



I.I.S.S. "M. GIUA" CAGLIARI
Prot. 0011071 del 15/05/2026
IV (Entrata)



Istituto di Istruzione Superiore
Michele Giua Cagliari

Ministero dell'Università, dell'Istruzione e della Ricerca
ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE

"Michele GIUA"

Via Montecassino-09134 CAGLIARI

Tel.070-500786-070-501745-Fax070-520794

E-

mail CATF04000P@istruzione.it Sit

o Web www.itisgiua.gov.it

Anno Scolastico 2025-2026

ESAME DI MATURITA'

Classe 5^a E-articolata

Indirizzo: Chimica, materiali e biotecnologie.

Art. Chimica e Materiali

Art. Biotecnologie Ambientali

DOCUMENTO DEL CONSIGLIO DI CLASSE

(O.M. n. 54 del 26 marzo 2026)

Affisso all'albo il 15 maggio 2026

Redatto l'13/05/26

La Dirigente
Prof.ssa Maria Romina Lai

Sommario

<i>PRESENTAZIONE DELL'ISTITUTO</i>	3
<i>STORIA DELLA CLASSE</i>	6
<i>CONTINUITÀ</i>	6
<i>ARTICOLAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</i>	10
<i>FORMAZIONE SCUOLA LAVORO (FSL)</i>	13
<i>PERCORSI DI EDUCAZIONE CIVICA</i>	15
<i>ORIENTAMENTO FORMATIVO</i>	16
<i>IL CREDITO SCOLASTICO</i>	16
<i>RELAZIONI FINALI E PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE</i>	18
<i>ELENCO ALLEGATI</i>	50

PRESENTAZIONE DELL'ISTITUTO

L'ISTITUTO NELLA REALTÀ TERRITORIALE

L'IIS "Michele Giua" è costituito dalla sede centrale di Cagliari e dalla sezione staccata di Assemini. Sorto nel 1968, con la sola specializzazione di Indirizzo Chimico, ha conosciuto nel corso del tempo, periodi di forte espansione e di decremento dell'utenza, in coincidenza con lo sviluppo e il declino dell'industria chimica in Sardegna, privilegiato settore occupazionale dei diplomati dell'Istituto.

Nel corso degli anni, il dibattito legato alla trasformazione del curriculum di studi, quale necessario adeguamento alla nuova realtà sociale ed economica del Paese, ha portato alla scelta di ampliare e differenziare l'offerta formativa dell'Istituto.

Accanto al corso ordinario di **Chimica**, che ne caratterizzava la specificità, sono stati introdotti successivamente il **Biennio Sperimentale** (Liceo Tecnico), il **Triennio Ambiente** ed il **Triennio Informatica**. In ultimo, per estendere l'offerta formativa anche al percorso liceale senza però rinunciare alla vocazione all'istruzione tecnica, è stato avviato il quinquennio sperimentale del **Liceo Scientifico Tecnologico**.

L'attuale offerta formativa dell'Istituto prevede due percorsi differenti:

1. Istituto tecnico settore Tecnologico:

1.1. Indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie

1.1.1. Articolazioni Chimica e Materiali

1.1.2. Articolazioni Biotecnologie ambientali

1.2. Indirizzo Informatica e Telecomunicazioni

1.2.1. Articolazione: Informatica

2. Liceo delle Scienze Applicate

Al termine di ciascuno dei corsi di studio, lo studente diplomato ha la possibilità di:

- frequentare corsi post-diploma e Istituti Tecnici Superiori
- accedere a tutte le facoltà universitarie inserirsi nel mondo del lavoro.

Il servizio dei trasporti pubblici rende possibili i collegamenti con un esteso territorio, favorendo il flusso di una notevole quantità di studenti pendolari. L'utenza si presenta quindi assai eterogenea sia per la provenienza sia per l'ambiente socio-culturale abitualmente frequentata.

PROFILO DELL'INDIRIZZO DI STUDI

Le specificità dell'Indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie.

Il Profilo

Il diplomato in Chimica, Materiali e Biotecnologie:

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali, delle analisi strumentali chimico- biologiche, nei processi di produzione e sintesi industriali, del controllo della qualità, della valutazione e controllo, dei rischi tossicologici;
- Opera negli ambiti chimico, merceologico, biologico, farmaceutico, tintorio, conciario, sanitario e ambientale;
- ha competenze nel settore della prevenzione e della gestione di situazioni a rischio ambientale e sanitario.

È in grado di:

- collaborare, nei contesti produttivi d'interesse, nella gestione e nel controllo dei processi, nella gestione e manutenzione di impianti chimici, tecnologici e biotecnologici, partecipando alla risoluzione delle problematiche relative agli stessi; ha competenze per l'analisi e il controllo dei reflui, nel rispetto delle normative per la tutela ambientale;
- integrare competenze di chimica, di biologia e microbiologia, di impianti e di processi chimici e biotecnologici, di organizzazione e automazione industriale, per contribuire all'innovazione dei processi e delle relative procedure di gestione e di controllo, per il sistematico adeguamento tecnologico e organizzativo delle imprese;
- applicare i principi e gli strumenti in merito alla gestione della sicurezza degli ambienti di lavoro, del miglioramento della qualità dei prodotti, dei processi e dei servizi;
- collaborare nella pianificazione, gestione e controllo delle strumentazioni di laboratorio di analisi e nello sviluppo del processo e del prodotto;
- verificare la corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate, applicando le procedure e i protocolli dell'area di competenza;
- controllare il ciclo di produzione utilizzando software dedicati, sia alle tecniche di analisi di laboratorio sia al controllo e gestione degli impianti.

A conclusione del percorso quinquennale, il diplomato nell' indirizzo Chimica, materiali biotecnologie consegue i risultati d'apprendimento di seguito specificati in termini di competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere quantitativamente e qualitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.
- Intervenire nella pianificazione di attività e controllo nei processi chimici e biotecnologici.
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

Articolazione: **Chimica e materiali**

L'industria chimica nel nostro paese e a livello mondiale è uno dei maggiori campi produttivi d'investimento e d'impiego rappresentando un settore ad alta tecnologia. Nell'articolazione "Chimica e materiali" vengono identificate, acquisite e approfondite, con il supporto dell'attività di laboratorio, le competenze relative alle

metodiche per la preparazione e per la caratterizzazione dei sistemi chimici, all'elaborazione e controllo dei progetti chimici e biotecnologici e alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici.

Gli sbocchi professionali per il diplomato in Chimica e materiali sono individuabili in:

- Gestione impianti e controlli
- Controllo sulla produzione dei materiali
- Avanzamento delle tecnologie
- Laboratori di analisi chimiche e cliniche
- Presidi nutrizionali
- Antidoping sportivi
- Polizia scientifica, Criminalpol, NAS Carabinieri
- Attività forense
- Beni culturali e restauro
- Qualificazione libera professione
- Controllo igienico sanitario
- Salute pubblica
- Qualità dell'ambiente

Articolazione: **Biotecnologie Ambientali**

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.

Gli sbocchi professionali per il diplomato in Chimica e materiali sono individuabili in:

- Operatori di controllo ambientale
- Specialisti in gestione rifiuti/depurazione
- Avanzamento delle tecnologie
- Laboratori di analisi chimiche e cliniche
- Presidi nutrizionali
- Antidoping sportivi
- Polizia scientifica, Criminalpol, NAS Carabinieri
- Attività forense
- Beni culturali e restauro
- Qualificazione libera professione
- Controllo igienico sanitario
- Salute pubblica
- Qualità dell'ambiente

STORIA DELLA CLASSE

COMPONENTI DEL CONSIGLIO DI CLASSE E CONTINUITÀ DIDATTICA

DISCIPLINE comuni	DOCENTE	CONTINUITÀ		
		III	IV	V
Religione	Prof. Marco Giambroni			X
Italiano-Storia	Prof.ssa M.Grazia Piras	X	X	X
Inglese	Prof.ssa Giulia Delogu	X	X	X
Matematica	Prof. Alberto Masala	X	X	X
Scienze motorie	Prof. Manlio Sorba			X
DISCIPLINE Art. Chimica e Materiali				
Tecnologie Chimiche Industriali	Prof. Roberto Campedel	X	X	X
Chimica Organica	Prof.ssa Laura Loi	X	X	X
Chimica Analitica Strumentale	Prof.ssa Liliana Contini	X	X	X
Lab. Tecnologie Chimiche	Prof. Carlo Bertoni	X	X	X
Lab. Chimica Organica Lab. Chimica Analitica Strumentale	Prof. Michele Fois		X	X
DISCIPLINE Art. Biotecnologie Ambientali				
Chimica Organica	Prof.ssa Liliana Contini	X	X	X
Chimica Analitica Strumentale	Prof.ssa M. Gabriella Cau Muscas	X	X	X
Biologia e Microbiologia	Prof. Ivo Loi	X	X	X
Lab. Chimica Organica Lab. Chim. Anali. Stru. Lab. Microbiologia	Prof.ssa Claudia Tidu	X	X	X
Fisica Ambientale	Prof.ssa Manuela Traversari			X

Coordinatore : Prof.ssa Liliana Contini

Segretario: Prof.ssa M. Grazia Piras

I commissari d'esame interni al Consiglio di Classe per l'Esame di Maturità sono i seguenti docenti:

Art. CHIMICA E MATERIALI

- Prof.ssa **Liliana Contini**: Chimica Analitica Strumentale
- Prof.ssa **Giulia Delogu**: Inglese

Art. BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

- Prof.ssa **M. Gabriella Cau Muscas**: Chimica Analitica Strumentale
- Prof.ssa **Giulia Delogu**: Inglese

QUADRO ORARIO Art. CHIMICA E MATERIALI

Materia	III Anno	IV Anno	V Anno
Religione cattolica	1	1	1
Lingua e letteratura italiana	4	4	4
Storia	2	2	2
Lingua straniera (Inglese)	3	3	3
Matematica	3	3	3
Complementi di matematica	1	1	
Tecnologie chimiche industriali	4(2)	5(2)	6(3)
Chimica organica	5(2)	5(3)	3(2)
Chimica Analitica Strumentale	7(4)	6(4)	8(5)
Scienze motorie e sportive	2	2	2
<i>Totale ore</i>	32(8)	32(9)	32(10)

Tra parentesi sono indicate le ore relative alle attività di laboratorio che prevedono la compresenza degli insegnanti tecnico-pratici.

QUADRO ORARIO Art, BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI

Materia	III Anno	IV Anno	V Anno
Religione cattolica	1	1	1
Lingua e letteratura italiana	4	4	4
Storia	2	2	2
Lingua straniera (Inglese)	3	3	3
Matematica	3	3	3
Complementi di matematica	1	1	
Biologia e Microbiologia	6(4)	6(4)	6(4)
Chimica organica	4(2)	4(2)	4(3)
Chimica Analitica Strumentale	4(2)	4(2)	4(3)
Scienze motorie e sportive	2	2	2
Fisica Ambientale	2	2	3
<i>Totale ore</i>	32(8)	32(8)	32(10)

Tra parentesi sono indicate le ore relative alle attività di laboratorio che prevedono la compresenza degli insegnanti tecnico-pratici.

La classe è pervenuta all'attuale configurazione da:

A.S. Classe	Intera Classe 5 ^A E			Art. Chimica e Materiali			Art. Biotecnologie Ambientali		
2023/24 3^A	Iscritti n° 27	Ritirati	2	Iscritti n° 13	Ritirati	2	Iscritti n° 14	Ritirati	
		Ammessi	16		Ammessi	5		Ammessi	11
		NON Ammessi	3		NON Ammessi	3		NON Ammessi	
		Sosp. Giudizio	6		Sosp. Giudizio	3		Sosp. Giudizio	3
2024/25 4^A	Iscritti n° 23	Ritirati I	2	Iscritti n° 10	Ritirati	2	Iscritti n° 13	Ritirati	
		Ammessi	14		Ammessi	6		Ammessi	8
		NON Ammessi	2		NON Ammessi	1		NON Ammessi	1
		Sosp. Giudizio	5		Sosp. Giudizio	1		Sosp. Giudizio	4

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe è composta da 20 allievi, 7 ragazze e 13 ragazzi. Otto frequentano l'articolazione CHIMICA E MATERIALI, 2 ragazze e 6 ragazzi; dodici frequentano l'articolazione BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI, 5 ragazze e 7 ragazzi. Tutti provengono dalla 4^a E dell'anno precedente tranne uno, ripetente, proveniente dalla 5^aE dello scorso anno che ha avuto una frequenza discontinua ed ha smesso di frequentare completamente dai primi di marzo per gravi motivi di salute. Sono presenti 5 alunni per i quali è stato redatto un PDP.

Pendolarità: 7 alunni provengono da Cagliari e hinterland; 13 da sedi più lontane (Capoterra, Sestu, Villa San Pietro, Sarroch, Ussana, Pula).

Al termine di questo anno scolastico e del percorso di studi complessivo dei ragazzi, il clima della classe appare buono, la classe risulta abbastanza compatta: tutti gli alunni frequentanti provengono dalla IV E dello scorso anno. Sul piano relazionale, la classe ha espresso atteggiamenti e comportamenti prevalentemente corretti e di reciproco rispetto durante tutte le attività scolastiche ed extrascolastiche in conformità al Regolamento d'Istituto. Tutti gli interventi didattici e formativi rivolti agli alunni sono stati finalizzati non solo alla trasmissione di nozioni, di conoscenze e al potenziamento di competenze specifiche, ma anche alla maturazione e alla loro crescita culturale, la conoscenza di se stessi, dell'ambiente in cui vivono, dei mutamenti culturali e socio-economici, delle offerte formative. Gli argomenti trattati sono stati selezionati in base alle indicazioni ministeriali, integrandole frequentemente con l'utilizzo dei laboratori, di sussidi audiovisivi e con proposte di lettura; significativo è stato anche l'ampliamento dell'offerta formativa, mediante visite ad aziende, conferenze e incontri di orientamento post-diploma. La classe, nonostante l'esiguo numero di alunni, si presenta eterogenea per preparazione di base, per interessi e ritmi di apprendimento, competenze espressive e partecipazione al dialogo didattico-educativo. Determinante per i risultati raggiunti è stata la diversa disponibilità al lavoro e la cura profusa nel metodo di studio, nell'approfondimento degli argomenti, nel superare le difficoltà incontrate e nel miglioramento dell'esposizione e della proprietà di linguaggio. Dal punto di vista didattico, alcuni alunni hanno migliorato le proprie abilità di analisi, sintesi e rielaborazione critica delle conoscenze, mostrando interesse per il lavoro proposto nella gran parte delle discipline e per le attività previste dall'FSL, rispettando tempi e consegne. Altri invece appaiono meno motivati ma con discrete capacità di apprendimento. La maggior parte degli alunni ha avuto un percorso scolastico lineare nel corso del triennio, ottenendo la promozione senza particolari difficoltà. Osservando il percorso didattico complessivo, emerge, per alcuni di loro qualche difficoltà nel portare avanti un lavoro continuativo di apprendimento e approfondimento, difficoltà, evidenziate soprattutto in alcune discipline.

Dai dati conoscitivi fin qui emersi e/o di cui si era già in possesso, i docenti hanno tenuto conto nell'impostazione delle rispettive programmazioni, al fine di avviare un recupero curricolare delle maggiori criticità per raggiungere risultati apprezzabili e ottenere il raggiungimento degli obiettivi formulati in sede di programmazione. Alla luce di quanto detto e dalle verifiche effettuate dai docenti, si possono evidenziare, nella preparazione, tre diversi gruppi.

Un primo gruppo costituito da alunni il cui impegno è sempre stato assiduo e sistematico; si sono avvalsi di un metodo di studio autonomo, efficace e produttivo, acquisendo linguaggi specifici; si esprimono con chiarezza e competenza e dimostrano capacità di rielaborazione critica personale; sono dotati di buoni strumenti di base e si impegnano con serietà dimostrando curiosità e interesse nei vari ambiti disciplinari. Tali alunni hanno raggiunto, in termini di competenze, livelli di preparazione buono e in qualche caso eccellente;

sanno rielaborare le conoscenze acquisite e sono capaci di effettuare collegamenti interdisciplinari. In particolare, una alunna, si è distinta per interesse, partecipazione e impegno sia nelle attività scolastiche che extrascolastiche, raggiungendo un livello di preparazione eccellente in tutte le discipline.

Un secondo gruppo costituito dagli allievi che si sono applicati nello studio in modo soddisfacente in tutte le discipline; hanno conseguito risultati modestamente accettabili; sono dotati di conoscenze essenziali, accompagnate da analisi semplici ed applicazioni senza gravi errori. La causa è da ricercarsi in un metodo di studio mnemonico, ad un impegno e partecipazione superficiali, ad un'applicazione discontinua nello studio.

Un ultimo gruppo costituito da un ristretto numero di allievi che, allo stato attuale, mostrano ancora conoscenze lacunose in qualche disciplina in conseguenza di un'applicazione molto discontinua nello studio. Per questi allievi i docenti continueranno ad adottare, come già in uso dall'inizio dell'anno, strategie atte a recuperare il loro interesse e impegno affinché possano conseguire una preparazione accettabile con un impegno intenso e costante in quest'ultima fase di anno scolastico.

ARTICOLAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

OBIETTIVI DIDATTICI GENERALI

Alla luce della situazione esposta, l'azione educativa promossa presso gli alunni si è concentrata sul conseguimento dei seguenti obiettivi:

Obiettivi educativi e formativi

Gli alunni dovranno conseguire i seguenti obiettivi:

- Possedere responsabilità morale, civile, sensibilità sociale con ampia disponibilità verso gli altri.
- Sviluppare capacità linguistico - espressive e logico-matematiche.
- Essere in grado di partecipare in maniera responsabile al lavoro di gruppo.
- Saper impostare metodo di studio e capacità organizzative nello specifico settore tecnologico.
- Usare il linguaggio scientifico in maniera corretta.
- Saper interpretare un semplice schema di processo chimico e valutare l'efficienza di un sistema di regolazione automatica.
- Utilizzare in maniera corretta la strumentazione scientifica di misura e di controllo.
- Conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi.
- Saper eseguire un'analisi nell'ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell'ambiente.

Saper redigere in maniera adeguata una documentazione del lavoro svolto, rispettando gli aspetti teorici e tecnico-pratici.

Obiettivi didattici trasversali

Gli alunni dovranno saper:

- Comunicare in modo efficiente utilizzando linguaggi specifici in modo adeguato.
- Orientarsi di fronte a problemi nuovi.
- Stabilire collegamenti applicando le loro conoscenze in compiti, sia pure semplici, di tipo pluridisciplinare.
- Operare per progetti raccogliendo, analizzando e rappresentando i dati ricavati da misure effettuate.

Adattarsi all'evoluzione della professione

METODI

L'attività, articolata in 2 quadrimestri, ha privilegiato il più possibile l'aspetto induttivo, passando attraverso diverse tappe:

- Momento esplicativo da parte del docente;
- Momento laboratoriale: apprendimento in situazione attraverso l'interazione studente/studente, docente/studente;
- Momento rielaborativo dello studente: analisi, riflessione, rielaborazione e produzione scritta, grafica e orale
- Guida all'autoverifica e all'autocorrezione nella risoluzione dei problemi

STRUMENTI DI LAVORO

- Libro di testo
- Sussidi audiovisivi e multimediali (filmati – power point – Internet- Lim-piattaforma “Apprendere”- Classroom)
- Fotocopie, riviste, monografie e opere consultabili presso la Biblioteca dell'Istituto
- Laboratori chimici.

STRUMENTI DI VERIFICA

Allo scopo di misurare l'andamento del processo educativo e per avere costanti informazioni sui ritmi di apprendimento e sul conseguimento degli obiettivi cognitivi da parte di ciascun alunno, le verifiche nell'ambito delle diverse discipline sono state frequenti e si sono differenziate in:

- verifiche di tipo conoscitivo, volte ad accertare l'acquisizione di abilità operative e la validità del metodo didattico seguito;
- verifiche di tipo valutativo periodiche e finali, finalizzate all'assegnazione del voto di profitto.

Esse si sono realizzate attraverso:

- esercitazioni in classe e/o a casa
- prove strutturate e semistrutturate, questionari
- analisi e compilazione documenti
- prove scritte (elaborati di italiano, risoluzioni di problemi, relazioni sulle attività svolte in laboratorio etc.)
- prove orali di vario tipo (interrogazioni, discussioni, commenti)
- lavoro a casa: schedatura del materiale letto, realizzazione di schemi, tabelle, mappe concettuali;
- relazioni orali e scritte, risposte a quesiti, brevi ricerche monografiche

LA VALUTAZIONE

La valutazione ha tenuto conto:

- della personalità globale dell'alunno;
- del livello di partenza e dei progressi fatti;
- del raggiungimento degli obiettivi fissati nella programmazione;
- delle competenze, delle abilità e delle conoscenze acquisite e possedute;
- dell'impegno, dell'interesse e della partecipazione attiva al dialogo educativo dimostrata durante tutto l'anno;
- delle reali capacità di recupero autonomo o guidato.

INTERVENTI DIDATTICI DI COMPENSAZIONE

A sostegno delle carenze rilevate, il Consiglio ha effettuato il recupero in itinere e la pausa didattica di una settimana.

CRITERI DI VALUTAZIONE

Per la corrispondenza dei voti ed i criteri di valutazione, è stato fatto riferimento alle griglie sotto indicate inserite nel PTOF.

SCHEDA DI VALUTAZIONE				
GIUDIZIO	/10	CONOSCENZE	COMPETENZE	CAPACITA'
Negativo	1-3	Nessuna conoscenza o pochissime conoscenze	Non riesce ad applicare leggi, metodi e procedimenti; è privo di punti di riferimento, commette gravi errori nella comunicazione linguistica	Non è in grado di effettuare alcun tipo di analisi; non sa operare sintesi coerenti, né organizzare i dati conoscitivi
Insufficiente	4	Frammentarie, superficiali ed incomplete	Riesce ad applicare qualche elemento conoscitivo in compiti semplici, commettendo gravi errori	Effettua analisi e sintesi solo parziali ed imprecise, presenta carenze metodologiche, si esprime con difficoltà
Mediocre	5	Quasi sufficienti, seppur superficiali	Commette qualche errore non grave nell'esecuzione di compiti piuttosto semplici	Effettua analisi e sintesi, ma non compiute e approfondite. Se guidato sa giungere a semplici valutazioni
Sufficiente	6	Adeguate ma non approfondite	Applica le conoscenze limitandosi agli aspetti fondamentali; esegue semplici compiti senza commettere errori sostanziali	Sa compiere analisi e sintesi e, se guidato, anche non generiche. Rielabora con semplicità, espone con linearità.
Discreto	7	Complete e generalmente approfondite	Sa utilizzare, metodi e procedimenti; espone i contenuti con chiarezza	È in grado di ordinare e selezionare dati. Effettua analisi e sintesi pertinenti, anche se non compiutamente articolate.
Buono	8	Ampie, organiche, appropriate	Esegue compiti complessi utilizzando gli elementi conoscitivi con precisione e sicurezza.	Usa opportune strategie per condurre analisi e proporre sintesi; sa interpretare dati e argomenta in modo corretto.
Ottimo / Eccellente	9-10	Accurate, complete, approfondite e arricchite da apporti personali	Esegue compiti complessi, applica le conoscenze e le procedure in nuovi contesti evidenziando sicure abilità specifiche.	Rielabora in modo autonomo e personale; elabora ipotesi; coglie relazioni; argomenta con rigore logico e usa un linguaggio fluido e approp.

FORMAZIONE SCUOLA LAVORO (FSL)

Con la Formazione Scuola Lavoro (**ex Alternanza Scuola-Lavoro e PCTO**) l'IIS Michele Giua di Cagliari e i vari Enti ospitanti si sono impegnati a offrire allo studente percorsi integrati di formazione ed esperienza lavorativa, affinché il contatto diretto con le realtà operative potessero favorire il pieno sviluppo della persona nella costruzione del sé, di corrette e significative relazioni con altri, di una positiva interazione con la realtà naturale e sociale nonché della maturazione delle competenze chiave di cittadinanza: **comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi.**

Di seguito vengono riportati tutti i percorsi FSL cui gli studenti hanno partecipato nel corso del triennio. Per quanto riguarda i percorsi svolti dai singoli studenti e le ore, si fa riferimento alla relazione della funzione strumentale allegata ai documenti della classe e ai fascicoli dei singoli alunni.

Progetto	Abstract
ECOTEC	visita ECOTEC nell'ambito del PMI DAY
Corso sicurezza	Formazione base di 4 ore sulla sicurezza nei luoghi di lavoro
Orientamento in ingresso	Studentesse e studenti svolgono l'orientamento in ingresso alle scuole medie e presenzieranno agli Open Day
SOTACARBO	Conferenza in Aula Magna con esperti in tema di Impresa, Il processo di creazione del valore e l'orientamento al cliente. Le tipologie dei rapporti di lavoro, Lavoro autonomo - attività d'impresa, il curriculum vitae, il colloquio di lavoro.
Serre idroponiche	Il progetto consiste nel realizzare una Serra Idroponica automatizzata, secondo le linee del il progetto scientifico previsto dal Bando Indire "Serre Idroponiche"
Automatizzazione di Processi e Didattica	Realizzare ex novo del sistema di controllo di due apparati, presenti in laboratorio, che realizzano – in miniatura – processi industriali completi: la produzione di metano da rifiuti organici e la raffinazione di idrocarburi. Il progetto richiede la collaborazione di chimici ed informatici, mettendo in relazione le competenze degli studenti dei diversi indirizzi tecnici.
Mosaico delle voci e book club Giua	Percorso di formazione alla lettura, ideato dalla SCUOLA BASKERVILLE E DALLASSOCIAZIONE ARGONAUTILUS, il cui obiettivo è formare lettori consapevoli.
Musica a scuola, musica in arte Canto	Il progetto, di natura inclusiva propone la musica come strumento di contrastare il fenomeno della dispersione scolastica; La musica è stare insieme, sperimentandone gli effetti, al fine di perseguire un obiettivo comune.
ERASMUS+: Sofia	Partenariato scolastico tra Italia (IIS Giua), Polonia, Grecia, Spagna . Il tema del partenariato riguarda il multiculturalismo. Nome del progetto: Genomica e Bioinformatica

FOTOGRAFIA	Lezioni teoriche sull' attrezzatura necessaria ai fotografi e tecniche usate. Principali software di fotoediting. Uscite fotografiche nel centro della città. Presentazione finali degli scatti.
Piccoli chimici al servizio dell' ambiente	Il progetto(PNRR mission 4) ha coinvolto gli studenti nello studio di un ecosistema soggetto a pressioni antropiche, in differenti periodi stagionali. Sono stati monitorati i principali parametri chimici e chimico-fisici e biologici indicatori dello stato di salute.
Sostenibilmente Giua Compostaggio	Prog.PNRR 2: sostenibilmente giua
Certificazione Cambridge internazionale	Corsi di potenziamento della lingua Inglese per il conseguimento della certificazione C1, B2, B1, A2 level
Corso teatro massimo	Introdurre gli studenti alla conoscenza del mondo del teatro
Fluorsid s.p.a	Il percorso prevede una serie di incontri formativi con attività da svolgere in azienda
ME.MO. 2.0. - Merito e Mobilità Sociale - Istituto Sant'Anna di Pisa.	Il progetto, promosso dalla Scuola Superiore Universitaria Sant'Anna, rappresenta un'attività di orientamento rivolta a studentesse e studenti meritevoli che provengono da contesti socio-economici fragili, con particolare riferimento al titolo di studio dei genitori, con l'obiettivo di sostenere le loro scelte formative e favorire pari opportunità di accesso agli studi universitari.
Un tuffo tra le onde della medicina molecolare, dalla diagnosi alla terapia.	Le attività proposte, di tipo teorico e pratico, riguarderanno la realizzazione di diverse esperienze laboratoriali presso i laboratori dell'UNIVERSITA' di CAGLIARI e lo sviluppo e approfondimento di tematiche nell'ambito della biologia molecolare e delle biotecnologie, presso la sede dell'ISS GIUA.
Erasmus + Malaga	Partenariato scolastico tra Italia (IIS Giua), Polonia, Grecia, Spagna . Il tema del partenariato riguarda il multiculturalismo
Erasmus + Polonia	Partenariato scolastico tra Italia (IIS Giua), Polonia, Grecia, Spagna . Il tema del partenariato, dal titolo "New Habits, New Earth, riguarda il multiculturalismo.
Premio Asimov	Il progetto si propone di divulgare la cultura scientifica attraverso la lettura e la recensione, da parte degli studenti, di testi scientifici di varie discipline.

PERCORSI DI EDUCAZIONE CIVICA

La legge n. 92 del 2019 ha introdotto l'obbligatorietà dell'insegnamento trasversale dell'Educazione Civica nel primo e secondo ciclo di istruzione Le Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica contenute nel D.M. n. 183 del 7 settembre 2024 completano il quadro dell'insegnamento della disciplina

con l'introduzione di nuovi argomenti di studio e attraverso il riconoscimento della centralità dello studente, al quale sono offerte le informazioni e gli strumenti esperienziali per il raggiungimento di una cittadinanza attiva. Il percorso di formazione dovrà articolarsi attraverso la conoscenza della Costituzione italiana nei suoi principi fondamentali, diritti inviolabili, libertà e doveri del cittadino, in quanto si tratta di uno strumento indispensabile per la formazione di cittadini responsabili, attivi e consapevoli. Linee guida sono impostate secondo i seguenti tre nuclei concettuali per loro natura interdisciplinari, che attraversano il curriculum e possono essere considerati in ogni argomento che tutti i docenti trattano quotidianamente.

COSTITUZIONE.

SVILUPPO ECONOMICO E SOSTENIBILITÀ.

CITTADINANZA DIGITALE

Il Consiglio di Classe ha elaborato e messo in atto la seguente programmazione dell'insegnamento trasversale dell'Educazione Civica sulla base di quanto suggerito dal Curriculum d'Istituto per il quinto anno dell'indirizzo: Chimica Materiali e Biotecnologie.

PERCORSI DI EDUCAZIONE CIVICA

Temi progettuali	Attività	Strumenti	Alunni coinvolti
Costituzione: la mafia; l'ONU; l'Unione europea..	Lezioni teoriche Prof.ssa M.G. Piras	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Tutta la classe
Cittadinanza digitale: il gioco d'azzardo: storia, letteratura, cinema, pericoli, giovani, calcolo della probabilità.	Lezioni teoriche Prof. A. Masala	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Tutta la classe
Sviluppo economico e sostenibilità: Inquinamento dovuto ad allevamento intensivo. Perché l'allevamento degli animali influisce sul clima?	Lezioni teoriche/pratiche Prof.ssa L. Contini Prof.ssa L. Loi Prof.ssa M. G. Cau Muscas	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Tutta la classe
Sviluppo economico e sostenibilità: riciclo sostenibile-come ottenere fibre dalle bucce della frutta.	Lezioni teoriche/pratiche Prof. R. Campedel Prof. C. Bertoni	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Chimica e Materiali
Costituzione: la Brexit; l'Unione europea	Lezioni teoriche Prof.ssa G. Delogu	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Tutta la classe
Sviluppo economico e sostenibilità: educazione alla salute	Lezioni teoriche Prof. M. Sorba	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Tutta la classe
Sviluppo economico e sostenibilità: l'energia e i cambiamenti climatici- COP30 Costituzione: tematiche Parlamento Europeo: ridurre i rifiuti di plastica	Lezioni teoriche/pratiche Prof. I. Loi Prof.ssa C. Tidu C.	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Biotecnologie Ambientali
Sviluppo economico e sostenibilità: produzione di energia elettrica, nucleare, solare, eolica, geotermica e marina	Lezioni teoriche/pratiche Prof.ssa M- Traversari.	Materiale fornito dal docente/ricerca alunno	Biotecnologie Ambientali

ORIENTAMENTO FORMATIVO

Nel corrente anno scolastico ogni allieva/o ha svolto 30 ore di **Orientamento Formativo** secondo quanto stabilito dal Decreto Ministeriale n. 328 del 22 dicembre 2022, che recita “ *un processo volto a facilitare la conoscenza di sé, del contesto formativo, occupazionale, sociale culturale ed economico di riferimento, delle strategie messe in atto per relazionarsi ed interagire in tali realtà, al fine di favorire la maturazione e lo sviluppo delle competenze necessarie per poter definire o ridefinire autonomamente obiettivi personali e professionali aderenti al contesto, elaborare o rielaborare un progetto di vita e sostenere le scelte relative*”. Il Consiglio di classe, in base alle linee guida del Ministero e in base al corso di studi della classe, ha predisposto e messo in atto il modulo formativo di 30 ore che viene riassunto nella tabella seguente:

ATTIVITA'	ARGOMENTO	ORE
Educazione Civica	Sviluppo economico e sostenibilità: Allevamento intensivo degli animali	4+4
Educazione Civica	Evento organizzato camera di commercio	4
Attività di orientamento in uscita	Open Day Cittadella Universitaria di Monserrato Open Day Facoltà di Ingegneria e Architettura	5+5
Incontri e attività promosse dalla commissione Salute e Legalità	Incontro di sensibilizzazione con l'AVIS e l'AIDO	2+2
TUTOR	Confronto alunno-tutor (colloqui per eventuali consigli/problemi, supporto capolavoro ecc.)	4
TOTALE ORE		30

IL CREDITO SCOLASTICO

Il Consiglio di Classe attribuisce ad ogni alunno, nello scrutinio finale di ciascuno degli ultimi tre anni della scuola secondaria superiore, un apposito punteggio per l'andamento degli studi, denominato **Credito Scolastico**. Il punteggio assegnato esprime la valutazione del grado di preparazione complessiva raggiunta da ciascun alunno nell'anno scolastico in corso, con riguardo al profitto e tenendo conto anche della assiduità della frequenza scolastica, dell'interesse e dell'impegno nella partecipazione al dialogo educativo, alle attività complementari ed integrative. Il **Credito Formativo**, derivante da esperienze qualificate e debitamente documentate, contribuisce con il credito scolastico al punteggio del credito totale per ciascun anno del triennio.

Nel complesso il curriculum dell'ultimo triennio delle superiori peserà più di ogni altra prova sul voto di maturità, quest'anno si potrà arrivare ad un massimo di 40 punti.

Per la valutazione del credito scolastico/formativo il Consiglio di Classe, secondo quanto indicato dalla normativa vigente oltre al *curriculum scolastico*, ha tenuto conto di:

- ✓ *Attività rivolte all'orientamento*
- ✓ *Partecipazione a convegni*
- ✓ *Partecipazione a Progetti*
- ✓ *Attività sportive a livello agonistico*
- ✓ *Volontariato certificato da enti autorizzati*

Tabella A

Fasce di credito ai sensi del D. Lgs 62/2017 (Allegato A)

Media dei voti	Fasce III anno	Fasce IV anno	Fasce V anno
M <6	/	/	7-8
M= 6	7-8	8-9	9-10
6<M≤ 7	8-9	9-10	10-11
7<M≤ 8	9-10	10-11	11-12
8<M≤ 9	10-11	11-12	13-14
9<M≤10	11-12	12-13	14-15

SIMULAZIONE D'ESAME

Oltre alle esercitazioni scritte e orali realizzate in ambito disciplinare nelle singole materie, i docenti della prima e seconda prova d'esame hanno stabilito lo svolgimento di due prove di simulazione, rispettivamente I e II prova, pianificate in sede di Consiglio di Classe all'inizio del secondo quadrimestre:

09/04/2026: *Prima* SIMULAZIONE DI II PROVA

13/04/2026: *Prima* SIMULAZIONE DI I PROVA

04/05/2026: *Seconda* SIMULAZIONE DI I PROVA

09/05/2026: *Seconda* SIMULAZIONE DI II PROVA

RELAZIONI FINALI E PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE

Disciplina: Religione Cattolica o attività alternative
Docente: Prof. Marco Giambroni

Libro di testo

- Luigi Solinas, *“Tutti i colori della vita”*, SEI, Torino 2016, Vol. Unico.

Profilo e relazione della classe

La classe è composta da 20 alunni, di cui due non si avvalgono dell'insegnamento della Religione Cattolica. Nel complesso, il gruppo ha mostrato un atteggiamento positivo e collaborativo, dimostrando un interesse generalmente costante verso le tematiche affrontate, in particolare quelle di carattere etico, esistenziale e sociale. Gli studenti hanno partecipato al dialogo educativo con interventi pertinenti e, in diversi casi, evidenziando buone capacità di riflessione critica e rielaborazione personale. Le attività didattiche, che hanno incluso momenti di discussione guidata, lavori di gruppo e la visione di materiali audiovisivi, hanno favorito il confronto tra punti di vista differenti, contribuendo a promuovere un clima di rispetto reciproco e di ascolto. Il livello di partecipazione e di impegno è risultato complessivamente adeguato, con punte di particolare interesse da parte di alcuni studenti, accanto a situazioni più riservate ma comunque corrette. L'esperienza didattica si è pertanto configurata come uno spazio di confronto aperto e inclusivo, orientato allo sviluppo della consapevolezza personale, del senso critico e del rispetto delle diverse sensibilità culturali e religiose.

Conoscenze

L'alunno è in grado di:

- esplorare le domande di senso fondamentali dell'esistenza umana e le diverse prospettive sul significato della vita e sulla propria preziosità;
- definire il concetto di amore libero e gratuito;
- conoscere e comprendere le principali argomentazioni a favore e contro la pena di morte, la sua evoluzione storica e la sua applicazione nel mondo contemporaneo;
- analizzare la posizione della Chiesa cattolica sulla pena di morte anche attraverso la visione di film in classe.

Competenze

L'alunno è in grado di:

- riflettere sul proprio valore e sulla propria unicità;
- porsi domande esistenziali e sviluppare riflessioni personali sul senso della vita;
- argomentare la propria opinione sulla pena di morte in modo strutturato e consapevole, tenendo conto di diverse prospettive etiche e sociali;
- analizzare criticamente le informazioni presentate nei film visti in classe in relazione ai temi della pena di morte e del valore della vita.

Contenuti

- Etica e responsabilità personale: libertà, coscienza e scelte morali.
- Le grandi domande dell'uomo: sofferenza, morte, felicità, giustizia.
- La dignità umana e i diritti umani (collegamenti con ONU e la Dichiarazione Universale).
- Religione e attualità: conflitti, pace e dialogo interreligioso.
- Approfondimento su figure significative del Novecento Il Premio Nobel (es. Madre Teresa di Calcutta, Martin Luther King Jr., Mahatma Gandhi).
- Il concetto di vocazione e progetto di vita personale.
- Analisi di testi religiosi e filosofici “ Il Pluralismo Religioso” (Bibbia, ma anche testi di altre religioni).
- Il problema del male e della sofferenza (collegamento al film Il miglio verde).
- Educazione alla pace e alla solidarietà.
- La religione nella società contemporanea “Il Pluralismo Religioso”: secolarizzazione e nuove spiritualità.
- Approfondimento sul senso del tempo e della vita attraverso il film “Non è mai troppo tardi , il Miglio Verde”.

Dialoghi in classe su temi di attualità e di valore formativo per i giovani.

Strumenti e verifiche

Il lavoro è stato svolto prevalentemente attraverso la presentazione, da parte dell'insegnante, di tematiche finalizzate a guidare le attività di gruppo, l'approfondimento e il dialogo guidato, con l'obiettivo di sviluppare negli studenti capacità di analisi e di sintesi critica.

Sono stati proposti frequenti lavori, sia di gruppo sia individuali, su argomenti di attualità o di interesse immediato.

Le verifiche si sono svolte in forma orale e in modo continuo durante le lezioni in classe, sulla base dei seguenti criteri: attenzione, partecipazione, pertinenza degli interventi, qualità del contributo offerto alla discussione o alla spiegazione, rispetto dei tempi, capacità di inserimento e collaborazione nel gruppo classe.

Discipline: Italiano e Storia

Docente: Prof.ssa Maria Grazia Piras

Presentazione della classe

La classe quinta E è attualmente composta da diciassette alunni, di cui dodici maschi e sette femmine. L'unità e la collaborazione all'interno del gruppo classe hanno reso possibile lo svolgimento di un buon percorso didattico e un significativo miglioramento del profitto individuale. La maggior parte degli alunni ha mostrato un interesse attivo durante le lezioni e ha raggiunto un buon livello di acquisizione delle conoscenze disciplinari. Inoltre, alcuni studenti, grazie alle loro capacità di rielaborazione personale, hanno maturato un'ottima preparazione.

Disciplina: Italiano

Libro di Testo:

M. Sambugar, G. Salà, **Tempo di letteratura**, vol. 2, *Dal Barocco al Romanticismo*, La Nuova Italia, 2016.

M. Sambugar, G. Salà, **Tempo di letteratura**, vol. 3, *Dall'età del Positivismo alla letteratura contemporanea*, La Nuova Italia, 2016.

Obiettivi generali e specifici

- Riconoscere e identificare le linee di sviluppo della cultura letteraria italiana;
- Identificare gli autori e le opere fondamentali del patrimonio culturale italiano ed internazionale;
- Individuare i caratteri specifici di un testo letterario, scientifico, tecnico, storico, critico ed artistico;
- Riflessione sulla letteratura e sulle altre espressioni culturali e artistiche;
- Contestualizzazione del testo esaminato nel panorama storico-culturale di appartenenza.

Metodologia

Lo studio dei fenomeni letterari è avvenuto tramite la lettura diretta dei testi e un coinvolgimento attivo dei discenti, volto a stimolare una riflessione critica sui messaggi, espliciti e impliciti, contenuti nei componimenti esaminati. Sono state utilizzate varie metodologie di insegnamento: lezione frontale e interattiva; lettura e rielaborazione in classe e a casa; piattaforme didattiche per il consolidamento e il potenziamento dei contenuti disciplinari; strumenti audiovisivi per approfondire le tematiche esaminate in classe.

Conoscenze, competenze e abilità

Gli alunni hanno acquisito una buona conoscenza dei contenuti disciplinari relativi al contesto storico e culturale esaminato nel corso dell'anno. Inoltre, alcuni studenti si sono distinti nella capacità di riflettere sul testo e rielaborare criticamente i contenuti appresi.

Contenuti disciplinari:

- **Il Romanticismo**: affermazione e diffusione del Romanticismo.
- Le caratteristiche del Romanticismo europeo: l'intellettuale e il popolo; il ritorno alla spiritualità; l'inquietudine e il desiderio di fuga; il poeta "vate"; l'esperienza amorosa.
- **Il Romanticismo in Italia**: Madame de Staël: "Sulla maniera e l'utilità delle traduzioni".
- **A. Manzoni; I Promessi sposi**: genesi del romanzo e analisi dei personaggi. Lettura e analisi dei seguenti brani: Don Abbondio incontra i bravi, La monaca di Monza, Ritratto di Fra Cristoforo.
- **G. Leopardi**: biografia, pensiero e poetica. Analisi delle seguenti opere: *Zibaldone*, *L'Infinito*, *A Silvia*
- **Il Positivismo**.
- **Dal Realismo al Naturalismo**; G. Flaubert: *Madame Bovary*. E. Zola: *L'Assommoir*.
- **Il Verismo**: Capuana e Verga.
- **G. Verga**: biografia e opere. Le tecniche narrative. Analisi della seguente novella: *Rosso Malpelo*. Analisi delle seguenti opere: *I Malavoglia* (la genesi del romanzo, la trama, l'ideale dell'ostrica, le tecniche narrative); *Mastro Don Gesualdo* (la trama, il mito della "roba", lo spazio e il tempo, il significato dell'opera).

- **Il Decadentismo:** i temi della letteratura decadente.
- **Il Simbolismo:** Charles Baudelaire: *Le Fleurs du Mal*; analisi del componimento: *L' albatros*.
- **I “poeti” maledetti:** Rimbaud, Verlaine, Mallarmé.
- **L' Estetismo:** la figura dell' esteta. Huysmans e la nascita del romanzo estetizzante. Oscar Wilde: *Il Ritratto di Dorian Gray*. G. D'Annunzio: *Il Piacere*.
- **G. Pascoli:** biografia e opere. *Myricae*: lettura e analisi della poesia *X agosto*. Canti di Castelvecchio: lettura e analisi della poesia “Il Gelsomino notturno”. La poetica del fanciullino.
- **G. D' Annunzio:** la vita e i romanzi. *Il Piacere*: il ritratto di Andrea Sperelli. Le laudi del cielo, del mare, della terra e degli eroi: analisi dell' opera. Alcyone: “La pioggia nel pineto”.
- **Il romanzo della crisi:** caratteristiche principali.
- Le avanguardie: **il Futurismo**. Marinetti e Palazzeschi.
- **L. Pirandello:** biografia e opere: *Il Fu Mattia Pascal*, *Uno nessuno e centomila*, *Sei personaggi in cerca d' autore*, *Enrico IV*. Analisi delle seguenti novelle: “Il treno ha fischiato”; “La patente”.
- **I. Svevo:** biografia e opere. Analisi del testo: *La coscienza di Zeno*.
- **G. Ungaretti:** biografia e opere. Analisi dei seguenti testi: *San Martino del Carso*, *Veglia*, *Soldati*, *In memoria*.
- **E. Montale:** vita e opere. Analisi della raccolta “Ossi di seppia”. Lettura e commento delle seguenti poesie: *Merigiare pallido e assorto*, *Spesso il male di vivere ho incontrato*, *I limoni*.

Strumenti

Sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- Lim - Personal computer
- Audiovisivi
- Manuali scolastici
- Materiali digitali
- Appunti e dispense

Modello valutativo

Le prove di verifica effettuate sono state le seguenti: scritte secondo la tipologia della prima prova dell'Esame di Stato; interrogazioni orali. I criteri di correzione sono stati funzionali agli obiettivi d'apprendimento stabiliti nella programmazione annuale. La valutazione sommativa è stata espressa alla fine di ogni periodo in cui è stato diviso l'anno scolastico. Nel misurare il profitto si è tenuto conto, oltre che delle conoscenze e delle abilità acquisite, anche della frequenza, dell'interesse, dell'impegno e della partecipazione al dialogo educativo. La valutazione finale è scaturita da osservazioni e annotazioni, che hanno tenuto conto del livello di partenza di ogni studente, delle reazioni alle strategie approntate e dei risultati conseguiti.

La valutazione, espressa in decimi, ha seguito i seguenti criteri:

- Frequenza-impegno-partecipazione;
- Livello di partenza e di arrivo;
- Livello di conoscenze e competenze acquisite.

Disciplina: Storia

Libro di testo:

V. Calvani, Una storia per il futuro, vol 2, *Dal Seicento all'Ottocento*, Mondadori.

Obiettivi generali e specifici

- Saper riconoscere le diverse forme politico-istituzionali, raffrontarle tra loro e con il presente;
- Saper cogliere relazioni e differenze tra passato e presente;
- Saper riconoscere e analizzare le cause e le conseguenze dei conflitti;
- Analizzare le strutture complesse dei processi storici e riconoscerne gli intrecci, in particolare i collegamenti tra questione politica, sociale, sviluppo economico e le relazioni tra Stati nell'Ottocento e nel Novecento.

Contenuti disciplinari

Il Congresso di Vienna. Moti e riforme nell'età della Restaurazione.

Economia e società nella prima metà dell'Ottocento: l'industrializzazione in Europa e negli Stati Uniti.

L'ondata rivoluzionaria del 1848.

Il Risorgimento italiano. I primi anni dell'Italia unita.

L'Europa tra il 1850 e il 1870.

L'Italia della Sinistra storica e la crisi di fine secolo.

La Seconda rivoluzione industriale.

L'Italia umbertina.

La belle époque tra luci e ombre. L'età degli imperialismi.

L'Italia giolittiana: la politica interna di Giolitti; il decollo dell'industria e la questione meridionale; la politica coloniale e la crisi del sistema giolittiano.

La prima guerra mondiale: l'Europa alla vigilia della guerra; l'Europa in guerra; un conflitto nuovo; l'Italia entra in guerra; la svolta nel conflitto e la sconfitta degli Imperi centrali; i trattati di pace.

La Rivoluzione russa: il crollo dell'impero zarista; il nuovo regime bolscevico; la nascita dell'Unione Sovietica e la morte di Lenin. Lo stalinismo.

L'Italia dal dopoguerra al fascismo: la crisi del dopoguerra; il "biennio rosso" e la nascita del partito comunista; la protesta nazionalistica e l'avvento del fascismo; il fascismo al potere.

L'Italia fascista: la transizione dallo Stato liberale allo Stato fascista; l'affermazione della dittatura e la repressione del dissenso; la costruzione del consenso; la politica economica; le leggi razziali; la politica estera.

La Germania dalla Repubblica di Weimar al Terzo Reich. La costruzione dello Stato nazista. Il totalitarismo nazista.

Il mondo verso una nuova guerra. La Seconda guerra mondiale: lo scoppio del conflitto; l'attacco alla Francia e all'Inghilterra; la guerra parallela dell'Italia e l'invasione dell'Unione Sovietica; il genocidio degli ebrei; la svolta nella guerra e la vittoria degli alleati.

Il secondo dopoguerra. La "guerra fredda" in Occidente e in Oriente.

Metodi

- Lezioni frontali e discussioni sugli argomenti trattati;
- Studio autonomo tramite i materiali forniti dall'insegnante;
- Utilizzo di piattaforme didattiche;
- Visione di filmati per il consolidamento delle conoscenze.

Strumenti

- Libri di testo
- You tube
- Piattaforme didattiche
- Lim

Criteri di valutazione

La valutazione, intesa sempre come processo formativo in rapporto agli obiettivi prefissati, ha tenuto conto dei livelli di partenza, delle capacità e delle competenze raggiunte nell'ambito della programmazione iniziale.

I momenti significativi sono stati individuati nei seguenti:

- Valutazione iniziale delle competenze acquisite;
- Valutazione formativa consistente nella verifica delle abilità raggiunte in itinere;
- Valutazione sommativa sull'apprendimento conseguito e sulle abilità maturate.

Educazione civica

Contenuti

- UE e organizzazioni internazionali;
- La lotta alle mafie: Mafia e legalità; Gli eroi della lotta alla Mafia.

Disciplina: Lingua Inglese

Docente: Prof.ssa Giulia Delogu

Libri di testo:

-Sciencewise New Challenges – English for Chemistry, Biology and Biotechnology; di Oddone C.;
edito: San Marco.

Profilo della classe

La classe, formata da 20 alunni, ha manifestato durante l'intero anno scolastico un'attitudine complessivamente propositiva e partecipe nei confronti della disciplina. La gran parte degli studenti ha aderito con entusiasmo alle attività proposte, distinguendosi per serietà, senso di responsabilità e un'efficace attitudine alla collaborazione, sia nelle fasi di lavoro autonomo sia in quelle di gruppo. Un nucleo consistente di allievi si è segnalato per la costanza nell'applicazione e per un approccio dinamico, conseguendo traguardi decisamente positivi in termini di conoscenze e abilità. Anche i restanti studenti, pur partendo da livelli eterogenei e seguendo tempi di apprendimento personali, hanno registrato un progressivo miglioramento del rendimento, confermando la volontà di mettersi in discussione e di consolidare le proprie basi. In particolare, una sezione della classe, nonostante alcune criticità iniziali, si è applicata con regolarità, dimostrando tenacia nel voler superare le proprie lacune. L'atmosfera in aula è risultata serena e stimolante, garantendo lo

svolgimento fluido della programmazione e l'attuazione di percorsi mirati a rafforzare la consapevolezza linguistica e culturale. L'azione didattica ha privilegiato metodologie attive, volte a incentivare l'autonomia nello studio e la riflessione critica sul proprio metodo di apprendimento. Nel complesso, il gruppo ha centrato gli obiettivi prefissati, mostrando una preparazione adeguata e, in diversi casi, di buon livello. Le finalità del percorso formativo sono state perseguite con successo, fornendo agli studenti competenze solide sia per il proseguimento della carriera scolastica, sia per un futuro inserimento professionale in contesti internazionali.

Raggiungimento degli obiettivi

Competenze

Per la maggior parte della classe, le competenze comunicative e linguistiche risultano in linea con il livello atteso. Gli studenti hanno generalmente dimostrato di saper comprendere testi orali e scritti e di interagire in contesti comunicativi anche non strettamente guidati, utilizzando in modo adeguato le strutture e il lessico appresi. Una parte degli alunni, pur presentando alcune difficoltà, ha comunque mostrato un percorso di crescita, migliorando progressivamente la capacità di rielaborazione dei contenuti e la gestione di semplici situazioni comunicative. In generale, l'utilizzo delle strategie di apprendimento appare sempre più consapevole ed efficace, grazie anche al lavoro svolto durante l'anno.

Abilità

La maggior parte degli studenti ha dimostrato di saper:

- comprendere messaggi orali e scritti coerenti con i contenuti trattati;
- produrre testi scritti con un livello generalmente adeguato di correttezza;
- interagire oralmente in situazioni prevedibili e, in alcuni casi, anche più autonome, utilizzando un lessico e strutture grammaticali di base.

Un gruppo significativo di alunni si è distinto per una buona padronanza delle abilità linguistiche, mostrando sicurezza, continuità e precisione nelle attività proposte.

Una parte della classe, pur incontrando alcune difficoltà, ha evidenziato un progressivo miglioramento, impegnandosi nel rafforzare le proprie competenze e acquisendo maggiore autonomia sia nelle produzioni orali sia in quelle scritte.

Conoscenze

Le conoscenze acquisite riguardano principalmente:

- strutture grammaticali fondamentali (tempi verbali principali, uso dei modali, pronomi, articoli, connettivi);
- lessico di base relativo agli argomenti affrontati (biochimica, processi chimici);
- elementi culturali e civici legati all'Unione Europea e alla storia della Brexit.

Strumenti di Valutazione e Criteri di Valutazione

La valutazione è stata condotta attraverso test scritti strutturati e esercizi di comprensione della lettura, ma soprattutto tramite valutazioni orali. Queste ultime includevano presentazioni su argomenti specifici e sono state valutate in base alla comprensione degli argomenti trattati, alla coerenza del discorso e alla pronuncia. Anche l'osservazione continua ha fatto parte della valutazione. Nella valutazione finale verranno presi in

considerazione anche la frequenza, l'impegno, l'interesse, la partecipazione al dialogo educativo e i miglioramenti ottenuti rispetto ai livelli iniziali.

Metodologie Didattiche

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati si è fatto costante riferimento ad un approccio comunicativo di tipo funzionale-situazionale. Si è tenuto conto dei diversi stili di apprendimento variando la lezione il più possibile. Gli alunni sono stati coinvolti in attività singole, di gruppo e collettive e le lezioni si sono svolte prevalentemente in lingua straniera, tenendo ovviamente conto della capacità di comprensione della classe il più possibile. Si sono messe in atto strategie volte allo sviluppo equilibrato delle quattro abilità di *listening*, *speaking*, *writing* e *reading*.

Gli alunni sono stati sempre resi consapevoli delle fasi del loro processo d'apprendimento, nella prospettiva di una sempre maggiore autonomia di lavoro e di giudizio sul proprio operato. Si sono alternati alcuni momenti di lezione frontale ad attività *students centred* e di gruppo, di brainstorming, feedback, studio individuale, di gruppo e collettivo, scoperta guidata e *problem solving*.

Programma svolto

Grammar Focus

- Passive voice: formation and use in different tenses (present simple, past simple, future with *will*, present perfect)
- Order of adjectives: standard sequence in descriptive phrases (opinion, size, age, shape, color, origin, material, purpose)

Module 6 – Biochemistry and Nutrition

- Introduction to Biochemistry as the study of chemical processes in living organisms
- Structure and function of biological macromolecules: carbohydrates, lipids, proteins
- Carbohydrates: classification (monosaccharides, oligosaccharides, polysaccharides) and their role as energy sources
- Lipids: structural functions and energy storage
- Proteins: structural levels, biological roles and importance in cellular function
- Enzymes: nature as biological catalysts, mechanism of action, and influencing factors (temperature, pH, substrate concentration)
- Enzymes: models of binding: lock and key model, induced fit model
- Enzymes: competitive inhibitors and non-competitive inhibitors
- ATP production and its role as energy carrier
- Glycolysis: breakdown of glucose into pyruvate with net ATP gain
- Principles of a balanced diet and the impact of nutrition on human health
- Food-related issues: allergies, intolerances, and metabolic disorders (e.g. lactose intolerance, celiac disease)

Module 7 – Human Health

- DNA and RNA: structure, roles in heredity and cell regulation
- Protein synthesis: stages of transcription and translation; understanding the genetic code

Technical Focus – Spectrophotometry and Microscopy

(Based on materials provided by the teacher)

- Introduction to spectrophotometers and their application in analyzing chemical substances
- Main components and operation: light source, monochromator, sample cuvette, detector
- Infrared (IR) spectrophotometers: use in identifying molecular structures through IR absorption
- **UV-Vis light spectrophotometer:** application in measuring the absorption of ultraviolet and visible light by substances, and its role in analyzing concentration and molecular properties
- The optical microscope: parts, functioning, and techniques for observing cells and tissues
- The history of Microscope

Civic Education

- **History of the European Union:** key events and treaties
- **European Institutions:** roles and functions of the European Parliament, Commission, and Council
- **Brexit Timeline and Historical Background**
- **Consequences of Brexit:** impact on travel, education, and employment for EU and UK citizens

Disciplina: Matematica
Docente: Prof. Alberto Masala

Livello di preparazione iniziale

il livello di preparazione iniziale è stato considerato mediamente discreto.

Grado di realizzazione degli obiettivi prefissati

Gli obiettivi prefissati (ricerca di un'attiva partecipazione da parte degli alunni alle lezioni, conoscenza degli argomenti svolti e capacità da parte dei ragazzi di applicare correttamente i meccanismi per la risoluzione degli esercizi proposti, acquisizione da parte degli studenti di competenze per risolvere autonomamente problemi di varia difficoltà) sono stati raggiunti da buona parte della classe e mediamente si ritiene più che discreto il livello di preparazione della classe alla data di redazione del presente documento.

Grado di rispondenza della programmazione didattica alla realizzazione effettiva ed eventuali variazioni apportate in itinere in relazione ai bisogni effettivi degli allievi

La programmazione di inizio anno è stata quasi integralmente rispettata, in alcuni casi le unità didattiche sono state lievemente alleggerite rispetto alle previsioni di inizio anno ma riuscendo comunque a trattare tutti gli argomenti fondamentali.

Attività di orientamento effettuata durante lo svolgimento della programmazione

Gli alunni hanno partecipato agli incontri sull'orientamento organizzati dalla scuola ed alle attività organizzate dal Consiglio di Classe.

Attività di recupero svolta

L'attività di recupero si è svolta in orario curricolare.

Scelte effettuate, metodologie applicate, strumenti utilizzati

durante le lezioni alle spiegazioni teoriche dei vari argomenti hanno fatto seguito numerosi esercizi svolti in classe sia dal sottoscritto che dagli alunni per una migliore comprensione degli argomenti stessi, i quali, per caratteristica della materia insegnata, sono principalmente finalizzati ad un'applicazione pratica. Una volta che un argomento è stato sufficientemente affrontato sia con lezioni teoriche che con esercizi pratici ed eventuali ulteriori spiegazioni a richiesta dei ragazzi, hanno fatto seguito le verifiche.

Verifiche e criteri adottati per le valutazioni e risultati conseguiti rispetto agli obiettivi prefissati:

Le verifiche sono state sia scritte che orali, i criteri adottati per le valutazioni sono quelli previsti dalle più comuni griglie utilizzate per le valutazioni delle prove scritte e orali oltre che un continuo monitoraggio dei progressi registrati rispetto alle condizioni di partenza, i risultati conseguiti si possono considerare mediamente più che discreti.

Rapporti con le famiglie

i rapporti con le famiglie sono stati garantiti dai tradizionali colloqui mensili e dalla disponibilità di ricevere i genitori in qualsiasi altro momento su richiesta.

PROGRAMMA SVOLTO

UNITA' DI LAVORO N.1 – LE FUNZIONI

- Definizione di funzione
- Campo di esistenza
- Intervalli di positività
- Intervalli di negatività
- Zeri delle funzioni

UNITA' DI LAVORO N.2 – I LIMITI

- Concetto di limite
- Proprietà dei limiti
- Calcolo dei limiti
- Forme indeterminate
- Limiti notevoli
- Limite destro e sinistro
- Infinitesimi e infiniti
- Asintoti

UNITA' DI LAVORO N.3 – LE DERIVATE

- Rapporto incrementale e concetto di derivata

- Derivata delle funzioni elementari
- Regole di derivazione
- Derivata delle funzioni composte
- Derivate di ordine superiore
- Regola di de L'Hospital

UNITA' DI LAVORO N.4 – STUDIO DI FUNZIONE

- Campo di esistenza
- Intersezioni con gli assi
- Asintoti
- Massimi e minimi relativi di una funzione
- Massimi e minimi assoluti
- Concavità e punti di flesso
- Grafico di una funzione

UNITA' DI LAVORO N.5 – INTEGRALI

- Primitive di una funzione e integrale indefinito
- Integrali immediati
- Metodo di scomposizione
- Integrale definito: significato geometrico e calcolo
- Calcolo delle aree

Educazione Civica

UNITA' DI LAVORO UNICA – IL GIOCO D'AZZARDO

- Definizione di gioco d'azzardo
- Dipendenza da gioco d'azzardo
- Gioco d'azzardo online
- I pericoli legati al gioco d'azzardo
- Gioco d'azzardo e calcolo delle probabilità

disciplina: Scienze Motorie

Docente: Prof. M. Sorba

Relazione Finale

Nella classe, la maggioranza degli alunni è riuscita a raggiungere tutti gli obiettivi didattici e formativi, proposti nel programma.

Nonostante la disciplina si presti e promuova dei comportamenti di particolare vivacità, gli alunni non hanno mai ecceduto nella manifestazione di comportamenti fuori dalle regole di civile convivenza scolastica e di rispetto nei confronti dei compagni e del personale scolastico.

Le lezioni sia pratiche che teoriche sono state seguite sempre con partecipazione, interesse e profitto, dalla maggioranza degli alunni, così come attestano gli ottimi voti conseguiti nelle verifiche teorico-pratiche.

Quest'ultime sono state mediamente 2 a quadrimestre per la teoria e 4 o più per la pratica, per ogni alunno.

Programma

Presa di coscienza, sviluppo ed utilizzo degli schemi motori di base, quali basi fondanti di qualsiasi tipo di attività motoria.

Presa di coscienza, sviluppo ed utilizzo delle capacità coordinative, quali pre-requisiti funzionali di qualsiasi tipo di attività sportiva.

Presa di coscienza, sviluppo ed utilizzo delle capacità condizionali, quali pre-requisiti strutturali di qualsiasi tipo di attività sportiva.

Presa di coscienza, sviluppo e utilizzo delle principali capacità sociali, quali competenze di cittadinanza, utili nella relazione con l'altro.

Argomenti fondamentali della teoria dell'allenamento:

1) Definizione di allenamento e supercompensazione;

2) Definizione di carico fisico e sua programmazione;

3) Definizione di esercizio fisico e sue variazioni nella programmazione annuale e nelle diverse fasce di età;

4) Principi fondamentali dell'allenamento

5) Principali figure professionali all'interno di una Società Sportiva.

Presa di coscienza ed utilizzo dei principali test di valutazione delle capacità motorie.

Apprendimento e allenamento dei fondamentali tecnici e delle strategie tattiche dei principali sport individuali e di squadra.

Educazione Civica: Educazione alla Salute.

Disciplina: Tecnologie Chimiche Industriali

Docenti: Prof. Carlo Giacomo Bertoni, Prof. Roberto Campedel

- RIPASSO: Tensione di vapore.
- Rettifica continua. Bilanci globali di materia.
- Conversioni frazione massica in frazione molare e portata massica in portata molare.
- Determinazione del numero di piatti di una colonna di rettifica con il metodo di McCabe e Thiele. Equazione della retta R.
- Tracciamento della retta R sul diagramma xy.
- LAB.: Schema di impianto di una colonna di rettifica (Sessione 1989).
- Equazione della retta W.
- Bilanci in alimentazione. Fattore entalpico.
- Condizioni di ingresso dell'alimentazione in colonna.
- Traffici interni in colonna.
- Equazione della retta q.
- Determinazione del numero di piatti teorico di una colonna di rettifica continua.
- Scelta del rapporto di riflusso ottimale.
- Distillazione flash.
- Rapporto molare.
- Stripping. Dimensionamento di una colonna di stripping. Condizione di pinch.
- Dimensionamento di una colonna di stripping.

- Recupero verifica scritta per gli assenti.
- Assorbimento.
- Dimensionamento di una colonna di assorbimento.
- Processi discontinui.
- Valutazione tecnico economica di un impianto di estrazione di oli essenziali.
- Meccanismo di ripartizione.
- Estrazione liquido-liquido. Bilancio di materia.
- Portate e concentrazioni nell'estrazione liquido-liquido.
- Basi sui bioreattori.
- Estrazione liquido-liquido a correnti incrociate. Metodo analitico.
- Metodo grafico per la determinazione del numero di stadi estrazione liquido-liquido a correnti incrociate.
- Determinazione del numero di stadi di un impianto di estrazione liquido liquido in controcorrente con il metodo analitico.

Disciplina: Chimica Organica e Biochimica
Docenti: prof.ssa Laura Loi prof. Michele Fois

Programma svolto

GLI ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI:

- ❖ La nomenclatura degli acidi.
- ❖ Le proprietà fisiche degli acidi.
- ❖ Acidità e costanti di acidità.
- ❖ L'effetto della struttura sull'acidità: l'effetto induttivo e mesomero.
- ❖ La trasformazione degli acidi in sali,
- ❖ Metodi di preparazione degli acidi: Ossidazione degli alcoli primari e delle aldeidi, ossidazione delle catene laterali dei composti aromatici, la reazione di Grignard con CO₂, idrolisi dei nitrili, idrolisi dei derivati.
- ❖ I derivati degli acidi carbossilici: nomenclatura e reazioni (idrolisi, ammonolisi, alcolisi)
- ❖ Gli esteri: esterificazione di Fischer, il meccanismo di esterificazione con catalisi acida, la sostituzione nucleofila acilica, la saponificazione degli esteri.

I CARBOIDRATI:

- ❖ Definizioni e classificazioni
- ❖ I monosaccaridi
- ❖ La Chiralità dei monosaccaridi, proiezioni di Fischer e gli zuccheri D,L
- ❖ Le strutture emiacetaliche cicliche dei monosaccaridi.
- ❖ Strutture piranosiche e furanosiche.
- ❖ Anomeria e mutarotazione
- ❖ La formazione di glicosidi dai monosaccaridi: legame glicosidico.
- ❖ Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccaroasio.
- ❖ Polisaccaridi: amido e glicogeno, cellulosa.

AMMINOACIDI, PEPTIDI e PROTEINE:

- ❖ Gli amminoacidi naturali

- ❖ Le proprietà acido base degli amminoacidi
- ❖ L'elettroforesi
- ❖ Le reazioni degli amminoacidi
- ❖ I peptidi, legame peptidico.
- ❖ Legame disolfuro.
- ❖ Le proteine: funzioni e generalità.
- ❖ La struttura primaria delle proteine.
- ❖ Struttura secondaria delle proteine.
- ❖ La struttura terziaria delle proteine
- ❖ La struttura quaternaria delle proteine.
- ❖ Proteine fibrose e globulari.

GLI ENZIMI

- ❖ I catalizzatori biologici
- ❖ La classificazione degli enzimi.
- ❖ Il sito attivo e il complesso enzima-substrato.
- ❖ La cinetica enzimatica: equazione di Michaelis- Menten, significato della K_M .
- ❖ I fattori che influenzano la velocità delle reazioni enzimatiche.
- ❖ Inibizione enzimatica.

NUCLEOTIDI E ACIDI NUCLEICI

- ❖ La struttura generale degli acidi nucleici.
- ❖ I componenti del DNA
- ❖ I nucleosidi.
- ❖ I nucleotidi.
- ❖ La struttura primaria del DNA.
- ❖ La struttura secondaria del DNA: la doppia elica.
- ❖ La replicazione del DNA.
- ❖ L'RNA.
- ❖ IL codice genetico e la biosintesi delle proteine.

I LIPIDI

- ❖ Definizione e classificazioni e funzioni dei lipidi.
- ❖ Gliceridi
- ❖ Trigliceridi
- ❖ Gli acidi grassi naturali.
- ❖ La saponificazione dei grassi e degli oli.
- ❖ I saponi e i detergenti.
- ❖ I fosfolipidi.
- ❖ Le cere.
- ❖ I terpeni.
- ❖ Gli steroidi.

IL METABOLISMO

- ❖ Le vie del metabolismo cellulare: produzione di ATP.
- ❖ *La glicolisi.*

- ❖ *La respirazione cellulare.*
- ❖ *La fermentazione.*
- ❖ *Il metabolismo dei lipidi.*
- ❖ *Il metabolismo delle proteine.*

LABORATORIO:

- ❖ SICUREZZA E COMPORTAMENTO IN LABORATORIO
- ❖ Il laboratorio di biologia: principali attrezzature, D.P.I, D.Lgs 81/2008. Rischio biologico, importanza del fattore “contaminazione”, importanza del fattore “sterilità”, gestione e smaltimento rifiuti.
- ❖ INDAGINE MICROSCOPICA - Caratteristiche e uso del microscopio ottico. Calcolo del campo visivo e stima delle dimensioni di un microrganismo. - Preparazione a fresco di un vetrino e osservazione di: cellula vegetale (parete cellulare, nucleo, stomi, cloroplasti, leucoplasti)., preparazione a fresco di vetrino e osservazione di cellule animali.
- ❖ LE MACROMOLECOLE
 - Analisi quantitativa dei grassi: estrazione con soxhlet della frazione lipidica dal cioccolato.
 - Analisi qualitativa dei carboidrati: ricerca degli zuccheri semplici sugli alimenti con il reattivo di Benedict. E reattivo di Fehling.
 - Reazione di inversione del saccarosio con acido cloridico, disidratazione del carbonio con acido solforico.
 - Cromatografia su strato sottile per la separazione degli amminoacidi.
 - Attività dell'enzima bromelina sulle proteine animali. Azione dell'enzima ptialina sull'amido e verifica con il reattivo di Fehling.
 - Attività dell'enzima catalasi.
 - Estrazione del DNA da un frutto.
- ❖ INDAGINE BIOCHIMICA
 - Colorazione policromatica differenziale di Gram
- ❖ PROCESSI METABOLICI
 - Attività di fermentazione dei lieviti. Produzione dello Yogurt.
- ❖ INDAGINE COLTURALE

Educazione Civica: Inquinamento dovuto ad allevamento intensivo, inquinamento da azoto. Gli argomenti scritti in corsivo sono da svolgersi dopo il 15 Maggio.

Libro di testo

Autore: R. Cozzi, P.P.Protti, T.Ruaro” Elementi di analisi chimica strumentale
Editore: Zanichelli

Profilo della classe.

La partecipazione della classe al dialogo educativo è risultata sempre propositiva nei confronti delle attività proposte. Grazie a questo atteggiamento, ad una applicazione costante allo studio ed all’approfondimento personale, alcuni alunni, hanno, dal punto di vista delle competenze, raggiunto gli obiettivi prefissati in modo soddisfacente. Alunni con discrete potenzialità che si sono impegnati in modo altalenante raggiungendo, nella maggior parte dei casi, gli obiettivi in misura sufficiente; tuttavia, vi sono alcuni alunni, non particolarmente motivati, molto discontinui nell’impegno, che hanno conseguito gli obiettivi in misura solo parziale. In definitiva mentre il metodo di studio andava affinandosi in alcuni, in altri il rendimento non ha sempre mantenuto livelli sufficienti. In generale si può considerare buono il livello medio raggiunto.

Raggiungimento degli obiettivi

In relazione alla programmazione curriculare, sono stati raggiunti gli obiettivi minimi sotto riportati:

- Saper risolvere semplici problemi stechiometrici.
- Saper preparare le soluzioni standard per la costruzione della curva di lavoro.
- Saper usare la legge di Lambert-Beer in determinazione quantitative.
- Rappresentare uno schema a blocchi degli strumenti utilizzati.
- Descrivere il funzionamento degli strumenti e il meccanismo su cui si basa.
- Saper eseguire la determinazione dei parametri analizzati per la caratterizzazione delle matrici usando sia metodi classici che strumentali.

Metodologie didattiche

L’attività ha privilegiato il più possibile l’aspetto induttivo, passando attraverso diverse tappe:

- Momento esplicativo da parte del docente
- Momento laboratoriale: apprendimento in situazione attraverso l’interazione studente/studente, docente/studente;
- Momento rielaborativo dello studente: analisi, riflessione, rielaborazione e produzione scritta e/o orale
- Guida all’autoverifica e autocorrezione nella risoluzione dei problemi.

Materiali didattici utilizzati

- Libro di testo
- Presentazioni realizzate tramite il software PowerPoint.
- Utilizzo della piattaforma Apprendere e Classroom
- Esercitazioni di laboratorio.

Tipologia delle prove di verifica utilizzate e criteri di valutazione

- Prove scritte

- prove orali di vario tipo (interrogazioni, discussioni ect)
- relazioni sulle attività svolte in laboratorio.

Gli elementi fondamentali per la valutazione finale sono state:

- la situazione di partenza;
- l'interesse e la partecipazione dimostrati durante le attività in classe;
- i progressi raggiunti rispetto alla situazione iniziale;
- l'impegno nel lavoro a casa e il rispetto delle consegne;
- il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici della disciplina.

Attività di recupero

L'attività di recupero si è svolta in orario curricolare.

Al termine del primo quadrimestre si è inoltre proceduto ad attivare una settimana di pausa didattica.

Rapporti con le famiglie:

i rapporti con le famiglie sono stati garantiti dai tradizionali colloqui mensili e da quelli generali tenuti nei mesi di dicembre e di aprile. Non è mancata, comunque, la disponibilità di ricevere i genitori in qualsiasi altro momento su richiesta.

CONTENUTI

Argomenti in moduli	<i>Conoscenze</i>
1 Ripasso e complementi del quarto anno. Analisi volumetrica e Metodi elettrochimici di analisi	<ul style="list-style-type: none"> - Norme di sicurezza nel laboratorio di chimica - Schema relazione di laboratorio. - Principi generali dell'analisi volumetrica - Principio delle titolazioni argentometriche complesso metriche, ossidi metriche. - Equilibri di ossidoriduzione e potenziali elettrochimici standard. - Equazione di Nernst - Potenziale di cella - Potenzimetri: elettrodi di riferimento ed elettrodi indicatori - Titolazione acido-base per via potenziometrica
2 Metodi ottici	<ul style="list-style-type: none"> - La materia: energia interna di atomi e molecole. - La radiazione elettromagnetica. Doppia natura del fenomeno e parametri che caratterizzano il fenomeno ondulatorio: lunghezza d'onda, frequenza, periodo, numero d'onda, ampiezza, intensità e le relazioni che li legano. - Spettro elettromagnetico. - Interazione fra radiazione e materia. -Transizioni energetiche. - Spettri di assorbimento e emissione
4	<ul style="list-style-type: none"> - Assorbimento nell'UV/VIS. - Le leggi dell'assorbimento: trasmittanza, assorbanza, la legge di Lambert-Beer ed il significato dei parametri ivi contenuti. - Assorbimento dei composti organici e di coordinazione. –

Spettrofotometria UV-Visibile	<ul style="list-style-type: none"> -Assorbimento molecolare nell'Uv-Visibile. Strumentazione: schema a blocchi, componenti fondamentali di uno spettrofotometro a singolo e doppio raggio e loro relativa funzione. Analisi qualitativa: cromofori. Fattori che influenzano la λ max. Fattori che influenzano l'intensità delle bande di assorbimento. Deviazioni dalla legge di Lambert-Beer. Uso della legge di Lambert-Beer nell'analisi quantitativa. Metodi di analisi quantitativa: la retta di taratura. Laboratorio: det nitriti, nitrati e fosfati nelle acque
5 Spettrofotometria IR	<ul style="list-style-type: none"> -Assorbimento nell'IR. -Vibrazioni molecolari. -Parametri caratteristici delle bande IR. -Schema a blocchi dello spettrofotometro a dispersione: sorgenti, monocromatori e rivelatori. - Schema a blocchi dello spettrofotometro in trasformata di Fourier (FT-IR): sorgenti, interferometro e rivelatori. Tecnica ATR (Riflettanza Totale Attenuata) -Analisi qualitativa dell'IR: suddivisione dello spettro. Laboratorio: analisi in ATR di diversi tipi di plastiche; analisi in trasmittanza di sostanze organiche.
6 Assorbimento e emissione atomica	<ul style="list-style-type: none"> -Assorbimento ed emissione atomica -Spettri di assorbimento ed emissione atomica e loro caratteristiche. -Allargamento delle righe spettrali. -Assorbimento atomico e concentrazione. -Legge dell'assorbimento ed emissione atomica e loro utilizzo nell'analisi quantitativa. - Strumentazione: schema a blocchi, componenti fondamentali di uno spettrofotometro ad assorbimento atomico a singolo e doppio raggio e loro relativa funzione. - Metodi di analisi quantitativa: metodo delle aggiunte. - Emissione atomica a fiamma: schema a blocchi e componenti fondamentali. - Emissione al plasma: il plasma, schema a blocchi e componenti fondamentali della tecnica ad Accoppiamento Induttivo (ICP) e a Microonde (MP-AES). Laboratorio: analisi in MP-AES di metalli nelle acque e nelle bevande alcoliche
7 Cromatografia e Tecniche cromatografiche	<ul style="list-style-type: none"> -Principi generali della separazione cromatografica. -Meccanismi chimico fisici della separazione cromatografica: adsorbimento, ripartizione, scambio ionico, esclusione. -Principali tecniche cromatografiche. -Il cromatogramma. -Grandezze, equazioni e parametri fondamentali. -Principi, materiali, componenti principali della strumentazione e tecnica operativa della cromatografia su carta , della TLC, della Gascromatografia e dell'HPLC. -Analisi qualitativa e quantitativa. Laboratorio: utilizzo dell'HPLC per la determinazione della caffeina nella coca-cola.
8	<ul style="list-style-type: none"> -Fonti di errore nell'analisi chimica e loro classificazione.

La misura e l'errore nelle metodiche d'analisi	<ul style="list-style-type: none"> - Errore assoluto e relativo. - Accuratezza, precisione, sensibilità di una serie di misure. - Misure replicate, trattamento statistico dei dati. Media e deviazione standard. - Curva di Gauss - Retta di regressione. - Metodo dei minimi quadrati.
9 Analisi applicate	<ul style="list-style-type: none"> - Applicazione delle tecniche di analisi acquisite per la determinazione di matrici reali quali: - Acque- bevande alcoliche- materie grasse.
Educazione Civica	<p>Sviluppo economico e sostenibilità: Inquinamento dovuto ad allevamento intensivo. Perché l'allevamento degli animali influisce sul clima?</p>

Disciplina: Chimica Organica e Biochimica

Docenti: Prof.ssa Liliana Contini, Prof.ssa Claudia Tidu

Profilo della classe

La classe si è sempre dimostrata disponibile al dialogo educativo formativo e, in generale, ha avuto un atteggiamento corretto dal punto di vista disciplinare. Sullo sviluppo del programma scolastico e, a ricadere, sulla preparazione globale della classe hanno influito, soprattutto alla fine dell'anno scolastico, la chiusura della scuola per motivi diversi: ad aprile praticamente non abbiamo avuto lezioni.

Si è stati costretti perciò a svolgere ed approfondire solo i più importanti argomenti del programma ministeriale, anche le attività di laboratorio sono state ridotte.

Quasi tutti gli allievi, applicandosi con costanza ed impegno hanno raggiunto risultati abbastanza soddisfacenti. Il resto della classe, mantenendo un metodo di studio inadeguato e non sorretto da impegno costante, evidenzia una preparazione frammentaria e superficiale, prevalentemente mnemonica e raggiungono obiettivi minimi.

Libro di testo:

Autori: G. Valitutti; G. Fornari; M.T. Gando

Titolo: " Chimica organica, biochimica e laboratorio" 6ed. Teoria Casa Editrice: Zanichelli

Autori G. Valitutti; G. Fornari; M.T. Gando

Titolo: " Chimica organica, biochimica e laboratorio" 6ed. Laboratorio Casa Editrice: Zanichelli

Strategie utilizzate

L'intervento didattico è stato realizzato attraverso le seguenti fasi:

- lezione frontale, intervallata da momenti di problem solving e ripensamento per consentire allo studente di poter analizzare e riflettere su quanto proposto
- rielaborazione e produzione scritta e/o orale
- correzione generale in classe con anche guida all'autoverifica, all'autocorrezione e, in generale, all'autocritica dei risultati ottenuti, del metodo di lavoro utilizzato e dell'impegno profuso.

Modalità didattiche

- lezione frontale e interattiva
- lezioni in PowerPoint
- lavoro individuale e di gruppo.
- visione e commento di filmati
- utilizzo di libro di testo e appunti
- reperimento di informazioni su Internet e manuali di settore

Verifiche

Le verifiche hanno avuto il fine di portare alla luce tutte le risorse degli allievi e stimolare tutti i loro interessi, dar loro la possibilità di esprimersi con competenza seppur minima, consentirgli di portare avanti un lavoro di documentazione con una scelta delle fonti, affrontare analiticamente le problematiche proprie della disciplina. Sono state pertanto proposte verifiche scritte con risoluzione di esercizi e verifiche orali, talvolta in sede di spiegazione per verificare l'apprendimento dei concetti e per prolungare l'attività.

Valutazione

La valutazione si è basata sul grado di preparazione, sul livello di approfondimento e di autonomia e sulle capacità di esposizione ed elaborazione in modo semplice e corretto dei contenuti studiati. Tuttavia si terrà conto anche della situazione di partenza, dell'impegno profuso nella partecipazione al dialogo educativo e dell'acquisizione o meno di un efficace metodo di studio.

<p>Programma svolto1</p> <p>Ripasso concetti Fondamentali e complementi</p>	<p>Le reazioni e il meccanismo di reazione, nomenclatura IUPAC degli alcani degli acheni, degli alchini, alogenuri alchilici, idrocarburi aromatici, alcoli, fenoli e tioli..Isomeria di struttura e stereoisomeria.-Centri stereogeni, molecole chirali e attività ottica.-Molecole con più di un centro stereogeno: enantiomeri e diastereomeri.-Configurazione assoluta R, S. Laboratorio: Norme di sicurezza e di comportamento in laboratorio. Sostanze pericolose e loro simboli. Operazioni potenzialmente pericolose; uso dei dispositivi individuali di protezione.</p>
<p>2</p> <p>Aldeidi e chetoni</p>	<p>Caratteristiche e reattività del gruppo carbonilico. Nomenclatura IUPAC, struttura e proprietà chimico-fisiche delle aldeidi e dei chetoni. I metodi di preparazione delle aldeidi e dei chetoni. Reazioni di addizione al carbonile: addizione di alcoli, formazione di chetali/acetali, formazione di emiacetali ciclici. Altri reagenti nucleofili che reagiscono con il gruppo carbonilico: ac. cianidrico, ammoniaca ed ammine primarie. I rettivi di Grignard e reazione con il gruppo carbonilico. Riduzione ed ossidazione, Laboratorio:- saggio di Jones- saggio di Fehling- Saggio di Tollens</p>
<p>3</p> <p>acidi carbossilici e loro derivati</p>	<p>Nomenclatura IUPAC, struttura e proprietà chimico-fisiche degli acidi carbossilici. I metodi di preparazione degli acidi carbossilici e di alcuni derivati: alogenuri acilici, anidridi, esteri ed ammidi. Esterificazione di Fischer, condensazione di Claisen, Laboratorio: Reazione di esterificazione: preparazione dell'acido acetilsalicilico. Sintesi degli esteri profumati: preparazione dell'acetato di isoamile</p>
<p>4</p> <p>ammine e diazocomposti</p>	<p>Nomenclatura IUPAC, classificazione, struttura e proprietà chimico-fisiche delle ammine. I metodi di preparazione delle ammine aromatiche e alifatiche. Preparazione di diazocomposti. Composti eterociclici: piridina, pirimidina, pirrolo. Laboratorio: Reazione di riconoscimento delle ammine e di diazocopolazione.</p>
<p>5 I polimeri</p>	<p>I polimeri: definizione, classificazione, reazioni di polimerizzazione per addizione radicalica. Polimeri atattici, isotattici e sindotattici; i catalizzatori di Ziegler-Natta. Polimerizzazione per condensazione: nylon 6.6. Laboratorio: sintesi del nylon 6.10 ; sintesi del nylon 6:10 dalla galalite del latte</p>
<p>6</p> <p>Amminoacidi, peptidi e proteine</p>	<p>Caratteristiche generali, proprietà chimico fisiche di amminoacidi e peptidi. Amminoacidi naturali. Caratteristiche chimico-fisiche; zwitterione e punto isoelettrico. Legame peptidico e peptidi. Riconoscimento e dosaggio degli amminoacidi. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. Laboratorio: Estrazione e purificazione della caseina del latte. Idrolisi di una proteina e cromatografia su strato sottile degli amminoacidi.</p>
<p>7 I carboidrati</p>	<p>Caratteristiche, definizione e classificazione dei carboidrati. Monosaccaridi, proiezione di Fischer, configurazione D, emiacetali e formula ciclica dei carboidrati, anomeri, proiezione di Haworth, mutarotazione. Reazioni di ossidazione e riduzione, formazione di O-glicosidi, il legame glicosidico (alfa e beta) e i disaccaridi, maltosio, cellobiosio, lattosio e saccarosio. Zuccheri riducenti e zuccheri non riducenti, zucchero invertito. Polisaccaridi: amido, cellulosa e glicogeno. Laboratorio: Riconoscimento zuccheri riducenti</p>

8 I lipidi	Caratteristiche e classificazione dei lipidi-lipidi saponificabili e insaponificabili. Igliceridi, saponificazione, detergenza. Fosfolipidi. Laboratorio:- Reazione di saponificazione: preparazione di un sapone naturale aromatizzato.
Educazione Civica	Sviluppo economico e sostenibilità: Inquinamento dovuto ad allevamento intensivo. Perché l'allevamento degli animali influisce sul clima?

Disciplina "Chimica Analitica"

Docenti: Prof.ssa Cau Muscas M. Gabriella , Prof.ssa Claudia Tidu

Programma svolto

Trattamento dei dati analitici (richiami e approfondimenti) <ul style="list-style-type: none"> • Fonti di errore nell'analisi chimica e loro classificazione. • Precisione ed accuratezza, errore assoluto e relativo. • Misure replicate, cifre significative e arrotondamenti.
Elettrochimica <ul style="list-style-type: none"> • Potenziale elettrodo e f.e.m. di una cella. Potenziale standard. • Equazione di Nernst. • Elettrodi di I, II e III specie. • Celle elettrolitiche. • Conducibilità di una soluzione.
Potenziometria <ul style="list-style-type: none"> • Metodi elettrochimici di analisi finalizzati alla determinazione del pH ed allo studio delle proprietà acido base di matrici reali • Elettrodo a vetro combinato. Calibrazione dell'elettrodo a vetro. • Titolazioni potenziometriche
Conduttometria <ul style="list-style-type: none"> • Metodi elettrochimici di analisi finalizzati alla determinazione della conducibilità di campioni reali. • Conduttometria: conducibilità di una soluzione. • Titolazioni conduttometriche
Metodi Ottici : Spettrofotometria UV-Vis- IR <ul style="list-style-type: none"> • Generalità sulle radiazioni elettromagnetiche: natura duale del fenomeno. • Analisi ondulatoria e particellare. • I parametri di caratterizzazione ondulatoria: lunghezza d'onda, frequenza, periodo, numero d'onda, ampiezza, intensità e le relazioni che li legano. • La formula di Planck e la quantizzazione dell'energia. • Lo spettro elettromagnetico. • Rapporto fra struttura molecolare e l'assorbimento della radiazione elettromagnetica: i gruppi cromofori. • L'energia interna degli atomi e delle molecole. • Campi spettrali ed assorbimenti

- L'assorbimento atomico e molecolare: similitudini e differenze.
- Il fenomeno dell'emissione
- Assorbimento molecolare nell'Uv-Visibile: le transizioni interessate e la correlazione con le relative lunghezze d'onda.
- Le leggi dell'assorbimento: trasmittanza, assorbanza, la legge di Lambert-Beer ed il significato dei parametri ivi contenuti.
- Lo schema a blocchi dello spettrofotometro a singolo e doppio raggio.
- Le sorgenti nel visibile e nell'UV
- I monocromatori. Il potere risolvete e l'ampiezza di banda passante.
- Filtri e monocromatori.
- Le celle porta-campione: criticità del materiale costitutivo in relazione al campo spettrale impiegato nell'analisi.
- I rivelatori
- L'analisi quantitativa in spettrofotometria: le deviazioni dalle legge di Beer, fattori chimici, fisici e strumentali. La scelta della lunghezza d'onda per l'analisi quantitativa: la sensibilità fotometrica. L'additività delle assorbanze.
- Analisi quantitativa mediante il metodo della retta di taratura ed il metodo delle aggiunte. Costruzione retta di taratura (calcoli), calcoli con campione, retta di taratura con metodo delle aggiunte multiple (esercizi di calcolo)
- Assorbimento, emissione e fluorescenza: differenze e strumentazione
- Applicazioni: determinazioni di metalli con costruzione della retta di taratura (teorico)

Spettrofotometria IR

- Campo spettrale
- Tipologia delle vibrazioni
- Regioni dello spettro infrarosso e informazioni
- Schema a blocchi dello strumento
- La preparazione del campione

Metodi cromatografici

- Principi generali della separazione cromatografica.
- Grandezze, equazioni e parametri fondamentali.
- Cromatografia su strato sottile, su colonna, HPLC e gascromatografia.
- Strumentazione: iniettori, colonne, camera termostatica, rivelatori.
- Separazioni gas cromatografiche.

LABORATORIO

- Titolazione permanganato metrica di acqua ossigenata per uso tecnico
- Titolazione potenziometrica acido forte base forte
- Analisi dei parametri chimici di un'acqua potabile secondo DLgs 18/2023: cloruri, alcalinità, durezza
- Metodiche APAT, IRSA, CNR: determinazione cloruri e pH nell'acqua di rete
- Analisi chimiche e biologiche delle acque interne in seguito ad eventi catastrofici: torbidità, solidi sospesi e sedimentabili, colore, pH, metalli pesanti, idrocarburi (teoria e metodiche)
- Determinazione ioni nitrito con metodo di Griess
- Emissione atomica: tecnica di utilizzo dello strumento MP-AES

ARGOMENTI DA SVILUPPARE DOPO IL 15 MAGGIO

Integrazioni e approfondimenti su tutti gli argomenti esposti, in particolare sui Metodi cromatografici-

Disciplina: Biologia e Microbiologia
Docenti: Prof. Ivo Loi, Prof.ssa Claudia Tidu

Presentazione della classe

La classe è composta da 12 elementi (5 femmine e 7 maschi), tutti provenienti dalla 4^E del trascorso anno scolastico. Nello schema sottostante viene riportata la residenza dei componenti il gruppo classe, quasi tutti pendolari, che viaggiano dall'hinterland cagliaritano e da altri centri della provincia.

LOCALITÀ DI PROVENIENZA	NUMERO ALUNNI
Cagliari	3
Selargius	2
Ussana	2
Capoterra	1
Quartu Sant'Elena	1
Monserato	1
Pula	1
Sestu	1

La classe, poco numerosa e affiatata, ha complessivamente partecipato alle attività proposte, sia per quanto riguarda la trattazione teorica degli argomenti, sia durante lo svolgimento delle attività laboratoriali; si sottolinea che, proprio in relazione alle attività sperimentali, la maggior parte degli alunni ha raggiunto un discreto grado di autonomia, riuscendo, durante l'anno scolastico, ad organizzare e gestire le diverse fasi delle procedure sperimentali. Si individuano, comunque, differenze per livello e caratteristiche della preparazione di base e delle competenze acquisite, modo di partecipare al dialogo educativo, capacità di attenzione e concentrazione, stili di apprendimento e autonomia nello studio. Nel gruppo classe sono presenti un alunno DSA e un'alunna BES.

Programma svolto

MODULO 1 – MICROORGANISMI, ECOSISTEMI E CICLI BIOGEOCHIMICI

❖ **LA MICROBIOLOGIA E L'AMBIENTE**

Gli esseri viventi nell'ambiente. Gli ecosistemi e le matrici ambientali. Ciclo della materia, flusso e dispersione di energia negli ecosistemi. Produttori e consumatori negli scambi di energia. Catene alimentari e livelli trofici. Le piramidi ecologiche. Comunità di microrganismi: ecosistemi microbici. Associazioni e rapporti tra i microrganismi: commensalismo, simbiosi, antagonismo, competizione, parassitismo, predazione. La formazione di biofilm e tappeti microbici.

❖ I CICLI BIOGEOCHIMICI

La trasformazione della materia e i cicli biogeochimici. La scala spazio-temporale di un ciclo biogeochimico. Il ciclo biogeochimico del carbonio. I microrganismi coinvolti nel ciclo del carbonio. Le alterazioni del ciclo del carbonio da parte delle attività umane. Le tappe del ciclo biogeochimico dell'azoto: fissazione dell'azoto atmosferico, ammonificazione, nitrificazione, riduzione assimilativa del nitrato, denitrificazione. L'efficienza dell'azoto-fissazione. Ciclo antropizzato dell'azoto. Le fasi del ciclo biogeochimico dello zolfo. I cicli biogeochimici di ferro, fosforo e ossigeno. Attività umane e alterazione dei cicli biogeochimici naturali.

Approfondimenti: *Il microbo che non ti aspetti: il batterio anaerobico che produce ossigeno.*

❖ LA BIODEGRADAZIONE DEI COMPOSTI ORGANICI NATURALI E DI SINTESI

Biodegradabilità e fattori inquinanti. Degradazione della cellulosa e della lignina. Biodegradazione dei derivati del petrolio. Biodegradazione aerobia degli idrocarburi. Biodegradazione degli idrocarburi policiclici aromatici. Biodegradazione anaerobia degli idrocarburi. Biodegradazione anaerobia degli xenobiotici. Biodegradazione aerobia e anaerobia dei PCB. Ingegneria genetica e biorisanamento.

Approfondimenti: *L'antibiotico-resistenza che fa bene.*

MODULO 2 – LA MATRICE ACQUA

❖ CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE ACQUATICO

Caratteristiche chimico fisiche dell'acqua. Acque dolci e marine. Distribuzione della componente biotica nell'ambiente acquatico. Il ciclo biogeochimico dell'acqua. La stratificazione nei mari e nei laghi temperati. Microrganismi nelle acque dolci (correnti, stagnanti e lacustri). I microrganismi nelle acque marine.

❖ LE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

Normative ministeriali e Direttive europee riguardanti la qualità delle acque destinate al consumo umano. Parametri fisico-chimici e microbiologici. Acque minerali, di balneazione e di piscina. Il controllo microbiologico delle acque potabili. Microrganismi indicatori della qualità delle acque. Gli indicatori di inquinamento fecale: coliformi, Escherichia coli, Enterococchi fecali, spore di clostridi solfito-riduttori, Pseudomonas aeruginosa, Stafilococchi patogeni. La carica batterica totale. Altri parametri microbiologici per le acque potabili

Approfondimenti: *Quale acqua è meglio scegliere?*

MODULO 3 – LE ACQUE POTABILI E LE ACQUE REFLUE

❖ LE ACQUE POTABILI

Ciclo naturale e ciclo integrato dell'acqua. Le riserve naturali di acqua e la loro captazione: acque di falda, sorgenti, corsi d'acqua e bacini lacustri. Adduzione delle acque, potabilizzazione e distribuzione. Potabilizzazione delle acque telluriche di falda o sorgente: rimozione di ferro e manganese, dell'ammoniaca e dei nitrati, trattamenti chimici (osmosi inversa, resine a scambio ionico e carboni attivi), correzione della durezza, eliminazione dell'arsenico, neutralizzazione e fluorazione, defluorazione e disinfezione. Potabilizzazione delle acque dolci superficiali: trattamenti fisico-chimici e biologici, il diagramma di flusso del processo di potabilizzazione. Desalinizzazione dell'acqua di mare.

Approfondimenti: *Quale acqua è meglio scegliere?*

❖ **LE ACQUE REFLUE**

Dall'origine dei liquami alla raccolta e depurazione delle acque. Acque reflue e gradi di inquinamento. La classificazione delle acque reflue. Inquinanti che caratterizzano i liquami. La naturale capacità di autodepurazione delle acque. Biodegradazione e mineralizzazione dei reflui. Biodegradabilità di alcuni materiali. Indicatori di inquinamento organico e biodegradabilità: *BOD*, *COD*, *TOD*, *TOC*, *TSC*. Il parametro "abitante equivalente". Altri indicatori chimico-fisici di biodegradabilità. Riferimenti normativi sulla tutela delle acque: requisiti dei limiti di emissione in base al diverso destino degli scarichi.

Approfondimenti: *Escherichia coli* fiuta le acque contaminate.

Approfondimenti: *Le magie di Imhoff*.

MODULO 4 – LE TECNOLOGIE DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

❖ **LA DEPURAZIONE DEI REFLUI CIVILI E INDUSTRIALI**

La depurazione dei liquami in singoli edifici: fosse settiche, fosse Imhoff ed evapotraspirazione. Impianti di depurazione delle acque reflue. Trattamento primario di depurazione. Fattori che influiscono sulla depurazione. Sistemi di trattamento secondario a biomassa adesa: letti percolatori, biodischi e biofiltri. Sistemi di trattamento secondario a biomassa libera: vasche di ossidazione e fanghi attivi. La composizione microbica dei fanghi attivi e le principali reazioni metaboliche. Monitoraggio biologico dei fanghi attivi. La dinamica delle popolazioni dei fanghi. L'indice biotico dei fanghi (*SBI*). Bulking filamentoso e schiume biologiche. Trattamenti anaerobi dei reflui e produzione di biogas. Gruppi di batteri attivi nei processi di digestione, substrati e prodotti metabolici. Tipologie di digestori anaerobici. Utilizzo dei prodotti della digestione anaerobia.

Trattamento terziario o finale. Gestione dei prodotti dell'impianto. Depurazione dei reflui di origine industriale.

❖ **LE TECNOLOGIE NATURALI DI DEPURAZIONE**

Gli stagni biologici: I sistemi di lagunaggio. La fitodepurazione delle acque reflue. Sistemi a flusso libero superficiale e a flusso sommerso. Ruolo delle piante nella fitodepurazione.

MODULO 5 – IL SUOLO E IL TRATTAMENTO DEGLI INQUINANTI

❖ **IL SUOLO**

Minerali e rocce. Pedogenesi e composizione del suolo. Il substrato pedogenetico. Fattori caratterizzanti il suolo e fasce climatiche. La disgregazione e l'alterazione delle rocce. I principali processi di alterazione. La componente organica dei suoli. La microbiologia del terreno e l'azione degli organismi viventi. Immissione di inquinanti nel suolo. L'acqua nei suoli: fattori di alcalinizzazione e acidità. Proprietà tamponanti del suolo. Scambi ionici e assorbimento dei cationi da parte delle piante. Caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche dei suoli: compattezza, porosità, peso specifico, plasticità, coesione, adesione, igroscopicità e permeabilità. Salinità dei suoli e desertificazione.

❖ **LE TECNOLOGIE DI TRATTAMENTO DEGLI INQUINANTI DEL SUOLO**

Siti contaminati e biorisanamento. Schema di bonifica dei siti inquinati. Il Piano di caratterizzazione. Concentrazione soglia di contaminazione (CSC) e concentrazione soglia di rischio (CSR). Analisi del rischio

sanitario per la popolazione. Microrganismi e degradazione degli inquinanti. Fattori di biodegradabilità degli inquinanti. Tecnologie di biorisanamento *in situ* (bioattenuazione, biosparging, bioaugmentation, biostimolazione, bioremediation, fitorisanamento). Tecnologie di biorisanamento *ex situ* (landfarming, compostaggio, bioreattori). Siti contaminati di interesse nazionale.

Approfondimenti: *Causano brufoli, ma possono combattere l'inquinamento.*

MODULO 6 – GLI ORGANISMI E LE ALTERAZIONI DELL'AMBIENTE

❖ I BIOINDICATORI

Bioindicatori della qualità delle acque. Sistema delle saprobie per il biomonitoraggio. Gli indicatori e la classificazione delle acque. Sistema delle diatomee per il biomonitoraggio. Indicatori biotici delle acque: i macroinvertebrati. Le macrofite acquatiche per la valutazione delle acque. Indice di funzionalità fluviale. Indicatori biotici della qualità dell'aria: i licheni. I licheni come bioaccumulatori. Confronto fra biovalutazione e prove strumentali. Le api come bioindicatori di contaminazione ambientale. I biosensori. Test di tossicità e normativa di riferimento.

MODULO 7 – DAGLI ACIDI NUCLEICI ALLE BIOTECNOLOGIE

❖ LA REPLICAZIONE DEL DNA

La scoperta del DNA, custode dell'informazione genetica. Funzioni e struttura. Caratteristiche principali della doppia elica. Il compattamento del DNA nei procarioti e negli eucarioti. Le caratteristiche del cromosoma batterico. Caratteristiche associate ai plasmidi della cellula procariota. Duplicazione del DNA cromosomico e plasmidico nei batteri. Le fasi del processo di replicazione del DNA negli eucarioti. Le funzioni di telomeri e telomerasi. I meccanismi di riparazione del DNA

❖ LA SINTESI DELLE PROTEINE

I principali tipi di RNA. Evoluzione del concetto di gene. Il dogma centrale della Biologia. Il codice genetico. Le fasi del processo della sintesi proteica: trascrizione e traduzione. Analogie e differenze tra i viventi nella sintesi proteica. I percorsi seguiti dalle proteine assemblate durante la fase di sintesi.

❖ AGIRE SUL DNA: LE BIOTECNOLOGIE

Origine ed evoluzione delle biotecnologie. Come isolare un gene di interesse. L'elettroforesi su gel di frammenti di DNA. Localizzare un gene tramite sonde molecolari. I vettori molecolari. I vettori batterici: i plasmidi. Altri vettori: batteriofagi, BAC e YAC. Come usare i vettori di espressione. Le caratteristiche delle cellule ospiti. Trasferire DNA all'interno di una cellula. Come selezionare i cloni ricombinanti. Le librerie geniche. La PCR: reazione a catene della polimerasi. Le modalità di sequenziamento del DNA. Dal PGU alla nascita della genomica. DNA microarray o DNA chip.

LABORATORIO

➤ NORME DI PREVENZIONE E COMPORTAMENTO - STRUMENTAZIONE E INDAGINI

Norme di sicurezza, prevenzione e comportamento. Dispositivi di protezione individuale da agenti biologici (DPI). Fattori di rischio: biologico, fisico e chimico. Classificazione dei microrganismi in base alla pericolosità. La strumentazione del laboratorio di microbiologia. Come si pianifica una ricerca microbiologica. Controlli di qualità: sui terreni di coltura, sui reagenti, sull'affidabilità delle apparecchiature, sulla validità

delle procedure e delle metodiche di analisi. Gestione dei rifiuti di laboratorio. Organizzazione delle attività di laboratorio. Stesura di una relazione di laboratorio.

Impiego del calore secco e umido per la sterilizzazione. Impiego dell'autoclave. Sterilizzazione per filtrazione. Sterilizzazione con radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Cappe di sicurezza per microbiologia.

➤ **LE COLTURE MICROBICHE**

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. Incubazione delle colture. Osservazione delle colture e apprezzamento delle caratteristiche dello sviluppo microbico. Colture isolanti e colture pure. Conservazione delle colture.

➤ **TECNICHE DI CONTEGGIO DEI MICRORGANISMI**

Metodi diretti e indiretti. Allestimento delle diluizioni del campione. Conta microbica diretta con metodo Breed. Camere conta cellule e contatori automatici. Colture e conteggio in piastra. Tecnica MF (membrane filtranti). Sistemi Dip-slide, tecniche Contact plate e Petrifilm. Tecniche di conteggio in terreno liquido: MPN (most probable number).

➤ **TECNICHE DI DIAGNOSTICA MICROBIOLOGICA**

Tecniche di identificazione diretta e indiretta dei microrganismi. Prelievo e preparazione dei campioni per le indagini microbiologiche. Tecniche di arricchimento dei campioni. Impiego dei terreni selettivi e di identificazione. Test biochimici di identificazione. Sistemi miniaturizzati di identificazione dei microrganismi. Identificazione microbica con sistemi automatizzati.

➤ **TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE DEI MICRORGANISMI**

Tecniche di identificazione di Stafilococchi, Streptococchi, Enterobatteri, Salmonelle, Pseudomonadaceae, Clostridi solfito-riduttori, Lattobacilli e Streptococcus thermophilus. Bifidobatteri, Legionella pneumophyla. Metodiche UNI EN ISO per l'analisi di Coliformi, Escherichia coli ed Enterococchi. Tecniche di identificazione di lieviti e muffe. Tecniche di identificazione di protozoi e alghe unicellulari e coloniali.

➤ **CONTROLLO MICROBIOLOGICO DI MATRICI AMBIENTALI**

Controllo microbiologico di acque destinate al consumo umano: microrganismi indicatori. Linee guida per il campionamento delle acque. Parametri microbiologici per le acque potabili, minerali, di piscina e di balneazione. Aspetti legislativi. Controllo chimico-biologico delle acque di scarico. Tecniche per il controllo microbiologico delle acque. Campionamento e analisi microbiologica del suolo. Controllo microbiologico dell'aria indoor: campionamento passivo e attivo. Controllo microbiologico delle superfici.

Esperienze di laboratorio

- Metodica di isolamento dei lieviti dal mosto d'uva. Caratteristiche selettive del terreno di coltura. Analisi microbiologica dei lieviti e delle muffe: osservazione a fresco e con blu di metilene. Sviluppo delle muffe nel pane e in substrati zuccherini. Identificazione delle muffe al microscopio ottico e allo stereomicroscopio.

- Prove biochimiche di identificazione dei batteri appartenenti alla famiglia delle Enterobacteriaceae ed Escherichia coli negli alimenti. Test : catalasi, ossidasi, Kovacs, eneterotube, Api20.
- Ricerca della Salmonella in matrici ambientali e campioni alimentari e test biochimici di conferma.
- Ricerca di Staphylococcus aureus in ambienti scolastici e matrici ambientali e test biochimici di conferma.
- Analisi microbiologica dell'acqua potabile: ricerca dei coliformi totali, dei coliformi fecali e degli streptococchi. Conteggio delle colonie (carica microbica totale).
- Analisi microbiologica dell'acqua potabile con il metodo MPN.
- Analisi microbiologica dell'acqua potabile con il metodo delle membrane filtranti.
- Ricerca della Legionella in acque di rete e di pozzo.
- Campionamento ed analisi microbiologica dei suoli.
- Ricerca di batteri ammonificanti, nitrosanti e nitratanti in diverse tipologie di suoli.
- Le comunità microbiche: preparazione delle colonne di Winogradsky.
- Determinazione del BOD di un'acqua di pozzo con il metodo Winkler.
- Campionamento e analisi microbiologica passiva dell'aria indoor.
- Campionamento con SAS (Surface Air System) e ricerca della Legionella nell'aria indoor e nel bioaerosol.
- Controllo microbiologico delle superfici.

USCITE DIDATTICHE E VISITE GUIDATE

OBIETTIVI:

- *comprensione dei fenomeni storico-sociali;*
- *acquisizione di strumenti conoscitivi;*
- *sviluppo di capacità di analisi e confronto degli ambienti fisici;*
- *consolidamento del rispetto della natura;*

Visita guidata dell' **Impianto di depurazione di Is Arenas**, che fa capo ad Abbanoa SPA, Società che gestisce il Servizio Idrico Integrato nell'Ambito Territoriale Ottimale, ubicato all'interno dell'area del Parco Naturale Regionale "Molentargius-Saline". L'impianto, oltre agli scarichi provenienti dal capoluogo accoglie anche quelli di Quartu Sant'Elena e dell'hinterland cagliaritano. Tenuto conto della percentuale di abitanti allacciati alla rete fognaria, dei giorni di funzionamento dell'impianto e della capacità di abbattimento degli inquinanti, Is Arenas è classificato tra i migliori d'Italia, contribuendo, inoltre, al mantenimento dell'equilibrio idro-salino degli stagni di Molentargius. Una parte di acqua depurata viene infatti reimpressa nel Parco, area umida di valore internazionale per la presenza dell'avifauna

EDUCAZIONE CIVICA

- ❖ **CONFERENZA DELLE NAZIONI UNITE (COP 30):** *Le fonti energetiche e i cambiamenti climatici.*
- ❖ **IL PARLAMENTO EUROPEO E L'INQUINAMENTO DA PLASTICA**
 - **Tematiche del Parlamento Europeo:** *informazioni e approfondimenti sulla situazione relativa a quanto previsto dall'Unione europea per ridurre i rifiuti di plastica nei mari e altre azioni per combattere l'inquinamento da plastica.*
 - **Tematiche del Parlamento Europeo:** *cosa c'è da sapere sulle microplastiche, provenienza, effetti e quali sono le soluzioni a cui sta lavorando l'UE.*

MATERIALI E STRUMENTI

Libri di testo:

- *Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale* (Fabio Fanti) - Ed. Zanichelli.
- *Laboratorio di microbiologia e biochimica* (Fabio Fanti) - Ed. Zanichelli.

Nella **Piattaforma Apprendere e su Classroom** sono presenti sia i materiali utilizzati durante lo svolgimento delle lezioni, sia quanto ritenuto utile per il completamento e la comprensione delle tematiche oggetto di studio (immagini, video, mappe concettuali, approfondimenti, esercitazioni, etc.).

Disciplina: di Fisica Ambientale

Docente: Prof.ssa Manuela Traversari

Presentazione della classe

La classe è composta da 12 alunni: 5 femmine e 7 maschi.

Gli alunni hanno sempre mostrato un buon interesse verso la disciplina e un buon livello di collaborazione all'interno del gruppo classe.

La maggior parte degli alunni ha partecipato attivamente alle lezioni, ponendo domande e dimostrando curiosità verso gli argomenti trattati: ciò ha consentito il raggiungimento di un buon livello di acquisizione delle conoscenze disciplinari.

Obiettivi

Conoscere l'etichettatura energetica degli elettrodomestici e la relativa normativa di riferimento.

Saper analizzare la prestazione energetica di un edificio, con particolare riferimento alla valutazione delle pareti e degli infissi.

Conoscere le modalità per effettuare la scelta dei materiali e delle strategie da utilizzare per ottimizzare il risparmio energetico di un edificio.

Conoscere la struttura di un impianto termico.

Saper calcolare l'indice di prestazione energetica di un edificio e conoscere la relativa normativa europea e italiana.

Conoscere il rumore, le sue caratteristiche e gli effetti sulla salute.

Saper analizzare la propagazione del rumore in campo aperto e poterne misurare l'attenuazione.

Metodologia

Lo studio dei vari argomenti è stato affrontato mediante lezioni frontali, lezioni partecipate, discussioni guidate e attività di problem solving.

Sono stati utilizzati strumenti come LIM, libro di testo, ricerche in rete, dispense fornite dalla docente e diffuse attraverso la piattaforma GSuite.

Conoscenze, competenze e abilità

Gli alunni hanno acquisito un buon livello di conoscenza dei diversi moduli disciplinari presentati e contestualmente un adeguato livello di analisi e di utilizzo degli strumenti necessari per risolvere i problemi analizzati.

Alcuni alunni si sono distinti per un maggiore interesse e curiosità manifestati nei confronti degli argomenti trattati, e hanno acquisito una maggiore capacità di rielaborazione e presentazione dei contenuti.

Criteri di valutazione

La valutazione è stata effettuata attraverso prove scritte e orali aventi l'obiettivo di valutare le conoscenze e le abilità acquisite.

Nel misurare il profitto si è tenuto conto anche dell'interesse, della partecipazione attiva alle lezioni ed esercitazioni e dello svolgimento puntuale dei compiti assegnati.

Moduli disciplinari

Etichettatura energetica e norme di riferimento

L'etichetta energetica e le classi energetiche

Etichettatura energetica per elettrodomestici:

- Etichettatura energetica di frigoriferi e congelatori
- L'indice di efficienza energetica
- Etichettatura energetica delle lavatrici
- Etichettatura energetica delle lavastoviglie
- Etichettatura energetica delle asciugatrici
- Etichettatura energetica dei forni elettrici e a gas
- Etichettatura energetica delle cappe aspiranti
- Etichettatura energetica dei condizionatori e delle pompe di calore
- Etichettatura energetica delle sorgenti luminose
- Etichettatura energetica dei televisori e degli schermi elettronici

Classe energetica di un edificio

Prestazione energetica dell'involucro e degli infissi

Conducibilità termica e resistenza termica

Trasmittanza termica

Trasmittanza termica degli infissi
Trasmittanza termica delle pareti
Incentivi per interventi di isolamento termico

Risparmio energetico con il riscaldamento

Edificio e impianto termico
Consumi ed emissioni
Gli elementi dell'impianto termico
Sistema di generazione
La caldaia
Il rendimento della caldaia
Etichettatura delle caldaie
Tipi di caldaie
Sistema di distribuzione
Gli impianti centralizzati
Gli impianti autonomi
Sistema di emissione
Corpi scaldanti concentrati
Corpi scaldanti distribuiti
Sistema di regolazione
Sistema di regolazione per impianti autonomi
Sistema di regolazione per impianti centralizzati
Costi e risparmio energetico
La classificazione climatica dei Comuni italiani
Prestazione energetica degli edifici
Cenni sul metodo per la determinazione della prestazione energetica degli edifici
La normativa europea e italiana
Costi
Risparmio energetico

Il rumore

Il livello sonoro e la scala dei decibel
Che cosa è un suono
Caratteristiche fisiche di un'onda sonora
Legame tra lunghezza d'onda e frequenza
Suoni puri e suoni complessi
Il rumore
Intensità acustica
Legame tra potenza della sorgente e caratteristiche del campo acustico
Il decibel e i livelli
Combinazione di livelli
Livello risultante dalla sovrapposizione di più livelli
Sottrazione di livelli
Il livello equivalente
L'audiogramma normale
Caratteristiche dell'udito umano sulla base dell'audiogramma normale

Limiti dell'audiogramma normale

La misura del rumore

I dBA

Effetti del rumore sulla salute

La propagazione del rumore in campo aperto

Sorgenti di rumore

Potenza sonora e livello di potenza

Tipologie di sorgenti sonore

Intensità sonora e livello di intensità sonora

Direzionalità della sorgente

Livello di intensità sonora e livello sonoro

Attenuazione dovuta alla distanza: sorgente puntiforme

Attenuazione dovuta alla distanza: sorgente lineare

Diagrammi di radiazione e fattore di direttività

Attenuazioni aggiuntive

Attenuazione dovuta alle condizioni meteorologiche

Attenuazione dovuta alla presenza di fogliame

Attenuazione dovuta all'effetto suolo

Attenuazione dovuta alla presenza di barriere

Diffrazione di un'onda sonora

Metodo empirico di Maekawa

Strategie per la riduzione di rumore in ambiente urbano

Traffico veicolare

Interventi che riducono l'influenza dai dati di traffico

Interventi che influiscono sulle caratteristiche della strada

Rumore prodotto da un veicolo

Livello sonoro prodotto dal traffico veicolare

Educazione civica

Art. 148 del Codice della strada ;La produzione di energia elettrica

ELENCO ALLEGATI

- Testi simulazione Prima Prova, Seconda Prova e griglie di valutazione Articolazione **Chimica e Materiali** (allegato A)
- Testi simulazione Prima Prova, Seconda Prova e griglie di valutazione Articolazione **Biotecnologie ambientali** (allegato B)
- **Relazioni DSA** (allegato C)