

### Premesse

La progettazione didattica del Dipartimento di Scienze naturali e chimica ha lo scopo di fornire linee - guida condivise dell'attività didattica ed educativa dei docenti di scienze nel pieno rispetto della libertà del singolo docente di adattarla, all'interno della programmazione individuale, in rapporto alla fisionomia della classe e alle esigenze degli studenti.

Tenendo presenti:

- La Riforma istruzione tecnica e professionale: Legge n. 40/2007, art. 13
- il Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici a norma dell'art. 64 comma 4, del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112 convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008 n. 133
- le **INDICAZIONI NAZIONALI** riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento;
- il **Documento tecnico** del DM 139 del 22 agosto 2007 concernente **ASSI CULTURALI e competenze**
- il quadro normativo delineato dal **decreto legislativo 13 aprile 2017, n.62**, e dai successivi atti ministeriali (decreto ministeriale n. 769 del 2018, decreto ministeriale n. 37 del 2019 e ordinanza ministeriale n. 205 del 2019) che definisce in modo puntuale le caratteristiche e le modalità di svolgimento dell'esame conclusivo del secondo ciclo di istruzione vengono definite le seguenti competenze trasversali e le finalità generali.

### COMPETENZE TRASVERSALI

COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA	OBIETTIVI FORMATIVI TRASVERSALI
Imparare ad imparare	Adottare strategie di studio efficaci; migliorare il proprio metodo di studio; selezionare e organizzare materiali e contenuti linguistici; realizzare schede e mappe.
Progettare	Progettare il proprio percorso di apprendimento (come studiare i contenuti disciplinari, organizzare quaderno e appunti, programmare i tempi); attivare gli schemi concettuali ritenuti essenziali alla comunicazione; elaborare semplici progetti relativi alla disciplina di studio.
Comunicare	Usare una varietà di registri linguistici e di linguaggi; comprendere messaggi; migliorare le capacità comunicative e di interazione; utilizzare i diversi linguaggi disciplinari.
Collaborare e partecipare	Lavorare in gruppo (rispetto dei ruoli e delle consegne); contribuire alla realizzazione di attività collettive; riuscire ad autocorreggersi; gestire la conflittualità ed accettare la diversità di opinione.
Agire in modo autonomo e responsabile	Rispettare le regole, gli arredi scolastici e le

	strumentazioni in affido; affrontare situazioni nuove basandosi su ciò che si è già appreso; assumersi impegni e responsabilità.
Risolvere problemi	Sviluppare capacità di analisi, sintesi e valutazione; pianificare i propri interventi; proporre soluzioni in situazioni problematiche.
Individuare collegamenti e relazioni	Operare collegamenti e relazioni tra fenomeni, concetti e discipline; distinguere tra causa ed effetto; applicare il metodo deduttivo e induttivo.
Acquisire ed interpretare l'informazione	Utilizzare le informazioni provenienti dai mezzi di comunicazione di massa in modo consapevole e con atteggiamento critico; distinguere un fatto da un'opinione.

Le Competenze chiave di Cittadinanza sopra delineate si ricollegano alle nuove otto **Competenze chiave** individuate **dall'Unione Europea (22/05/2018)** come fondamentali per l'apprendimento permanente (*life-long-learning*):

- o Competenza alfabetica funzionale
- o Competenza multilinguistica
- o Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie ed ingegneria
- o Competenza digitale
- o Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare
- o Competenza in materia di cittadinanza
- o Competenza imprenditoriale
- o Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturale.

#### **Finalità generali**

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

## BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

### Primo anno del secondo biennio

U.d.A.	Conoscenze	Competenze
<b>Sicurezza e prevenzione</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operazioni di base in laboratorio.</li> <li>2. Procedure di smaltimento dei rifiuti. Norme di sicurezza e prevenzione</li> <li>3. Bilanci di materia ed energia.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente</li> </ul>
<b>Cellula e metabolismo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e funzioni del sistema cellula.</li> <li>2. Metabolismo e crescita microbica.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica.</li> <li>– Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione.</li> <li>– Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi.</li> <li>– Ricavare e descrivere la curva di crescita batterica.</li> <li>– Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi.</li> </ul>
<b>Microrganismi ambientali</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ereditarietà e mutazioni.</li> <li>2. Ambiente ed ecosistemi.</li> <li>3. Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali.</li> <li>4. Elementi della teoria dei sistemi</li> <li>5. Cicli biogeochimici</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi.</li> <li>– Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA.</li> <li>– Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo.</li> <li>– Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.</li> <li>– Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema..</li> </ul>

**Secondo anno del secondo biennio**

U.d.A.	Conoscenze	Competenze
<b>Batteri di interesse ambientale ed industriale.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali.</li> <li>Microrganismi diversi dai batteri</li> <li>Cicli Biogeochimici</li> <li>Laboratorio: colture di microrganismi (preparazione di terreni adatti agli scopi sperimentali)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica.</li> <li>Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione.</li> </ul>
<b>Ecologia degli ambienti antropizzati</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ambiente ed ecosistemi.</li> <li>Attività antropica e influenza sui comparti ambientali.</li> <li>Matrici ambientali.</li> <li>Dinamiche chimiche e fisiche dei fenomeni di dispersione e bioaccumulo.</li> <li>Elementi di tossicologia.</li> <li>Laboratorio: controllo microbiologico di matrici ambientali; identificazione di miceti; controllo microbiologico delle acque; tecniche di analisi microbiologica del suolo: ricerca batteri nitrosanti e nitrificanti; tecniche di controllo microbiologico dell'aria e delle superfici. Identificazione dei microorganismi.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.</li> <li>Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema.</li> <li>Individuare l'organizzazione strutturale, le funzioni e classificare i microrganismi ambientali.</li> <li>Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici.</li> <li>Individuare il ruolo dei microorganismi nell'ambiente.</li> <li>Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente.</li> <li>Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge.</li> </ul>
<b>Biotecnologie ed ingegneria genetica</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Origine, storia, evoluzione e scopi delle biotecnologie.</li> <li>Gli strumenti di lavoro dell'ingegneria genetica.</li> <li>Principi e aspetti applicativi della elettroforesi</li> <li>Sonde molecolari; reazione a catena della polimerasi.</li> <li>Analisi dei frammenti di restrizione; anticorpi monoclonali, microarrays (chip a DNA).</li> <li>Normative di settore nazionale e comunitaria</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica.</li> <li>Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e il clonaggio dei geni.</li> <li>Applicare le normative nazionali e comunitarie di settore</li> </ul>

**Obiettivi minimi**

Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula.

Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio

Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.

Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema.

Individuare l'organizzazione strutturale, le funzioni dei microrganismi ambientali e saperclassificare i principali e descrivere il loro ruolo nell'ambiente.

Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli inquinanti.

Saper descrivere gli enzimi di restrizione e le principali metodiche utilizzate nell'uso delle tecniche ricombinanti. Conoscere le principali norme di settore.

**Metodologia** Oltre ad utilizzare metodologie tradizionali quali la lezione frontale, le discussioni di gruppo, ecc. , si privilegeranno strategie più innovative di tipo laboratoriale: cooperative learning, (peer to peer, tutoring, circle time, classe mista, flipped classroom), problem solving, InquiryBased Learning, insegnamento integrato. In tutte le discipline di indirizzo, preponderanti saranno le esercitazioni pratiche, individuali e di gruppo. Il linguaggio espositivo sarà semplice ed essenziale, con l'uso di termini appartenenti al linguaggio della disciplina. Nella trattazione dei vari argomenti si farà riferimento a fatti ed esperienze della vita quotidiana e professionale.

### **Attività di consolidamento, recupero e potenziamento**

Saranno previste attività di consolidamento e recupero in itinere e di studio individuale programmato per coloro che conseguissero valutazioni insufficienti nell'arco dell'anno scolastico, contestualmente ad attività di approfondimento e potenziamento delle tematiche svolte, attraverso lavori di gruppo, attività laboratoriale, uso di piattaforme didattiche dedicate.

### **Modalità di verifica**

I criteri prefissati per la valutazione verranno esplicitati alla classe per rendere partecipe ogni singolo alunno della logica del processo valutativo e indirizzarlo di conseguenza all'autovalutazione. Nella valutazione di ciascun alunno si terrà conto delle condizioni culturali di partenza dell'allievo, degli stimoli ricevuti dall'ambiente socio-familiare, dei risultati ottenuti, rapportati agli obiettivi prefissati e alla situazione di partenza. Verrà inoltre preso in considerazione l'impegno profuso, la partecipazione dell'alunno ed il comportamento tenuto in laboratorio.

### **Criteri e tabelle di valutazione**

Per valutare l'efficacia e l'efficienza del percorso operativo saranno effettuate verifiche di tipo formativo e sommativo.

Le verifiche sommative saranno:

- Colloqui orali;
- Prove scritte oggettive di tipo strutturato e/o semistrutturato.
- Prove grafiche
- Esercitazioni pratiche di laboratorio

Le verifiche formative, al fine di organizzare eventuali attività di recupero o rimodulare il percorso didattico preventivato, saranno:

- Colloqui brevi;
- Momenti di dibattito in classe;
- Interventi dal posto;

- Relazioni scritte sulle attività in laboratorio;
- Correzioni di problemi ed esercizi assegnati agli allievi in classe o per casa.

La valutazione sarà formulata in base al conseguimento degli obiettivi prefissati in termini di conoscenze, abilità e competenze e saranno prese in considerazione l'impegno e la sistematicità nello studio, partecipazione e interesse, autonomia e capacità di orientarsi con sicurezza in modo logico e consapevole nel complesso delle tematiche svolte.

La valutazione delle prove di verifica verrà effettuata tenendo conto delle griglie di seguito riportate:

### TABELLA DI VALUTAZIONE

Voto in /10	Conoscenze	Competenze
1-2	Nulle per totale rifiuto della disciplina	Nulle per totale rifiuto della disciplina
3	Pressoché nulle	Non riesce ad applicare le conoscenze
4	Carenti, fortemente lacunose, esposizione scorretta	Applica in modo gravemente errato le conoscenze
5	Superficiali e frammentarie, esposizione stentata	Applica, solo se guidato le conoscenze minime
6	Complete ma non approfondite, esposizione semplice	Applica guidato le conoscenze minime
7	Complete e se guidato sa approfondire; esposizione corretta	Applica autonomamente le conoscenze acquisite
8	Complete e approfondite	Affronta problemi complessi in modo corretto, talvolta guidato
9	Alle conoscenze complete e approfondite aggiunge un'esposizione fluida e sicura	Trova soluzioni a problemi complessi in modo autonomo
10	Approfondite e ampliate, esposizione fluida e ricco lessico	Individua soluzioni originali e risolve problemi complessi

GRIGLIA DI VALUTAZIONE VERIFICHE SCRITTE				
Parametri	Descrittori	Punteggi		Valutazione /10
Conoscenze e abilità specifiche	Conoscenze e utilizzo di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure,	Approfondite, ampliate e sistematizzate	3	
		Pertinenti e corrette	2,5	

	metodi e tecniche.	Adeguate	2	
		Essenziali	1,5	
		Superficiali e incerte	1	
		Scarse e confuse	0,5	
		Nulle	0	
Sviluppo logico e originalità della risoluzione	Organizzazione e utilizzazione delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e per la scelta di procedure ottimali.	Originale e valida	2	
		Coerente e lineare	1,5	
		Essenziale ma con qualche imprecisione	1	
		Incompleta e incomprensibile	0,5	
		Nessuna	0	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Correttezza nell'applicazione delle procedure.	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Coerente e precisa	2	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
		Nessuna	0	
Completezza della risoluzione	Rispetto della consegna circa il numero di questioni da risolvere.	Completo e particolareggiato	2,5	
		Completo	2	
		Quasi completo	1,5	
		Svolto per metà	1	
		Ridotto e confuso	0,5	
		Non svolto	0	

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA PRATICA DI LABORATORIO

Parametri	Descrittori	Punteggi	Valutazione /10
-----------	-------------	----------	-----------------

Conoscenza dello scopo della prova	Conoscenze e utilizzo delle teorie, procedure, metodi e tecniche.	Completa e approfondita (con elaborazione personale)	1,5	
		Completa	1,25	
		Sufficiente	1	
		Presenta incertezze	0,5	
		Presenta gravi errori/lacune	0,25	
Utilizzo adeguato della strumentazione, dei materiali e della vetreria	Utilizzo consono dei materiali e degli strumenti necessari alla riuscita dell'esperimento. Conoscenza e rispetto delle norme di sicurezza.	Completa padronanza della strumentazione	2	
		Adeguate capacità di utilizzo degli strumenti da laboratorio	1	
		Insufficiente capacità di utilizzo degli strumenti da laboratorio	0,5	
Realizzazione del procedimento chimico	Correttezza nell'applicazione delle procedure.	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
Capacità di presentare i risultati della prova pratica di laboratorio	Correttezza nell'esposizione scritta dei risultati dell'esperimento di laboratorio.	Risultati presentati in modo completo e attendibile	2	
		Risultati quasi completi, con qualche incertezza nell'uso delle unità di misura/cifre significative	1	
		Risultati incompleti, illeggibili, mancanti	0,5	
Presentazione della relazione	Presentare i risultati dell'esperimento in maniera leggibile e ordinata.	Relazione ordinata, leggibile e riproducibile	2	
		Relazione leggibile, ma poco ordinata	1,5	
		Relazione disordinata e poco leggibile	0,5	
		Relazione incomprensibile	0	