



**ITI | TORRICELLI
G. TOMASI DI LAMPEDUSA**



Sede Centrale - Via Vallone Posta - 98076 Sant'Agata di Militello (ME)
Plesso - Via Parco degli Ulivi - 98076 Sant'Agata di Militello (ME)
Plesso - Via Misericordia n. 43 - Tortorici (ME)
Codice Meccanografico Istituto: METF040006 | Codice Fiscale: 84004130831



Chimica, Materiali e Biotecnologie | Elettronica ed Elettrotecnica
Informatica e Telecomunicazioni
Meccanica, Meccatronica ed Energia | Trasporti e Logistica (ex Nautico)
Costruzione, Ambiente e Territorio | Sistema Moda
Turismo | Amministrazione, Finanza e Marketing | Percorso di II Livello (serale) CAT

I.T.I. TORRICELLI-T. DI LAMPEDUSA
Prot. 0010582 del 09/05/2026
IV (Uscita)

ESAME DI MATURITA' ANNO SCOLASTICO 2025-2026

CLASSE 5AC

Documento 15 maggio

Chimica, Materiali e Biotecnologie –
Biotecnologie Ambientali

Dirigente Scolastico: *Prof.ssa Tamara Micale*

Coordinatore: *Prof. ssa Floriana Marzullo*

SOMMARIO

Premessa.....3

INFORMAZIONI SULLA SCUOLA E SULL’INDIRIZZO DI STUDIO4

L’Istituto5

La scuola6

Caratteristiche dell’indirizzo8

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE11

Il profilo della Classe.....15

Indicazioni generali attività didattica15

Valutazione degli apprendimenti.....30

Attività di preparazione agli esami di stato.....33

Criteri di attribuzione credito scolastico: OM 54 del 26/03/2026 Art.11.....34

Prove d’esame: OM 54 del 26/03/202635

DOCUMENTI A DISPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE38

IL CONSIGLIO DI CLASSE39

ALLEGATI.....41

Premessa

In ossequio a quanto riportato all'art.10 dell'O.M. 54 del 26/03/2026, il C.d.C, entro il 15 maggio elabora, ai sensi dell'art. 17 comma 1 del d.lgs. 62/2017, un apposito documento che esplicita i contenuti, i metodi, i mezzi, gli spazi e i tempi del percorso formativo, i criteri, gli strumenti di valutazione adottati e gli obiettivi raggiunti, nonché ogni altro elemento che lo stesso consiglio di classe ritenga utile e significativo ai fini dello svolgimento dell'esame. Per le discipline coinvolte sono altresì evidenziati gli obiettivi specifici di apprendimento ovvero i risultati di apprendimento oggetto di valutazione specifica per l'insegnamento trasversale di Educazione civica.

Il documento illustra inoltre:

- le attività, i percorsi e i progetti svolti nell'ambito di «EDUCAZIONE CIVICA», realizzati in coerenza con gli obiettivi del Piano triennale dell'offerta formativa;
- le modalità con le quali l'insegnamento di una disciplina non linguistica (DNL) in lingua straniera è stato attivato con metodologia CLIL;
- per le classi o gli studenti che hanno partecipato ai percorsi di apprendistato di primo livello, per il conseguimento del titolo conclusivo dell'istruzione secondaria di secondo grado, il documento contiene dettagliata relazione al fine di informare la commissione sulla peculiarità di tali percorsi.

Nella redazione del documento, il C.d.C tiene inoltre conto di quanto previsto dal Garante per la protezione dei dati personali (nota del 21 marzo 2017 prot. 10719).

Al documento saranno allegati eventuali atti e certificazioni relativi alle prove effettuate e alle iniziative realizzate durante l'anno in preparazione dell'esame di stato, ai PCTO, agli stage e ai tirocini eventualmente effettuati, ai percorsi e ai progetti svolti nell'ambito dell'insegnamento di Educazione Civica, nonché alla partecipazione studentesca ai sensi dello Statuto delle studentesse e degli studenti.

In sede di consiglio, per l'elaborazione del presente documento sono stati consultati sia i rappresentanti dei genitori che degli studenti per eventuali proposte o osservazioni.

Subito dopo la deliberazione, il documento del consiglio di classe è immediatamente pubblicato all'albo *on-line* dell'istituzione scolastica.

La commissione si attiene ai contenuti del documento nell'espletamento del colloquio.

INFORMAZIONI SULLA SCUOLA E SULL'INDIRIZZO DI STUDIO

Ordine Scuola Scuola secondaria di secondo grado

Tipologia Scuola **Istituto Tecnico settore Tecnologico ed Economico**

Codice **METF040006**

Indirizzo **via Vallone Posta snc / Via Parco degli Ulivi**

Telefono **0941 706035**

Email metf040006@istruzione.it

Sito Web www.itisetorricelli.edu.it

Indirizzi di studio
presenti nell'Istituto

Chimica, Materiali e Biotecnologie

- *articolazione* **Biotecnologie Ambientali**

Costruzione, Ambiente e Territorio

- **Costruzione, Ambiente e Territorio**

Elettronica ed Elettrotecnica

- *articolazione* **Automazione**

Informatica e Telecomunicazioni

- *articolazione* **Informatica**

Meccanica, Meccatronica ed Energia

- *articolazione* **Meccatronica e Meccatronica**

Sistema Moda

- *articolazione* **Calzature e Moda**

Trasporti e Logistica

- *articolazione* **Conduzione del mezzo**
opzione **Conduzione del mezzo navale**

Amministrazione, Finanza e Marketing

- **Amministrazione Finanza e Marketing**
- *articolazione* **Sistemi Informativi Aziendali**

Turismo

L'Istituto sorge in una cittadina del distretto socio-economico dei Nebrodi che comprende 33 comuni. La zona è a prevalente vocazione agricola artigianale e turistica, caratterizzata da un forte pendolarismo, prevalentemente dovuto alla presenza dell'ospedale e dalla presenza di quasi tutti gli uffici pubblici (Scuole di ogni ordine e grado, banche, caserma dei Carabinieri, Vigili del Fuoco, INPS ecc.). Il territorio di provenienza degli studenti si estende: lungo la costa settentrionale da Patti a Cefalù e all'interno verso le zone montane dei Nebrodi. Le realtà locali su cui la scuola agisce sono, pertanto, notevolmente variegata dal punto di vista paesaggistico, storico, artistico e delle risorse culturali e ricreative. Le popolazioni che vi abitano hanno subito nel tempo notevoli cambiamenti dal punto di vista sociale economico e culturale. Alcune aree hanno una vocazione prevalentemente agricola, altre, invece, praticano da sempre la pesca o l'artigianato. I settori industriale e terziario sono poco sviluppati e laddove presenti si tratta, essenzialmente, di realtà di piccole dimensioni a conduzione prevalentemente familiare, con una visione localistica; solo in qualche sparuto caso sono presenti attività imprenditoriali di successo a carattere internazionale nei tratti costieri. Il territorio offre, quindi, opportunità lavorative molto diversificate, ma accomunate tra loro da aspettative, nei confronti della scuola, di elevato livello tecnico e organizzativo-imprenditoriale. Il numero di famiglie di immigrati è in media con gli indici locali e nazionali, e provengono soprattutto, da: Cina, Marocco, India o Bangladesh. I Comuni di Sant'Agata Militello, Capo d'Orlando, Naso, Brolo, Patti, Mistretta, Santo Stefano, e Cefalù sono sedi di scuole d'Istruzione Secondaria di secondo grado, tutti sono dotati di biblioteche comunali, mentre Pinacoteche e Musei esistono soltanto nei Comuni di Sant'Agata Militello, S. Marco d'Alunzio, Mirto, Capo d'Orlando, Brolo, Piraino, Ucria, Patti e Cefalù. Molte aree esistenti nel bacino d'utenza dell'Istituto sono "a rischio" per i disagi tipici della società contemporanea, conseguenza di modelli di vita all'insegna dello sfrenato consumismo che spinge i giovani ad avere l'ambizione di soddisfare i propri diritti "a qualunque costo" rifiutando o comunque, non tenendo conto dei doveri. A Sant'Agata di Militello sono presenti e operano enti ed associazioni culturali quali: la Fondazione Mancuso, La casa delle Culture, Lions, Rotary Club ed altre che con le loro iniziative stimolano la realizzazione di eventi a carattere formativo di natura socioculturale, rivolte non solo agli adolescenti, ma a tutta la collettività. Inoltre uno sportello di "informa giovani" contribuisce ad una migliore fruizione delle possibilità offerte dal territorio.

POPOLAZIONE SCOLASTICA E CONTESTO SOCIO ECONOMICO

L'estrazione socio-economico degli alunni della scuola è eterogenea e presentano situazioni familiari e bisogni socio-culturali molto diversi tra loro. All'interno della popolazione scolastica è presente una piccola percentuale di studenti stranieri provenienti da culture diverse. Il background formativo degli studenti è mediamente basso o medio basso e gli scarsi stimoli culturali presenti sul territorio, non li aiutano a maturare un atteggiamento mentale aperto e curioso nei confronti delle iniziative che la scuola frequentemente propone loro. Spesso le famiglie di origine hanno difficoltà economiche e culturali importanti o sono genitori separati. A fronte di tutto ciò, gli enti locali partecipano in modo limitato ai bisogni economici della popolazione, sono previste borse di studio per gli alunni più meritevoli o bisognosi che ne fanno richiesta, ma non sono previsti altri interventi finanziari, da parte delle amministrazioni pubbliche, diffuse indistintamente a tutta la popolazione scuola. La scuola attenziona le problematiche relative alla dispersione e all'inclusione, ed ha partecipato con un proprio progetto al PNRR, spesso esse scaturiscono da situazioni familiari molto disagiate, per cui alcuni discendenti dell'istituto, per motivi economici hanno difficoltà a partecipare alle iniziative culturali e formative proposte dalla scuola.

RIFERIMENTO AI BISOGNI E RICHIESTE DEGLI STAKEHOLDERS

Nel nuovo quadro di riferimento, ai fini della predisposizione del Piano, nel comma 14 della L. 107/2015 si ribadisce che: "... il Dirigente Scolastico promuove i necessari rapporti con gli enti locali e con le diverse realtà istituzionali, culturali, locali ed economiche operanti nel territorio; tiene conto, altresì, delle proposte e dei pareri formulati dagli organismi e dalle associazioni dei genitori e, per le scuole secondarie di secondo grado, degli studenti ..." Nella fase di ricognizione preliminare alla stesura del piano, sono emersi, pertanto, i seguenti bisogni:

- per gli alunni: crescita culturale, formazione professionale, integrazione sociale, pari opportunità, crescita sul piano dell'autonomia, del pensiero critico e delle scelte consapevoli, esperienze di gruppo motivanti;
- per i genitori: una buona formazione di base, valorizzazione dell'ascolto, del dialogo, del confronto, sensibilizzazione sui temi della responsabilità educativa, richiesta di attività stimolanti, valorizzazione della persona- alunno, valorizzazione delle capacità individuali;
- per il territorio sviluppare una coscienza d'impresa e di cooperazione per valorizzare le risorse del territorio, recuperare una mentalità progettuale finalizzata all'utilizzo delle proprie capacità professionali.

Caratteristiche dell'indirizzo

Il profilo educativo, culturale e professionale (PECUP) del secondo ciclo di istruzione e formazione ha come riferimento unitario il profilo educativo, culturale e professionale definito dal decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226 (Allegato A).

Esso è finalizzato a:

1. la crescita educativa, culturale e professionale dei giovani, per trasformare la molteplicità dei saperi in un sapere unitario, dotato di senso, ricco di motivazioni;
2. lo sviluppo dell'autonoma capacità di giudizio;
3. l'esercizio della responsabilità personale e sociale.

Il Profilo sottolinea, in continuità con il primo ciclo, la dimensione trasversale ai differenti percorsi di istruzione e di formazione frequentati dallo studente, evidenziando che le conoscenze disciplinari e interdisciplinari (il sapere) e le abilità operative apprese (il fare consapevole), nonché l'insieme delle azioni e delle relazioni interpersonali intessute (l'agire) siano la condizione per maturare le competenze che arricchiscono la personalità dello studente e lo rendono autonomo costruttore di se stesso in tutti i campi della esperienza umana, sociale e professionale. Come specificato dalle Linee guida per il secondo biennio ed il 5^a anno degli Istituti Tecnici ad indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie – Biotecnologie Ambientali le discipline concorrono a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento: vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la preparazione e per la caratterizzazione dei sistemi chimici e all'elaborazione, realizzazione e controllo di progetti chimici e biotecnologici nelle attività di laboratorio e alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici. Il diplomato dovrà avere competenze che vanno ben oltre il semplice uso della strumentazione. Il diplomato è in grado di servirsi di tutte le apparecchiature, ha le competenze per l'ottimizzazione delle prestazioni delle stesse macchine, possiede le abilità di utilizzazione di tutti i software applicativi, nel pieno rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro. Nell'articolazione "Biotecnologie ambientali", vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell'ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle biotecnologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro, e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti.

COMPETENZE CHIAVE DA PROMUOVERE

La programmazione integrata didattico-educativa prodotta dal C.d.C all'inizio dell'anno scolastico è stata redatta focalizzando l'attenzione anche per il raggiungimento delle competenze chiave di cittadinanza che a seguire si riportano e che nella maggior parte dei casi potranno essere certificabili:

1. **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.
2. **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

3. **Comunicare:** comprendere messaggi di vario genere (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità differente, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante molteplici supporti (cartacei, informatici e multimediali)
rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando vari linguaggi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante molteplici supporti (cartacei, informatici e multimediali).
4. **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.
5. **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.
6. **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.
7. **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.
8. **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

COMPETENZE DELL'ASSE

Nell'indirizzo è prevista l'articolazione Chimica, Materiali e Biotecnologie – Biotecnologie Ambientali nella quale il profilo viene orientato e declinato. L'articolazione Chimica, Materiali e Biotecnologie – Biotecnologie Ambientali riguarda l'approfondimento delle problematiche relative alla caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell'ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle biotecnologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro, e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti. A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'articolazione consegue i risultati di apprendimento di seguito specificati in termini di competenze:

LINGUA E LETTERATURA ITALIANA

- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

STORIA

- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento;
- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.

LINGUA INGLESE

- padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER);
- utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

MATEMATICA

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE, CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA, BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE, FISICA AMBIENTALE

- 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;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

Quadro di stabilità dei docenti nel triennio

DOCENTE	MATERIA INSEGNATA	CONTINUITÀ DIDATTICA		
		3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO
Scaravilli Pierangelo	Religione Cattolica		X	X
Rando Domenica	Lingua e letteratura italiana	X	X	X
Rando Domenica	Storia	X	X	X
Marzullo Floriana	Lingua Inglese	X	X	X
Caiola Rosalia	Matematica			X
Magistro Francesca	Fisica ambientale	X	X	X
Colombo Carmelo	Chimica analitica e strumentale	X	X	X
D'Agata Salvatore	Chimica organica e Biochimica	X	X	X
Cassarà Carmelo	Biologia, Microbiologia e tecnologie di controllo ambientale		X	X
Tasca Tiziana	Lab Biologia, Microbiologia e Tec. di controllo ambientale , Lab Chimica analitica e strumentale e Lab Chimica organica e Biochimica	X	X	X
Gatani Umberto	Scienze motorie e sportive	X	X	X

Composizione della Commissione degli Esami di Stato

Docente	Interno/esterno	Materia
Colombo Carmelo	Interno	Chimica analitica e strumentale
Marzullo Floriana	Interno	Lingua Inglese
	Esterno	Chimica Organica e Biochimica
	Esterno	Lingua e letteratura italiana

Quadro Orario

DISCIPLINA	I anno	II anno	III anno	IV anno	V anno
Religione Cattolica o attività alternative	1	1	1	1	1
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Lingua inglese	3	3	3	3	3
Storia, Cittadinanza e Costituzione	2	2	2	2	2
Matematica	4	4	3	3	3
Complementi di Matematica			1	1	
Diritto ed economia	2	2			
Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)	2	2			
Geografia	1				
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica	3 (1)	3 (1)			
Scienze integrate (Fisica)	3 (1)	3 (1)			
Scienze integrate (Chimica)	3 (1)	3 (1)			
Tecnologie informatiche	3 (2)				
Scienze e tecnologie applicate		3			
DISCIPLINE DI INDIRIZZO					
Fisica ambientale			2	2	3
Chimica analitica e strumentale			4	4	4
Chimica organica e Biochimica			4	4	4
Biologia, Microbiologia e tecnologie di controllo ambientale			6	6	6
Totale Ore	33	32	32	32	32
<i>(di cui in laboratorio)</i>	5	3	8	9	10

[pagina da non visualizzare nella versione da pubblicare all'albo]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	

La classe quinta dell'indirizzo Chimica e Biotecnologie Ambientali si presenta oggi come un gruppo coeso di 15 studenti e studentesse, frutto di un percorso iniziato con un numero ben più elevato nel primo anno. Nel corso del quinquennio, per diverse ragioni, il gruppo si è progressivamente ridotto, fino a raggiungere l'attuale composizione, che ha favorito una maggiore conoscenza reciproca e una dinamica di classe più compatta.

L'inizio del percorso scolastico è stato segnato dalle difficoltà legate alla didattica a distanza, svolta a periodi alterni durante il primo anno. Questa modalità ha inevitabilmente inciso sull'apprendimento e sulla socializzazione, creando alcune lacune e rallentamenti, tipici di quel contesto complesso.

Nonostante ciò, nel triennio la classe ha mostrato un'evoluzione significativa: gli studenti sono cresciuti sia dal punto di vista didattico che personale, acquisendo maggiore consapevolezza del proprio percorso e delle proprie responsabilità. Il gruppo mantiene tuttora un profilo disciplinare dinamico e vivace, caratterizzato da partecipazione attiva e da una buona interazione in aula.

Dal punto di vista dell'impegno, non si rilevano situazioni di disinteresse: tutti gli studenti dimostrano applicazione, seppur a livelli differenti, contribuendo a creare un clima generalmente positivo. Il livello di preparazione si attesta su una buona media, con alcune individualità che si distinguono per risultati particolarmente soddisfacenti.

Nel complesso, la classe rappresenta un gruppo che, pur avendo iniziato tra difficoltà e cambiamenti, è riuscito a costruire un percorso di crescita solido e condiviso, dimostrando progressivamente interesse per le discipline dell'indirizzo, spirito di iniziativa e una buona capacità di collaborazione, soprattutto nelle attività pratiche e nei progetti multidisciplinari.

I criteri di valutazione che il Consiglio di classe ha adottato all'inizio del percorso triennale, sono stati sempre in linea con le indicazioni del PTOF che suggerivano l'opportunità di valutare, oltre ai livelli di conoscenza, anche la possibilità di recupero e di miglioramento. In quest'ultimo anno di scuola il lavoro dei docenti, nel pieno rispetto delle indicazioni programmatiche definite dal Consiglio di Classe e dal Collegio dei Docenti, ha avuto come obiettivo anche quello di favorire lo sviluppo di personalità responsabili, preparate e competenti nell'ambito della specializzazione, in linea con le competenze previste dalle LL.GG.

Partecipazione delle Famiglie

Il ricevimento, a parte il periodo relativo al COVID-19, è stato programmato sempre in presenza. La partecipazione della componente genitori e della componente alunni è stata costante per la maggioranza degli studenti.

Indicazioni generali attività didattica

Metodologia e strategie didattiche

Poiché l'apprendimento è un processo costruttivo, attivo ed interattivo di elaborazione delle informazioni, sono state proposte agli alunni situazioni formative diversificate, con lo scopo di attualizzare e valorizzare i contenuti curriculari, creare sistematiche situazioni di confronto, gratificare adeguatamente i progressi e segnalare precocemente gli insuccessi in modo da riformulare le scelte metodologiche e didattiche assunte in fase di programmazione.

Per quanto le metodologie scaturiscano dalla disciplina, dal docente e dai contenuti, sono state, comunque, concordate e adottate modalità comuni, quali:

- rinforzo dei prerequisiti attraverso le discussioni aperte e specifiche attività;

- lezione frontale/interattiva con il ricorso a schemi sintetici ed esempi operativi, ad esercitazioni, scritte ed orali, continue e di difficoltà progressiva;
- “problem solving” attraverso il quale l’alunno è stato messo a contatto con una nuova informazione in modo attivo ed autonomo;
- lezione operativa per lo più nei laboratori, per attività su istruzione dell’insegnante;
- lavoro di gruppo sia per arrivare alla conoscenza ed alla elaborazione di dati, che per favorire il confronto e la collaborazione nel rispetto reciproco;
- lavoro interdisciplinare/pluridisciplinare, pianificato e concordato sia in termini concettuali che metodologici;
- lavoro individuale, indispensabile per la memorizzazione, rielaborazione e organizzazione delle conoscenze, da svolgere soprattutto a casa, in modo quanto più possibile sistematico;
- adozione del sistema degli stimoli e rinforzi, tenendo conto che emulazioni e/o rimproveri possono sortire effetti diversi nei diversi soggetti;
- sollecitazione di interventi da parte degli alunni per sgombrare dubbi, chiarire aspetti non adeguatamente compresi, puntualizzare argomenti specifici, coinvolgere direttamente e immediatamente tutti nel processo culturale e formativo;
- occasioni di dibattito su argomenti utili e validi al fine di una corretta attualizzazione e assunzione di stili di vita corretti e responsabili;
- disponibilità a variare i diversi metodi in funzione dell’evolversi delle esigenze di apprendimento;
- articolazione del lavoro in moduli e unità di apprendimento;
- attenzione al rapporto Scuola – Famiglia;
- Per gli alunni BES è stato previsto l’uso di strumenti compensativi e dispensativi riportati nel PDP redatto per il corrente anno scolastico.
- L’attività laboratoriale è l’elemento essenziale e cardine dell’Istituto Tecnico Industriale e in particolar modo per l’indirizzo “Chimica, Materiali e Biotecnologie – Biotecnologie ambientali”. Tale attività ha coinvolto in toto tutti gli studenti, sicché chi ha mostrato minor interesse nelle attività teoriche, ha avuto modo di riscattarsi partecipando attivamente ad esperienze didattiche alternative.

CLIL: attività e modalità di insegnamento

È stato attivato l’insegnamento di una disciplina “non linguistica” (DNL) in lingua straniera secondo la metodologia CLIL in quanto all’interno del Consiglio di Classe è presente il docente di *Chimica Organica e Biochimica*, dotato di certificazione CLIL per l’insegnamento con tale metodologia.

Gli argomenti affrontati sono i seguenti:

Argomenti

Lipidi

1) *A general approach Fatty acids: Nomenclature and chemical-physical behavior*

2) *Triglycerides*

3) *Prostaglandins and steroids*

-
- 4) *Biochemistry of cholesterol and its role in cellular membrane*
 - 5) *Prostaglandines*
 - 6) *waxes*
 - 7) *the transesterification reaction and biodiesel production*
 - 8) *Biodiesel production Advantages/disadvantages, features*
 - 9) *Liposoluble vitamins*

Carboidrati

- 10) *Carbohydrates classification*
- 11) *Glucose's structure description and recap of hemiacetals formation*
- 12) *Glucose in pyranosic form*
- 13) *mutarotation in glucose*
- 14) *Sugar intake and its metabolism*
- 15) *oxidation of glucose in weak condition (Fehling test)*
- 16) *oxidation of aldoses with strong oxidizing agents*
- 17) *epimerization of fructose*
- 18) *the glycosidic bond*
- 19) *sucrose molecule's description and its Fehling test behavior*
- 20) *maltose and lactose molecules*
- 21) *Kiliani-Fischer Synthesis and Ruff degradation*
- 22) *Starch*
- 23) *structure and biological importance of glycogen*
- 24) *Cellulose*

Aminoacidi/ Proteine

- 25) *Aminoacids: structure and properties*
- 26) *zwitter-ions and titration curve of a solution containing a non polar aminoacid*
- 27) *Tertiary and quaternary structures of proteins*
- 28) *effect of metal ions on proteic folding*
- 29) *Proteic folding: secondary, tertiary and quaternary structure in proteins*
- 30) *Electrophoresis of proteins*

Enzimi

- 31) *General informations about Enzymes*
 - 32) *Michaelis-Menten Curve*
-

-
- 33) *The meaning of Km in Micaelis Menten Curve*
 - 34) *Mathematical explanation of Micaelis-Menten's curve*
 - 35) *parameters that may change catalytic activity*
 - 36) *Different kind of enzymatic regulation*
 - 37) *Competitive-Non competitive-mixed Inibition*
 - 38) *Nucleosides and Nucleotides*
 - 39) *DNA Structure*
 - 40) *different kinds of RNA*
 - 41) *DNA replication mechanism*
 - 42) *RNA Transcription*
 - 43) *Transcription of RNA*
 - 44) *Traduction of nucleotides in aminoacids*

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (ex ASL): attività nel triennio

In ossequio alla legge 107/2015 (art.1, commi dal 33 al 43), denominata *“La Buona Scuola”*, dal terzo anno in poi, gli studenti sono stati guidati a svolgere percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (ex alternanza scuola lavoro).

La legge di bilancio 2019 (legge 145/18), oltre a rinominare l'attività in *“percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento”*, ha ridotto il monte ore a 150 ore.

Diversamente dagli anni precedenti, per il corrente anno scolastico, non valgono le deroghe al suddetto monte ore pertanto lo svolgimento del percorso di PCTO è da considerarsi requisito per l'ammissione agli esami di stato.

Tale circostanza viene ribadita all'interno dell'O.M. all'art. 3, comma 1, lett. iii *“svolgimento dei PCTO secondo quanto previsto dall'indirizzo di studio nel secondo biennio e nell'ultimo anno di corso”*

Le attività svolte sono state le seguenti:

Anno scolastico 2023/2024

- Progetto “Cambiamenti climatici e frutta tropicale”
- Etwinning sulla sostenibilità
- Erasmus+ KA220 “Our Scene is Europe”
- Laboratori di Politiche attive del lavoro
- Università degli Studi di Palermo, alfabetizzazione universitaria (COT)

Anno scolastico 2024/2025

- Malaga PCTO “PCT@T@RRICELLI”
- ISPRA Ambiente
- Progetto “Il mare entra in aula”
- Progetto “Energie per la Sicilia”

Anno scolastico 2025/2026

- Attività di Orientamento con l'Università degli Studi di Palermo (COT UNIPA)
- Giornata Nazionale della Colletta Alimentare
- Orientamento in uscita "Orienta Sicilia 2025/2026" – Palermo, Fiera del Mediterraneo
- Incontro formativo con il GAL Nebrodi su "Comunità energetiche rinnovabili (CER) e mobilità sostenibile per lo sviluppo inclusivo delle aree rurali"
- Partecipazione all'Opportunity Day 2026 – Messina
- Attività di orientamento curriculare e FSL (PCTO) – Progetto "ConsapevolMente" – Winter Open Day – Università degli Studi di Messina
- Attività di orientamento curriculare-Progetto orientamento PNRR Università degli studi di Palermo
- Attività di orientamento sulle politiche attive del lavoro.
- Progetto "Orient@Europe_Torricelli" – PCTO STEM e Multilinguismo
- Analisi olio di oliva - Prova esperta valida come FSL
- Preparazione di olio di nocciole. Prova esperta valida come FSL

Alla fine del terzo e del quarto anno, il Consiglio di Classe ha redatto, per ogni alunno, il certificato delle competenze acquisite durante i PCTO e riconducibili alle seguenti aree:

Competenze personali, sociali, capacità di imparare ad imparare.

Capacità di riflettere su se stessi e individuare le proprie attitudini

Capacità di gestire efficacemente il tempo e le informazioni

Capacità di imparare e di lavorare sia in modalità collaborativa sia in maniera autonoma

Capacità di lavorare con gli altri in maniera costruttiva

Capacità di comunicare costruttivamente in ambienti diversi

Capacità di creare fiducia e provare empatia

Capacità di esprimere e comprendere punti di vista diversi

Capacità di negoziare

Capacità di concentrarsi, di riflettere criticamente e di prendere decisioni

Capacità di gestire il proprio apprendimento e la propria carriera

Capacità di gestire l'incertezza, la complessità e lo stress

Capacità di mantenersi resilienti

Capacità di favorire il proprio benessere fisico ed emotivo

Competenze in materia di Cittadinanza.

Capacità di impegnarsi efficacemente con gli altri per un interesse comune o pubblico

Capacità di pensiero critico e abilità integrate nella soluzione dei problemi

Competenze imprenditoriali.

Creatività e immaginazione

Capacità di pensiero strategico e risoluzione dei problemi

Capacità di trasformare le idee in azioni

Capacità di riflessione critica e costruttiva

Capacità di assumere l'iniziativa

Capacità di lavorare sia in modalità collaborativa in gruppo sia in maniera autonoma

Capacità di mantenere il ritmo dell'attività

Capacità di comunicare e negoziare efficacemente con gli altri

Capacità di gestire l'incertezza, l'ambiguità e il rischio

Capacità di possedere spirito di iniziativa e autoconsapevolezza

Capacità di essere proattivi e lungimiranti

Capacità di coraggio e perseveranza nel raggiungimento degli obiettivi

Capacità di motivare gli altri e valorizzare le loro idee, di provare empatia Capacità di accettare la responsabilità

Competenze in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

Capacità di esprimere esperienze ed emozioni con empatia

Capacità di riconoscere e realizzare le opportunità di valorizzazione personale, sociale o commerciale mediante le arti e le altre forme culturali

Capacità di impegnarsi in processi creativi sia individualmente che collettivamente

Curiosità nei confronti del mondo, apertura per immaginare nuove possibilità

In sede di colloquio come esplicitato nell'art. 22 dell'O.M. 67, è prevista l'esposizione da parte del candidato, eventualmente mediante una breve relazione o un lavoro multimediale, delle esperienze svolte nell'ambito dei PCTO o dell'apprendistato di primo livello, con riferimento al complesso del percorso effettuato.

Ambienti di apprendimento: strumenti, mezzi, spazi e tempi del percorso formativo

Per lo studio delle diverse discipline, si è fatto uso dei seguenti strumenti e mezzi:

- Esercitazioni orali, scritte, pratiche per verifiche sul campo ed accertamenti relativi alle acquisizioni maturate;
- Laboratori (in genere);
- Manuali tecnici delle strumentazioni ed apparecchiature;
- Riviste del settore;
- Libri di testo e non;
- Sussidi multimediali;
- Lavagne interattive touch screen (proiezioni di film e documentari in video);
- Aula multimediale.

Inoltre gli spazi utilizzati sono stati: Aule didattiche; Laboratori di specializzazione; Auditorium e spazi esterni di pertinenza dell'Istituto Scolastico.

Dal periodo di emergenza Covid, si fa anche uso abitualmente dei seguenti strumenti e mezzi:

- Registro elettronico Argo

- Applicativi della piattaforma Google suite (Meet, Classroom, Jam Board, ecc.)
- Mail istituzionale
- Video tutorial, registrazione di micro-lezioni

Condivisione e sostegno delle scelte operate dallo studente

All'inizio dell'anno scolastico i docenti del C.d.C hanno illustrato la programmazione disciplinare agli alunni e hanno loro chiesto eventuali suggerimenti e/o integrazioni relativi all'organizzazione del lavoro scolastico e ai contenuti.

Contenuti delle discipline

Per quanto riguarda i contenuti trattati nelle singole discipline si rimanda ai relativi allegati.

Il Consiglio di Classe, per poter raggiungere gli obiettivi prefissati, ha selezionato i contenuti, anche specifici, che si prestavano ad un approccio multidisciplinare e gli argomenti legati ai progetti formativi del PTOF, rispettando i seguenti indici:

- significatività ed interesse;
- chiarezza;
- pluridisciplinarietà.

Il tema che ha avuto funzione di filo conduttore per l'attività educativa e didattica, generalmente condiviso dal corpo docente e dal C.d.C, è stato "la centralità della persona e della sua formazione", ciò allo scopo di:

- Far prendere coscienza ad ogni singolo alunno di essere soggetto e portatore di idee, conoscenze e bisogni che trovano la loro applicazione e soddisfazione attraverso la vita di relazione;
- Contribuire alla propria formazione:
partecipando al lavoro in classe ascoltando, ponendo domande ed intervenendo in modo pertinente;
rispettando le consegne, adeguandosi alle forme di lavoro in classe (individuale e di gruppo);
rielaborando ed approfondendo le consegne date;
- Rispettare:
gli orari di inizio e termine delle lezioni;
le idee degli altri, i comportamenti e le differenze;
l'ambiente scolastico.

I collegamenti didattici sono stati, sempre, molto agevoli all'interno delle aree comuni e d'indirizzo.

Obiettivi del processo insegnamento-apprendimento

Per quanto riguarda gli obiettivi programmati all'inizio dell'a.s. si rimanda al Piano di lavoro annuale del C.d.C di programmazione didattico - educativa integrata per competenze.

Ad inizio anno scolastico la programmazione disciplinare è stata illustrata agli alunni che sono stati invitati a condividere eventuali suggerimenti e/o integrazioni relativamente all'organizzazione del lavoro scolastico e ai contenuti.

Attività e progetti

Attività di recupero, potenziamento ed altre azioni di rinforzo

Le attività di recupero e/o sostegno sono state attivate, laddove necessari, esclusivamente durante le ore curriculari, al fine di:

- migliorare la motivazione allo studio;
- recuperare carenze e difficoltà pregresse;
- consolidare abilità e competenze;
- acquisire una più adeguata padronanza del metodo di studio e di lavoro.

In particolare si è ricorso a:

- ripetizione degli argomenti portanti delle discipline;
- elaborazione di riassunti scritti per memorizzare i nuclei salienti degli argomenti trattati;
- esercitazioni pratiche per l'acquisizione delle procedure e delle tecniche specifiche dei vari test;
- esercizi di esposizione/rielaborazione per favorire un linguaggio chiaro, organico e specifico;
- fruizione dei laboratori per esercitazioni applicative dei linguaggi specifici delle discipline di indirizzo.

Attività integrative ed extracurricolari nel triennio

Durante il triennio scolastico gli allievi hanno partecipato alle seguenti attività integrative ed extracurricolari:

- Concorso indetto da Proteo Fare Sapere, FLC e SPI CGIL: "La ricerca delle Abuelas: l'impegno per la verità e la giustizia perché gli orrori non si ripetano" – Vincitori Premio Nazionale a.s. 2025/26
- "Arte di ogni genere": visita a Roma Parlamento e incontro con la deputata S. Ascari a.s. 2024/25
- Progetto Lettura a.s 2024/25 e 2025/26
- Progetto Erasmus KA220 "Our Scene is Europe"
- Progetto "Racchette in classe"
- Progetto Cineforum
- Progetto Etwinning sulla sostenibilità
- Malaga PCTO "PCT@T@RRICELLI"
- Progetto "Cambiamenti climatici e frutta tropicale"
- Giornata della Memoria
- Giornata della Colletta Alimentare
- Progetto "Capaci di donare" – AVIS
- PNRR ORIENTAMENTO - Transizione Scuola-Università
- "Consapevolmente" - Le Scienze Per La Salute Dell'uomo E Del Pianeta
- Erasmus+ KA121 "Piazza e dintorni"
- Progetto "Orient@Europe_Torricelli" – PCTO STEM e Multilinguismo

Modulo di orientamento

Con le linee guida introdotte con D.M. n. 328/2022 il PTOF della scuola prevede un modulo orientamento di trenta ore.

Il modulo intende presentare agli studenti un panorama delle opportunità formative post diploma e, attraverso la metafora del viaggio, fornire suggerimenti utili per organizzarlo. A partire dalla scelta di una meta ideale, passando per l'organizzazione di un bagaglio, fino alla definizione delle tappe che caratterizzeranno il percorso si intende ragionare su come organizzare una ricerca, su quali fonti e con quale approccio permette di avere evidenza di cosa cercare, di sistematizzare le informazioni e porsi in azione per compiere una scelta consapevole.

Questo modulo di orientamento prevede una prima attività "Orientamento universitario" con l'università.

Sono stati previsti corsi di orientamento attivati con l'Ateneo universitario di Palermo e/o Messina di 15h ciascuno.

La seconda attività consiste nell'incontrare esperti di agenzie formative, professioni militari, esperti in carriere professionali, visite guidate con la presenza di esperti.

La terza attività è un feedback dello studente sul percorso di PCTO.

Il modulo fornisce anche una metodologia e un supporto per la pianificazione della ricerca attiva del lavoro, accompagnando i giovani nell'individuazione della posizione ricercata, nella compilazione del curriculum vitae e nella stesura della lettera di presentazione. Verranno illustrati i principali canali di ricerca del lavoro online e il loro funzionamento.

Le **COMPETENZE** e gli obiettivi da raggiungere per l'orientamento formativo sono organizzati sulla base di una rielaborazione dei quadri europei per l'orientamento e vengono espressi nei seguenti cinque ambiti di interesse:

1. Sviluppo personale e socialità (aree Personale, Sociale e dell'Imparare a imparare)
2. Digitale
3. Sostenibilità ambientale (settori del Possesso dei valori della sostenibilità e dell'Agire la sostenibilità)
4. Imprenditorialità

AMBITO "SVILUPPO PERSONALE E SOCIALITÀ"

L'ambito sociale si riferisce a tutti gli aspetti legati alle relazioni umane, alle dinamiche di gruppo e alla costruzione della società.

AREE	COMPETENZE	ABILITA'
Personale	Autoregolazione Consapevolezza e gestione di emozioni, pensieri e comportamenti	Saper comprendere ed esprimere emozioni, pensieri, valori e comportamenti personali Saper comprende e regolare le emozioni, i pensieri e i comportamenti personali, comprese le risposte allo stress Capire l'importanza di coltivare ottimismo, speranza, resilienza, autoefficacia e mantenere la

		consapevolezza dello scopo per supportare l'apprendimento e l'azione
	Flessibilità Capacità di gestire le transizioni, l'incertezza e di affrontare le sfide	Gestire le transizioni nella vita personale, nella partecipazione sociale, nel lavoro e nei percorsi di apprendimento, facendo scelte consapevoli e fissando obiettivi.
	Benessere Adozione di uno stile di vita sostenibile	Adottare uno stile di vita sostenibile che rispetti l'ambiente e il benessere fisico e mentale di sé e degli altri, ricercando e offrendo sostegno sociale.
Sociale	Empatia Comprendere le emozioni, le esperienze e i valori di un'altra persona e saper dare risposte appropriate	Essere consapevole delle emozioni, delle esperienze e dei valori di un'altra persona. Comprendere le emozioni e le esperienze di un'altra persona ed essere capace di assumere in modo proattivo il proprio punto di vista.
	Comunicazione Utilizzare strategie di comunicazione pertinenti, codici e strumenti specifici a seconda del contesto e del contenuto	Essere consapevole della necessità di possedere una varietà di strategie di comunicazione, registri linguistici e strumenti che si adattino al contesto e ai contenuti Comprendere e gestisce interazioni e conversazioni in diversi contesti socio-culturali e situazioni specifiche
Imparare a imparare	Mentalità orientata alla crescita Credere nel potenziale proprio e degli altri di imparare. Pianificare, organizzare, monitorare e rivedere il proprio apprendimento.	Essere consapevole e fiduciosa/o nelle capacità proprie e altrui di apprendere, migliorare e raggiungere lo scopo con il lavoro e la dedizione. Acquisire un metodo di lavoro

AMBITO "DIGITALE"

La competenza digitale è una delle competenze chiave per l'apprendimento permanente. E' legata alla capacità di utilizzare in modo efficace e critico le tecnologie per svolgere attività personali, professionali ed educative.

COMPETENZE	ABILITA'
Alfabetizzazione su informazioni e dati	Saper navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali; Saper gestire dati, informazioni e contenuti digitali

Creazione di contenuti digitali	Creare e modificare contenuti digitali in diversi formati Pianificare e sviluppare una sequenza di istruzioni comprensibili da parte di un sistema informatico per risolvere un determinato problema o svolgere un compito specifico
--	--

AMBITO “SOSTENIBILITA’ AMBIENTALE”

Sostenibilità significa dare priorità alle necessità di tutte le forme di vita e del pianeta, garantendo che l’attività umana non superi i limiti del pianeta.

Una **competenza in materia di sostenibilità** mette in grado i discenti di avere la padronanza dei valori della sostenibilità e di accettare i sistemi complessi, al fine di agire o richiedere azioni che ripristinino e mantengano la salute dell'ecosistema e aumentino la giustizia, ideando futuri sostenibili.

AREE	COMPETENZE	ABILITA’
Possesso dei valori della sostenibilità	Dare valore alla sostenibilità	Riflettere sui valori personali. Identificare e spiegare come i valori variano tra le persone nel tempo, valutando criticamente come si allineano con i valori di sostenibilità.
	Sostenere l’equità	Sostenere l'equità e la giustizia per le generazioni attuali e future e imparare dalle generazioni precedenti per la sostenibilità.

AMBITO “IMPRENDITORIALITA’”

Imprenditorialità significa agire sulle opportunità e sulle idee per trasformarle in valore per gli altri. Il valore che si crea può essere finanziario, culturale, o sociale; pertanto può riguardare qualsiasi ambito della vita.

AREE	COMPETENZE	ABILITA’
Idee e opportunità	Creatività Sviluppare idee creative e propositive	Sviluppare diverse idee e opportunità di creare valore, comprese le soluzioni migliori alle sfide esistenti e nuove. Esplorare e sperimentare approcci innovativi
Risorse	Motivazione e perseveranza Concentrarsi e non rinunciare	Acquisire capacità di resilienza
Azioni	Prendere le iniziative Essere proattivi	Raccogliere le sfide Agire e lavorare in modo indipendente per raggiungere gli obiettivi, mantenersi fedele alle intenzioni e svolgere i compiti previsti

	Lavorare con gli altri Fare squadra, collaborare e restare connessi	Lavorare insieme e cooperare con gli altri per sviluppare idee e trasformarle in azione Fare rete
	Imparare dall'esperienza Imparare facendo	Utilizzare qualsiasi iniziativa per la creazione di valore come un'opportunità di apprendimento

Attività e contenuti

Le diverse attività o contenuti che il consiglio di classe ha attivato sono:

- Didattiche di natura orientativa da attuare nel perseguimento delle singole competenze disciplinari
- Percorsi dedicati al perseguimento delle competenze trasversali e di orientamento sia in presenza che in modalità a distanza (PCTO);
- Incontri con Enti, privati o pubblici, ordini professionali, esperti, associazioni no profit, imprese e così via;
- Orientamento in uscita erogata da enti di formazione terziaria e universitaria in presenza o in modalità a distanza;
- Percorsi svolti nell'ambito delle attività educazione civica
- Formazione su piattaforma Unica MIM
- Visite guidate finalizzate alla conoscenza dell'offerta formativa e lavorativa presente territorio;

Discipline coinvolte

Le attività del modulo sono state progettate in modo interdisciplinare, coinvolgendo insegnanti di diverse materie per favorire una visione sintetica e unitaria dell'esperienza scolastica e formativa degli studenti.

Tutti i docenti hanno svolto, nel corso delle proprie attività curriculari, una didattica orientativa inoltre attività complementari sono state svolte in momenti extra-scolastici ed attività extracurricolari

È stato dato spazio all'orientamento sia universitario, che al lavoro con incontri scuola-università e con i rappresentanti delle forze armate durante i quali sono state ampiamente trattate le tematiche relative alle future scelte di studio ed al mondo del lavoro. Sono stati forniti anche materiali di approfondimento cartacei e multimediali.

Fra le attività più significative si riportano:

CORSO DI ORIENTAMENTO PNRR A.A. 2025/2026

ENTE	Università degli Studi di Palermo	Università degli Studi di Messina
PROGETTO	PNRR ORIENTAMENTO - Transizione Scuola-Università	"Consapevolmente" LE SCIENZE PER LA SALUTE DELL'UOMO E DEL PIANETA

DIPARTIMENTO	STeBiCeF (Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche).	CHIBIOFARAM (Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali).
TITOLO PERCORSO	Estrazione e analisi di prodotti, di origine naturale e/o sintetica, per la salute dell'uomo.	Energie rinnovabili e tecnologie sostenibili
AZIONI/ CONTENUTI	COT – 3 ore Piattaforma di pre-orientamento universitario (questionario sulle soft skills e sulle aree professionali) e presentazione del mondo universitario. Dipartimento 12h Gli studenti saranno attivamente coinvolti nella comprensione e nell'esecuzione di specifiche procedure sperimentali basate sulle proprietà chimico-fisiche di prodotti, di origine naturale e/o sintetica, per la salute dell'uomo. Le esperienze proposte saranno finalizzate a: 1. estrarre il principio attivo da forme farmaceutiche e da matrici naturali; 2. identificare le sostanze farmaceutiche attraverso l'applicazione di metodi qualitativi; 3. rilevare la concentrazione di un principio attivo da un campione impuro attraverso tecniche quantitative di laboratorio.	Conoscere e riflettere su tutte le scelte future da intraprendere anche grazie all'utilizzo di un approccio critico e di strumenti di auto-orientamento. Il laboratorio prevede una parte teorica preliminare alle attività sperimentali da svolgersi in laboratori attrezzati a posto singolo. Le esperienze progettate nell'ambito della tematica del progetto prevedono l'uso di tecniche e strumentazioni di ambito chimico. Consolidamento delle competenze trasversali (problem solving, decision making, autostima e autoefficacia) per la costruzione del progetto di sviluppo formativo e professionale. Tale modulo si configura come un percorso di orientamento ideato con l'intento di promuovere l'autoanalisi delle proprie caratteristiche e facilitare l'esplorazione, attraverso il gruppo, di tutte quelle dimensioni che possono sostenere lo studente nella progettazione del suo futuro.
OBIETTIVI	Conoscere il contesto della formazione superiore e del suo valore in una società della conoscenza, informarsi sulle diverse proposte formative quali opportunità per la crescita personale e la realizzazione di società sostenibili e inclusive. Applicare le tecniche di laboratorio per l'estrazione, il riconoscimento e il dosaggio di prodotti, di origine naturale e/o sintetica, per la salute dell'uomo.	Accrescere la consapevolezza dei partecipanti sull'importanza di creare un proprio percorso di carriera, affrontando la differenza tra competenze e conoscenza, attitudini e valori personali. Promozione e allo sviluppo di progetti di ricerca avanzati, anche interdisciplinari, aventi per obiettivo il benessere e lo sviluppo ecosostenibile del Pianeta. Divulgazione della cultura scientifica, considerata essenziale per lo sviluppo di una società

	Acquisire le norme di comportamento e di sicurezza all'interno di un laboratorio chimico. Riconoscere ed utilizzare adeguatamente gli strumenti di laboratorio messi a disposizione. Eseguire un protocollo sperimentale. Elaborare in maniera consapevole il risultato dell'esperimento.	inclusiva, egualitaria ed ecosostenibile, e l'offerta delle conoscenze scientifiche del dipartimento per le esigenze del Territorio. Acquisire consapevolezza del proprio sé e delle proprie aspirazioni accademico e professionali. Definire quali sono le risorse più utili da investire per raggiungere un obiettivo accademico e lavorativo. Favorire l'acquisizione di strategie di decision making e problem solving.
ARTICOLAZIONE	COT – 3 ore; Dipartimento 12 ore (15)	COT 4 ore; Dipartimento 5 ore; Mentoring 6 ore (15)

Educazione civica

Il consiglio di classe ha individuato nel terzo, qua quinto anno, rispettivamente i proff. Rando Domenica, Cassarà Carmelo e Marzullo Floriana come docenti coordinatori dell'attività di Educazione civica ed ha elaborato una Unità di Apprendimento per l'acquisizione delle competenze trasversali di Educazione Civica come documento di integrazione del curriculum d'istituto in coerenza con gli obiettivi del PTOF.

TERZO ANNO

Le competenze obiettivo individuate sono le seguenti:

- Rafforzare nei ragazzi il rapporto con l'ambiente, con le risorse e con le diversità naturali e socio-culturali del territorio
- Trasmettere la complessità e l'interdipendenza delle sfide globali per poter agire consapevolmente nella vita quotidiana e promuovere la transizione sostenibile
- Sensibilizzare sul problema climatico e sull'energia sostenibile (Agenda Onu 2030 –obiettivi: 7 e 13)
- Far conoscere i flussi migratori provenienti dai paesi del Sud del mondo, cause ed effetti
- Approfondire le metodologie per proteggere, ripristinare e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire in modo sostenibile le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e invertire il degrado dei suoli e fermare la perdita di biodiversità. (Obiettivo 15)

Le verifiche sono state svolte riferendosi sia ai contenuti che alle competenze obiettivo, in un'ottica multi-disciplinare

La valutazione è stata condotta in termini formativi e sommativi ed è stata svolta secondo logiche trasversali, in modo unitario fra tutti i docenti interessati, nel rispetto delle indicazioni previste dalla normativa di riferimento. È stato mantenuto costante il focus sulle attitudini e i comportamenti espressi dagli studenti.

L'impegno annuo complessivo ammonta a 44 ore.

La tematica affrontata è stata la seguente:

- **“CRESCITA ECONOMICA, INCLUSIONE SOCIALE E TUTELA DELL'AMBIENTE”.**

QUARTO ANNO

Le competenze obiettivo individuate sono le seguenti:

- Competenza n.5 Comprendere l'importanza della crescita economica. Sviluppare atteggiamenti e comportamenti responsabili volti alla tutela dell'ambiente, degli ecosistemi e delle risorse naturali per uno sviluppo economico rispettoso dell'ambiente.
- Competenza n.6 Acquisire la consapevolezza delle situazioni di rischio del proprio territorio, delle potenzialità e dei limiti dello sviluppo e degli effetti delle attività umane sull'ambiente. Adottare comportamenti responsabili verso l'ambiente.

Le verifiche sono state svolte riferendosi sia ai contenuti che alle competenze obiettivo, in un'ottica multi-disciplinare.

La valutazione è stata condotta in termini formativi e sommativi ed è stata svolta secondo logiche trasversali, in modo unitario fra tutti i docenti interessati, nel rispetto delle indicazioni previste dalla normativa di riferimento. È stato mantenuto costante il focus sulle attitudini e i comportamenti espressi dagli studenti.

L'impegno annuo complessivo ammonta a 33 ore.

La tematica affrontata è stata:

CIRCOLI E RICIRCOLI DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED ECONOMICA **Dalla green economy alla blue economy**

QUINTO ANNO

Le competenze obiettivo individuate sono le seguenti:

- Sviluppare atteggiamenti e comportamenti responsabili volti alla tutela della salute e del benessere psicofisico.
- Comprendere l'importanza della crescita economica. Sviluppare atteggiamenti e comportamenti responsabili volti alla tutela dell'ambiente, degli ecosistemi e delle risorse naturali per uno sviluppo economico rispettoso dell'ambiente.
- Maturare scelte e condotte di tutela dei beni materiali e immateriali
- Maturare scelte e condotte di tutela del risparmio e assicurativa nonché di pianificazione di percorsi previdenziali e di utilizzo responsabile delle risorse finanziarie.
- Riconoscere il valore dell'impresa e dell'iniziativa economica privata
- Maturare scelte e condotte di contrasto alla illegalità.
- Sviluppare la capacità di accedere alle informazioni, alle fonti, ai contenuti digitali, in modo critico, responsabile e consapevole.
- Individuare forme di comunicazione digitale adeguate, adottando e rispettando le regole comportamentali proprie di ciascun contesto comunicativo
- Gestire l'identità digitale e i dati della rete, salvaguardando la propria e altrui sicurezza negli ambienti digitali, evitando minacce per la salute e il benessere fisico e psicologico di sé e degli altri.

Le verifiche sono state svolte riferendosi sia ai contenuti che alle competenze obiettivo, in un'ottica multi-disciplinare

La valutazione è stata condotta in termini formativi e sommativi ed è stata svolta secondo logiche trasversali, in modo unitario fra tutti i docenti interessati, nel rispetto delle indicazioni previste dalla normativa di riferimento. È stato mantenuto costante il focus sulle attitudini e i comportamenti espressi dagli studenti.

L'impegno annuo complessivo ammonta a 36 ore.

La tematica affrontata è stata:

- ***“DIVENTARE IMPRENDITORI DI Sé STESSI - Alla lente d'ingrandimento della sostenibilità economica”.***

LE DISCIPLINE COINVOLTE E I CONTENUTI PER DISCIPLINA sono:

DISCIPLINE COINVOLTE E CONTENUTI PER DISCIPLINA	MONTE ORE 1°QUAD	MONTE ORE 2°QUAD
<i>USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE IDRICHE</i>		
• LINGUA E LETT. ITALIANA/STORIA: Cause e conseguenze dello spreco idrico, dibattito sulla questione	3	3
• INGLESE: Water Pollution and Sustainability	2	2
• CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE: Efficientamento di impianti acquedottistici.	4	4
• CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA: Biomasse e riduzione del loro impatto sui corpi idrici	2	2
• BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE: L'inquinamento delle acque	3	3
• MATEMATICA: Dati statistici sul consumo delle risorse idriche	2	2
• SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE: L'acqua nell'alimentazione umana	2	2
• RELIGIONE: L'enciclica “Laudato sii” di Papa Francesco	2	2
TOTALE ORE (MINIMO 33): 40h	20	20

Valutazione degli apprendimenti

Le verifiche, predisposte in modo coerente con gli obiettivi e le proposte di insegnamento, sono state effettuate in itinere e a conclusione di ogni percorso didattico e hanno avuto pertanto carattere formativo e sommativo.

Con esse si sono tenuti presenti i seguenti obiettivi:

- Verificare il processo insegnamento - apprendimento;
- Accertare il raggiungimento degli obiettivi e degli standard prefissati;
- Valorizzare la capacità auto-referenziale di valutazione dello studente;
- Pianificare i successivi interventi.

Strumenti

Si è fatto ricorso ai seguenti strumenti:

- prove scritte tradizionali;
- prove strutturate e semi strutturate;
- prove pratiche individuali con relazioni;
- prove di lettura, decodifica e analisi dei testi e dei documenti;
- interrogazioni dialogate;
- produzione di elaborati in base ai contenuti svolti ed alle tipologie previste per l'Esame di Stato.

Tempi

Le verifiche sommative sono state effettuate nelle diverse discipline in numero congruo.

Valutazioni

La valutazione ha rivestito un'importanza strategica nel processo formativo sia perché ha fornito allo studente gli strumenti necessari per la presa di coscienza delle proprie capacità e competenze, sia perché ha offerto ai docenti un significativo metro di riscontro dell'efficacia della propria azione educativo-didattica.

All'inizio dell'anno scolastico, i docenti, sulla base della rilevazione delle competenze in entrata, dei programmi ministeriali e degli standard dell'Istituto, hanno stabilito i livelli di apprendimento da acquisire in uscita, nelle varie discipline.

La valutazione è stata di due tipi:

- a) Diagnostica/formativa; è stata finalizzata al controllo in itinere del processo di apprendimento con lo scopo di:
 - Rilevare le carenze, le difficoltà, gli ostacoli che ciascuno allievo incontrava nell'apprendimento;
 - Individuare le carenze che le determinavano;
 - Programmare gli itinerari compensativi per rimuovere gli impedimenti all'apprendimento.
- b) Formativa/sommativa; è stata condotta in itinere, per calibrare meglio l'intervento didattico rispetto alle effettive necessità della classe, e al termine di un periodo di formazione, per verificare il livello di padronanza degli obiettivi raggiunti da ogni studente e la qualità delle conoscenze disciplinari.

Essa è stata effettuata dai docenti della disciplina sulla base dei seguenti indicatori:

- Osservazioni - misurazioni periodiche del livello raggiunto nell'acquisizione degli obiettivi formativi e cognitivi della disciplina;
- Progressi in itinere.
- Impegno.

Parametri di sufficienza trasversali

- Conoscenza essenziale degli argomenti e loro verbalizzazione chiara, corretta e pertinente;
- Capacità di sviluppare applicazioni e saper analizzare le procedure utilizzate;

- Capacità di redigere elaborati inerenti alle consegne;
- Livello di rapporto fra acquisizione e capacità cognitive, impegno nello studio e interesse per la disciplina.

Al fine di rendere più omogenea la valutazione delle prestazioni degli studenti nelle varie discipline, pur tenendo conto delle diversità epistemologiche, contenutistiche e metodologiche fra esse esistenti, si è stabilito di adottare una comune scala valutativa come da delibera degli Organi Collegiali che individua una corrispondenza tra voti e capacità/abilità raggiunte dagli studenti nel corso dell'anno scolastico.

Indicatori per la valutazione quadrimestrale e finale

La valutazione è effettuata dal Consiglio di Classe sulla base dei seguenti parametri valutativi deliberati in sede collegiale:

- Progressi compiuti fra il livello di partenza e quello di arrivo
- Rispetto delle regole
- Interesse, partecipazione, attenzione, frequenza
- Impegno nei doveri scolastici
- Apprendimenti e obiettivi prefissati conseguiti
- Capacità espressive e comunicative (sia in forma scritta che orale)
- Acquisizione dei linguaggi specifici

Tabella di corrispondenza tra voti e livelli di apprendimento per la valutazione intermedia e finale

Livello	Voti	Descrizione dei livelli
IV	10-9	Livello Avanzato
III	8-7	Livello Intermedio
II	6-5	Livello Base
I	4-1	Livello base non raggiunto

Attività di preparazione agli esami di stato

Nel corso del secondo quadrimestre sono state effettuate delle prove di simulazione.

Una simulazione di prima prova, unitamente per tutte le classi quinte dell'Istituto, in data 04.05.2026.

La simulazione di seconda prova è prevista per la fine di maggio.

Nel corso dell'anno, inoltre, sono state effettuate sia prove scritte che esercitazioni mediante somministrazione di tracce inerenti prove d'esame svolte con il supporto dei docenti esemplificando le modalità di svolgimento.

Per quanto riguarda il colloquio, se ne programma la simulazione durante la prima settimana di giugno.

Tutti gli studenti hanno svolto le prove INVALSI.

Ai sensi dell'art. 15, co.1, del d. lgs. 62/2017, in sede di scrutinio finale il consiglio di classe attribuisce il punteggio per il credito scolastico maturato nel secondo biennio e nell'ultimo anno fino a un massimo di quaranta punti, di cui dodici per il terzo anno, tredici per il quarto anno e quindici per il quinto anno. Premesso che la valutazione sul comportamento concorre alla determinazione del credito scolastico, il consiglio di classe, in sede di scrutinio finale, procede all'attribuzione del credito scolastico a ogni candidato interno, sulla base della tabella di cui all'allegato A al d. lgs. 62/2017 nonché delle indicazioni fornite nel presente articolo. L'art. 15, co. 2 bis, del d.lgs. 62/2017, introdotto dall'art. 1, co. 1, lettera d), della legge 1° ottobre 2024, n. 150, prevede che il punteggio più alto nell'ambito della fascia di attribuzione del credito scolastico spettante sulla base della media dei voti riportata nello scrutinio finale possa essere attribuito se il voto di comportamento assegnato è pari o superiore a nove decimi.

I docenti di religione cattolica partecipano a pieno titolo alle deliberazioni del consiglio di classe concernenti l'attribuzione del credito scolastico, nell'ambito della fascia, agli studenti che si avvalgono di tale insegnamento. Analogamente, i docenti delle attività didattiche e formative alternative all'insegnamento della religione cattolica partecipano a pieno titolo alle deliberazioni del consiglio di classe concernenti l'attribuzione del credito scolastico, nell'ambito della fascia, agli studenti che si avvalgono di tale insegnamento.

Il consiglio di classe tiene conto, altresì, degli elementi conoscitivi preventivamente forniti da eventuali docenti esperti e/o tutor, di cui si avvale l'istituzione scolastica per le attività di ampliamento e potenziamento dell'offerta formativa.

I PCTO concorrono alla valutazione delle discipline alle quali afferiscono e a quella del comportamento, e pertanto contribuiscono alla definizione del credito scolastico.

Si riportano a seguire le indicazioni per la prova d'esame stralciate dall'O.M. 54 del 26/03/2026 valevoli quali memorandum per i candidati.

Art. 19 Prima prova scritta

Ai sensi dell'art. 17, comma 3, del d.lgs. 62/2017, la prima prova scritta accerta la padronanza della lingua italiana o della diversa lingua nella quale si svolge l'insegnamento, nonché le capacità espressive, logico-linguistiche e critiche del candidato. Essa consiste nella redazione di un elaborato con differenti tipologie testuali in ambito artistico, letterario, filosofico, scientifico, storico, sociale, economico e tecnologico. La prova può essere strutturata in più parti, anche per consentire la verifica di competenze diverse, in particolare della comprensione degli aspetti linguistici, espressivi e logico-argomentativi, oltre che della riflessione critica da parte del candidato.

Griglia di valutazione

Fermo restando la libertà della Commissione nella scelta della griglia per la valutazione della prima prova, si allega al presente documento la griglia di valutazione elaborata dal collegio dei docenti, declinando gli indicatori previsti nell'allegato al D.M. 1095 del 2019 riportando il punteggio finale in ventesimi, utilizzata per la correzione della prova di simulazione.

Art. 20 Seconda prova scritta

La seconda prova, ai sensi dell'art. 17, co. 4, del d. lgs. 62/2017, si svolge in forma scritta, grafica o scritto-grafica, pratica, compositivo/esecutiva musicale e coreutica, ha per oggetto la/le disciplina/e caratterizzante/i il corso di studio ed è intesa ad accertare le conoscenze, le abilità e le competenze attese dal profilo educativo culturale e professionale dello studente dello specifico indirizzo.

Per l'anno scolastico 2025/2026 le discipline oggetto della seconda prova scritta per tutti i percorsi di studio, fatta eccezione per gli istituti professionali del vigente ordinamento, sono individuate dal D.M. 29 gennaio 2026, n. 13.

La disciplina oggetto della seconda prova scritta per il percorso di studio Istituti Tecnici – Settore Tecnologico – Indirizzo: CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE, articolazione: Biotecnologie ambientali individuato dall'Allegato 2 al D.M. è **Chimica Analitica e Strumentale**.

La prova è a carattere nazionale.

Ai fini dello svolgimento della seconda prova scritta è consentito l'uso delle calcolatrici scientifiche o delle calcolatrici grafiche purché non siano dotate della capacità di elaborazione simbolica algebrica (CAS - Computer Algebra System o SAS - Symbolic Algebra System), cioè della capacità di manipolare espressioni matematiche, e non abbiano la disponibilità di connessione INTERNET, elencate in allegato alla nota del Direttore generale della D.G. per gli ordinamenti scolastici, la formazione del personale scolastico e la valutazione del sistema nazionale di istruzione n. 78833 del 16 marzo 2026. Per consentire alla commissione d'esame il controllo dei dispositivi in uso, i candidati che intendono avvalersi della calcolatrice devono consegnarla alla commissione in occasione dello svolgimento della prima prova scritta.

Griglia di valutazione

Fermo restando la libertà della Commissione nella scelta della griglia per la valutazione della prima prova, si allega al presente documento la griglia di valutazione elaborata declinando gli indicatori previsti nell'allegato al D.M. 769 del 2018.

Art. 22 Colloquio

- Il colloquio è disciplinato dall'articolo 17, comma 9, del d.lgs. 62/2017, e ha la finalità di accertare il conseguimento del profilo educativo, culturale e professionale della studentessa o dello studente (PECUP). A tal fine la commissione d'esame tiene conto anche delle informazioni contenute nel Curriculum della studentessa e dello studente di cui all'articolo 1, comma 30, della legge 13 luglio 2015, n. 107. Il colloquio si svolge sulle quattro discipline individuate ai sensi dell'articolo 1, comma 1, lettera b), del d.m. 13/2026 – **Lingua e letteratura italiana, Lingua inglese, Chimica Analitica e strumentale, Chimica organica e biochimica** - al fine di verificare l'acquisizione dei contenuti e dei metodi propri di ciascuna disciplina, la capacità di utilizzare e raccordare le conoscenze acquisite e di argomentare in modo critico e personale, nonché il grado di responsabilità e maturità raggiunto. Esso concorre alla valutazione delle conoscenze, delle abilità e delle competenze del candidato, nonché del grado di maturazione personale, di autonomia e di responsabilità raggiunto al termine del percorso di studio, anche tenuto conto dell'impegno dimostrato nell'ambito scolastico e in altre attività coerenti con il percorso di studio, nonché del grado di responsabilità o dell'impegno evidenziati in azioni particolarmente meritevoli – documentate nel Curriculum della studentessa e dello studente - in una prospettiva di sviluppo integrale della persona.
- Il colloquio ha inizio con una **breve riflessione del candidato sul proprio percorso scolastico e personale**, anche alla luce delle informazioni contenute nel Curriculum della studentessa e dello studente. **Il colloquio prosegue con la proposta di domande e approfondimenti sulle quattro discipline** di cui all'art. 1, co.1, lettera b), del d.m. 13/2026, al fine di evidenziare il grado di responsabilità e maturità raggiunto dal candidato in ordine all'acquisizione dei contenuti e dei metodi propri delle singole discipline e alla capacità di utilizzare e raccordare le conoscenze acquisite per argomentare in maniera critica e personale. Nel corso del colloquio il candidato **analizza criticamente** e correla al percorso di studi seguito e al PECUP, mediante una breve relazione o un lavoro multimediale, **le esperienze svolte nell'ambito delle attività di formazione scuola-lavoro o dell'apprendistato di primo livello**, con riferimento al complesso del percorso effettuato. Per i candidati esterni la relazione o il lavoro multimediale hanno ad oggetto l'attività di cui all'articolo 14, comma 3, ultimo periodo, del d.lgs 62/2017. Inoltre, il colloquio **verifica le competenze di educazione civica**, di cui alla legge 20 agosto 2019, n. 92, e alle linee guida di cui al decreto ministeriale 7 settembre 2024, n. 183, come definite nel curricolo d'istituto e previste dalle attività declinate dal documento del consiglio di classe. Infine, nell'ambito del colloquio, **viene effettuata la discussione degli elaborati relativi alle prove scritte**. La commissione cura l'equilibrata articolazione e durata delle fasi del colloquio e il coinvolgimento delle diverse discipline, valorizzandone soprattutto i nuclei tematici fondamentali e la dimensione pluridisciplinare e interdisciplinare. Nella conduzione del colloquio, la commissione tiene conto del percorso didattico effettivamente svolto, in coerenza con il documento di ciascun consiglio di classe, al fine di considerare le metodologie adottate, i progetti e le esperienze realizzati, con riguardo anche alle iniziative di personalizzazione

eventualmente intraprese nel percorso di studi, nel rispetto delle Indicazioni nazionali per i licei e delle Linee guida per gli istituti tecnici e professionali.

- Ai sensi dell'art. 13, co. 2, lettera d), secondo periodo, del d.lgs. 62 del 2017, nel caso in cui il candidato interno abbia riportato, in sede di scrutinio finale, una valutazione del comportamento pari a sei decimi, il colloquio ha altresì a oggetto la trattazione dell'elaborato di cui all'art. 3, lettera a), sub iv.
 - Per quanto concerne le conoscenze e le competenze della disciplina non linguistica (DNL) veicolata in lingua straniera attraverso la metodologia CLIL, il colloquio può accertarle qualora il docente della disciplina coinvolta faccia parte della commissione/classe di esame quale commissario interno.
 - Il colloquio dei candidati con disabilità e disturbi specifici di apprendimento si svolge nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 20 del d. lgs. 62 del 2017.
8. La commissione/classe dispone di venti punti per la valutazione del colloquio. La commissione/classe procede all'attribuzione del punteggio del colloquio sostenuto da ciascun candidato nello stesso giorno nel quale il colloquio viene espletato. Il punteggio è attribuito dall'intera commissione/classe, compreso il presidente, secondo la griglia di valutazione di cui all'allegato A.

Griglia di valutazione

La valutazione del colloquio sarà effettuata secondo la griglia ministeriale di cui all'O.M. Il punteggio sarà in ventesimi.

DOCUMENTI A DISPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE

1.	Piano triennale dell'offerta formativa
2.	Programmazione del Consiglio di Classe
3.	UDA Educazione Civica
4.	Modulo di Orientamento
5.	Schede competenze relative ai percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento
6.	Fascicoli personali degli alunni
7.	Verbali consigli di classe e scrutini
8.	Griglie di valutazione del comportamento e di attribuzione credito scolastico

IL CONSIGLIO DI CLASSE

Consiglio di Classe

MATERIE	DOCENTE	FIRMA
Religione Cattolica	Scaravilli Pierangelo	
Lingua e letteratura italiana	Rando Domenica	
Storia	Rando Domenica	
Lingua Inglese	Marzullo Floriana	
Matematica	Caiola Rosalia	
Fisica ambientale	Magistro Francesca	
Chimica analitica e strumentale	Colombo Carmelo	
Chimica organica e Biochimica	D'Agata Salvatore	
Biologia, Microbiologia e tecnologie di controllo ambientale	Cassara' Carmelo	
Lab Biologia, Microbiologia e Tec. di controllo ambientale e Lab Chimica organica e Biochimica Lab Chimica analitica e strumentale	Tasca Tiziana	
Scienze motorie e sportive	Gatani Umberto	

ALLEGATI

Elenco allegati:

Griglia di valutazione prima prova scritta

Griglia di valutazione seconda prova scritta

Elenco alunni e credito scolastico al quarto anno

Contenuti disciplinari singole materie

GRIGLIA DI VALUTAZIONE
PRIMA PROVA ESAMI DI STATO
D.M. 1095/2019

43

TIPOLOGIA A

CON INDICATORI GENERALI

CANDIDATO

CLASSE.....

INDICATORI GENERALI		
Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo	efficaci e puntuali	10
	nel complesso efficaci e puntuali	8
	parzialmente efficaci e poco puntuali	6
	confuse ed impuntuali	4
	del tutto confuse ed impuntuali	2
Coesione e coerenza testuale	complete	10
	adeguate	8
	parziali	6
	scarse	4
	assenti	2
Ricchezza e padronanza lessicale	presente e completa	10
	adeguate	8
	poco presente e parziale	6
	scarse	4
	assenti	2
Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura	completa; presente	10
	adeguata (con imprecisioni e alcuni errori non gravi); complessivamente presente	8
	parziale (con imprecisioni e alcuni errori gravi); parziale	6
	scarsa (con imprecisioni e molti errori gravi); scarso	4
	assente	2
Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali	presenti	10
	adeguate	8
	parzialmente presenti	6
	scarse	4
	assenti	2
Espressione di giudizi critici e valutazione personale	presenti e corrette	10
	nel complesso presenti corrette	8
	parzialmente presenti e/o parzialmente corrette	6
	scarse e/o scorrette	4
	assenti	2
PUNTEGGIO PARTE GENERALE		/60
INDICATORI SPECIFICI TIPOLOGIA A		
Rispetto dei vincoli posti dalla consegna (ad esempio, indicazioni di massima circa la lunghezza del testo – se presenti – o indicazioni	completo	10
	adeguato	8
	parziale/incompleto	6
	scarso	4
	assente	2

circa la forma parafrasata o sintetica della rielaborazione)		
Capacità di comprendere il testo nel senso complessivo e nei suoi snodi tematici e stilistici	completa	10
	adeguata	8
	parziale	6
	scarsa	4
	assente	2
Puntualità nell'analisi lessicale, sintattica, stilistica e retorica (se richiesta)	completa	10
	adeguata	8
	parziale	6
	scarsa	4
	assente	2
Interpretazione corretta e articolata del testo	presente	10
	nel complesso presente	8
	parziale	6
	scarsa	4
	assente	2
PUNTEGGIO TIPOLOGIA A		/40

N.B.: Il punteggio totale in centesimi, derivante dalla somma della parte generale e della parte specifica, va riportato a 20 con opportuna proporzione (divisione per 5 + arrotondamento).

RIEPILOGO

PUNTEGGIO PARTE GENERALE	/60
PUNTEGGIO PARTE SPECIFICA	/40
PUNTEGGIO TOTALE	/100
VOTO	/20

GRIGLIA DI VALUTAZIONE
PRIMA PROVA ESAMI DI STATO
D.M. 1095/2019

45

TIPOLOGIA B

CON INDICATORI GENERALI

CANDIDATO

CLASSE.....

INDICATORI GENERALI		
Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo	efficaci e puntuali	10
	nel complesso efficaci e puntuali	8
	parzialmente efficaci e poco puntuali	6
	confuse ed impuntuali	4
	del tutto confuse ed impuntuali	2
Coesione e coerenza testuale	complete	10
	adeguate	8
	parziali	6
	scarse	4
	assenti	2
Ricchezza e padronanza lessicale	presente e completa	10
	adeguate	8
	poco presente e parziale	6
	scarse	4
	assenti	2
Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura	completa; presente	10
	adeguata (con imprecisioni e alcuni errori non gravi); complessivamente presente	8
	parziale (con imprecisioni e alcuni errori gravi); parziale	6
	scarsa (con imprecisioni e molti errori gravi); scarso	4
	assente	2
Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali	presenti	10
	adeguate	8
	parzialmente presenti	6
	scarse	4
	assenti	2
Espressione di giudizi critici e valutazione personale	presenti e corrette	10
	nel complesso presenti corrette	8
	parzialmente presenti e/o parzialmente corrette	6
	scarse e/o scorrette	4
	assenti	2
PUNTEGGIO PARTE GENERALE		/60
INDICATORI SPECIFICI TIPOLOGIA B		
Individuazione corretta di tesi ed argomentazioni presenti nel testo	presente	10
	nel complesso presente	8
	parzialmente presente	6
	scarso e/o nel complesso scorretta	4

	scorretta	2
Capacità di sostenere con coerenza un percorso ragionativo operando connettivi pertinenti	soddisfacente	15
	adeguata	12
	parziale	9
	scarsa	6
	assente	3
Correttezza e congruenza dei riferimenti culturali utilizzati per sostenere l'argomentazione	soddisfacente	15
	adeguata	12
	parziale	9
	scarsa	6
	assente	3
PUNTEGGIO TIPOLOGIA B		/40

N.B.: Il punteggio totale in centesimi, derivante dalla somma della parte generale e della parte specifica, va riportato a 20 con opportuna proporzione (divisione per 5 + arrotondamento).

RIEPILOGO

PUNTEGGIO PARTE GENERALE	/60
PUNTEGGIO PARTE SPECIFICA	/40
PUNTEGGIO TOTALE	/100
VOTO	/20

GRIGLIA DI VALUTAZIONE
PRIMA PROVA ESAMI DI STATO
D.M. 1095/2019

47

TIPOLOGIA C

CON INDICATORI GENERALI

CANDIDATO

CLASSE.....

INDICATORI GENERALI		
Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo	efficaci e puntuali	10
	nel complesso efficaci e puntuali	8
	parzialmente efficaci e poco puntuali	6
	confuse ed impuntuali	4
	del tutto confuse ed impuntuali	2
Coesione e coerenza testuale	complete	10
	adeguate	8
	parziali	6
	scarse	4
	assenti	2
Ricchezza e padronanza lessicale	presente e completa	10
	adeguate	8
	poco presente e parziale	6
	scarse	4
	assenti	2
Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura	completa; presente	10
	adeguata (con imprecisioni e alcuni errori non gravi); complessivamente presente	8
	parziale (con imprecisioni e alcuni errori gravi); parziale	6
	scarsa (con imprecisioni e molti errori gravi); scarso	4
	assente	2
Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali	presenti	10
	adeguate	8
	parzialmente presenti	6
	scarse	4
	assenti	2
Espressione di giudizi critici e valutazione personale	presenti e corrette	10
	nel complesso presenti corrette	8
	parzialmente presenti e/o parzialmente corrette	6
	scarse e/o scorrette	4
	assenti	2
PUNTEGGIO PARTE GENERALE		/60
INDICATORI SPECIFICI TIPOLOGIA C		
Pertinenza del testo rispetto alla traccia e coerenza nella formulazione del titolo e nell'eventuale suddivisione in paragrafi	completa	10
	adeguata	8
	parziale	6
	scarsa	4
	assente	2

Sviluppo ordinato e lineare dell'esposizione	soddisfacente/presente	15
	adeguato/nel complesso presente	12
	parziale	9
	scarso	6
	assente	3
Correttezza e articolazione delle conoscenze e dei riferimenti culturali	Soddisfacente e completa	15
	adeguata/nel complesso presenti	12
	parziale/parzialmente presenti	9
	scarsa	6
	assente	3
PUNTEGGIO TIPOLOGIA C		/40

N.B.: Il punteggio totale in centesimi, derivante dalla somma della parte generale e della parte specifica, va riportato a 20 con opportuna proporzione (divisione per 5 + arrotondamento).

RIEPILOGO

PUNTEGGIO PARTE GENERALE	/60
PUNTEGGIO PARTE SPECIFICA	/40
PUNTEGGIO TOTALE	/100
VOTO	/20

GRIGLIA DI VALUTAZIONE
SECONDA PROVA ESAMI DI STATO
CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE
D.M. 769/2018

49

CANDIDATO

CLASSE.....

Indicatori	Descrittori	Punteggio	Punteggio attribuito
A punti totali 6 Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei fondanti della disciplina.	A1 Conoscenza, analisi e interpretazione dati inadeguate e non corrette	P 1	
	A2 Conoscenza, analisi e interpretazione dati carenti	P 2	
	A3 Conoscenza, analisi e interpretazione dei dati quasi sufficienti	P 3	
	A4 Conoscenza, analisi e interpretazione dei dati sufficiente	P 4	
	A 5 Conoscenza, analisi e interpretazione dei dati abbastanza complete e corrette	P 5	
	A6 Conoscenza, analisi e interpretazione dei dati complete e corrette	P 6	
B punti totali 6 Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento alla comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte, all'analisi di dati e processi e alle metodologie utilizzate nella loro risoluzione.	B1 L'individuazione di strategie risolutive e l'uso di metodologie e rappresentazioni e analisi dei dati sono del tutto inadeguati	P 1	
	B2 Individua strategie risolutive con difficoltà e con uso non sempre corretto di metodologie e analisi dei dati	P 2	
	B3 Elabora strategie risolutive con uso quasi sufficientemente corretto e completo di metodologie e analisi dei dati	P 3	
	B4 Elabora strategie risolutive con uso sufficientemente corretto e completo di metodologie e analisi dei dati	P 4	
	B5 Elabora strategie risolutive con uso abbastanza corretto e completo di metodologie e analisi dei dati	P 5	
	B6 Elabora strategie risolutive con uso corretto e completo di metodologie e analisi dei dati	P 6	
C punti totali 4	C1 Svolgimento carente e non completo nel rispetto dei vincoli e dei parametri della traccia e dei risultati e dell'elaborato prodotto	P 1	

Completezza e pertinenza nello svolgimento della traccia, coerenza/correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico-grafici prodotti.	C2 Svolgimento sufficientemente completo e corretto nel rispetto dei vincoli e dei parametri della traccia e dei risultati e dell'elaborato prodotto	P 2
	C3 Svolgimento abbastanza completo e corretto nel rispetto dei vincoli e dei parametri della traccia e dei risultati e dell'elaborato prodotto	P 3
	C4 Svolgimento completo e corretto nel rispetto dei vincoli e dei parametri della traccia e dei risultati e dell'elaborato prodotto	P 4
D punti totali 4 Capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi tecnici specifici.	D1 Linguaggio specifico della disciplina e capacità di argomentazione, collegamento e sintesi delle informazioni inadeguati e privi di contributi di originalità	P 1
	D2 Linguaggio specifico della disciplina e capacità di argomentazione, collegamento e sintesi delle informazioni con contributi di originalità sufficientemente corretti	P 2
	D3 Linguaggio specifico della disciplina e capacità di argomentazione, collegamento e sintesi delle informazioni con contributi di originalità corretti	P 3
	D4 Linguaggio specifico della disciplina e capacità di argomentazione, collegamento e sintesi delle informazioni con contributi di originalità corretti e completi	P 4

Sant'Agata Militellogiugno 2026

Totale

La Commissione

1. Prof.
2. Prof.
3. Prof.
4. Prof.
5. Prof.
6. Prof.

Il Presidente

Elenco alunni e credito scolastico al quarto anno51

N.	Alunno	Credito 3° anno	Credito 4° anno
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Religione Cattolica

- Il valore dell'amicizia: prospettive e limiti
- L'Anno Liturgico
- Il tempo di Avvento
- Il Natale e le sue risonanze nella cultura occidentale
- Il carnevale (carnem-levare): la preparazione al "grande digiuno"
- La Quaresima: segno sacramentale della conversione dell'uomo
- La Pasqua e la cinquantina pasquale
- Le migrazioni: problema o risorsa?
- La morte del Papa: prospettive future
- Il Conclave e l'elezione del nuovo Papa

Lingua e letteratura italiana

La Scapigliatura (Caratteri generali) G.

Carducci: vita, opere e pensiero

Da “Rime nuove”:

Pianto Antico (Lettura, parafrasi e commento)

San Martino (Lettura, parafrasi e commento)

Naturalismo e Verismo (Caratteri generali)

Giovanni Verga: vita, opere e pensiero

Nedda analisi e commento

Da “Vita dei campi”

Rosso Malpelo analisi e commento

Malavoglia (trama)

Mastro Don Gesualdo (trama)

Decadentismo (Caratteri generali)

G. Pascoli: vita, opere e pensiero

Da “Myricae”:

Novembre (Lettura, parafrasi e commento)

X Agosto (Lettura, parafrasi e commento) Da

“i Canti di Castelvecchio”:

Il gelsomino notturno (Lettura, parafrasi e commento)

La mia sera (Lettura, parafrasi e commento)

La grande proletaria si è mossa (Lettura ed analisi storico- politica)

Il saggio Il Fanciullino (lettura e commento)

G. D'Annunzio: vita, opere e pensiero

Alcyone:

La pioggia nel pineto (Lettura, parafrasi e commento)

Pastori (Lettura, parafrasi e commento)

Il Piacere (trama)

L. Pirandello: vita, opere e pensiero

Da "Novelle per un anno":

Ciaula scopre la luna (lettura e commento)

Il treno ha fischiato (lettura e commento)

Il fu Mattia Pascal (trama)

Uno, Nessuno e Centomila (trama)

Il Saggio L'Umoreismo (lettura e commento)

I. Svevo: vita, opere e pensiero

Una Vita (trama)

Senilità (trama)

La Coscienza di Zeno (trama)

Le Avanguardie: Futurismo (Caratteri generali)

Filippo Tommaso Marinetti: vita, opere e pensiero

Il Manifesto futurista (Lettura ed analisi storico-politica)

Il Manifesto della letteratura futurista (Lettura ed analisi storico-politica)

Il Manifesto della cucina Futurista (lettura)

Ermetismo (Caratteri generali) G.

Ungaretti: vita, opere e pensiero

Da "L'Allegria":

Soldati (Lettura, parafrasi e commento)

Mattino (Lettura, parafrasi e commento)

Fiumi (Lettura, parafrasi e commento) Da

“Il Porto sepolto”:

In memoria (Lettura, parafrasi e commento)

San Martino del Carso (Lettura, parafrasi e commento)

S. Quasimodo: vita, opere e pensiero

Da ed è subito sera: Ed è subito sera (Lettura, parafrasi e commento) Da

“Giorno dopo giorno”:

Uomo del mio tempo (Lettura, parafrasi e commento)

Alle fronde dei salici (Lettura, parafrasi e commento)

E. Montale: vita, opere e pensiero

Da “Ossi di seppia”:

Merigiare pallido e assorto (Lettura, parafrasi e commento)

Spesso il male di vivere ho incontrato (Lettura, parafrasi e commento)

I limoni (Lettura, parafrasi e commento)

Da “Satura”: Ho sceso dandoti il braccio un milione di scale (Lettura, parafrasi e commento)

Primo Levi: vita, opere e pensiero

Se Questo è un uomo (in sintesi)

La tregua (Trama)

Da Vizio di forma

Ottima è l'acqua" racconto (lettura e commento)

L. Sciascia: vita, opere e pensiero

Il giorno della civetta (trama)

Storia

Destra e Sinistra storica

La seconda rivoluzione industriale
L'Europa: dal boom economico alla grande depressione
La nascita del movimento operaio
Le trasformazioni sociali e culturali all'inizio del XX secolo
La politica estera italiana e la spedizione in Libia

La prima guerra mondiale

Genesi del conflitto
La Prima Guerra mondiale
I trattati di pace

L'Europa dopo la Grande Guerra

La Russia dai governi provvisori alla rivoluzione sovietica
Il fascismo al potere
La guerra civile spagnola
La situazione internazionale negli anni Venti e Trenta
Gli Stati Uniti D'America
L'età dei totalitarismi

La seconda guerra Mondiale

Verso il conflitto
Lo scoppio del conflitto e le prime operazioni
L'attacco nazista all'URSS e l'intervento americano
Gli eventi bellici dal '42 al '45
La conclusione del conflitto e la sconfitta del nazismo
I trattati di pace
Le due guerre: un confronto e un bilancio

Lingua Inglese

Biomolecules: Main Features

- Carbohydrates
- Lipids
- Proteins
- Nucleic Acids

Pollution: Water

- Water Pollution: Causes, Effects and Prevention
- Classification of Water
- Surface Water: Types of Pollution
- Types of Wastewater
- The Natural Water Cycle
- Water Treatment Process
- Sewage Treatment
- Waste Water Analysis: Indicators

Pollution: Soil and Air

- Soil Pollution, Contamination, Degradation
- Bioremediation: in-situ/ex-situ
- Soil: A chemical Analysis
- Air Pollution and Pollutants
- Photochemical Smog

Metabolic Processes (solo cenni introduttivi)

- Cellular Respiration
- Glycolysis reactions and regulation
- Krebs cycle
- Oxidative phosphorylation
- Fermentation: Alcoholic and Lactic Acid Processes.

Educazione civica:

The 2030 Agenda for Sustainable Development and the SDGs: Goals 6 and 14.

Matematica

RICHIAMI SU FUNZIONI REALI A UNA VARIABILE REALE

- Dominio di funzioni algebriche
- Segno di funzioni algebriche razionali fratte e irrazionali
- Funzioni pari e dispari
- Simmetrie
- Asintoti
- Derivate: Massimi e minimi
- Rappresentazione grafica di una funzione
- Cenni sulla funzione esponenziale e logaritmica

FUNZIONI REALI A DUE VARIABILI REALE

- Disequazioni lineari e non lineari in due incognite
- Sistemi di disequazioni lineari e non lineari in due incognite
- Definizione e generalità delle funzioni di due variabili reali
- Dominio di una funzione a due variabili reali
- Derivate parziali di primo e secondo ordine
- Massimi e minimi mediante le curve di livello e le derivate (metodo Hessiano)

CALCOLO INTEGRALE

- Primitiva di una funzione
- Integrale indefinito e proprietà
- Integrali immediati , integrazione per scomposizione
- Integrali per sostituzione
- Integrali per parti
- Integrali di funzioni razionali fratte
- Integrale definito e le sue proprietà.

Scienze motorie e sportive

PARTE TEORICA

- Benefici dell'attività fisica
- apparato digerente;
- Alimentazione e nutrizione umana
- La salute e prevenzione;
- Differenza tra abilità motorie e capacità motorie per la tecnica sportiva;
- Pianificazione e metodologia dell'allenamento;
- Sistema nervoso
- le dipendenze e cenni sul Doping ;
- Storia dello sport – dalla fine dell' 800 ad oggi;
- Olimpismo e i suoi valori.
- Ambiente ,sport e tecnologie sport;
- Stile di vita sostenibile;
- Approfondimento regole con relativo lessico sportivo
- Principi di igiene nei vari luoghi;

PARTE PRATICA

- Capacità motorie;
- Consolidamento schemi motori di base;
- consolidamento schemi motori posturali;
- Preparazione fisica;
- Atletica leggera;
- La pallavolo;
- Attività fisica a corpo libero;
- Calcio;
- Pallacanestro;

Biologia, Microbiologia e tecnologie di controllo ambientale

I virus-I terreni di coltura.

Virologia: Virus, architettura dei virus, ciclo riproduttivo, virus a DNA, virus a RNA. Infezione virale e risposta dell'organismo. Le difese immunitarie. Farmaci e vaccini antivirali. Terreni di coltura: ingredienti, preparazione, sterilizzazione e conservazione.

Terreni di coltura solidi e liquidi. Impiego dell'agar-agar per la solidificazione dei terreni liquidi. Tipologie di terreni di coltura: terreni generici e arricchiti, selettivi, indicatori.

Ciclo integrato e potabilizzazione delle acque.

Ciclo naturale e ciclo integrato dell'acqua.

Riserve naturali di acqua e loro captazione da falde, corsi d'acqua e bacini. Opere di adduzione e distribuzione.

Potabilizzazione delle acque telluriche di falda e sorgente: rimozione ferro e manganese, ammoniaca, nitrati. Trattamenti chimici. Correzione della durezza. Potabilizzazione delle acque superficiali. Trattamenti di desalinizzazione delle acque marine. Raccolta e depurazione delle acque. Acque reflue e gradi di inquinamento.

Classificazione e caratteristiche delle acque di rifiuto. Autodepurazione delle acque e biodegradabilità e mineralizzazione dei reflui.

Indicatori di inquinamento organico: BOD, COD, TOD, TOC, TSC e altri parametri chimico- fisici di biodegradabilità. Riferimenti normativi.

TECNOLOGIE PER LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE IMPIANTI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE TECNOLOGIE NATURALI PER LA DEPURAZIONE DEI Reflui.

Depurazione in edifici singoli: fosse Imhoff. Impianti di depurazione delle acque reflue. Trattamento primario, secondario e terziario negli impianti di depurazione.

Il trattamento secondario: caratteristiche, parametri e sistemi diversi. Sistemi a biomassa adesa e a biomassa libera.

Fanghi attivi e relativo monitoraggio biologico. Trattamenti anaerobi dei reflui.

Tecniche di trattamento terziario o fisico/chimico: coagulazione, neutralizzazione, eliminazione patogeni, rimozione azoto e fosforo, filtrazione su fanghi attivi.

La gestione dei fanghi e la produzione di biogas. Depurazione dei reflui di origine industriale. Gli stagni biologici (lagunaggio).

La fitodepurazione.

Sistemi a flusso superficiale e sommerso o sub-superficiale. Ruolo delle piante nella fitodepurazione.

IL COMPOSTAGGIO**TRATTAMENTO DEI SUOLI INQUINATI E BIORISANAMENTO**

Processo di produzione del compost. I principali microrganismi coinvolti e i fattori condizionanti.

Tecnologie per il compostaggio. Pedogenesi e composizione del suolo. Immissione degli inquinanti nel suolo. Fattibilità degli interventi di bonifica.

Analisi dei rischi relativi ai siti contaminati. Microrganismi e biodegradazione degli inquinanti. Tecniche di biorisanamento in situ: bioattenuazione, bioventilazione, bioaugmentation, biostimolazione, barriere bioattive, fitorisanamento.

Tecnologie di biorisanamento ex situ: landfarming, impiego del compostaggio, soil windrow composting, soil biopiling. Bioreattori.

BIODEGRADAZIONE DEI COMPOSTI ORGANICI NATURALI E DI SINTESI

Biodegradabilità e fattori condizionanti. Biodegradazione dei derivati del petrolio. Biodegradazione aerobia degli idrocarburi. Biodegradazione degli idrocarburi policiclici aromatici. Biodegradazione anaerobia degli idrocarburi. Biodegradazione degli xenobiotici. Biodegradazione dei composti organici alogenati. Biodegradazione aerobia e anaerobia dei PCB.

MICRORGANISMI GENETICAMENTE MODIFICATI E BIORISANAMENTO

Ingegneria genetica e biorisanamento.

Trasferimento di geni modificati nei procarioti, integrazione ed espressione del transgene. Geni codificanti enzimi degradativi e loro modificazione.

Modifica delle proteine di regolazione.

Incremento della biodisponibilità degli inquinanti idrofobici.

Sopravvivenza e stabilità genetica di microrganismi geneticamente modificati in ambiente. Effetti di MGM sui microrganismi autoctoni.

Ceppi microbici suicidi.

RIMOZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI

Emissioni in atmosfera: micro e macroinquinanti. COV, NO_x e smog fotochimico.

Le reazioni all'origine dello smog fotochimico. Convertitori catalitici.

Emissioni industriali: centrali termoelettriche, composti dello zolfo e piogge acide. Biofiltrazione.

RIFIUTI SOLIDI URBANI: RACCOLTA DIFFERENZIATA, RICICLO E SMALTIMENTO

Normative nazionali e comunitarie in tema di RSU. Raccolta differenziata. Rifiuti differenziati e indifferenziati. Riciclaggio di metalli, vetro, carta, pneumatici, plastica.

Tecniche di smaltimento: interrimento in discarica controllata; Incenerimento.

Laboratorio

1) Norme di sicurezza, prevenzione e comportamento. La strumentazione del laboratorio di microbiologia. Come si pianifica una ricerca microbiologica. La "buona pratica di laboratorio".

Controlli di qualità: sui terreni di coltura, sui reagenti, sull'affidabilità delle apparecchiature, sulla validità delle procedure e delle metodiche di analisi.

2) Sterilizzazione: impiego del calore secco e umido per la sterilizzazione. Impiego dell'autoclave. Sterilizzazione per filtrazione.

3) Sterilizzazione con radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Cappe di sicurezza per microbiologia.

4) Terreni di coltura: ingredienti, preparazione, sterilizzazione e conservazione. Terreni di coltura solidi e liquidi.

Impiego dell'agar-agar per la solidificazione dei terreni liquidi.

Tipologie di terreni di coltura: terreni generici e arricchiti, selettivi, indicatori. Tecniche colturali: semine e trapianti in terreno liquido e solido. Colture isolate e colture pure.

5) Tecniche di conteggio dei microrganismi: metodi diretti e indiretti di conteggio. Allestimento delle diluizioni del campione.

Espressione dei risultati. Colture e conteggio in piastra.

Tecniche di conteggio in terreno liquido: MPN (most probable number). Tecniche di conteggio MBC. Costruzione della curva di crescita.

Tecnica MF (membrane filtranti).

Altre tecniche di conteggio microbico (conoscenze teoriche):
Turbidimetria, Bioluminescenza, Impedenzometria.

6) Parametri microbiologici per il controllo delle acque destinate al consumo umano: acque minerali, acque di piscina e di balneazione.

Analisi microbiologiche dell'acqua: Carica microbica totale a 22°C e a 37°C.

Ricerca coliformi totali, e. coli, enterococchi, stafilococchi, pseudomonas, Clostridium prefringens (conoscenze teoriche).

Solo conoscenze teoriche :

7) Tecniche di analisi microbiologica del suolo. Tecnica FISH.

8) Ricerca batteri aerobi e anaerobi. Conoscenze teoriche sulla ricerca dei batteri cellulolitici aerobi, nitrosanti e nitrificanti, ammonificanti.

9) Tecniche di analisi microbiologica dell'aria indoor, outdoor e delle superfici.

Chimica Analitica e Strumentale

TECNICHE DI ANALISI

Cromatografia.

Principi generali della separazione cromatografica.

Grandezze, parametri e prestazioni; Materiali e tecniche di separazione; Strumentazione (Colonne,

Rivelatori, Sistema di elaborazione dei segnali, Dispositivi accessori, Varianti e tecniche particolari,

Trattamento del campione); Metodi di analisi (Standardizzazione esterna - retta di taratura, Metodo dello

standard interno). Analisi quantitativa.

GASCROMATOGRAFIA: Principi e applicazioni. Schema dello strumento, meccanismi di separazione,

colonne, e rivelatori.

CROMATOGRAFIA IN FASE LIQUIDA A ELEVATE PRESTAZIONI: Principi e applicazioni. Schema dello strumento, meccanismi di separazione, colonne, e rivelatori.

Spettrometria di massa.

Cenni su principi e applicazioni. Cenni alle tecniche miste.

MATRICI AMBIENTALI

SUOLO

Composizione del suolo (Componenti minerali, Componente organica); Caratteristiche fisico-meccaniche

del suolo; Rapporti tra acqua e suolo; Proprietà chimiche del terreno; Inquinamento del suolo. Analisi.

ACQUA

Classificazione, Acque naturali, Inquinamento, Cause della contaminazione, Tipi di contaminanti, Controllo

qualità, Determinazioni fisiche e chimico-fisiche e Determinazioni chimiche.

ARIA

Aria esterna (outdoor) (Inquinanti atmosferici) e Aria interna (indoor) (Inquinanti indoor).

EDUCAZIONE CIVICA

Economia circolare. Il rifiuto come risorsa.

LABORATORIO

Analisi delle acque.

Spettrofotometria UV-Vis: determinazione di azoto ammoniacale, determinazione di nitrati, determinazione di fosfati.

Analisi dei metalli sui terreni(teoria).

Fisica Ambientale

Acustica

- Livello sonoro, scala dei decibel
- Combinazione di livelli, audiogramma
- Misura del rumore, effetti sulla salute umana
- Sorgenti di rumore
- Strategie per la riduzione del rumore in ambiente urbano
- Riflessione, assorbimento e trasmissione del suono
- Requisiti acustici e correzione acustica di una sala
- Isolamento acustico
- Legge sull'inquinamento acustico
- Piani di zonizzazione
- Requisiti acustici passivi degli edifici
- Rumore negli ambienti di lavoro

Elementi di elettromagnetismo

- Campo elettrico
- Campo magnetico
- Onde elettromagnetiche, leggi fondamentali
- Onde elettromagnetiche, proprietà e spettro elettromagnetico

Radiazioni non ionizzanti

- Sorgenti dei campi elettromagnetici
- Classificazione dei campi
- Effetti sulla salute umana
- Campi a bassa e ad alta frequenza

MODULO 4 – Raggi ultravioletti (UV)

- Classificazione dei raggi UV
- Energia dei raggi UV
- Utilizzo medico e cosmetico
- Normativa

Chimica organica e Biochimica**I Lipidi e i detergenti**

Le caratteristiche dei lipidi: a) I grassi e gli oli; Le reazioni dei trigliceridi: a) L'idrogenazione degli oli vegetali; b) La saponificazione dei grassi e degli oli; il sapone. Come agiscono i saponi? I detergenti sintetici (detersivi). Impatto dei saponi sull'ambiente acquatico (Ed. Civica) I fosfolipidi. Prostaglandine, leucotrieni e lipossine. Le cere. La reazione di transesterificazione e la produzione di Biodiesel. I terpeni e gli steroidi.

I carboidrati

Definizione e classificazione. I monosaccaridi. La chiralità nei monosaccaridi: le proiezioni di Fischer e gli zuccheri D, L. Le strutture emiacetaliche cicliche dei monosaccaridi. Anomeria e mutarotazione. Le strutture piranosiche e furanosiche. Le conformazioni dei piranosidi. Esteri ed eteri da monosaccaridi. La riduzione dei monosaccaridi. L'ossidazione dei monosaccaridi. La formazione di glicosidi dai monosaccaridi (formazione e idrolisi di un glicoside con meccanismo). La sintesi e la degradazione dei monosaccaridi (la sintesi di Kiliani-Fischer, la degradazione di Ruff). I disaccaridi: a) Il maltosio; b) Il lattosio; c) Il saccarosio. I polisaccaridi: a) L'amido e il glicogeno; b) La cellulosa; I fosfati degli zuccheri. I deossizuccheri.

Amminoacidi, peptidi e proteine.

Gli amminoacidi naturali. Le proprietà acido-base degli amminoacidi. Le proprietà acido-base degli amminoacidi con più di un gruppo acido o basico (curva di titolazione). L'elettroforesi. La reazione dell'aninidrina. I peptidi. Il legame disolfuro. Le proteine. La struttura primaria delle proteine: La struttura secondaria delle proteine: a) La geometria del legame peptidico; b) la formazione dei legami idrogeno; c) L'elica e il foglietto pieghettato. La struttura terziaria: proteine fibrose e proteine globulari. La struttura quaternaria delle proteine.

Esperienze di laboratorio: Potere riducente di alcuni zuccheri, Titolazione di un amminoacido

Gli enzimi

Definizione e caratteristiche. La scoperta degli enzimi. L'equilibrio chimico. Il sito attivo. Classificazione e nomenclatura. Meccanismo d'azione. Specificità degli enzimi. Enantioselettività. Fattori che influenzano le reazioni catalizzate dagli enzimi. Regolazione dell'attività enzimatica. Inibizione competitiva e non competitiva. Regolazione degli enzimi allosterici. Regolazione a feedback. Modificazione covalente. Attivazione degli zimogeni. Compartimentazione degli enzimi.

Le basi azotate e i nucleotidi

Nucleotidi e nucleosidi. Il DNA. L'RNA.

Funzioni degli acidi nucleici

Replicazione semiconservativa. Le mutazioni genetiche. Dal codice genetico alla sintesi delle proteine. La trascrizione. Trasposoni. Introni ed esoni. La traduzione.

Il problema dell'energia

Composti ad alta energia. Trasportatori di elettroni e ioni idrogeno. Altri coenzimi importanti e citocromi. La fosforilazione ossidativa.

Le fermentazioni

I glucidi nell'alimentazione, un breve riassunto. Glicolisi: una panoramica. La fermentazione lattica. La fermentazione alcolica. Il metabolismo glucidico aerobico. La formazione dell'acetil coenzima A. Il ciclo di Krebs. Il bilancio energetico della respirazione cellulare. Glicogenolisi e glicogenosintesi. Controllo ormonale del metabolismo dei carboidrati. (cenni)

Il metabolismo dei lipidi e delle proteine

Digestione e trasporto dei gliceridi. Il catabolismo dei gliceridi. Regolazione del metabolismo degli acidi grassi. I corpi chetonici e l'acetone. Il metabolismo degli aminoacidi. (cenni)

Biodegradazione dei composti organici naturali e di sintesi (Ed. Civica)

Biodegradabilità e fattori condizionanti. Biodegradazione dei derivati del petrolio. Biodegradazione aerobica degli idrocarburi. Biodegradazione aerobica dello xilene. Biodegradazione degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Biodegradazione anaerobica degli idrocarburi. Biodegradazione degli xenobiotici. Biodegradazione dei composti organici alogenati. Biodegradazione dei PCB.