

# Progettazione Disciplinare di Scienze

## per il Liceo Scientifico, Scienze Applicate “IIS Galilei Artiglio”

### 1. Introduzione generale

Il Liceo Scientifico delle Scienze Applicate, con curvatura biomedica e potenziamento STEM, si inserisce in una tradizione didattica fortemente orientata all'innovazione, frutto di anni di sperimentazioni e progetti nazionali, PON di Scienze, Piano Lauree Scientifiche. La didattica delle scienze in questo liceo si fonda su alcuni pilastri fondamentali, quali la verticalità curricolare, l'uso della didattica laboratoriale, la ricerca di contesti di senso, l'integrazione delle nuove tecnologie e la definizione di standard di competenza chiari e coerenti.

Il curriculum esplicito delle Scienze non è un semplice approfondimento delle materie tradizionali, ma mira a offrire un percorso formativo specifico e altamente qualificato. L'obiettivo non è solo il conseguimento delle finalità formative stabilite dalle linee guida nazionali, ma anche quello di fornire una preparazione approfondita e spendibile in ambiti universitari e professionali. In particolare, la curvatura biomedica rappresenta un'opportunità per studenti motivati e orientati verso le discipline scientifiche, preparando loro una solida base per affrontare studi futuri in ambito medico, biotecnologico e sanitario.

Il potenziamento STEM, inoltre, amplia la dimensione tecnologica e ingegneristica del percorso formativo, rendendo gli studenti competenti nell'uso di strumenti avanzati e metodologie innovative, capaci di affrontare le sfide della modernità attraverso un approccio interdisciplinare e pratico.

È importante sottolineare che, sebbene vi sia una programmazione definita dei contenuti per i diversi anni di corso, essa rimane flessibile e soggetta ad adattamenti in base alle specifiche esigenze della classe e alle proposte di approfondimento decise dai Consigli di Classe. La scansione degli argomenti segue una logica di integrazione dei saperi scientifici e di ricorsività, in modo da garantire il raggiungimento dei traguardi di competenze stabiliti al termine del percorso.

Ogni unità di lavoro include attività laboratoriali correlate, progettate per stimolare l'apprendimento attraverso situazioni di vita reale e per rafforzare le competenze trasversali, rendendo lo studente capace di applicare quanto appreso in contesti personali, sociali e professionali. In questo modo, l'insegnamento delle Scienze non è solo volto a costruire competenze teoriche, ma a promuovere una cittadinanza scientifica consapevole e attiva, fondamentale sia per il proseguimento degli studi universitari che per la vita quotidiana.

### 2. Nuclei Fondanti, Organizzatori Cognitivi e Concettuali

I nuclei fondanti sono concetti chiave che attraversano più discipline, con lo scopo di favorire un apprendimento unificato e integrato. Essi rappresentano strutture cognitive generative di nuove conoscenze e contribuiscono a sviluppare una visione sistemica e interdisciplinare delle scienze. I nuclei fondanti possono essere raggruppati in **organizzatori cognitivi** e **organizzatori concettuali**.

#### Organizzatori Cognitivi

- **Sistema:** ogni oggetto o fenomeno viene interpretato come parte di un sistema più ampio.
- **Relazioni:** interconnessioni tra le parti di un sistema, o tra fenomeni.

- **Interazione:** come le diverse parti o fenomeni influenzano e si modificano reciprocamente.
- **Informazione:** trasferimento di dati e segnali all'interno e tra i sistemi.
- **Trasduzione:** trasformazione di un segnale o una forma di energia in un'altra.
- **Trasformazione:** cambiamenti di stato, chimici o fisici, all'interno di un sistema.
- **Energia:** i flussi e le trasformazioni energetiche nei sistemi naturali e artificiali.
- **Evoluzione:** cambiamenti progressivi nei sistemi biologici, geologici e chimici.

### Organizzatori Concettuali

- **Fenomeni** da osservare nello spazio e nel tempo, evidenziando variabili e invarianti.
- **Dimensioni spazio-temporali** e materiali, che permettono di descrivere e comprendere la realtà fisica.
- **Distinzione tra dati e trasformazioni:** riconoscere le differenze tra ciò che è osservabile e i processi che causano i cambiamenti.
- **Interazioni e correlazioni:** identificare le relazioni causali tra le variabili e le loro trasformazioni.
- **Scomposizione e ricomposizione:** analizzare i fenomeni scomponendoli in parti, per poi ricomporre una visione globale.
- **Casualità e causalità:** comprendere il legame tra eventi e cause, evitando confusioni con la casualità.

Questi nuclei fondanti, unificati dal metodo sperimentale, mirano a educare alla complessità, stimolando la capacità di osservare, misurare, confrontare e modellizzare i fenomeni.

### 3. Risultati di Apprendimento Finali

Al termine del percorso di studi, lo studente avrà raggiunto i seguenti obiettivi:

- **Conoscenza disciplinare:** aver acquisito una solida base nei contenuti delle scienze fisiche e naturali, con una visione integrata di Biologia, Chimica e Scienze della Terra.
- **Metodo scientifico:** padroneggiare le procedure e i metodi d'indagine sperimentale, sapendo applicare il metodo scientifico in contesti reali.
- **Pensiero critico e modelli:** sviluppare la capacità di ragionare per modelli e di affrontare la complessità dei fenomeni naturali, integrando variabili e invarianze.
- **Consapevolezza etica e ambientale:** essere consapevoli delle implicazioni etiche e ambientali delle scoperte scientifiche, con particolare attenzione alle questioni globali come il cambiamento climatico e l'uso delle biotecnologie.
- **Competenze tecnologiche:** saper utilizzare strumenti informatici e multimediali per la modellizzazione, la ricerca scientifica e la risoluzione di problemi.

L'approccio interdisciplinare e sistemico che caratterizza questo curriculum è volto a formare studenti capaci di interpretare la realtà in modo complesso e di affrontare le sfide del futuro con spirito critico, etico e creativo.

|                        | Nuclei tematici principali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Competenze                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Abilità                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primo Biennio</b>   | <p><b>Chimica</b><br/>Stati della materia – Trasformazioni – Leggi ponderali – Formule chimiche – Nomenclatura inorganica – Classificazione elementi: Tavola periodica - Le soluzioni – Calcoli stechiometrici elementari - Modelli atomici – Legami chimici</p> <p><b>Scienze della Terra</b><br/>Sistema solare – Orientamento – Idrosfera – Atmosfera - Elementi di Meteorologia</p> <p><b>Biologia</b><br/>Cellula procariote e eucariote, vegetale e animale - Classificazione dei viventi - Organismi autotrofi e eterotrofi - Domini e regni - Evoluzione</p> | <p>Essere in grado di esprimersi in modo chiaro e corretto utilizzando il lessico specifico</p> <p>Comprendere il testo, individuare i punti fondamentali ed esporre i contenuti</p> <p>Collegare argomenti della stessa disciplina o di discipline diverse</p> <p>Stabilire connessioni tra causa e effetto</p> | <p>Riconoscere i livelli di organizzazione crescente dei viventi</p> <p>Saper descrivere i livelli di organizzazione dei viventi</p> <p>Acquisire alcuni elementi astronomici e meteorologici</p> <p>Conoscere in modo approfondito l'elemento mare e le fonti d'inquinamento dello stesso</p> <p>Saper stendere un protocollo relativo a un'attività laboratoriale</p> |
| <b>Secondo Biennio</b> | <p><b>Chimica</b><br/>INORGANICA:<br/>Cinetica chimica - Equilibri - Acidi e basi – Termochimica - Reazioni redox</p> <p>ORGANICA:<br/>Ibridazione del Carbonio - Idrocarburi. Gruppi funzionali. Principali categorie di composti organici.</p> <p><b>Biologia</b><br/>Mitosi e Meiosi – Genetica classica - L'evoluzione - Cenni alla genetica di popolazione – Anatomia, anatomia comparata e fisiologia degli apparati umani</p> <p><b>Scienze della Terra</b><br/>Mineralogia - Le rocce – I vulcani - I sismi – L'interno della Terra</p>                      | <p>Perfezionare il linguaggio specifico delle discipline;</p> <p>Acquisire le basi scientifiche che consentono la comprensione dei fenomeni naturali;</p> <p>Cogliere gli aspetti interdisciplinari della Chimica, della Biologia e delle Scienze della Terra.</p>                                               | <p>Acquisire capacità critica nel comprendere meccanismi biologici e relazioni tra organismi;</p> <p>Rispettare l'ambiente e i suoi equilibri;</p> <p>Acquisire i principi basilari di educazione alla salute.</p>                                                                                                                                                      |
| <b>Monoennio</b>       | <p><b>Chimica organica:</b><br/>Le biomolecole – Enzimi, coenzimi e cofattori - ATP - Respirazione cellulare – Fermentazione – Fotosintesi - Biotecnologie e loro applicazioni - Polimeri</p> <p><b>Biologia</b><br/>Struttura DNA - La sintesi del DNA - Codice genetico - La trascrizione del DNA – La sintesi proteica (traduzione) - La regolazione genica</p> <p><b>Scienze della Terra</b><br/>Dinamica della litosfera:<br/>Calore e magnetismo- Deriva dei Continenti, espansione dei fondali oceanici, Tettonica a placche.</p>                             | <p>Comprendere i processi biochimici che coinvolgono le principali molecole di interesse biologico;</p> <p>Comprendere fenomeni endogeni ed esogeni che modellano la superficie terrestre;</p> <p>Conoscere le tecniche che utilizzano organismi viventi per lo sviluppo di processi o prodotti utili.</p>       | <p>Sviluppare capacità critica.</p> <p>Assunzione del quadro comune europeo di riferimento per le lingue con valore trasversale alle discipline.</p>                                                                                                                                                                                                                    |

Le linee programmatiche del Liceo Scientifico delle Scienze Applicate STEM seguiranno in linea di massima quelle del tradizionale Liceo Scientifico delle Scienze Applicate, ma con un particolare approfondimento delle materie scientifiche e un approccio pedagogico profondamente diverso e innovativo. Gli stessi contenuti disciplinari saranno affrontati attraverso una metodologia che enfatizza l'interdisciplinarietà, la pragmaticità e la sperimentazione continua, anche servendosi dei nuovi strumenti digitali, in modo da rendere gli studenti protagonisti attivi del loro percorso di apprendimento. Questo approccio integrato non solo sviluppa le conoscenze disciplinari, ma favorisce l'acquisizione di competenze trasversali e critiche per la società moderna e il mondo del lavoro contemporaneo, in linea con la natura STEM del corso di studi.

## Griglia di valutazione

|                                              | Conoscenza                                                                                                                                                           | Competenza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Abilità                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Valutazione di situazioni di non sufficienza | Non conosce dati e nozioni, non sa descriverli neanche in modo meccanico.<br><br>Non possiede conoscenze strutturate di eventi, fenomeni e svolgimenti fondamentali. | Frainrende e confonde i concetti fondamentali, esponendoli senza ordine logico e con un linguaggio impreciso e non appropriato.                                                                                                                                                                                                                        | Non sa applicare le conoscenze ad esempi proposti.<br><br>Evidenzia una scadente capacità logico- argomentativa e presenta difficoltà a cogliere i nessi logici. Anche se guidato non è in grado di effettuare valutazioni ed esprimere giudizi logicamente coerenti.                                                                              | <b>1-3</b> |
|                                              | Conosce in modo lacunoso contenuti, fatti e regole.<br><br>Confonde frequentemente il significato dei termini specifici.                                             | Si esprime in modo scorretto evidenziando un uso poco appropriato del linguaggio specifico.<br><br>Compie analisi errate evidenziando altresì una applicazione delle strategie risolutive approssimativa e superficiale.                                                                                                                               | Applica le conoscenze minime se guidato, ma con errori.<br><br>Commette frequenti errori nell'esecuzione di semplici problemi utilizzando i dati di cui è in possesso.<br><br>Presenta evidenti debolezze nel metodo di studio ed una scarsa autonomia.                                                                                            | <b>4</b>   |
|                                              | Conosce in modo parziale e provvisorio contenuti, fatti e regole.                                                                                                    | Espone e si esprime con incertezze nel lessico, nella correttezza e nella coesione.<br><br>Evidenzia limiti nella costruzione della sintesi e nelle operazioni di collegamento e relazione.<br><br>Evidenzia un metodo di studio non del tutto autonomo e adeguato.                                                                                    | Applica le conoscenze in maniera approssimativa e superficiale.<br><br>In situazioni nuove, ma semplici, commette qualche errore nell'utilizzazione delle sue conoscenze.                                                                                                                                                                          | <b>5</b>   |
| Valutazione di situazioni positive           | Conosce i dati e li descrive in modo semplice, non rigoroso e approfondito.<br><br>Conosce le linee essenziali dei contenuti disciplinari.                           | Coglie il significato essenziale dell'informazione nella forma propostagli.<br><br>Sa esporre con generale correttezza e linearità utilizzando in modo semplice il linguaggio specifico.<br><br>Sa individuare elementi e relazioni con sufficiente correttezza.<br><br>Possiede un metodo di studio individuale adeguato e sufficientemente autonomo. | Applica le conoscenze correttamente solo in situazioni note, producendo in maniera elementare, ma corretta.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>6</b>   |
|                                              | Conosce termini, fatti e regole, riconosce con sicurezza eventi, fenomeni.                                                                                           | Sa esprimere ragionamenti e analisi con proprietà linguistica e terminologica. Sa stabilire collegamenti corretti e coerenti tra eventi e tra piani differenti di indagine.<br><br>Possiede un metodo di studio adeguato e strutturato.                                                                                                                | E' in grado di ricostruire adeguatamente i processi alla base dei fenomeni studiati.<br><br>E' capace di attuare processi di analisi e di ragionamento astratto. Produce ed esprime elementi di giudizio e valutazione personale corretti.<br><br>Anche se con qualche imperfezione, applica autonomamente le conoscenze a problemi più complessi. | <b>7</b>   |
|                                              | Conosce in modo approfondito ed organico i contenuti disciplinari.                                                                                                   | Applica correttamente principi, concetti e teorie nel risolvere problemi e situazioni nuove.<br><br>Espone con piena proprietà, correttezza e coesione.<br><br>Evidenzia un valido metodo di studio e capacità di organizzazione autonoma del proprio lavoro.                                                                                          | Dimostra sicurezza nei processi di analisi, elabora ragionamenti astratti nelle varie forme (passaggio dal concreto all'astratto, dal verbale al simbolico, dal particolare al generale).                                                                                                                                                          | <b>8</b>   |

|  |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | <p>Conosce in maniera approfondita ed organica le tematiche svolte arricchite da pertinenti apporti critici e da collegamenti pluridisciplinari.</p> | <p>Sa contestualizzare con sicurezza, operando con deduzioni logicamente coerenti e utilizzando l'intera gamma delle conoscenze acquisite.</p> <p>Espone in modo fluido, utilizzando un lessico ricco e appropriato.</p> <p>Possiede un metodo di studio personale, autonomo e ben strutturato.</p> | <p>Dimostra sicurezza nei processi di analisi, elabora ragionamenti astratti nelle varie forme evidenziando una notevole capacità di elaborazione critica e distinguendosi per originalità e creatività.</p> <p>Sa individuare e selezionare le conoscenze, anche in rapporto ad altre discipline, funzionali alla soluzione di un problema.</p> | <b>9-10</b> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|