p  
i  
.

L  
a  
V  
a  
l  
u  
t

a  
z  
i  
o  
n  
e  
f  
i  
n  
a  
l  
e  
s  
a  
r  
à  
u  
n  
g  
i  
u  
d  
i  
z  
i  
o  
g  
l  
o  
b  
a  
l  
e  
e  
i  
n  
d  
i  
v  
i  
d  
u  
a  
l  
i  
z  
z  
a  
t  
o  
c  
h  
e  
r  
i  
g

u  
a  
r  
d  
e  
r  
à  
c  
o  
n  
o  
s  
c  
e  
n  
z  
e  
,  
a  
b  
i  
l  
i  
t  
à  
,  
c  
o  
m  
p  
e  
t  
e  
n  
z  
e  
e  
c  
o  
m  
p  
o  
r  
t  
a  
m  
e  
n  
t  
i  
,  
g  
i  
à  
d  
e

f  
i  
n  
i  
t  
i  
n  
e  
l  
l  
a  
v  
a  
l  
u  
t  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
d  
e  
l  
l  
o  
q  
u  
a  
d  
r  
i  
m  
e  
s  
t  
r  
e  
,  
e  
t  
e  
r  
r  
à  
c  
o  
n  
t  
o  
a  
n  
c  
h  
e

d  
i  
:

L  
i  
v  
e  
l  
l  
o  
d  
i  
p  
a  
r  
t  
e  
n  
z  
a  
;  
i  
n  
t  
e  
r  
m  
e  
d  
i  
o  
e  
f  
f  
i  
n  
a  
l  
e  
P  
r  
o  
c  
e  
s  
s  
o  
e  
v  
o  
l  
u  
t

i  
v  
o  
e  
r  
i  
t  
m  
i  
d  
i  
a  
p  
p  
r  
e  
n  
d  
i  
m  
e  
n  
t  
t  
o  
I  
m  
p  
e  
g  
n  
o  
e  
p  
a  
r  
t  
e  
c  
i  
p  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
a  
l  
d  
i  
a  
l  
o

g  
o  
e  
d  
u  
c  
a  
t  
i  
v  
o

**R**  
e  
g  
o  
l  
a  
r  
i  
t  
à  
n  
e  
l  
l  
a  
f  
r  
e  
q  
u  
e  
n  
z  
a  
**C**  
a  
p  
a  
c  
i  
t  
à  
e  
v  
o  
l  
o  
n  
t  
à  
d  
i  
r  
e

C  
U  
P  
P  
E  
R  
O

I  
r  
i  
s  
u  
l  
t  
a  
t  
i  
e  
i  
c  
o  
n  
t  
e  
n  
u  
t  
i  
d  
e  
l  
l  
a  
v  
a  
l  
u  
t  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
s  
a  
r  
a  
n  
n  
o  
s  
i  
s  
t

e  
m  
a  
t  
r  
i  
c  
a  
m  
e  
n  
t  
e  
c  
o  
m  
u  
n  
i  
c  
a  
t  
i  
a  
g  
l  
i  
i  
n  
t  
e  
r  
e  
s  
s  
a  
t  
i  
(  
s  
t  
u  
d  
e  
n  
t  
i  
e  
f  
a  
m  
i  
g  
l  
i  
e  
)

c  
o  
n  
m  
o  
d  
a  
l  
i  
t  
à  
t  
r  
a  
s  
p  
a  
r  
e  
n  
t  
i  
n  
e  
l  
m  
o  
d  
o  
s  
e  
g  
u  
e  
n  
t  
e  
:  
c  
o  
m  
u  
n  
i  
c  
a  
z  
i  
o  
n  
e  
f  
o  
r  
m  
a

l  
i  
z  
z  
a  
t  
a  
r  
i  
v  
o  
l  
t  
a  
a  
g  
l  
i  
a  
l  
u  
n  
n  
i  
a  
c  
o  
n  
c  
l  
u  
s  
i  
o  
n  
e  
d  
i  
o  
g  
n  
u  
n  
a  
d  
e  
l  
l  
e  
v  
e  
r  
i  
f  
i  
c

h  
e  
g  
r  
a  
d  
u  
a  
l  
m  
e  
n  
t  
e  
e  
f  
f  
e  
t  
t  
u  
a  
t  
e  
.  
I  
r  
a  
p  
p  
o  
r  
t  
i  
c  
o  
n  
l  
e  
f  
a  
m  
i  
g  
l  
i  
e  
s  
a  
r  
a  
n  
n  
o  
s  
o

l  
l  
e  
c  
t  
i  
t  
a  
t  
i  
n  
e  
i  
c  
a  
s  
i  
d  
i  
a  
l  
l  
i  
e  
v  
i  
c  
o  
n  
p  
r  
o  
b  
l  
e  
m  
i  
s  
p  
e  
c  
i  
f  
i  
c  
i  
.

**L  
a  
r  
e  
f  
e  
r  
e  
n  
t  
e  
d  
e  
l  
D  
i  
p  
a  
r  
t  
i  
m  
e  
n  
t  
o  
d  
i  
S  
c  
i  
e  
n  
z  
e**

**P  
r  
o  
f  
.  
s  
s  
a  
M  
a  
r  
i  
a  
g  
r  
a  
z  
i  
a  
D  
e  
l  
P  
r  
e  
t  
e**





