



DOCUMENTO FINALE

CLASSE 5 CHA

Anno Scolastico 2024 – 2025

Docenti del Consiglio di Classe	Firma dei docenti
Alessia Baldi	
Giacomo Bettarelli	
Roberta Incerpi	
Antonietta Iodice	
Laura Liotta	
Elisabetta Magnolfi	
Andrea Mazzei	
Renato Ruscica	
Armando Spinicci	
Simone Toscani	
Lisa Zini	

Pistoia - 15 Maggio 2025

Il Docente Coordinatore
Antonietta Iodice

Dirigente Scolastico
Prof. Graziano Magrini



INDICE (SOMMARIO)

1. Descrizione del contesto generale e presentazione dell'Istituto	4
2. Informazioni sul curriculum	5
2.1 Profilo in uscita dell'indirizzo	5
2.2 Quadro orario dell'indirizzo	6
2.3 Quadro orario settimanale	7
3. Descrizione della situazione della classe	8
3.1 Composizione del consiglio di classe del corrente anno scolastico	8
3.2 Continuità docenti	9
3.3 Composizione e descrizione della classe	10
4. Indicazioni su strategie e metodi per l'inclusione	10
5. Indicazioni generali sull'attività didattica	11
5.1 Obiettivi trasversali (educativi e formativi) effettivamente conseguiti	11
5.2 Metodologie e strategie didattiche	11
5.3 CLIL: attività e modalità di insegnamento	12
5.4 Percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO)	12
5.4.1 PCTO (parte generale)	12
5.4.2 Relazione sulle attività di PCTO svolte dalla classe 5 sez. A corso di specializzazione Chimica, Materiali e Biotecnologie nel triennio 2021/ 2024	13
5.5 Ambienti di apprendimento	15
6. Attività e progetti	15
6.1 Attività di recupero e potenziamento	15
6.2 Attività e progetti attinenti a “Cittadinanza e Costituzione” ed all'insegnamento dell'Educazione Civica	15
6.3 Altre attività di arricchimento dell'offerta formativa	16
6.4 Percorsi interdisciplinari	16
6.5 Iniziative ed esperienze extracurricolari (in aggiunta ai percorsi di alternanza)	16
6.6 Attività specifiche di orientamento	17
7. Valutazione degli apprendimenti	17
7.1 Criteri di valutazione	17
7.2 Griglie di valutazione del colloquio	18
7.3 Simulazioni delle prove scritte e del colloquio	18
7.4 Criteri di attribuzione dei crediti	19
8. Parti disciplinari	20



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

8.1 Lingua e Letteratura italiana	20
8.2 Storia	24
8.3 Lingua inglese	27
8.4 Matematica	31
8.5 Religione cattolica o A.A.I.R.C.	33
8.6 Scienze motorie e sportive	35
8.7 Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale	40
8.8 Chimica analitica e strumentale	45
8.9 Chimica organica e biochimica	49
8.10 Fisica ambientale	55
9. Appendice normativa	64



1. Descrizione del contesto generale e presentazione dell'Istituto

La provincia di Pistoia è caratterizzata da una struttura produttiva formata da piccole e medie imprese e dalla grande industria meccanica rappresentata dallo stabilimento Hitachi rail (ex Ansaldo-Breda). L'organizzazione economica Pistoiese vanta, inoltre, una rilevante presenza dell'agricoltura (florovivaismo) ed una buona struttura del terziario avanzato unitamente alla presenza di filiere distrettuali manifatturiere (settore meccanico-alimentare), soprattutto nel settore dell'elettromeccanica, lavorazioni plastiche e del settore delle costruzioni. La sfida della realtà socio-economica pistoiese è dunque quella di sostenere e promuovere lo sviluppo, ed in questo ambito i nuovi ordinamenti previsti per l'Istituto Tecnico Tecnologico chiamano questa scuola a svolgere un ruolo di primo piano, fornendo un supporto alla realtà produttiva del territorio con i suoi numerosi diplomati. Le finalità educative dell'Istituto, pertanto, tengono conto del contesto produttivo e della situazione territoriale in cui esso opera e si adeguano nel tempo alle necessità del momento, salvaguardando i principi di fondo dell'indirizzo. Il modello educativo dell'Istituto punta su di una formazione basata sulla duttilità e sulla flessibilità, in grado quindi di formare tecnici e professionisti capaci di sapersi adattare ai rapidi cambiamenti della realtà locale e nazionale. Di conseguenza l'Istituto è dotato di tecnologie e strumentazioni moderne ed innovative, come dimostrano la ricchezza dei laboratori e la presenza e l'applicazione di alcune particolarità (rete Wireless, Registro Elettronico, didattica innovativa). Altrettanto importanti sono le sempre più significative collaborazioni con il mondo del lavoro, con gli Enti Locali, con le associazioni di categoria, proprio per meglio rispondere alle esigenze della realtà socio-economica del territorio pistoiese. È su queste premesse che l'Istituto costruisce un'offerta formativa organica, flessibile, integrata, che si qualifica in particolare per l'inserimento nel curriculum di progetti specifici indirizzati al biennio ed al triennio.

Gli studenti dell'istituto provengono dalle varie Scuole Secondarie di primo grado del Comune di Pistoia, sia pubbliche che private, e da quelle di numerosi Comuni della provincia, nella misura di circa il 50%. Un numero di studenti non trascurabile si iscrive nel nostro istituto da altre scuole di secondo grado, di tipo liceale o dello stesso tipo. Le ragazze rappresentano una percentuale ridotta, ma comunque in crescita, degli iscritti globali dell'istituto. Gli studenti che scelgono il nostro istituto, al di là della diversa provenienza socio-culturale e territoriale, sono generalmente motivati ad acquisire e potenziare il proprio bagaglio culturale generale e nell'ambito tecnologico, a migliorare le proprie abilità e competenze e sono disponibili ad adeguarsi alle regole e ai ritmi dell'attività scolastica.

L'Istituto Tecnico Tecnologico Statale assume l'attuale denominazione, dall'anno scolastico 2011-2012 a seguito dell'accorpamento dell'Istituto Tecnico per Geometri "Enrico Fermi" con l'Istituto Tecnico Industriale "Silvano Fedi". L'Istituto è situato nella zona ovest di Pistoia, compreso tra il viale Adua e via Panconi ed è facilmente raggiungibile con tutti i mezzi pubblici. Dall'anno scolastico 2011/2012 è Istituto Tecnico Tecnologico previsto dal nuovo ordinamento della riforma degli istituti tecnici. Gli studenti della classe prima possono iscriversi al Biennio Tecnologico – fortemente unitario – scegliendo fra gli indirizzi di:



Meccanica, Meccatronica e Energia; Informatica e Telecomunicazioni; Elettronica ed Elettrotecnica; Costruzioni, Ambiente e Territorio; Chimica, Materiali e Biotecnologie. Con il nuovo ordinamento, il piano di studi si suddivide in un primo biennio, un secondo biennio nel quale si accentua la scelta di indirizzo ed un ultimo anno di specializzazione. Nell'Istituto sono presenti anche corsi serali per studenti-lavoratori per il conseguimento del Diploma. Al termine del corso di studi l'Istituto rilascia il Diploma conclusivo del corso di studi di istruzione secondaria superiore ad indirizzo tecnologico. Il corso di studi fornisce una preparazione finalizzata alle attività tecnico-applicative e permette l'inserimento nel mondo del lavoro, con l'impiego presso ditte private e/o pubbliche o con l'esercizio della libera professione. Inoltre dà la possibilità di proseguire gli studi, consentendo l'iscrizione a qualsiasi facoltà universitaria.

2. Informazioni sul curriculum

2.1 Profilo in uscita dell'indirizzo

Il Diplomato in “Chimica, Materiali e Biotecnologie” ha competenze specifiche nel campo delle analisi strumentali chimico-biologiche, nei processi di sintesi, in relazione alle esigenze delle realtà territoriali, negli ambiti chimico, merceologico, biologico, competenze nel settore della prevenzione e della gestione di situazioni a rischio ambientale e sanitario.

È in grado di analizzare e controllare i reflui, nel rispetto delle normative per la tutela ambientale, di integrare competenze di chimica, di biologia e microbiologia; di 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; di collaborare nella pianificazione, gestione e controllo delle strumentazioni di laboratorio di analisi, e nello sviluppo del processo e del prodotto; di verificare la corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate, applicando le procedure e i protocolli dell'area di competenza; di essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.

Nell'articolazione “Biotecnologie ambientali” vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative al governo e controllo di progetti, processi e attività, 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.

Per le competenze specifiche e le capacità si rimanda alle singole parti disciplinari.

2.2 Quadro orario dell'indirizzo

QUADRO ORARIO SETTIMANALE del TRIENNIO

Indirizzo “CHIMICA, MATERIALI, BIOTECNOLOGIE”



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

Articolazione "BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI"

DISCIPLINA	ore classe 3[^]	ore classe 4[^]	ore classe 5[^]
Lingua e Letteratura Italiana	4	4	4
Lingua Inglese	3	3	3
Storia	2	2	2
Matematica	3	3	3
Scienze motorie e sportive	2	2	2
Religione	1	1	1
Complementi di matematica	1	1	
Chimica analitica e strumentale	4 (3 in LAB.)	4 (3 in LAB.)	4 (3 in LAB.)
Chimica organica e biochimica	4 (3 in LAB.)	4 (3 in LAB.)	4 (3 in LAB.)
Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale	6 (3 in LAB.)	6 (3 in LAB.)	6 (3 in LAB.)
Fisica ambientale	2	2	3



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE "SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

2.3 Quadro orario settimanale

5CHA						
	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato
8h10	IRC Religione Vaccaro A. P12			Inglese Liotta L. S 4	Matematica Baldi A. P17	Chim_Analitica Iodice A. P 7
9h10	Fisica Mazzei A. P 4	Chim_Analitica_Lab Iodice A.,Ruscica R. LACSTR	Microbiologia Lab Incerpi R. Magnolfi E. LACM,LACOST	Italiano Zini L. S 5	Matematica Baldi A. P17	Fisica Mazzei A. P 4
10h00 10h10	Sc. Motorie e Sport. Spinicci A. PAL2			Storia Zini L. S 5	Inglese Liotta L. S 3 - Lab. Ling.	Microbiologia Incerpi R. P 3
11h10		Italiano Zini L. S18	Inglese Liotta L. Q3		Chim_Organica Toscani S. P 8	Microbiologia Incerpi R. P 3
12h00 12h10	Italiano Zini L. S16		Matematica Baldi A. Q2	Chim_Organica_Lab Ruscica R. Toscani S. LAC	Fisica Mazzei A. P 5	
13h00 14h00	Storia Zini L. S16	Microbiologia Incerpi R. P 3				

Orario delle lezioni - dal 3 febbraio 2025

© Index Education 2025



3. Descrizione della situazione della classe

3.1 Composizione del consiglio di classe del corrente anno scolastico

Disciplina	Docente	Ore settimanali	Tipo verifiche
Lingua e letteratura italiana	Lisa Zini	4	S.O.
Storia	Lisa Zini	2	O.
Lingua inglese	Laura Liotta	3	S.O.
Matematica	Alessia Baldi	3	S.O.
Scienze motorie e sportive	Armando Spinicci	2	O.P.
Religione cattolica o attività alternativa	Giacomo Bettarelli	1	O.
Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale	Roberta Incerpi, Elisabetta Magnolfi	6	S.O.P.
Chimica analitica e strumentale	Antonietta Iodice, Renato Ruscica	4	S.O.P.
Chimica organica e biochimica	Simone Toscani, Renato Ruscica	4	S.O.P.
Fisica ambientale	Andrea Mazzei	3	S.O.



3.2 Continuità docenti

Docente e disciplina	3° classe	4° classe	5° classe
LISA ZINI (lingua e letteratura italiana/storia)	X	X	X
LAURA LIOTTA (lingua inglese)	X	X	X
ALESSIA BALDI (matematica e complementi)	X	X	X
ANDREA VACCARO (religione cattolica)	X		
GIACOMO BETTARELLI (religione cattolica)	X	X	X
ARMANDO SPINICCI (scienze motorie e sportive)			X
ANDREA CHITI (scienze motorie e sportive)	X	X	
ROBERTA INCERPI (biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale)	X	X	X
ELISABETTA MAGNOLFI (biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale)	X	X	X
ANTONIETTA IODICE (chimica analitica e strumentale)	X	X	X
RENATO RUSCICA (chimica analitica e strumentale, chimica organica e biochimica)	X	X	X
SIMONE TOSCANI (chimica organica e biochimica)	X	X	X



ANDREA MAZZEI (<i>fisica ambientale</i>)	X	X	X
---	----------	----------	----------

3.3 Composizione e descrizione della classe

La classe 5 CHA è composta da 20 studenti, 6 ragazze e 14 ragazzi, costituente il nucleo restante del gruppo originario di 26 studenti che avevano cominciato la terza classe nell'A.S. 2022/2023 e a cui si sono aggiunti, in quarta classe, due studenti ripetenti.

Il gruppo dei ragazzi che hanno raggiunto la fine del quinto anno si può definire globalmente educato, rispettoso verso i docenti anche se non compatto nelle relazioni fra pari; la partecipazione e l'interesse alle attività proposte, fatta salva qualche eccezione, sono state più che sufficienti. La frequenza alle lezioni è stata assidua solo da parte di alcuni studenti, perché un gruppo non esiguo di questi ha accumulato, per svariate motivazioni, diverse assenze, di cui alcune evitabili.

Per quanto riguarda il profitto, i risultati sono più che sufficienti per la maggioranza della classe. Si vuole inoltre evidenziare che, su quanto è stato svolto, la classe presenta alcune situazioni degne di nota, con studenti dal profitto buono e ottimo per competenze e conoscenze raggiunte. In questo quadro vi sono però anche alcuni studenti con carenze diffuse. Questa situazione è da ricondursi alla storia scolastica dei singoli studenti, cui si è aggiunto in taluni casi, un impegno domiciliare scarso o discontinuo e non del tutto adeguato a quanto richiesto per la frequenza di una classe quinta.

4. Indicazioni su strategie e metodi per l'inclusione

Redazione della relazione riservata separata per gli alunni con DSA o BES (proposta a cura del coordinatore del CdC).

5. Indicazioni generali sull'attività didattica

5.1 Obiettivi trasversali (educativi e formativi) effettivamente conseguiti

Gli studenti, complessivamente, hanno raggiunto gli obiettivi trasversali di seguito elencati:

Per quanto riguarda gli obiettivi trasversali educativi, programmati all'inizio dell'anno scolastico, vi sono stati miglioramenti relativamente a:

- conoscenza di sé e autocontrollo;
- socializzazione e rispetto delle regole scolastiche e sociali;



- educazione al rispetto dell'ambiente;
- educazione alla solidarietà, al rispetto degli altri e all'inclusione.

Relativamente agli obiettivi trasversali formativi, gli studenti:

- sanno ascoltare e decodificare un messaggio;
- sanno leggere e comprendere un testo scritto o grafico, individuandone gli elementi essenziali;
- sono in grado di utilizzare le conoscenze apprese, salvo alcuni casi;
- sanno realizzare un lavoro di gruppo collaborando su un progetto comune;
- sanno produrre un testo sufficientemente corretto, organizzato logicamente e finalizzato all'esposizione di conoscenze e/o esperienze, salvo alcuni casi;
- sono in grado di esprimere pensieri ed opinioni su argomentazioni di vario genere, salvo alcuni casi;
- hanno potenziato il lessico e acquisito una sufficiente terminologia specifica, ad eccezione di alcuni casi;
- sono in grado di ricercare e consultare documentazione tecnica anche in lingua inglese.

5.2 Metodologie e strategie didattiche

Nel processo di insegnamento-apprendimento, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati e in relazione alle discipline interessate e alle tematiche proposte, sono state effettuate lezioni frontali, lavori di gruppo, attività di laboratorio, campionamenti in ambiente esterno, attività di recupero in orario scolastico e micro didattica. Sono stati utilizzati libri di testo, testi integrativi, articoli di giornali specializzati, documentazione tecnica, siti web, saggi, materiale multimediale, computer e schermo interattivo, LIM.

I docenti, oltre alle lezioni erogate in modalità sincrona, hanno messo a disposizione degli alunni riassunti, appunti personalizzati, tabelle di informazioni scientifiche, schemi, mappe concettuali, file video e audio per il supporto anche in remoto (in modalità asincrona) degli stessi.

5.3 CLIL: attività e modalità di insegnamento

La disciplina individuata dal Consiglio di Classe è Fisica Ambientale; il modulo trattato con metodologia CLIL è relativo alla *Radioattività*.

5.4 Percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO)

5.4.1 PCTO (parte generale)

L'attività di stage aziendale fa parte della storia del nostro istituto. Abbiamo alle spalle più di 20 anni di collaborazione con le aziende del nostro territorio. Collaborazione che non



prevede solo stage presso le aziende ma anche periodici confronti su tematiche legate all'efficienza energetica e all'innovazione tecnologica che investono le aziende del nostro territorio. Con la riforma della buona scuola, lo stage aziendale entra a far parte in modo

sostanziale dei "percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento" conosciuti con l'acronimo PCTO.

Le finalità di questi percorsi, attraverso una flessibile programmazione annuale, hanno come obiettivo lo sviluppo ed il rafforzamento di varie competenze, di seguito riportate:

- competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare;
- competenze in materia di cittadinanza;
- competenza imprenditoriale;
- competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali;
- competenze Tecnico-Professionali;
- orientamento.

Il percorso si avvale di molteplici attività:

- FORMAZIONE in AULA (SICUREZZA, PRIVACY, UTILIZZO LEGALE E CORRETTO DELLA RETE ED ALTRO)
- TIROCINIO AZIENDALE (svolti alla fine del quarto anno scolastico)
- SITUAZIONI IMMERSIVE IN LINGUA STRANIERA ALL'ESTERO
- PARTECIPAZIONE AI PROGETTI PON
- VISITE TECNICHE
- SPECIFICHE METODOLOGIE DIDATTICHE E LABORATORIALI
- INCONTRI CON ESPERTI DEL SETTORE ANCHE IN LINGUA INGLESE
- INCONTRI CON AGENZIE, IMPRENDITORI LOCALI E RAPPRESENTANTI DEL MONDO DEL LAVORO
- OPEN DAY UNIVERSITARI
- OPEN DAY CON ORGANIZZAZIONI GOVERNATIVE

5.4.2 Relazione sulle attività di PCTO svolte dalla classe 5^a sez. A del corso di specializzazione in Chimica, Materiali e Biotecnologie nel triennio 2022/ 2025

Nel triennio 2022 – 2025, la classe 5^a CHA ha svolto l'attività di PCTO avendo come tutor:

- in classe terza la prof. Elisabetta Magnolfi;
- in classe quarta la prof. Elisabetta Magnolfi e la prof. Antonietta Iodice;
- in classe quinta la prof. Elisabetta Magnolfi.



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
“SILVANO FEDI – ENRICO FERMI”



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

Le finalità dei PCTO hanno avuto come obiettivo lo sviluppo ed il rafforzamento di varie competenze riportate nella scheda dimostrativa denominata “Allegato A”.

Tutti gli alunni hanno svolto il monte ore previsto dal Miur; guardando il resoconto delle ore svolte dai ragazzi allegato alla documentazione sul PCTO consegnata alla scuola, gli studenti della classe hanno svolto da un minimo di 174 ore ad un massimo di 359 ore.

Le attività, dettagliate nei tre portfolio annuali, hanno coinvolto sia le materie professionalizzanti, tramite incontri con esperti del settore, corsi sulla sicurezza, approfondimenti tecnici mediante corsi PNRR e PON, attività di orientamento in entrata (sia generali che specifiche per l'indirizzo), stage e visite tecniche aziendali, sia tutte le altre materie in modo interdisciplinare, con attività di formazione, di orientamento, di divulgazione scientifica e culturale, approssimativamente suddivise secondo il seguente schema

1. circa 12 ore dedicate alla: Sicurezza; con due corsi svolti, uno in classe terza di n.4 ore e l'altro di n. 12 ore in classe quarta – conformemente ai requisiti dell'accordo in CU Stato-Regioni del 21.12.2011: rischio alto;
2. da un minimo di 10 ore a un massimo di 50 ore dedicate alle attività di formazione - approfondimento, divulgazione scientifica e culturale, cittadinanza;
3. circa 10 ore dedicate alla formazione al lavoro con incontri in istituto e in sedi esterne
4. n. 6 ore dedicate a visite tecniche in aziende del settore;
5. n. 10 ore dedicate a incontri con esperti del settore chimico e del mondo del lavoro, svolti in modalità -a distanza- o in presenza in Istituto ed in sedi esterne;
6. da un minimo 40 ore a un massimo 120 ore di stage aziendale, svolte nel periodo da giugno 2024 a settembre 2024. Il periodo è stato determinato dalle esperienze già svolte dagli studenti, dalla necessità complessiva di ore da svolgere in relazione ad una esperienza equilibrata per la classe, e all'offerta e alla disponibilità di tempo data dai soggetti disponibili; le aziende ed i soggetti coinvolti per gli stage sono stati in tutto n 11, di cui n.4 nel territorio pistoiese, n.2 dislocate nella provincia di Firenze, n.3 in provincia di Prato, n. 1 in provincia di Pisa e n.1 in provincia di Livorno

Lo stage aziendale è stato effettuato in collaborazione con i seguenti enti pubblici - soggetti autorizzati - aziende:

- Meyer, Firenze
- Lanartex s.r.l. (Laboratorio per analisi tessili), Montemurlo (PO);
- Chelab, Prato
- Villa Maria Sanavir srl, Pistoia
- Biochemie Lab s.r.l., laboratorio analisi chimiche e microbiologiche, Campi Bisenzio (PO);
- Food Contact Center s.r.l., Casalguidi, Pistoia;
- PO.TE.CO. SCRL, Santa Croce sull'Arno (PI)
- ISPRA, Livorno
- Toscana Chimica s.r.l., Pistoia;
- Gracci Laboratori srl, Empoli



■ ARBI Dario S.p.a., Monsummano Terme (Pistoia).

Si sono adottate varie metodologie come incontri frontali, dialogati, lavori progettuali, impegno diretto degli studenti, formazione a distanza, stage ed esperienze in ambito universitario; la programmazione, come sopra specificato, è stata di tipo flessibile. L'approfondimento della lingua inglese si è sviluppato attraverso 10 ore di attività, con spettacoli e incontri in lingua L2 anche su tematiche tecniche. Alcuni studenti hanno approfondito la conoscenza dell'inglese tecnico anche durante gli stage.

Una parte del monte ore è stata dedicata all'orientamento in uscita mediante incontri con esponenti del mondo imprenditoriale e partecipando agli open day universitari e del terziario, sia con attività specifiche sia nell'ambito delle altre iniziative già illustrate in precedenza.

La valutazione del percorso triennale PCTO ha tenuto conto di quanto riportato dal tutor aziendale e dalla valutazione assegnata allo studente, ed è riportata nella scheda di valutazione di ogni singolo alunno, ed ha contribuito alla valutazione sulla condotta, in Educazione Civica, e i docenti ne hanno tenuto conto nelle materie di indirizzo, in relazione al settore specifico in cui gli studenti hanno effettuato gli stage.

Il comportamento degli alunni, durante tutto il triennio, è stato sufficientemente attivo e discretamente responsabile.

I portfolio annuali saranno resi disponibili in modalità informatica (file pdf) con le relazioni e la documentazione della classe quinta e in sunto degli anni scolastici precedenti, nella cartella su Drive Google ® del consiglio della classe 5^a CHA dell'anno scolastico 2024-25, e sono stati consegnati alla Segreteria Didattica di Istituto, così come tutta la documentazione cartacea.

Relazione redatta dal tutor di classe quinta, prof.ssa Elisabetta Magnolfi.

5.5 Ambienti di apprendimento

Per quanto riguarda gli ambienti di apprendimento sono stati utilizzati:

- aula di riferimento con lavagna e schermo multimediale interattivo;
- laboratori di indirizzo;
- piattaforma on line Google Suite for Education;
- attività pratiche “sul campo” (misure, raccolta e elaborazione dati);
- aziende (visite guidate, stage).



6. Attività e progetti

6.1 Attività di recupero e potenziamento

Durante il corso dell'anno sono state svolte attività di recupero in itinere, come attività principale di recupero delle carenze individuate per alcuni gli studenti della classe. Gli studenti, inoltre, laddove necessario e a titolo individuale, si sono avvalsi delle ore di sportello help messe a disposizione dalla scuola.

6.2 Attività e progetti attinenti a "Cittadinanza e Costituzione" ed all'insegnamento dell'Educazione Civica

Durante il corso del corrente anno scolastico sono stati affrontati i seguenti argomenti relativi all'Educazione civica:

Area 1 - Costituzione, cittadinanza e legalità

- Incontro ADMO sulla donazione del midollo osseo (microbiologia);
- Gli organismi internazionali e sovranazionali: Onu, Nato, Unione Europea (storia);
- Spettacolo teatrale su Paolo Borsellino *La stanza di Agnese* (storia);
- Il calendario civile e il significato delle feste nazionali (fisica ambientale);
- Corso BLSD (scienze motorie e sportive);
- La variabilità genetica ed il ruolo nell'evoluzione. OGM e MGM (microbiologia)

Area 2 - Sviluppo sostenibile

- La sicurezza nel laboratorio di microbiologia e lo smaltimento rifiuti (L. 81/2008);
- "Letteratura e ambiente": l'Italia da paese rurale a industrializzato e il boom economico; I. Calvino, *Marcovaldo* (italiano);
- Educazione finanziaria: costi di produzione (matematica);
- Partecipazione al concorso nazionale Mad for Science insieme alla classe 4CHA sulle biotecnologie grigie applicate al biorisanamento e fitorisanamento di suoli agricoli inquinati da fertilizzanti e solfato di rame (microbiologia);
- Partecipazione al Concorso nazionale Licheni e Didattica della Società Lichenologica Italiana – Edizione 2024/2025 (microbiologia);
- Environmental issues and bioremediation (inglese);
- Direttiva Seveso (chimica organica).



6.3 Altre attività di arricchimento dell'offerta formativa

- Uscita didattica in Media Valle del Serchio: visita guidata alla città di Barga, alla Grotta del Vento, alla Casa-Museo Giovanni Pascoli di Castelvecchio Pascoli;
- Visita all'impianto di potabilizzazione dell'Anconella a Firenze;
- Corso di primo soccorso e uso del defibrillatore (BLSD) progetto di educazione al Benessere nell'ambito di Scuole che promuovono Salute svolto da volontari della Croce Verde di Pistoia;
- Incontro con volontari di ADMO su donazione del midollo osseo;
- Viaggio di istruzione a Monaco (5 gg.);
- Corso pomeridiano di 20 ore *La prima parola: aria!* su metodo di campionamento degli inquinanti indoor e outdoor, analisi chimiche e microbiologiche della matrice aria (discipline di microbiologia e chimica analitica)
- incontro con Dott.ssa Coscione Francesca di UniFi su *Le biotecnologie: agire sul DNA* (microbiologia-biotecnologie).

6.4 Percorsi interdisciplinari

Durante il corso dell'anno è stato svolto un percorso interdisciplinare per le materie di Microbiologia e Chimica analitica riguardante:

- Matrice suolo: biocenosi del suolo - tipi e fonti di inquinamento - tecniche di biorisanamento dei suoli in situ ed ex situ - campionamento ed analisi;
- Matrice aria: aria indoor e outdoor- campionamento attivo e passivo ed analisi microbiologica aria indoor - bio-monitoraggio qualità dell'aria outdoor con studio dei licheni, tecniche di campionamento dei licheni, costruzione di I.B.L. e classi di qualità dell'aria – campionamento pollinico e piovoso polliniche.

6.5 Iniziative ed esperienze extracurricolari (in aggiunta ai percorsi di alternanza)

Non sono state svolte iniziative ed esperienze extracurricolari, se si escludono le attività già presentate.

6.6 Attività specifiche di orientamento

Per quanto riguarda l'orientamento in uscita la classe ha partecipato alle seguenti attività:

- *Career Week* organizzata dall' "Amici dell'ITTS FEDI FERMI" (Circolare n°242 del 10/3/2025);



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- Progetto “TOP PCTO” in orario curricolare (totale 15 h; Circolare n° 246 del 11/03/2025);
- contributo operativo all’organizzazione dell’orientamento in entrata all’istituto, sia per le scuole secondarie di primo grado che per gli alunni delle classi seconde per la scelta dell’indirizzo del triennio;
- per quanto riguarda l’orientamento in uscita alle facoltà universitarie, gli alunni sono stati lasciati liberi di partecipare a tutte le attività che ritenevano opportune, senza stabilire un tetto di ore. Il tutor PCTO li ha guidati e aggiornati sugli eventi organizzati dalle Università più vicine (UniFi, UniPi, UniBo).

7. Valutazione degli apprendimenti

7.1 Criteri di valutazione

Per i criteri generali di valutazione si rimanda a quanto previsto nel Piano Triennale dell’Offerta Formativa (P.T.O.F.) vigente sia per gli strumenti di verifica, che per le valutazioni intermedie che quella finale.

In particolare I fattori presi in considerazione per la valutazione periodica e finale sono stati:

- raggiungimento dei saperi minimi fissati per ogni disciplina
- progresso compiuto rispetto alla situazione iniziale
- partecipazione e impegno verso l’attività didattica

Il giudizio di motivazione del voto sarà articolato facendo esplicito riferimento alle voci precedenti. In particolare, per quanto riguarda la prima voce, gli obiettivi di ogni disciplina sono definiti all’inizio dell’anno scolastico mediante le programmazioni di dipartimento.

Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail :pttf01000r@istruzione.it PEC:pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

7.2 Griglie di valutazione del colloquio

Allegato A Griglia di valutazione della prova orale

La Commissione assegna fino ad un massimo di venti punti, tenendo a riferimento indicatori, livelli, descrittori e punteggi di seguito indicati.

Indicatori	Livelli	Descrittori	Punti	Punteggio
Acquisizione dei contenuti e dei metodi delle diverse discipline del curricolo, con particolare riferimento a quelle d'indirizzo	I	Non ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline, o li ha acquisiti in modo estremamente frammentario e lacunoso.	0,50-1	
	II	Ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline in modo parziale e incompleto, utilizzandoli in modo non sempre appropriato.	1,50-2,50	
	III	Ha acquisito i contenuti e utilizza i metodi delle diverse discipline in modo corretto e appropriato.	3-3,50	
	IV	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e utilizza in modo consapevole i loro metodi.	4-4,50	
	V	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e approfondita e utilizza con piena padronanza i loro metodi.	5	
Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite e di collegarle tra loro	I	Non è in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite o lo fa in modo del tutto inadeguato	0,50-1	
	II	È in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite con difficoltà e in modo stentato	1,50-2,50	
	III	È in grado di utilizzare correttamente le conoscenze acquisite, istituendo adeguati collegamenti tra le discipline	3-3,50	
	IV	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare articolata	4-4,50	
	V	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare ampia e approfondita	5	
Capacità di argomentare in maniera critica e personale, rielaborando i contenuti acquisiti	I	Non è in grado di argomentare in maniera critica e personale, o argomenta in modo superficiale e disorganico	0,50-1	
	II	È in grado di formulare argomentazioni critiche e personali solo a tratti e solo in relazione a specifici argomenti	1,50-2,50	
	III	È in grado di formulare semplici argomentazioni critiche e personali, con una corretta rielaborazione dei contenuti acquisiti	3-3,50	
	IV	È in grado di formulare articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando efficacemente i contenuti acquisiti	4-4,50	
	V	È in grado di formulare ampie e articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando con originalità i contenuti acquisiti	5	
Ricchezza e padronanza lessicale e semantica, con specifico riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore, anche in lingua straniera	I	Si esprime in modo scorretto o stentato, utilizzando un lessico inadeguato	0,50	
	II	Si esprime in modo non sempre corretto, utilizzando un lessico, anche di settore, parzialmente adeguato	1	
	III	Si esprime in modo corretto utilizzando un lessico adeguato, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	1,50	
	IV	Si esprime in modo preciso e accurato utilizzando un lessico, anche tecnico e settoriale, vario e articolato	2	
	V	Si esprime con ricchezza e piena padronanza lessicale e semantica, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	2,50	
Capacità di analisi e comprensione della realtà in chiave di cittadinanza attiva a partire dalla riflessione sulle esperienze personali	I	Non è in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze, o lo fa in modo inadeguato	0,50	
	II	È in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze con difficoltà e solo se guidato	1	
	III	È in grado di compiere un'analisi adeguata della realtà sulla base di una corretta riflessione sulle proprie esperienze personali	1,50	
	IV	È in grado di compiere un'analisi precisa della realtà sulla base di una attenta riflessione sulle proprie esperienze personali	2	
	V	È in grado di compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di una riflessione critica e consapevole sulle proprie esperienze personali	2,50	
Punteggio totale della prova				

7.3 Simulazioni delle prove scritte e del colloquio

- Simulazione della **Prima Prova** dell'Esame di Stato: svolta in data 05/05/2025 - **Letteratura Italiana**.

La simulazione della prima prova è stata svolta dalle ore 8.10 alle ore 14.00; le tracce somministrate sono state scaricate dal sito del MIUR (vedi **Allegato n. 2**). Le griglie di valutazione della Prova di Italiano (approvate in sede di Dipartimento) sono riportate nell'**Allegato n. 3**.

- Simulazione della **Seconda Prova** dell'Esame di Stato: svolta in data 07/05/2025
Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale.

La simulazione della seconda prova d'esame è stata effettuata il 07/05/2025 dalle ore 8.10 alle ore 14.00 per la disciplina indicata dal Ministero per questa articolazione, ovvero **Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale**, adeguando la struttura della prova a quella presentata nelle prove attribuite negli anni scolastici precedenti. Il testo della seconda prova di **Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale** somministrata alla classe è riportata nell' **Allegato n.4**. Le griglie di valutazione della seconda prova sono riportate nell'**Allegato n. 5**.



7.4 Criteri di attribuzione dei crediti

I crediti sono stati attribuiti sulla base della tabella all'allegato A al d.lgs. 62/2017:

Media dei voti	Fasce di credito III ANNO	Fasce di credito IV ANNO	Fasce di credito V ANNO
$M < 6$	-	-	7-8
$M = 6$	7-8	8-9	9-10
$6 < M \leq 7$	8-9	9-10	10-11
$7 < M \leq 8$	9-10	10-11	11-12
$8 < M \leq 9$	10-11	11-12	13-14
$9 < M \leq 10$	11-12	12-13	14-15

8. Parti disciplinari

8.1 Lingua e letteratura italiana

- **DOCENTE**

Lisa Zini

- **LIBRI DI TESTO ADOTTATI**

- A. Roncoroni, M. M. Cappellini, E. Sada, *Noi c'eravamo. Dall'Unità d'Italia ad oggi*, vol. 3, Carlo Signorelli Editore, 2020

- **ORE DI LEZIONE EFFETTUATE NELL'ANNO SCOLASTICO**

- Ore di lezione settimanali: 4



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- Ore effettuate al 6 maggio 2025: 107 [ore effettive di didattica: 90] sulle 132 previste totali + 17 presumibili dall'8 maggio al 10 giugno 2025

● **OBIETTIVI REALIZZATI**

Alla fine dell'anno la classe risulta formata da 20 studenti (6 ragazze e 12 ragazzi) tutti provenienti per scorrimento dalla 4 CHA dell'Istituto.

Da un punto di vista comportamentale la classe ha dimostrato un atteggiamento improntato alla correttezza ed al rispetto nei confronti del docente: ciò ha consentito di svolgere regolarmente le attività programmate, in un clima sereno e collaborativo.

Nel corso del triennio la maggior parte dei ragazzi si è mostrata vivace e interessata al dialogo didattico-educativo. Alcuni punti della programmazione non sono stati affrontati, anche a causa delle numerose interruzioni alla didattica, che si sono verificate in particolare nel pentamestre, per cui il programma finale risulta piuttosto essenziale.

Al termine dell'anno scolastico le competenze linguistico-letterarie appaiono adeguate nella maggior parte della classe, in cui tuttavia si evidenziano livelli di acquisizione differenti: a fronte di alcuni risultati ottimi e buoni, buona parte degli alunni ha raggiunto risultati più che sufficienti, mentre in un ristretto numero di ragazzi permangono difficoltà e lacune e non sono sempre adeguate le capacità di decodificazione, di collegamento, di rielaborazione personale come pure la conoscenza dei contenuti proposti; ciò è dovuto in alcuni casi ad uno studio discontinuo e in altri ad una difficoltà di approccio alla materia, soprattutto per quanto riguarda il confronto diretto con il testo letterario.

Alcune criticità sono inoltre presenti nella produzione scritta, nella quale alcuni studenti mostrano un profitto non pienamente sufficiente. L'insegnante ha offerto, nei tre anni trascorsi, diverse occasioni di recupero: sia sugli aspetti formali, stimolando l'autonoma riflessione linguistica tramite attività di gruppo o tutoraggio tra pari, sia su quelli contenutistici, tramite lo studio e l'applicazione delle modalità argomentative; nonostante ciò, un gruppo ristretto di alunni non riesce a produrre testi sufficientemente corretti o articolati. La maggior parte della classe ha comunque raggiunto livelli adeguati.

Obiettivi specifici della disciplina:

- Padroneggiare le capacità linguistiche sia nella produzione orale che scritta.
- Saper applicare la tecnica di analisi del testo letterario ai vari contesti proposti (spiegazione letterale del testo, semantica e tratti specifici del linguaggio poetico; struttura del testo narrativo).
- Leggere testi letterari e contestualizzare gli elementi caratteristici dei testi nel sistema letterario e culturale di riferimento.
- Collegare gli elementi più significativi del fenomeno letterario con la cultura contemporanea.
- Dimostrare una capacità di rielaborazione critica e personale delle conoscenze.

● **CONTENUTI**

Per quanto attiene al programma svolto questo rispetta nel complesso quanto programmato e se ne allega copia alla presente.



● **METODI DI INSEGNAMENTO**

- Lezione frontale sotto forma di dettatura di appunti e schemi, o tramite esposizione e illustrazione dei criteri efficaci di studio, delle modalità operative di ricerca e approfondimento;
- Lettura guidata di testi;
- Lezione dialogata con i seguenti obiettivi didattici: sviluppo della capacità di ragionamento attraverso un processo conoscitivo induttivo e deduttivo; sviluppo della capacità di confronto serio e proficuo su determinati argomenti;
- Attività di ricerca individuale e di gruppo e relazioni tenute da singoli studenti o da piccoli gruppi;
- Correzione e valutazione dei testi prodotti dagli alunni, in modalità collettiva o tramite tutoraggio tra pari, sollecitando la riflessione linguistica.

● **MEZZI DI LAVORO**

Libro di testo in adozione, lavagna multimediale, materiale fornito dall'insegnante su Google Classroom, documentari e filmati.

● **SPAZI**

Aula.

● **STRUMENTI DI VERIFICA**

La verifica sommativa si è svolta tramite temi e interrogazioni. Per la valutazione sono stati presi in considerazione anche criteri quali la partecipazione, l'impegno, il metodo di lavoro acquisito, le capacità e la progressiva maturazione rispetto ai livelli di partenza.

Trimestre:

- n° 1 verifiche scritte a scelta tra le tipologie A, B o C dell'Esame di Stato;
- n° 2 verifiche orali.

Pentamestre:

- n° 2 verifiche scritte a scelta tra le tipologie A, B o C dell'Esame di Stato (di cui una simulazione della prima prova dell'Esame di Stato, stabilita dal Consiglio di Classe e svolta in data 5/05/2024, della durata di ore 6);
- n° 2 verifiche orali.

Considerazioni del docente:

La classe ha partecipato alle seguenti attività, di interesse disciplinare:

- Visione dello spettacolo *La stanza di Agnese* su Paolo Borsellino presso il Teatro Manzoni di Pistoia (5/12/2024);
- Uscita didattica a Barga (3/04/2025);
- Viaggio di istruzione a Monaco (5 gg.).

PROGRAMMA SVOLTO ITALIANO 5 CHA



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

Modulo	Contenuti	Testi
1. Letteratura e ambiente (educazione civica)	Il boom economico: dall'Italia rurale all'Italia industrializzata	I. Calvino, <i>Funghi in città, La panchina, Luna e Gnac</i>
2. Realismo	Il Realismo, Flaubert e <i>Madame Bovary</i> Il Naturalismo francese, Zola e i Rougon-Macquart Il Verismo in Italia Verga: vita, opere e poetica	G. Flaubert, da <i>Madame Bovary</i> : <i>Emma si annoia</i> E. Zola, capitolo 1 da <i>L'Assommoir</i> G. Verga, <i>Rosso Malpelo, La lupa</i> ; la <i>Lettera al Farina</i> ; da <i>I Malavoglia</i> : prefazione, <i>La famiglia Toscano e la partenza di 'Ntoni, L'addio di 'Ntoni</i>
3. Decadentismo	La poetica del decadentismo La Scapigliatura milanese Baudelaire e i <i>Fiori del male</i> Il romanzo decadente: Huysmans e Wilde Gabriele D'Annunzio: vita, opere e poetica Giovanni Pascoli: vita, opere e poetica	E. Praga, <i>Preludio</i> C. Baudelaire, <i>L'albatro; Corrispondenze</i> G. D'Annunzio, da <i>Il piacere</i> : <i>Andrea Sperelli</i> ; da <i>Alcyone</i> : <i>La pioggia nel pineto</i> G. Pascoli, da <i>Myricae</i> : <i>X Agosto, L'assiuolo, Temporale, Il lampo</i> ; da <i>I canti di Castelvecchio</i> : <i>Gelsomino notturno</i>



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

4. Il romanzo del primo Novecento	Svevo: vita, opere e poetica Pirandello: vita, opere e poetica	I. Svevo, da <i>La coscienza di Zeno</i> : prefazione e preambolo, <i>L'ultima sigaretta</i> , <i>L'esplosione finale</i> L. Pirandello, <i>Il treno ha fischiato</i> ; da <i>Il fu Mattia Pascal</i> : <i>La nascita di Adriano Meis</i> ; da <i>Uno, nessuno, centomila</i> : <i>Un paradossale lieto fine</i> ; da <i>Sei personaggi in cerca d'autore</i> : <i>L'ingresso in scena dei sei personaggi</i>
5. La lirica del primo Novecento	Le avanguardie storiche: il futurismo Ungaretti: cenni biografici, <i>L'Allegria</i> Saba: cenni biografici, struttura del <i>Canzoniere</i> Montale: cenni biografici, poetica	G. Ungaretti, da <i>L'allegria</i> : <i>In memoria</i> , <i>Fratelli</i> , <i>Veglia</i> , <i>San Martino del Carso</i> , <i>Mattina</i> , <i>Soldati</i> U. Saba, <i>La capra</i> , <i>Ulisse</i> , <i>Città vecchia</i> E. Montale, da <i>Ossi di seppia</i> : <i>I limoni</i> , <i>Merigiare pallido e assorto</i> , <i>Spesso il male di vivere</i> , <i>Forse un attimo andando</i>

Lecture integrali:

- I. Calvino, *Marcovaldo*
- un testo a scelta tra P. Levi, *Se questo è un uomo* e A. Spiegelman, *Maus*

Pistoia, 6 maggio 2025

Prof.ssa Lisa Zini

8.2 Storia

- **DOCENTE**

Lisa Zini

- **LIBRI DI TESTO ADOTTATI**



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail: pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- Maurizio Onnis, Luca Crippa, *Il tempo, l'uomo, il lavoro. Il Novecento e il mondo attuale*, vol. 3, Loescher Editore

- **ORE DI LEZIONE EFFETTUATE NELL'ANNO SCOLASTICO ...**

- Ore di lezione settimanali: 2
- Ore effettuate al 6 maggio 2025: 60 [50 di didattica effettiva] su 66 previste totali + 8 presumibili dal 7 maggio al 10 giugno 2025

- **OBIETTIVI REALIZZATI**

Alla fine dell'anno la classe risulta formata da 20 studenti (6 ragazze e 12 ragazzi) tutti provenienti per scorrimento dalla 4 CHA dell'Istituto.

Da un punto di vista comportamentale la classe ha dimostrato un atteggiamento improntato alla correttezza ed al rispetto nei confronti del docente: ciò ha consentito di svolgere regolarmente le attività programmate, in un clima sereno e collaborativo.

Nel corso del triennio la maggior parte dei ragazzi si è mostrata vivace e interessata al dialogo didattico-educativo; il programma è stato svolto nei suoi punti fondamentali, rispettando quanto concordato in dipartimento; tuttavia, la parte del secondo dopoguerra è stata svolta soltanto per grandi sintesi.

Al termine dell'anno scolastico, grazie ad un'attenzione globalmente buona verso gli argomenti trattati, la maggior parte della classe si attesta su risultati sufficienti o più che sufficienti; alcuni, che hanno mostrato un impegno più continuativo e un metodo di studio più solido e approfondito, raggiungono risultati buoni. Al momento della valutazione, la maggioranza riesce ad argomentare in modo articolato e più o meno approfondito gli eventi storici e ad effettuare in autonomia eventuali collegamenti.

Obiettivi specifici della disciplina:

- Padroneggiare le capacità linguistiche sia nella produzione orale che scritta.
- Sapersi orientare nella dimensione spazio-temporale in modo consapevole e adeguato.
- Saper inserire fenomeni storici, economici, politici e sociali che hanno caratterizzato l'Europa e l'Italia e il mondo in una cornice storica e cronologica che ne favorisca la collocazione e la comprensione.
- Saper cercare informazioni e leggere documenti storici, inserendoli opportunamente nel contesto di riferimento.
- Saper effettuare collegamenti, anche interdisciplinari, sapendo individuare affinità tra gli aspetti storici ma anche mettendo a fuoco le necessarie distinzioni.
- Sapersi esprimere con un lessico disciplinare adeguato.

- **CONTENUTI**

Per quanto attiene al programma svolto questo rispetta nel complesso quanto programmato.

- **METODI DI INSEGNAMENTO**

- Lezioni frontali e dialogate
- Lezioni che prendono spunto dalle fonti storiche
- Utilizzazione diretta delle fonti



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- Schematizzazione di periodi e avvenimenti
- Discussione e storicizzazione di avvenimenti proposti dalla vita attuale

● MEZZI DI LAVORO

Il manuale è stato il principale riferimento, ma data la sua essenzialità, si è scelto di soffermarsi su alcuni aspetti ed effettuare approfondimenti su materiali forniti dall'insegnante quali fonti e mappe storiche, documentari e filmati, film.

● SPAZI

Aula.

● STRUMENTI DI VERIFICA

La verifica sommativa si è svolta tramite interrogazioni e verifiche scritte. Per la valutazione sono stati presi in considerazione anche criteri quali la partecipazione, l'impegno, il metodo di lavoro acquisito, le capacità e la progressiva maturazione rispetto ai livelli di partenza.

Trimestre:

- n° 1 verifica orale;
- n° 1 verifica scritta (trattazioni sintetiche di argomento).

Pentamestre:

- n° 3 verifiche orali.

Considerazioni del docente:

La classe ha partecipato alle seguenti attività, di interesse disciplinare:

- Visione dello spettacolo *La stanza di Agnese* su Paolo Borsellino presso il Teatro Manzoni di Pistoia (5/12/2024);
- Uscita didattica a Barga (3/04/2025);
- Viaggio di istruzione a Monaco (5 gg.).

PROGRAMMA SVOLTO STORIA 5 CHA

Modulo	Contenuti
1. Il primo Novecento	Ripresa argomenti fine Ottocento: Seconda Rivoluzione Industriale, colonialismo e imperialismo. La Belle Epoque e l'età giolittiana.



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

Modulo	Contenuti
2. Prima guerra mondiale	L'ascesa dei nazionalismi e il sistema di alleanze alla vigilia dello scoppio della guerra. Le fasi della Prima guerra mondiale. La conferenza di Parigi e i trattati di pace.
3. Comunismo	Rivoluzione bolscevica e guerra civile. L'instaurazione del comunismo e il totalitarismo stalinista. <i>Holodomor</i> in Ucraina.
4. Fascismo	Gli anni Venti: biennio rosso e squadristo fascista; marcia su Roma; la dittatura fascista. Gli anni Trenta: la guerra in Etiopia e l'isolamento internazionale. La politica linguistica fascista.
5. Nazismo	La repubblica di Weimar e il putsch di Monaco; pangermanismo, Grande e Piccola Germania, razzismo scientifico. Il programma di Hitler e la sua affermazione.
6. Crisi delle democrazie	Il crollo di Wall Street; Roosevelt e il New Deal. Autoritarismi e totalitarismi in Europa; la guerra civile spagnola.
7. Seconda guerra mondiale	L'attuazione del programma espansionistico di Hitler; le fasi della Seconda guerra mondiale; la resistenza in Europa e in Italia; la Shoah; storia del confine orientale.
8. Il secondo dopoguerra	Le fasi della guerra fredda (cenni); la fine delle ideologie e il mondo globalizzato (cenni).

Pistoia, 6 maggio 2025

Prof.ssa Lisa Zini



8.3 Lingua inglese

LIBRI DI TESTO USATI: "A to Z grammar" Invernizzi, Villani – Helbling-volume unico;

"A Matter of Life 3.0" Briano - Edisco ed.;

"Verso le prove Invalsi" G. Da Villa, C. Sbarbada, C. Moore - ed. ELI

OBIETTIVI REALIZZATI

La classe è composta da 20 allievi, che ho seguito nel corso dell'ultimo triennio. Da principio, la classe si era mostrata piuttosto diffidente e ha faticato ad adattarsi all'approccio da me prescelto, mirante all'acquisizione e allo sviluppo di tutte e quattro le abilità, oltre all'acquisizione di un linguaggio il più ricco possibile e una particolare attenzione alla pronuncia. Dopo i primi tempi, tuttavia, l'intera classe ha compreso l'utilità di quello che precedentemente veniva meramente considerato quale eccessivo rigore e, a partire soprattutto dal quarto anno, la maggior parte degli allievi ha dimostrato un interesse e un'attenzione adeguata. Il clima educativo positivo e sereno, da quel momento instauratosi, ha così favorito lo svolgimento regolare del processo d'insegnamento-apprendimento e ha contribuito a costruire un rapporto rispettoso e, al tempo stesso, cordiale. Nonostante il livello di partenza non omogeneo e la preparazione generale a tratti lacunosa, la maggior parte degli allievi ha poi mostrato il desiderio di impegnarsi per migliorare e rafforzare le proprie conoscenze ed un generale interesse per la microlingua (chimica), introdotta al terzo anno, di pari passi con gli argomenti di grammatica. Gli argomenti di microlingua sono divenuti poi predominanti, nel corso del quinto e ultimo anno. Sebbene la partecipazione sia stata sempre abbastanza costante, lo stesso non può essere affermato in merito alla capacità organizzativa, a tratti deficitaria. Ciò ha più volte comportato la necessità di dovere rinviare verifiche scritte e rimandare interrogazioni già programmate. Nel corso del quinto anno, le tematiche di microlingua sono state selezionate, in sede di programmazione iniziale, in modo mirato, privilegiando quegli argomenti che offrissero maggiori spunti per operare raccordi e collegamenti pluridisciplinari in vista del colloquio finale dell'esame di Stato. Nel corso dello svolgimento del programma, conclusosi regolarmente e secondo le indicazioni del dipartimento, sono state svolte anche prove di lettura, comprensione e di ascolto, mirate alla preparazione per la prova invalsi. Infine, è stato svolto un modulo CLIL, in cui sono state presentate, insieme al collega di fisica, letture ed approfondimenti su argomenti legati alle radiazioni e alla scoperta della radioattività.

Il livello finale raggiunto dalla classe oscilla da sufficiente a buono, con qualche caso di sufficienza non piena e un paio di insufficienze. I voti più bassi sono attribuibili a lacune linguistiche pregresse non ancora colmate, difficoltà di memorizzazione e inadeguata organizzazione dello studio che, di pari passi con una certa reticenza nell'interagire in lingua straniera, hanno rallentato la corretta metabolizzazione degli argomenti ed hanno reso più complesso il processo di comprensione ed esposizione.



OBIETTIVI RAGGIUNTI:

Obiettivo dell'insegnamento della lingua straniera è stato l'acquisizione, lo sviluppo e il consolidamento delle quattro competenze della comunicazione linguistica. In particolare:

- comprensione/produzione scritta e orale, analisi, sintesi e traduzione
- consolidamento della conoscenza e competenza comunicativa in relazione ai linguaggi settoriali
- padroneggiamento delle regole di ortografia e pronuncia e acquisizione di un lessico adeguato
- utilizzo del lessico specifico della microlingua nel settore chimico ed ambientale.

METODO DI INSEGNAMENTO:

Le lezioni si sono concentrate su attività di lettura, ascolto e capacità di cogliere gli elementi principali di un testo per riportarne i tratti salienti. Si è anche fatto ricorso alla traduzione, dall'inglese all'italiano e viceversa e memorizzazione della terminologia legata alla micro lingua, con acquisizione dei sinonimi. Particolare attenzione è stata rivolta anche al miglioramento della pronuncia ed all'acquisizione della sicurezza necessaria per permettere un' espressione fluida ed efficace al fine della trasmissione del messaggio, seppur grammaticalmente non ineccepibile. Gli errori grammaticali ripetuti e inficianti la veicolazione del contenuto sono stati corretti con revisioni e ripassi ad hoc di singoli argomenti per l'intera classe.

MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO:

Principalmente sono stati utilizzati i libri di testo, la lavagna interattiva, la piattaforma del libro di testo per gli ascolti.

STRUMENTI DI VERIFICA:

La valutazione è stata effettuata attraverso verifiche formative periodiche sia scritte che orali. Per queste ultime, in particolare, si è prestata particolare attenzione alla capacità di esporre i vari contenuti presi in esame, anche attraverso colloqui guidati, volti ad abituare gli alunni ad una esposizione corretta e aderente alle richieste, per quanto i criteri più importanti di valutazione siano stati quelli di aderenza alle richieste di comprensione e comprensibilità degli atti comunicativi, prescindendo da esigenze di assoluta correttezza grammaticale. Per quanto concerne le verifiche scritte, sono state svolte alternativamente prove di grammatica, simulazioni di prove Invalsi, comprensione del testo.



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

Per tutti gli studenti, ai fini della valutazione finale, si è comunque tenuto conto del livello di partenza, dell'impegno profuso nello studio, dell'interesse, dei risultati ottenuti in relazione alle individuali attitudini e capacità e dei progressi mostrati.

CONTENUTI DEL PROGRAMMA

"A to Z Grammar"

- Verbi seguiti da –ing o infinito con o senza to
- Connectors

"A Matter of Life 3.0"

Module 3

The chemistry of life

Organic chemistry in daily life	page 102-103
The miracle material	page 105
Aromatic compounds vs. Aliphatic compound	pages 106-107
Carcinogenic oil constituents	page 109
Polymers	page 110
Synthetic polymers	pages 113-114
Organic chemistry of soaps and detergents	pages 116-117

The chemistry of the living world

What is biochemistry?	page 120
How enzymes work	page 125
Nucleic acids	pages 128 -129

Module 4: Microbes: friends and foes

The world of microbes

Prokaryotes vs. Eukaryotes	page 144
----------------------------	----------

Module 5: Taking care of our planet

Planet earth is in the danger zone



Earth's greatest threats	pages 176-177
Air pollution	pages 180-181
Light and noise pollution	page 183
Water pollution	pages 184-185
Land pollution	page 186
Be part of the solution to pollution	pages 188-189
Environmental biotechnology	pages 192-193
Bioremediation	pages 194-195
Purifying water	pages 196-197
Sewage treatment	page 199
Green power	pages 200-201

THE discovery of radioactivity: The Curies

CLIL ACTIVITY: Risks of radiation damage

Pistoia, 9 maggio 2025

Prof.ssa Laura Liotta

8.4 Matematica

Docente: Alessia Baldi

Libri di testo adottati: Bergamini, Barozzi, Trifone; Matematica.verde, Volumi 4a+4b, Modulo K; Zanichelli ed.

Ore di lezione effettuate: 74 al 6/05/2025, 88 presumibili al 10/06/2025

Metodi di insegnamento:

Sono state svolte sia lezioni frontali che dialogate, di tipo interattivo mediante l'uso della lavagna multimediale. Durante le lezioni gli studenti sono stati coinvolti in prima persona mediante la richiesta di risoluzione di esercizi, di rielaborazione dei concetti spiegati e di collegamento con quanto già svolto durante il corso dell'anno scolastico. Quando possibile i nuovi argomenti sono stati introdotti mediante apprendimento induttivo in modo da coinvolgere attivamente gli studenti e potenziare gli stili cognitivi diversi.

Mezzi di lavoro:



Libri di testo in adozione, materiale condiviso su Google Classroom, software di geometria dinamica Geogebra.

Spazi:

Aule di riferimento, Piattaforma Google WorkSpace.

Strumenti di verifica:

Verifiche sommative svolte tramite prove scritte e prove orali. Per la valutazione finale sono stati presi in considerazione anche criteri quali la partecipazione, l'impegno, il metodo di lavoro acquisito, le capacità e la progressiva maturazione rispetto ai livelli di partenza.

Obiettivi realizzati:

Conoscenze

- Calcolo differenziale:
Derivata di funzioni elementari e composte (ripasso), derivata delle funzioni goniometriche inverse, differenziale di una funzione.
- Calcolo integrale:
Funzioni primitive e integrale indefinito. Integrali immediati. Integrazione di funzioni composte. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Integrazione di funzioni razionali fratte. Integrale definito. Proprietà dell'integrale definito e teorema del valore medio. Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di integrali definiti. Calcolo di aree. Calcolo di volumi di solidi di rotazione attorno all'asse x e all'asse y. Cenni agli integrali impropri.
- Equazioni differenziali:
Equazioni differenziali. Equazioni differenziali a variabili separabili e lineari del primo ordine. Problemi di Cauchy per equazioni differenziali del primo ordine.

Abilità

- Saper calcolare la derivata di funzione elementari o composte.
- Saper calcolare l'integrale indefinito di funzioni elementari, razionali fratte e di funzioni composte.
- Saper calcolare l'integrale definito di funzioni elementari, razionali fratte e di funzioni composte in un determinato intervallo.
- Saper calcolare l'area di regioni curvilinee definite da semplici funzioni.
- Saper calcolare il volume di solidi definiti dalla rotazione di semplici funzioni attorno all'asse x o all'asse y.
- Saper risolvere equazioni differenziali del primo ordine utilizzando le varie tecniche risolutive.

Competenze



- Utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale nella descrizione e modellizzazione di fenomeni di varia natura.
- Utilizzare il linguaggio e i metodi propri dell'analisi per affrontare situazioni problematiche di tipo matematico o di altra natura, elaborando opportune soluzioni.
- Utilizzare modelli matematici per risolvere semplici problemi ed effettuare scelte.

La docente
Prof.ssa Alessia Baldi

8.5 Religione cattolica

- **DOCENTE:** Giacomo Bettarelli

- **LIBRI DI TESTO ADOTTATI**

C. Cassinotti et al., Sulla tua parola, Marietti

- **ORE DI LEZIONE EFFETTUATE NELL'ANNO SCOLASTICO 2024/2025**

Ore settimanali: 1. In data 15/05/2024 sono state svolte 32 ore sulle 35 ore previste dal piano di studi.

- **OBIETTIVI REALIZZATI**

In termine di conoscenze: Il problema di Dio: la ricerca dell'uomo, la «via» delle religioni, le questioni del rapporto fede-ragione, fede-scienza, fede-cultura. La Chiesa come luogo dell'esperienza di salvezza in Cristo Il contributo del cristianesimo alla riflessione sui problemi etici più significativi.

In termine di competenze applicative: pone domande di senso e le confronta con le risposte offerte dalla fede cattolica. riflette sulle proprie esperienze personali e di relazione; sapersi interrogare sulla propria identità umana, religiosa e spirituale, in relazione con gli altri e con il mondo, al fine di sviluppare un maturo senso critico e un personale progetto di vita.

L'obiettivo è stato quello di: confrontarsi sistematicamente con gli interrogativi perenni dell'uomo e con le risorse e le inquietudini del nostro tempo, a cui il cristianesimo e le altre religioni cercano di dare una spiegazione: l'origine e il futuro del mondo e dell'uomo, il bene e il male, il senso della vita e della morte, le speranze e le paure dell'umanità.

- **CONTENUTI**

L'identità della religione cattolica nei suoi documenti fondanti e nella prassi di vita che essa propone; la concezione cristiano-cattolica della famiglia e del matrimonio; il rapporto della Chiesa con il mondo contemporaneo; le linee di fondo della dottrina sociale della Chiesa; la presenza della religione nella società contemporanea in un contesto di pluralismo culturale e religioso.

- **METODI DI INSEGNAMENTO**

Lezioni frontali e dialogate, dibattiti e confronti.



● MEZZI DI LAVORO

Libro di testo, sacra scrittura, documenti magisteriali, documenti multimediali, videolezioni, appunti, articoli.

● SPAZI

Aula di pertinenza.

● STRUMENTI DI VERIFICA

Valutazioni orali, test, dialogo formativo.

Considerazioni del docente:

La classe si è distinta per un comportamento collaborativo e corretto, partecipando attivamente al dialogo formativo.

PROGRAMMA

Ricerca e realizzazione di un progetto di vita

Realizzazione del proprio futuro

a) Individuare quali sono i modelli che consentono di realizzare se stessi in modo positivo.

b) Approfondire le diverse opzioni di vita, in particolare quella cristiana, in relazione al futuro dell'uomo e della storia verso i "cieli nuovi e la terra nuova".

Incontro con i molti volti del divino

Fede cristiana, ricerca scientifica e sistemi di significato

a) Conoscere i vari approcci che filosofia e scienza hanno offerto sul problema di Dio.

b) Rilevare il contributo che il cristianesimo ha fornito nell'elaborazione del pensiero filosofico e scientifico.

In dialogo con le religioni

Pluralismo religioso: un ostacolo o una ricchezza?

a) Comprendere che il pluralismo religioso è una ricchezza e, come tale, dimensione ineludibile per la propria maturazione.

b) Cogliere in che misura il cristianesimo concorre al dialogo e alla valorizzazione delle differenze etiche e socio-culturali.

Alla scoperta del cristianesimo nella storia

Il cristianesimo nelle società secolarizzate moderne

a) Saper cogliere le valenze positive presenti in una società secolarizzata e i rischi del secolarismo.

b) Analizzare le opportunità e le ambiguità che incontra il cristianesimo in una società secolarizzata.

Aprirsi agli interrogativi della vita e alle sfide dell'etica

Etica della solidarietà: per una responsabilità verso se stessi e verso il mondo

a) In una società multirazziale e multiculturale, aprirsi all'inalienabile dignità della persona umana, al valore della vita, ai diritti umani fondamentali, al primato della carità.

b) Evidenziare i contributi del cristianesimo alla identificazione dei valori fondamentali che sono alla base della convivenza, per una promozione dell'uomo nella giustizia e nella verità.



Pistoia 15 maggio 2025

Docente Giacomo Bettarelli

8.6 Scienze motorie e sportive

1.1 \MATERIA: SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE- CLASSE 5cha- 2024\25

1.2\ DOCENTE: SPINICCI ARMANDO

1.4 \58 ORE DI LEZIONE EFFETTUATE NELL'A.S. (considerando n. 33 settimane di lezione)

N. ore 50 di educazione FISICA su N. ore 66 previste dal Piano di Studio

N. ore 4 di educazione civica su N. ore 4 previste dal Piano di Studio

1.5 OBIETTIVI RAGGIUNTI (in termini di conoscenze, abilità e competenze):

Conoscenze:

organizzazione del corpo umano;

linguaggio appropriato delle scienze motorie;

contenuti, regolamenti e terminologia specifica delle diverse discipline affrontate;

nozioni di teoria dell'allenamento e struttura di una seduta di allenamento;

norme di comportamento ai fini della prevenzione degli infortuni;

importanza del senso civico e degli aspetti sociali del buon vivere: rispetto delle regole di gioco e di vita,

autocontrollo e senso della lealtà e di responsabilità;

IL doping

le dipendenze fisiche, psichiche e digitali

il primo Soccorso e l'uso del defibrillatore.

Abilità:



rispondere adeguatamente ai diversi stimoli motori;
analizzare e riprodurre schemi motori semplici e complessi;
mantenere e controllare le posture assunte;
riconoscere le principali capacità coordinative coinvolte nei vari movimenti;
saper praticare almeno due sport di squadra e una disciplina individuale;
assumere stili di vita e comportamenti attivi nei confronti della propria salute;
acquisire corrette abitudini alimentari.
essere consapevoli dei rischi relativi al consumo di tabacco, cannabis, alcool, droghe e alla pratica di gioco
d'azzardo e videogiochi;
essere in grado di usufruire della rete dei servizi presenti sul territorio che si prendono carico di queste
forme di abuso o dipendenza;
saper riconoscere i primi segnali dei comportamenti a rischio, favorendo la richiesta di aiuto nelle fasi
iniziali di uso ed abuso in modo da aumentare la percentuale di successi nel trattamento o counseling.
essere in grado di attivare la catena del soccorso: allertamento precoce , chiamata al 112 e primi interventi;
approfondire casistiche specifiche e le modalità per affrontare situazioni simili: corpo estraneo, rischi
domestici, posizione laterale di sicurezza, compressione toracica esterna, uso defibrillatore
semiautomatico e primo intervento in caso di traumi muscolari, osteo-articolari, infarto e ictus.
saper gestire efficacemente l'uso dei nuovi mezzi tecnologici e prevenire le dipendenze.

Competenze:

utilizzare le capacità in modo adeguato alle diverse esperienze e ai vari contenuti tecnici;
perfezionare i gesti motori;
applicare i fondamentali tecnici delle diverse discipline trattate;
arbitrare una partita individuando e sanzionando i falli e le infrazioni;
effettuare la corretta assistenza a un compagno in diverse attività;
presentare e dimostrare esercizi degli sport proposti curandone la corretta esecuzione e postura e
correggere l'esecuzione del compagno;
ideare e realizzare per un numero di lezioni concordate una tabella di allenamento su di una sport
praticato;



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

mettere in pratica le norme di comportamento ai fini della prevenzione degli infortuni, rispetto delle regole e fair play;

padroneggiare i contenuti, dei regolamenti e della terminologia specifica degli sport trattati.

1.6 CONTENUTI (vedi programma allegato)

1.7 METODO DI INSEGNAMENTO

In relazione agli argomenti trattati e agli obiettivi trasversali perseguiti, si sono effettuate alcune lezioni frontali in presenza; nella maggior parte delle ore di lezione le attività hanno avuto carattere laboratoriale. Si è cercato di favorire la riflessione sulle proprie prestazioni, sui punti di forza e di debolezza individuali e l'interazione con i compagni.

Le lezioni sono state svolte attraverso:

fasi di spiegazione verbale, dove sono state definite finalità, particolarità tecniche di esecuzione, chiarendo quali sarebbero dovute essere le condizioni da rispettare affinché l'attività non risulti dannosa;

esecuzione collettiva dell'esercizio;

controllo e correzione collettiva e/o individualizzata;

ripetizione dell'esecuzione con correzioni sempre più individualizzate;

1.8 MEZZI E STRUMENTI DI LAVORO (sussidi didattici utilizzati):

Piccoli e grandi attrezzi, dispense, appunti , televisore portatile per proiezione filmati e slide.

1.9 SPAZI UTILIZZATI (Biblioteca, Palestra Laboratori, Aule Speciali, uscite sul territorio)

Palestra, campo polifunzionale esterno alla scuola\, aula

1.10 TEMPI IMPIEGATI (ORE) PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA SVOLTO DIVISO IN MACROTEMATICHE:

SCIENZE MOTORIE



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

N° 4 ore : lezioni teoriche su traumatologia e prevenzione degli infortuni (educazione civica)

N° 7 ore: migliorare le proprie performance, che cos'è l'allenamento, come ci si allena, le fasi di una seduta di allenamento, il defaticamento, le droghe, il doping

N° 5 ore: lavoro individuale primo soccorso e traumatologia (educazione civica) corso bes

N° 4 ore verifiche scritte

N° 30 ore: sport di squadra e individuali (volley, calcio, badminton, pallamano)

EDUCAZIONE CIVICA

N° 2 ore: cenni di traumatologia e prevenzione degli infortuni (educazione civica)

N° 3 ore: corso BLSD tenuto dalla Misericordia di Pistoia

1.11 STRUMENTI DI VERIFICA

Test, questionari, prove pratiche sulla tecnica e/o tattica degli sport trattati.

Gli allievi saranno valutati attraverso un'osservazione continua, tenendo in considerazione la loro capacità di rispettare le regole, di attenzione, comprensione ed attuazione delle varie proposte di lavoro.

La valutazione ha tenuto conto di:

percorso dell'apprendimento;

impegno e partecipazione attiva alle attività proposte;

interesse e rispetto delle regole;

grado di autonomia motoria, di gestione e responsabilità acquisita;

organizzazione personale e aiuto ai compagni;

conoscenze teoriche.

La valutazione, come da indicazioni ministeriali, è stata formativa.

ALTRE CONSIDERAZIONI DEL DOCENTE

Il comportamento degli studenti è corretto e non vi sono particolari problemi di gestione della classe.

Seguono regolarmente le lezioni.

Firma dell'Insegnante

Spinicci armando



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

ANNO SCOLASTICO 2024/2025

PROGRAMMA SVOLTO DI SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE / EDUCAZIONE CIVICA

PROGRAMMA DI SCIENZE MOTORIE SVOLTO

ANNO 2024\25

DOCENTE: Spinicci Armando

CLASSE 5^ Cha

Appunti consegnati dal docente

SCIENZE MOTORIE

Parte pratica:

sono state svolte le seguenti attività ,anche con spiegazione teorica e regolamenti

Giochi sportivi:

Sport di squadra: teoria e pratica. Le tecniche principali e ruoli di gioco.

pallamano

Pallacanestro

Pallavolo

Sport individuali

Badminton

Tennis tavolo

Parte teorica:

regolameneto dei seguenti sport

pallamano ,tennis tavolo, badminton,volley

Traumatologia sportiva- le patologie da sovraccarico,

le dipendenze \alcool droghe\

Il doping sportivo,

stimolanti,narcotici,anabolizzanti



EDUCAZIONE CIVICA

Il primo soccorso:

le emergenze

traumatologia sportiva e la postura,

le lesioni dei tessuti molli,

le patologia da sovraccarico,

i colpi di calore e il congelamento,

codice comportamentale,

valutare la situazione

arresto cardiaco: rianimazione cardiopolmonare e uso del defibrillatore

La classe ha partecipato alla formazione per primo soccorso e uso del DAE organizzato dalla Misericordia di Pistoia

Luogo e data

Pistoia, 3\05/2025

Firma:

Spinicci Armando

8.7 Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale

DOCENTI:

prof.ssa Roberta Incerpi (6 ore di cui 3 teoria+3 tecnico-pratiche in laboratorio in compresenza),

prof.ssa Elisabetta Magnolfi docente tecnico pratico(3 ore tecnico-pratiche in laboratorio in compresenza)

ORE SVOLTE AL 03/05/2025: 157 ORE PREVISTE AL 10/06/2025: 187

La programmazione per la disciplina di BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE ha seguito le linee concordate in sede di riunione del dipartimento ed è stata consegnata entro i termini richiesti. Il programma svolto è sufficientemente corrispondente con quanto descritto nella programmazione di inizio anno.

VALUTAZIONE:

numero di prove per periodo didattico e loro tipologia: in relazione al numero di prove



per la valutazione sommativa sono state effettuate più di 2 prove nel trimestre e più di 4 prove nel pentamestre. Le prove somministrate sia nel trimestre che nel pentamestre sono state strutturate con tipologie differenti: prove scritte a domande aperte, simulazioni d'esame, prove scritte di solving problem, prove con riflessioni personali su temi ambientali, interrogazioni singole, interrogazioni interattive, prove pratiche di laboratorio, relazioni di laboratorio, lavori di gruppo.

Criteri di valutazione: Per quanto concerne i criteri e gli strumenti della valutazione e la corrispondenza tra voti e livelli di conoscenza/abilità si rimanda a quanto stabilito nel P.T.O.F. (punto 'Verifiche e valutazioni'). Sono state usate le valutazioni numeriche nell'intervallo da 3 a 10.

LIBRI DI TESTO e SUSSIDI:

Per la classe quinta sono stati usati libri di testo:

- Per teoria adottato in classe terza, volume unico: "biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale" di Fabio Fanti - editore Zanichelli
- per il laboratorio adottato in classe terza, volume unico: "Laboratorio di microbiologia e biochimica" di Fabio Fanti- Editore Zanichelli.

Sono stati forniti in classroom, all'interno di cartelle dedicate ai vari argomenti: documenti scientifici, appunti scritti dal docente, powerpoint reperiti sul web o forniti da esperti esterni, link per la visione di video scientifici e per la consultazione di articoli scientifici o di attualità inerenti tematiche ambientali.

METODOLOGIA:

La disciplina è stata trattata secondo il seguente schema di lavoro:

ogni argomento è stato spiegato in teoria fornendo sempre all'interno del gruppo classroom appunti e schemi preparati dalla docente, link di presentazioni o articoli scientifici reperibili nel web, link ARPAT, link tavole interattive per bioindicatori.

Ogni argomento è stato contemporaneamente affrontato in laboratorio di microbiologia in modo da potenziare, arricchire e chiarire le conoscenze acquisite dagli alunni con la finalità di potenziare la comprensione e raggiungere competenze ed abilità spendibili nel mondo del lavoro e basilari per percorsi universitari. Conoscenze, abilità e contenuti svolti del 5°anno sono da aggiungere ovviamente a quelle/i conseguite/i al 3°e 4°anno di corso.

Nel trattare ogni argomento si è cercato innanzitutto di **recuperare e/o potenziare** alcune conoscenze che costituiscono prerequisiti essenziali. Ogni tematica è stata affrontata partendo dai preconetti che gli alunni hanno sul fenomeno naturale/problema che si intende trattare applicando una metodologia di **brainstorming**. Si è cercato di coinvolgere gli alunni in prima persona attraverso **metodologie induttive, di peer to peer, di flipped classroom, problem solving**. Con l'**esecuzione di attività di laboratorio** si sono poi applicate le conoscenze teoriche apprese alla competenza, manualità ed abilità pratica. Il percorso di apprendimento è stato controllato da parte del docente in ogni fase accertando che avvenisse la produzione proficua di schemi, appunti, mappe concettuali e riflessioni personali coerenti. Vi sono stati poi spunti di approfondimento sul tema del microclima ed inquinamento aria indoor grazie ad un corso pomeridiano: la prima parola: aria! tenuto dalla sottoscritta con la docente di chimica analitica strumentale prof.ssa Iodice ed al corso in orario curriculare svolto l'anno scorso da operatori dell'ufficio di igiene e prevenzione sicurezza sul lavoro di Pistoia. Altro approfondimento ha riguardato il tema del biomonitoraggio aria outdoor con i licheni come bioindicatori anche grazie al materiale



fornito dalla società lichenologica italiana. Ancora ulteriore approfondimento legato alla partecipazione al concorso mad for science ha riguardato le tecniche di depurazione suoli e reflui, la fitodepurazione ed in specifico il microbiota dei suoli contaminati.

PROFILO DELLA CLASSE

La classe è composta da venti studenti provenienti dalla classe 4°CHA. La classe è composta da sei ragazze e quattordici ragazzi. La classe fin dall'inizio ha mostrato molte fragilità nell'affrontare gli impegni scolastici e nel tenere il ritmo della didattica. Alcuni alunni/e hanno manifestato problemi di gestione ed organizzazione del lavoro domestico e preoccupazione in prossimità delle prove. Il clima in classe non è stato collaborativo, si sono evidenziati atteggiamenti poco comprensivi, impegno e senso di responsabilità sono stati spesso carenti. Un gruppo esiguo di alunni ha mostrato invece comportamento responsabile e corretto, molto interessato e partecipe. Altri studenti hanno fatto purtroppo numerose assenze anche in concomitanza di scadenze ed hanno tenuto un comportamento settoriale e non partecipativo durante le lezioni e durante le attività progettuali e laboratoriali proposte. Solo alcuni studenti hanno raggiunto buoni risultati per quanto riguarda la conoscenza della disciplina e le abilità nell'attività laboratoriale. Altri continuano ad avere criticità con carenze in concetti pregressi e difficoltà nella capacità di collegamento tra varie discipline oltre ad una scarsa attitudine alle attività di lavoro in team.

OBIETTIVI REALIZZATI in termini di conoscenze, competenze-abilità

Conoscenze:

- aver acquisito le norme basilari di lavoro in sicurezza in laboratorio di microbiologia
- conoscere le normative sulla sicurezza negli ambienti di lavoro
- comprendere la terminologia scientifica e conoscere il valore metodologico dell'osservazione, dell'esperimento e della verifica.
- saper leggere ed interpretare grafici, dati analitici e risultati di esperienze laboratoriali
- conoscere i principi generali delle analisi microbiologiche e conoscere le tecniche analitiche basilari
- conoscere la classificazione dei viventi, l'organizzazione morfologica dei viventi appartenenti ai vari Regni, conoscere i principali processi metabolici e le relazioni tra viventi nelle reti alimentari e le relazioni ecologiche tra viventi ed ambiente
- conoscere l'andamento di crescita dei microrganismi al variare dei fattori limitanti
- conoscere le basi del sistema genetico degli organismi viventi, dei microrganismi e dei virus
- conoscere i meccanismi di variabilità genetica negli eucarioti e procarioti
- conoscere il ruolo dell'ambiente e delle attività antropiche sul fenomeno di mutagenesi
- conoscere i principali test di ecotossicità e di genotossicità
- conoscere i fenomeni di: persistenza, recalcitranza, biodegradabilità, dispersione, bioaccumulo, biomagnificazione
- conoscere le caratteristiche morfologiche e metaboliche principali dei microrganismi che degradano sostanze xenobiotiche
- conoscere le principali tecniche classiche e molecolari di tipizzazione dei



microrganismi

- conoscere le basi delle tecniche di indagine ecologica con utilizzo dei bioindicatori
- conoscere caratteristiche, tipologie, classificazioni, valenza delle matrici: acqua, alimenti, superfici, aria indoor ed aria outdoor, suolo
- conoscere i principali inquinanti e contaminanti di tipo biologico, chimico e fisico delle matrici: acqua piovana, superficiale, sotterranea, alimenti, superfici, aria indoor ed aria outdoor, suolo
- conoscere le tecniche di potabilizzazione dell'acqua ed i controlli da effettuare
- conoscere tipi di reflui e processi di depurazione, destino chiarificato e fanghi di risulta
- conoscere i principi della fitodepurazione, tipi di impianti e vegetali utilizzati, ruolo rizosfera
- conoscere le tecniche di biorisanamento di un suolo in situ ed ex situ
- conoscere la metodica di campionamento di suolo ed i parametri chimico-fisici e microbiologici da ricercare
- conoscere i principali inquinanti dell'aria indoor e outdoor di tipo microbiologico
- conoscere le caratteristiche dei viventi usati come bioindicatori di qualità delle matrici, le tipologie di bioindicatori in relazione alla matrice da indagare, il valore ecologico del biomonitoraggio, le tecniche di campionamento dei bioindicatori, il significato degli indici biotici e delle classi di qualità
- conoscere le tipologie di RSU e le tecniche di raccolta differenziata, tipi di smaltimento, di recupero, di riciclo dei rifiuti solidi
- conoscere gli agenti del biodeterioramento dei beni culturali, il restauro sostenibile ed i processi biotecnologici, il bio-restauro
- conoscere: patogenicità, virulenza, infettività, trasmissibilità dell'agente patogeno,
- conoscere: modalità di contagio, vie di trasmissione, veicoli e vettori, serbatoi, misure di prevenzione
- conoscere il funzionamento delle attrezzature e strumentazioni del laboratorio di microbiologia
- conoscere le tecniche di campionamento e conservazione delle varie matrici
- conoscere le tecniche di diluizione, preparazione terreni agarizzati e brodi, le tecniche di semina, i fattori limitanti la crescita e le condizioni ideali di crescita
- conoscere le tecniche di preparazione di un vetrino da colonia o sospensione o tessuto
- conoscere le principali tecniche di colorazione usate in microbiologia
- conoscere il principio di utilizzo dei test metabolici e test miniaturizzati
- conoscere il principio di utilizzo delle tecniche di caratterizzazione immunoenzimatiche
- conoscere il principio di utilizzo di alcune tecniche molecolari di caratterizzazione (estrazione DNA, amplificazione DNA, elettroforesi amplificata, lettura in transilluminatore)

Competenze-Abilità:

- aver acquisito e praticare nel quotidiano una “cultura ecologica”
- saper analizzare il problema dell'incolumità e sicurezza sul posto di lavoro



- saper utilizzare DPC e DPI in un laboratorio di microbiologia
- saper utilizzare apposite metodologie di campionamento delle varie matrici nel rispetto della normativa
- saper utilizzare procedure per lo stoccaggio dei campioni
- saper utilizzare tecniche di analisi microbiologica sulle diverse matrici
- saper applicare le varie tecniche di caratterizzazione dei microrganismi
- saper interpretare gli indici biotici e saper ricavare la rispettiva classe di qualità
- saper individuare le tecniche di trattamento più adatte in base alla problematica di: potabilizzazione acqua, trattamento di reflui, trattamento dei suoli contaminati, trattamento aria indoor, superfici di lavoro
- saper utilizzare autoclave, cappa a flusso laminare, microscopio ottico, stereomicroscopio, incubatori, ultracentrifuga, contacolonie, bilance, rampe filtrazione, incubatori, giare, vortex, piastre riscaldanti, ultracentrifuga, termociclatore, micropipette, elettroforesi
- saper preparare terreni colturali
- saper fare le varie tecniche di semina
- saper contare colonie o stimare la torbidità brodo
- saper fare i campionamenti delle matrici acqua, superfici, alimenti, suolo, aria indoor
- saper allestire un vetrino a fresco, fissato, con colorazione
- saper osservare e riconoscere al M.O.: tessuto vegetale, protozoo, lichene, lievito, muffa, batterio
- saper allestire test metabolici ed eseguire test miniaturizzato
- saper eseguire test immunoenzimatico
- saper eseguire un test dei disinfettanti e un antibiogramma
- saper allestire test di mutagenesi dei micronuclei su *Allium cepa*
- saper costruire curva di crescita di microrganismi al variare fattori limitanti la crescita
- saper eseguire PCR ed elettroforesi dell'amplificato
- saper campionare i bioindicatori ecologici: licheni epifiti, protozoi da fango, macroinvertebrati da acque superficiali fluviali
- saper ricavare indici biotici di qualità e indici di biodiversità
- saper caratterizzare i licheni

CONTENUTI - MODULI:

- Genetica - genomica- epigenetica
- Regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti - operoni – differenziazione cellulare
- Sintesi proteica
- Regolazione enzimatica
- Variabilità genetica negli eucarioti e procarioti
- Mutagenesi - cancerogenesi - tipi di mutazioni e classificazione - test di mutagenesi e controlli di genotossicità
- Le sostanze xenobiotiche - recalcitranti - persistenti - biodegradabili
- Fenomeni di Bioaccumulo e biomagnificazione
- Specie di microrganismi che metabolizzano sostanze xenobiotiche - enzimi e tipi di metabolismi
- Cicli biogeochimici: del Carbonio, Ossigeno, Azoto, Zolfo e Fosforo
- Normative: Sicurezza sul lavoro - potabilità acqua - Testo unico Ambientale -matrice



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

alimenti e HACCP- classificazione rifiuti- classificazione sostanze pericolose

- Matrice acqua: caratteristiche e proprietà dell'acqua - ciclo biogeochimico e ciclo integrato dell'acqua - analisi microbiologiche su acqua - tecniche di potabilizzazione - fenomeno autodepurazione - I.B.E. e classi di qualità corso d'acqua - tipi di reflui ed impianti di depurazione - BOD - costruzione I.B.S. e classi di qualità del fango con stima efficienza impianto - fitodepurazione (tecnologie, piante utilizzate, rizosfera, meccanismi di azione) - campionamento ed analisi
- Matrice suolo: biocenosi del suolo - tipi e fonti di inquinamento - tecniche di biorisanamento dei suoli in situ ed ex situ - campionamento ed analisi
- Matrice aria: aria indoor e outdoor- campionamento attivo e passivo ed analisi microbiologica aria indoor - bio-monitoraggio qualità dell'aria outdoor con studio dei licheni, tecniche di campionamento dei licheni, costruzione di I.B.L. e classi di qualità dell'aria – campionamento pollinico e piogge polliniche
- Rifiuti solidi: composizione e caratteristiche - classificazione - gestione rifiuti e le 5R - discariche e termovalorizzatori - compostaggio
- Biodeterioramento dei beni culturali: microrganismi e metabolismi di deterioramento su monumenti lapidei - il restauro sostenibile ed i processi biotecnologici ed il bio-restauro su beni lapidei
- Biomonitoraggio ecosistemi: bioindicatori (macroinvertebrati, protozoi, licheni) - Indici biotici e tabelle a doppia entrata - classi di qualità - campionamento - caratterizzazione- indici di biodiversità

DOCENTE:

Prof.ssa Roberta Incerpi

DOCENTE TECNICO-PRATICO

Prof.ssa Elisabetta Magnolfi

8.8 Chimica analitica e strumentale

DOCENTI: prof.ssa Antonietta Iodice e prof. Renato Ruscica

LIBRI DI TESTO ADOTTATI:

- A. Crea, “Principi di chimica analitica”, Zanichelli
- R. Cozzi, P.Protti, T. Ruaro “Elementi di analisi chimica strumentale-Tecniche di analisi” Zanichelli
- R. Cozzi, P.Protti, T. Ruaro “Elementi di analisi chimica strumentale- Analisi chimica ambientale” Zanichelli

ORE DI LEZIONE EFFETTUATE NELL'ANNO SCOLASTICO 2024-2025:

ore settimanali: 4 (di cui 3 ore di laboratorio)

n. 120 ore effettuate alla data del 15 Maggio 2023.

A fine a.s. saranno effettuate 120 + 16 ore fino al 10 giugno



● **OBIETTIVI REALIZZATI**

La disciplina di “Chimica analitica e strumentale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate; individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; 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 della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici; Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

Obiettivi specifici della disciplina:

In particolare gli obiettivi generali, proposti per il secondo biennio e quinto anno, tendono ad esaltare il valore formativo che l’insegnamento scientifico riveste per l’acquisizione di capacità logico - razionali.

- Elementi di termodinamica e funzioni di stato.
- Elettrochimica (metodi di analisi potenziometrica e conduttimetrica)
- Spettroscopia atomica e molecolare.
- Metodi di analisi chimica qualitativa e quantitativa strumentale.
- Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici.
- Analisi nei comparti ambientali (acqua e aria)

CONTENUTI

Per quanto attiene al programma svolto questo rispetta nel complesso quanto programmato.



OBIETTIVI REALIZZATI:

In termine di conoscenze:

- Conoscere le caratteristiche di una titolazione potenziometrica
- Conoscere le caratteristiche di una titolazione conduttimetrica
- Conoscere la natura ondulatoria e corpuscolare di una radiazione elettromagnetica
- Conoscere la teoria dell'interazione tra materia ed energia
- Conoscere la classificazione dei metodi ottici di analisi
- Conoscere i principi teorici della spettrofotometria in assorbimento molecolare UV-Visibile
- Conoscere trasmittanza, assorbanza e legge di Lambert-Beer
- Conoscere funzioni e caratteristiche fondamentali dei componenti di uno spettrofotometro in assorbimento UV-Visibile a mono e doppio raggio
- Conoscere i principi teorici della spettrofotometria di assorbimento atomico e la composizione a blocchi di uno spettrofotometro AA, indicando funzioni e caratteristiche fondamentali dei componenti.
- Conoscere i principi teorici della spettrofotometria FTIR e la composizione a blocchi di uno spettrofotometro FTIR, indicando funzioni e caratteristiche fondamentali dei componenti.
- Conoscere i principi teorici della spettrofotometria in emissione atomica e la composizione a blocchi di uno spettrofotometro AES sia FES che ICP, indicando funzioni e caratteristiche fondamentali dei componenti
- Conoscere i principi teorici della cromatografia e le caratteristiche di un cromatogramma
- Conoscere le caratteristiche della TLC
- Conoscere la matrice acqua: classificazioni, principali sostanze inquinanti, campionamento, determinazioni fisiche, chimiche e chimico-fisiche, principali determinazioni analitiche
- Conoscere la matrice aria: Aria outdoor e Aria indoor, classificazioni, principali sostanze inquinanti, campionamento, determinazioni fisiche, chimiche e chimico-fisiche, principali determinazioni analitiche.

In termini di sapere:

- Saper individuare i principi chimico-fisici su cui si fondano i metodi dell'analisi chimica strumentale
- Saper individuare gli strumenti ed i metodi idonei per organizzare e gestire un laboratorio
- Saper applicare, secondo la sequenza operativa individuata, i metodi analitici strumentali
- Saper eseguire titolazioni potenziometriche
 - Saper rilevare lo spettro di assorbimento nel visibile di una sostanza in soluzione, saper scegliere la λ per l'analisi quantitativa, saper costruire una retta di taratura
- Saper descrivere i campionamenti di acqua



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- Saper descrivere le principali analisi chimiche e chimico fisiche dell'acqua
- Saper descrivere le principali analisi chimiche e chimico fisiche dell'aria

In termini di capacità:

- Comprendere messaggi di genere scientifico attraverso il linguaggio simbolico proprio della chimica
- Rappresentare concetti e fenomeni chimici attraverso il linguaggio proprio della chimica
- Promuovere un atteggiamento consapevole e rispettoso dell'ambiente (mediante la raccolta differenziata, ma anche mediante il contenimento degli sprechi e mediante il risparmio energetico)
 - Affrontare situazioni problematiche di ambito chimico costruendo e verificando ipotesi, raccogliendo e valutando i dati e proponendo soluzioni sfruttando i contenuti e i metodi della chimica appresi
 - Sviluppare la capacità di individuare relazioni e collegamenti fra fenomeni e concetti di natura chimica e fra questi e quelli relativi ad altri ambiti disciplinari o alla vita quotidiana, individuando in particolare analogie/differenze e cause/effetti
 - Sviluppare la capacità critica davanti un'informazione ricevuta, utilizzando le conoscenze sviluppate nell'ambito dello studio della chimica

Interventi didattici educativi integrativi:

Le attività di recupero sono state svolte in ambito curricolare.

CONTENUTI

Teoria

È stato svolto il modulo riguardante le titolazioni potenziometriche acido-base e conduttimetriche.

Successivamente sono state affrontate le tecniche spettroscopiche e le tecniche cromatografiche. Le esercitazioni di laboratorio sono state selezionate e organizzate in modo da costituire una valida integrazione con la parte teorica. Si è cercato di fornire allo studente gli strumenti metodologici e teorici che gli consentano di svolgere in modo autonomo le attività di laboratorio pertinenti all'analisi chimica.

Unità didattiche

- Ripasso metodi elettrochimici (potenziometria) e loro applicazioni analitiche.
- Concetto di attività ionica (forza ionica e coefficiente di attività); concetto di semicella e determinazione del potenziale standard di riduzione; pile e determinazione della f.e.m.; alla equazione di Nernst; elettrodi di misura: elettrodo a vetro (semplice e combinato); elettrodi



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

iono-selettivi; (altre tipologie di elettrodi a seconda delle esperienze laboratoriali da effettuare);
schema a blocchi e parti costitutive di un potenziometro.

- Titolazioni Potenzimetriche: Elettrodi di riferimento ed elettrodi di misura. Elettrodi a vetro. Strumentazione necessaria e aspetto delle curve di titolazione; metodi grafici e matematici per individuare il punto equivalente. Titolazioni potenziometriche acido-base
 - Titolazioni conduttometriche: Cella conduttometrica. Conducibilità elettrica e conducibilità elettrica specifica. Curve di titolazione: strumentazione necessaria per ottenerle e aspetto delle curve di titolazione. Individuazione del punto equivalente.
Titolazioni conduttimetriche acido-base, determinazione dei cloruri in un campione di acqua.
 - Metodi ottici. Radiazioni elettromagnetiche, interazione materia e radiazioni, regole di selezione, Assorbimento ed emissione (atomico e molecolare). Fenomeni ottici (riflessione, rifrazione, diffusione, interferenza, diffrazione).
 - Spettrofotometria molecolare UV-Visibile: Natura delle radiazioni elettromagnetiche e spettro elettromagnetico. Livelli energetici elettronici, vibrazionali e rotazionali delle molecole. Interazioni tra radiazioni e materia. Transizioni energetiche: spettri di emissione e di assorbimento. Cromofori. Analisi qualitativa e quantitativa. Legge dell'assorbimento di Lambert Beer e sua applicabilità. Metodo della retta di taratura. Schema a blocchi della strumentazione: sorgente, monocromatori, rivelatori e sistemi di elaborazione. Differenza fra spettrofotometri a monoraggio e a doppio raggio
 - Spettrofotometria FTIR: Vibrazioni molecolari. Regole di selezione delle transizioni vibrazionali. Caratteristiche dello spettro di assorbimento IR: analisi delle bande a fini di caratterizzazione qualitativa. Schema a blocchi della strumentazione FTIR: sorgente, interferometro di Michelson, rivelatore e sistemi di elaborazione in trasformata di Fourier. Preparazione del campione
 - Spettrofotometria di assorbimento atomico: Principi teorici, spettri di assorbimento atomico. Analisi quantitativa e relazione fra emissione atomica e concentrazione. Metodo della retta di taratura e metodo dell'aggiunta. Schema a blocchi della strumentazione: sorgente (lampada a catodo cavo), chopper, atomizzatore, monocromatore, rivelatore e sistemi di elaborazione. Differenza fra atomizzazione con fiamma e con fornetto di grafite
 - Spettrofotometria di emissione atomica: Principi teorici, spettri di emissione atomica ed analisi qualitativa. Analisi quantitativa e relazione fra assorbimento atomico e concentrazione. Schema a blocchi della strumentazione per la spettrometria di emissione a fiamma: atomizzatore a fiamma, monocromatore, rivelatore e sistemi di elaborazione. Schema a blocchi della strumentazione per la spettrometria di emissione al plasma: torcia al plasma, monocromatore, rivelatore e sistemi di elaborazione
 - Cromatografia: Meccanismi chimico-fisici della separazione cromatografica: ripartizione, adsorbimento, scambio ionico, esclusione. Classificazione delle tecniche cromatografiche



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail: pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

per modalità operative: su colonna, su strato sottile, in fase liquida ad alta pressione, gascromatografia. Aspetti qualitativi e quantitativi del cromatogramma: tempo di ritenzione, tempo morto, volume di ritenzione, volume morto, efficienza, selettività e risoluzione. Numero dei piatti teorici. Teoria della velocità. Teoria del non equilibrio.

- Cromatografia su strato sottile: Materiali ed apparecchiature. Tecniche operative e prestazioni
- Gascromatografia: Cenni sul principio del metodo e strumentazione
 - Acqua: Classificazione per provenienza (meteorica, superficiale, di falda). Eutrofizzazione. Inquinanti industriali e agricoli. Classificazione in base all'uso (potabile, reflua, minerale, industriale, agricola, per balneazione, termale). Processo di potabilizzazione di un'acqua superficiale. Processo di depurazione di un'acqua reflua. Disinfezione, deionizzazione ed addolcimento di un campione di acqua per scopi industriali con resine a scambio ionico e osmosi inversa. BOD, COD, TOD, TOC.
 - Aria outdoor: Atmosfera terrestre. Effetto serra ed inquinamento: costituenti naturali, diossido di carbonio, metano, ozono, ossido di carbonio, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, idrocarburi alogenati. Inquinanti fotochimici e smog classico. Idrocarburi e sostanze organiche. Aerosol, polveri e particolato.
 - Aria indoor: inquinanti indoor (gas, solventi, polveri, fumo di sigaretta, radon); igiene industriale; Campionamento attivo e passivo; campionamento particolato.
 - Processo analitico totale. Fasi preliminari. Prelievo del campione. Fase analitica: Trattamento del campione. Metodi di analisi.

Laboratorio

Le esercitazioni di laboratorio sono state selezionate e organizzate in modo da costituire una valida integrazione con la parte teorica. Si è cercato di fornire allo studente gli strumenti metodologici e teorici che gli consentano di svolgere in modo autonomo le attività di laboratorio pertinenti all'analisi chimica.

- Norme di comportamento in laboratorio
 - Norme di sicurezza, con riferimento particolare ai simboli di rischio e alle frasi di rischio/consigli di prudenza
- Standardizzazione di base forte e acido forte con sostanze madri a carattere acido e basico
- Standardizzazione del KMnO_4 con $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.
- Determinazione ossigeno disciolto metodo Winkler
 - Potenziometria: titolazione acido forte con base forte standardizzata; titolazione acido debole con base forte standardizzata; individuazione del punto equivalente con metodi grafici e con metodi matematici (derivata prima e seconda)



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

Conduttimetria: titolazione acido forte con base forte standardizzata; titolazione acido debole con base forte standardizzata; individuazione del punto equivalente con metodi grafici e con metodi matematici ,determinazione dei cloruri in un campione di acqua.

- Spettrofotometria- assorbimento molecolare nel visibile: analisi qualitativa con registrazione di spettri di specie chimiche rilevanti da un punto di vista ambientale; analisi quantitativa col metodo della retta di taratura; determinazione dei nitrati nell'UV in un campione di acqua; determinazione dell'ammoniaca in un campione di acqua con il metodo Nessler; determinazione dei fosfati in un campione d'acqua.

Metodi di insegnamento

Il metodo di lavoro ha previsto l'uso di lezioni frontali tendenti al coinvolgimento ed al colloquio; lezioni discussione per commentare insieme agli studenti gli argomenti di comune interesse; ricerche di gruppo o individuali; attività di laboratorio tendenti a coinvolgere in prima persona gli studenti stessi. Il punto di partenza della costruzione delle conoscenze e delle abilità per ogni singolo argomento è partito dalla lezione partecipata seguita dalla lezione frontale.

In aula sono state proposte schematizzazioni degli argomenti che lo studente ha potuto utilizzare per lo studio a casa.

Come strumenti di lavoro sono state utilizzate soprattutto materiale preparato dal docente.

SPAZI

L'attività didattica è stata svolta in classe e nel laboratorio LACSTR. Purtroppo i ragazzi non hanno inoltre avuto l'opportunità di conoscere ed utilizzare strumentazioni non disponibili all'interno della scuola come la spettroscopia IR, la gas-cromatografia.

TEMPI

Ogni unità didattica teorica elencata ha richiesto dalle 2 alle 8 ore di insegnamento.

Ogni esperienza di laboratorio ha richiesto mediamente dalle 4 alle 8 ore di insegnamento.

STRUMENTI DI VERIFICA

Le verifiche formative si sono essenzialmente basate sui colloqui con gli studenti, all'inizio di ogni lezione, riguardanti gli argomenti svolti in precedenza. In questo modo si è tenuto sotto controllo il livello di apprendimento della classe nel suo complesso e contemporaneamente quello dei singoli allievi. Le verifiche con fine valutativo (mediamente n.3 nel primo trimestre e n.4-5 nel pentamestre) sono state effettuate soprattutto mediante compiti scritti (questionari a risposta aperta ed esercizi di applicazione), colloqui orali ed esercitazioni di laboratorio. Nelle attività di laboratorio sono state osservate e valutate le capacità operative



organizzative, il grado di autonomia raggiunta e la capacità di esporre quanto eseguito e di inserirlo in un contesto teorico.

Gli elementi fondamentali per la valutazione finale saranno: - la situazione di partenza; - l'interesse e la partecipazione dimostrata durante le attività in classe; - i progressi raggiunti rispetto alla situazione iniziale; - l'impegno nel lavoro domestico e il rispetto delle consegne; - l'acquisizione delle principali nozioni.

DOCENTE:

Prof.ssa Antonietta Iodice

DOCENTE TECNICO-PRATICO

Prof. Renato Ruscica

Pistoia, 15 maggio 2025

8.9 Chimica organica e biochimica

Docenti: Simone Toscani, Renato Ruscica

Livello di partenza della classe: Le competenze, abilità e conoscenze, verificate mediante prova scritta, sono risultate nel complesso discrete per lo sviluppo del Piano di Lavoro

Obiettivi raggiunti: Nel complesso possono dirsi sufficientemente raggiunti tutti gli obiettivi elencati nel Piano di Lavoro presentato all'inizio dell'anno scolastico, in particolare quelli evidenziati e indicati come minimi.

In particolare gli obiettivi, in termini di conoscenze, raggiunti dalla classe nel corso del quinto anno sono i seguenti:

- conoscenza delle caratteristiche strutturali e funzionali di glucidi, lipidi, proteine e acidi nucleici
- conoscenza delle principali reazioni chimiche di glucidi, trigliceridi, proteine e acidi nucleici
- conoscenza della nomenclatura, della classificazione e del meccanismo di azione degli enzimi
- conoscenza della struttura della membrana cellulare e dei principali meccanismi di trasporto attraverso di essa
- conoscenza dei principali processi catabolici

Gli obiettivi, in termini di abilità, raggiunti nel corso del quinto anno sono i seguenti:

- scrivere le formule di struttura di glucidi, lipidi, proteine e acidi nucleici e saperle denominare
- saper spiegare le proprietà e le funzioni biologiche delle biomolecole sulla base della loro struttura chimica



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail: pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- saper utilizzare il polarimetro per valutare l'attiva ottica di composti chirali
- saper valutare i parametri che incidono sulla cinetica enzimatica delle reazioni
- spiegare il meccanismo di trasporto attraverso la membrana
- saper spiegare le principali vie cataboliche
- saper determinare il contenuto di glucidi e di trigliceridi di alcune matrici di natura alimentare
- saper portare a termine semplici reazioni di sintesi

Tematiche pluridisciplinari: Lo studio della Chimica Organica ha permesso frequenti riferimenti alle tematiche delle altre discipline che caratterizzano l'indirizzo Chimica-Biotecnologie ambientali (Fisica Ambientale, Chimica analitica e Microbiologia)

Metodologia: Il metodo di lavoro ha previsto l'uso di lezioni frontali e partecipate, tendenti al coinvolgimento ed al colloquio, ma soprattutto di lezioni-discussione per commentare insieme agli studenti argomenti di comune interesse.

Il punto di partenza della costruzione delle conoscenze e delle abilità per ogni singolo argomento è quasi sempre partito dalla riflessione su una possibile analogia con fenomeni naturali relativi ad argomenti già affrontati. Dopo questa fase iniziale, il cuore del percorso didattico su un certo argomento si è sviluppato attraverso la metodologia della lezione partecipata, con brevi momenti alternati di lezione frontale sui punti più specifici dell'argomento o più distanti dalla sensibilità comune.

Il percorso di apprendimento è stato continuamente monitorato da parte del docente (feedback continuo) ed è stata curata in particolare la costruzione di un metodo di lavoro proficuo sia in aula.

Per la maggior parte degli argomenti, ha trovato ampio spazio l'applicazione di quanto appreso da un punto di vista teorico nella risoluzione di semplici esercizi (problem solving).

Ha completato poi il percorso di insegnamento-apprendimento la fondamentale attività di laboratorio a gruppi tendente a coinvolgere in prima persona gli studenti stessi, che ha consentito l'acquisizione di conoscenze e abilità attraverso un corretto metodo scientifico.

La parte nettamente preponderante, però, del percorso didattico è stata quella dedicata alla pratica laboratoriale, in occasione della quale è stato possibile l'affinamento delle tecniche laboratoriali e l'applicazione delle conoscenze teoriche.

Mezzi e strumenti di lavoro: Il libro di testo ha costituito la fonte principale delle informazioni; supportato, ove necessario, da fotocopie e schemi forniti dal docente tramite o dalla proiezione di filmati. L'uso del laboratorio, in cui gli allievi hanno svolto attività individuali o riuniti in gruppi, è stato un grosso supporto all'insegnamento-apprendimento della chimica.

E' ampio l'impiego dell'applicazione CLASSROOM per l'invio di materiale didattico e la trasmissione di informazioni.

Tipologia, indicatori e numero delle prove di verifica: Per la verifica del raggiungimento degli obiettivi, sono state effettuate nell'arco dell'anno scolastico:

- 4 verifiche scritte, (con quesiti ampi, da sviluppare, con modalità simili a quelle dell'esame di stato), compresa una simulazione di 2^a prova



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- 1 verifiche scritte miste (considerate come prove orali) costituite da test oggettivi (a scelta tra vero e falso, a scelta multipla, di completamento, di corrispondenza) + questionari a risposta aperta + risoluzione di problemi che richiedano l'organizzazione di procedure + esecuzione di esercizi numerici,
- 5 interrogazioni circa per alunno, per verificarne le capacità relazionali ed espositive e la proprietà di linguaggio scientifico
- 4 verifiche sull'attività di laboratorio, con valutazione delle relazioni di laboratorio e della esposizione orale dell'esperienza

La valutazione complessiva includerà, oltre alla media delle valutazioni riportate nelle suddette prove, l'analisi delle capacità relazionali del ragazzo (attenzione alle lezioni, impegno e puntualità nel lavoro a casa, contributo personale alle attività di classe, correttezza nell'attività laboratoriale), la partecipazione alle attività scolastiche e i progressi registrati rispetto alle condizioni di partenza.

Interventi di recupero e sostegno: È stato di volta in volta effettuato un percorso di recupero in itinere per ogni argomento risultato di più difficile apprendimento. Prima di ogni verifica scritta è stata sempre svolta un'attività di riepilogo.

PROGRAMA SVOLTO

MODULO 1 – CARBOIDRATI o GLUCIDI

- Monosaccaridi:
 - Classificazione in Aldosi/Chetosi e per n° di atomi di carbonio
 - Isomeri per ciascun caso (distinzione fra enantiomeri, diastereomeri fra cui gli epimeri)
 - Proiezioni di Fisher, nomenclatura IUPAC R/S, nomenclatura tradizionale D/L
 - Strutture emiacetaliche dei monosaccaridi: le strutture piranosiche e furanosiche
 - Anomeria e mutarotazione
 - Reazioni come alcoli: Esteri ed eteri da monosaccaridi.
 - Reazioni come aldeidi e chetoni: La riduzione dei monosaccaridi. L'ossidazione dei monosaccaridi.
 - Reazioni come emiacetali: La formazione di glicosidi dai monosaccaridi. Il legame glicosidico.
- Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio
- Polisaccaridi: amido, glicogeno e cellulosa.

MODULO 2 – LIPIDI



- Definizione di lipidi.
- Trigliceridi:
 - Struttura e loro stato fisico.
 - Idrogenazione degli oli vegetali.
 - Saponificazione
- Ceridi: struttura e funzione
- Fosfolipidi: struttura e funzione
- Steroidi: cenni sui terpeni, sullo squalene e sulla struttura molecolare degli steroidi

MODULO 3 – PROTEINE

- Struttura degli amminoacidi.
- Proprietà acido-base e punto isoelettrico. Cenni all'elettroforesi.
- Legame peptidico. Il legame disolfuro fra catene laterali di cisteina.
- Struttura primaria delle proteine. La struttura secondaria delle proteine: α -elica e β -foglietto
- La struttura terziaria delle proteine: proteine fibrose e globulari.
- La struttura quaternaria delle proteine.
- Analisi degli amminoacidi e delle proteine
- Sintesi artificiale delle proteine
- Sintesi naturale delle proteine (traduzione)

MODULO 4 – ENZIMI

- Definizione e caratteristiche generali
- Classificazione e nomenclatura degli enzimi
- Il sito attivo: meccanismo chiave-serratura e meccanismo dell'adattamento indotto. Specificità.
- Fattori che influenzano le reazioni catalizzate da enzimi:
 - effetto della concentrazione del substrato. Legge di Michaelis-Menten e costante di affinità.
 - effetto della concentrazione dell'enzima
 - effetto della temperatura
 - effetto del pH
- Regolazione dell'attività enzimatica:
 - effetto degli inibitori: inibizione reversibile, irreversibile, competitiva e non competitiva
 - regolazione degli enzimi allosterici
 - regolazione a feedback
 - modifica covalente
 - attivazione degli zimogeni

MODULO 5 – ACIDI NUCLEICI



- Struttura delle basi puriniche e pirimidiniche.
- I nucleosidi ed i nucleotidi.
- Struttura primaria e secondaria di DNA e RNA.

MODULO 6 – ENERGIA nei SIST. BIOLOGICI in generale e METAB. GLUCIDICO

- Ripasso su energia e spontaneità nelle reazioni chimiche
- Generalità sui composti biologici ad alta energia e sulle ossidazioni biologiche.
- Cenni alla struttura di ADP/ATP, GDP/GTP, NAD⁺/NADH, del FAD/FADH₂, coenzima A
- Definizione di respirazione cellulare e delle sue varie fasi.
- Glicolisi.
- Decarbossilazione del piruvato e la formazione dell'acetilcoenzima A.
- Ciclo di Krebs.
- Fosforilazione ossidativa
- Bilancio energetico della respirazione cellulare.

MODULO 8 – FERMENTAZIONI

- La fermentazione lattica (omolattica ed eterolattica).
- La fermentazione alcolica.
- La fermentazione acetica.

MODULO 9 – CATABOLISMO LIPIDICO e PROTEICO

- Il catabolismo dei trigliceridi: catabolismo del glicerolo e β -ossidazione degli acidi grassi.
- Il catabolismo degli aminoacidi: transamminazione, deaminazione ossidativa, decarbossilazione.

MODULO 10 – LA DIRETTIVA SEVESO

ATTIVITA' di LABORATORIO

- Ripasso sulle norme di comportamento in laboratorio, norme di sicurezza, con riferimento particolare ai simboli di rischio e alle frasi di rischio/ consigli di prudenza.
- Ripasso sulla polarimetria in generale
- Determinazione polarimetrica della concentrazione di una soluzione acquosa di un mono-o disaccaride
- Caratterizzazione polarimetrica di un campione di mono-o disaccaride
- Osservazione della mutarotazione di una soluzione acquosa di glucosio
- Determinazione polarimetrica del saccarosio in prodotti da forno
- Separazione ed analisi dei lipidi di un tuorlo d'uovo



- Separazione della trimiristina dalla noce moscata e saponificazione
- Separazione di lipidi, proteine, caseina e lattosio dal latte

8.10 Fisica ambientale

Docente Andrea Mazzei

Libri di testo adottati

- Luigi Mirri, Michele Parente - "Fisica Ambientale - Energie alternative e rinnovabili", volume per il secondo biennio, autori Luigi Mirri, Michele Parente, Ed. Zanichelli, seconda edizione
- Luigi Mirri, Michele Parente - "Fisica Ambientale - Inquinamento acustico ed elettromagnetismo, energia nucleare, radon, celle a idrogeno"- volume per la classe quinta, ed. Zanichelli, seconda edizione
- Claudio Romeni - "La fisica intorno a noi", Ed. Zanichelli

Ore di lezione effettuate nell'anno scolastico 2024/2025

Periodo 15 Settembre 2024 - 10 Giugno 2025

Ore di lezione settimanali: 3

Ore svolte al 15 Maggio 2025: 85

Al termine dell'anno scolastico le ore effettuate saranno circa 94 ore. Di queste, le ore specificamente dedicate alla materia sono state il 90% circa, escludendo incontri con esperti, simulazioni prove di esame, attività extracurricolari, assemblee di classe e di istituto e attività di Educazione Civica.

Obiettivi realizzati

La maggior parte degli studenti ha conseguito in modo sufficiente o più che sufficiente le conoscenze essenziali nei seguenti ambiti:

- Fonti di energia rinnovabili: energia solare termica, dimensionamento di massima di piccoli impianti (dal programma del 4° anno, da finire)
- Fenomeni elettrici e applicazioni in corrente continua dell'elettricità.
- Campi Elettromagnetici, elementi essenziali, effetti, inquinamento elettromagnetico, conseguenze per la salute e elementi di legislazione essenziali
- Radiazioni UV, problemi dovuti all'esposizione alle UV e



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

- Radiazioni ionizzanti e fenomeni radioattivi

Non è stato possibile invece raggiungere i seguenti obiettivi

- Fenomeni magnetici, elementi essenziali
- Dosimetria conseguenze per la salute dell'esposizione a radiazioni ionizzanti, elementi di legislazione essenziali
- Energia nucleare, fissione e fusione
- Radon, le informazioni sul problema, le soluzioni, sviluppi normativi

La maggior parte degli studenti ha conseguito in modo sufficiente i seguenti obiettivi in relazione alle competenze acquisite:

- acquisire i dati ed esprimere 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
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare

La maggior parte degli studenti ha conseguito in modo sufficiente i seguenti obiettivi relativi alle abilità:

- Analizzare l'inquinamento elettromagnetico e i fattori di rischio per ambiente e esseri viventi in relazione all'esposizione a radiazioni ionizzanti.
- Studiare la struttura della materia.
- Analizzare le caratteristiche delle radiazioni ionizzanti, determinare le informazioni essenziali sulla sorgente

Gli studenti non hanno invece conseguito i seguenti obiettivi relativi:

- le grandezze base della dosimetria per individuare l'esposizione di un soggetto e le possibili conseguenze.
- analizzare l'inquinamento da radon

Il programma non è stato completato secondo gli obiettivi posti nel piano di lavoro, obiettivi peraltro ambiziosi, dettati dalla volontà di recuperare altri argomenti del secondo biennio, cosa che si è poi rivelata impossibile nei fatti.

La classe, composta da studenti con buone potenzialità, non ha tuttavia mantenuto nel tempo le promesse iniziali. Gli alunni hanno vissuto il biennio in piena emergenza



pandemica e le lacune relative alla Fisica di base sono state recuperate solo parzialmente durante il triennio. In alcuni casi, tali conoscenze e competenze si sono rivelate indispensabili per affrontare nuovi argomenti, mentre in altri si è dovuto procedere ex novo, introducendo contenuti non ancora acquisiti.

Questa situazione ha inciso negativamente sul lavoro relativo alla parte professionalizzante della disciplina, determinando un costante rallentamento nell'avanzamento del programma. Di conseguenza, non è stato possibile affrontare diverse sezioni fondamentali previste nel triennio, e la preparazione degli studenti risulta frammentaria e incompleta, in particolare per quanto riguarda le fonti rinnovabili e il tema professionalizzante del quinto anno, incentrato su radioattività ed energia atomica. Quest'ultimo, per la prima volta, non è stato sviluppato all'interno di un percorso unitario e organico.

Obiettivamente, diverse circostanze hanno contribuito alla riduzione dei contenuti effettivamente svolti. Tra queste si segnalano l'esiguità del tempo curriculare riservato alla disciplina, i ritardi accumulati, nonché una situazione di partenza già compromessa sul piano dell'apprendimento delle basi, imprescindibili per affrontare qualsiasi argomento tecnico. Anche le numerose attività extracurricolari (orientamento, incontri tecnici, corsi pomeridiani di approfondimento, PCTO, Educazione Civica) hanno inciso, sia in termini di tempo disponibile che, in alcuni casi, per la qualità e l'efficacia nell'approfondimento degli argomenti trattati.

Il mancato svolgimento di alcuni temi previsti dal piano di lavoro – quali energia eolica, energia fotovoltaica, magnetismo, elettromagnetismo, dosimetria ed energia nucleare – ha limitato significativamente lo sviluppo delle conoscenze, delle competenze e delle abilità previste dalle Linee Guida Ministeriali per l'insegnamento della Fisica Ambientale.

La classe presenta livelli di apprendimento diversi, con alcuni elementi di eccellenza, che presentano una buona visione di insieme degli argomenti svolti e una discreta preparazione sia sugli aspetti teorici che professionalizzanti. La maggior parte dei ragazzi ha una preparazione discreta ma scarsa capacità di applicare quanto appreso a casi più complessi o non standard. Alcuni studenti sono più deboli, meno preparati e per alcuni casi presentano lacune distribuite su tutto il programma. La maggior delusione sta nel fatto che le possibilità individuali sono in generale buone, e quindi i risultati conseguiti avrebbero dovuto essere molto diversi.

Programma svolto

Il programma svolto per la classe quinta è il seguente:



Modulo 0: Impianti solari Termici

(completamento e revisione argomento svolto a fine classe 4^a)

Gli impianti solari termici	I pannelli solari, impianti con pannelli solari. Caratteristiche di un impianto solare termico, impianto solare termico a circolazione naturale e a circolazione forzata. Dimensionamento di un impianto solare, il fabbisogno di acqua calda sanitaria, l'energia necessaria alla copertura totale o parziale del fabbisogno; dimensionamento di un serbatoio di accumulo per l'acqua calda sanitaria, fattore di utilizzo e fattore di copertura. Analisi di massima dei benefici economici di un impianto solare termico.
------------------------------------	--

Segue il programma svolto in questo anno scolastico:

Modulo 1: Fisica moderna e radiazioni elettromagnetiche

U.D. N°1 Fisica Moderna	La struttura dell'atomo, protone, elettrone, e neutrone, massa e carica elettrica, descrizione con le unità di misura della fisica atomica (eV, u.m.a.). I modelli atomici (Thompson, Rutherford, Bohr), le scoperte della meccanica quantistica e la descrizione dell'atomo di Schroedinger. L'effetto fotoelettrico, Einstein e la conferma delle ipotesi quantistiche. Il dualismo onda-particella, la relazione di De Broglie. Cenni all'Equazione di Schrodinger, al concetto di orbitale
U.D. N°2 Irraggiamento di corpi neri - Lo spettro elettromagnetico (Revisione concetti già illustrati nel 4° anno)	<i>Lo spettro elettromagnetico, le bande principali: CEM LF e HF, infrarosso, luce visibile, ultravioletto, raggi g, raggi X; lunghezza d'onda e frequenza caratteristica (ordine di grandezza) dei CEM, dell'infrarosso, della luce visibile e dei raggi ultravioletti (UV).</i> <i>La quantizzazione delle radiazioni e.m., energia di un fotone e Legge di Planck, energia di ionizzazione della materia (lavoro di estrazione); Leggi di Wien e di Stefan Boltzman per l'irraggiamento di corpi neri.</i>



Modulo 2: La radioattività	
U.D. N°3 Il nucleo dell'atomo e i decadimenti radioattivi	Gli isotopi, n. atomico e n. di massa; energia di legame, stabilità del nucleo atomico, l'equazione di Einstein e la descrizione del difetto di massa. I decadimenti radioattivi e le radiazioni, i decadimenti α, β, β^+, γ; decadimenti "misti", decadimento per cattura elettronica. La distribuzione dell'energia fra le particelle di un decadimento α: quantità di moto, sistemi isolati, conservazione dell'energia per sistemi isolati. La distribuzione dell'energia per decadimenti β e la presenza di radiazioni γ giustificata in relazione alla quantizzazione dei livelli energetici per gli elettroni di un atomo instabile e alle transazioni indotte dal decadimento.
U.D. N°4 La legge del decadimento radioattivo e le sorgenti di radiazioni	La Legge del decadimento radioattivo; famiglie radioattive e serie di decadimento principali, le serie di decadimento naturali. L'equilibrio secolare in una catena di decadimento. La datazione dei reperti biologici: il carbonio radioattivo (isotopo ^{14}C). Origine e pericolosità degli isotopi del radon causa inalazione del gas.

Modulo 3: Fenomeni elettrici e applicazioni	
UD 5 – Elettrostatica Campo Elettrico, lavoro di forze elettriche, potenziale elettrico e energia potenziale elettrica	La carica elettrica e i fenomeni elettrostatici di base, conduttori e isolanti. La Legge di Coulomb e il campo elettrico, rappresentazione del campo elettrico con le linee di forza. Lavoro di forze elettriche, l'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico, differenza di potenziale elettrico; energia potenziale elettrica per una carica elettrica; cenni all'energia potenziale elettrica per un sistema di cariche elettriche. Il Teorema di Gauss, Fenomeni dielettrici, polarizzazione elettrica, capacità di un conduttore o sistema di conduttori, i condensatori, energia accumulata da un condensatore. <i>Approfondimento</i> <i>Elementi essenziali sui campi magnetici, origine, campo magnetico terrestre, unità di misura; descrizione con le linee di forza, impossibilità di separazione dei poli "nord" e "sud" magnetici".</i>



ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail: pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

UD 6 – Corrente elettrica e circuiti elettrici	Intensità di corrente elettrica, generatori elettrici, modello microscopico e Leggi di Ohm; effetto Joule. Generatore ideale e reale Analisi di circuiti elettrici con resistori e condensatori, Principi di Kirchhoff, esempi di analisi. Sicurezza elettrica ed effetti della corrente elettrica nel corpo umano, elementi essenziali. (fibrillazione cardiaca, tetanizzazione dei muscoli, effetti termici). L'impianto di protezione e la "messa a terra", l'interruttore differenziale, protezione combinata.
---	---

Modulo 4: Radiazioni non ionizzanti e ultravioletti	
UD 7 – Campi Elettromagnetici (CEM) ed effetti	CEM Bassa Frequenza e Alta Frequenza, fonti artificiali CEM. Effetti dei CEM in bassa e alta frequenza: vibrazione pilifera e stimolazione nervosa superficiale ($E < 1 \text{ kV/m}$), alterazioni del sangue, stimolazione nervosa non controllata, battito ciliare accentuato ($1 \text{ kV/m} < E < 20 \text{ kV/m}$) Sorgenti di CEM, limiti di esposizione professionale e normativa (D.L. 381/98), effetti scientificamente provati e precauzioni.
UD 8 – Radiazioni Ultraviolette (UV) - protezione, uso consapevole dei dispositivi con lampade UV	Classificazioni raggi UV (UVA-UVB-UVC, estremo ultravioletto). Emissione UV del Sole, filtraggio dell'atmosfera e radiazioni UV sulla Terra; fattori di influenza sulla radiazione UV al suolo. Le patologie dovute a radiazioni UV, il codice di protezione UV e l'indice UV, definizione, significato, e misura. USO dei raggi UV e della luce pulsata monocromatica in medicina-cosmetica-altro, limiti normativi e disposizioni. Cenni alle lampade a gas, alle lampade di "Wood" e alle loro emissioni.

Nel secondo periodo dell'anno scolastico è stato affrontato il seguente tema afferente all'educazione civica:

Educazione Civica - Costituzione / Educazione alla legalità	
UD 9 – Le Feste Nazionali, significato e storia	25 Aprile, Festa della Liberazione; 2 Giugno, Festa della Repubblica; 4 Novembre, Giornata dell'Unità Nazionale e delle FF.AA.; 1 Maggio, Festa dei Lavoratori; Festa della Regione Toscana, 30 Novembre), Giornata del Tricolore (7 Gennaio) , 17 Marzo, Giornata dell'Unità d'Italia.



Contenuti e tempi

I contenuti trattati sono qui esposti in modo sintetico. I dettagli sono consultabili nel programma consegnato e nel Registro del Professore, sulla piattaforma "Argo - Didup". Per quanto riguarda i tempi, si è tentato uno svolgimento di alcuni argomenti in parallelo, per tentare di svolgere il programma preventivato, piuttosto ambizioso, e quindi la sequenza precedentemente indicata è stata svolta in modo non sequenziale, in questo modo:

Settembre-Dicembre

- Modulo 0
- Modulo 1;
- Modulo 2, u.d. 1, 2 e 3

Gennaio-Maggio

- Modulo 2, u.d. 4
- Modulo 3
- Modulo 4

In relazione all'Educazione Civica, per le tematiche di Costituzione / Educazione alla legalità, la classe ha svolto un'attività riguardante le Feste Nazionali nella prima metà del mese di Maggio.

Era stato previsto lo svolgimento di un incontro sulla Direttiva "Seveso", organizzato nell'ambito delle iniziative di formazione concordate per l'area tecnico-scientifica dell'articolazione di Biotecnologie Ambientali, dell'indirizzo "Chimica, Materiali, Biotecnologie", ma causa chiusura della scuola per maltempo l'incontro è saltato e la classe non ha potuto recuperarlo.

Sono stati svolti in inglese alcuni contenuti riguardanti la radioattività, in relazione agli insegnamenti previsti per il CLIL.

Metodo di insegnamento

Le modalità di svolgimento delle attività sono stati le seguenti: spiegazioni teoriche e lezioni frontali; rielaborazione dei concetti e degli argomenti studiati; applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione di semplici casi reali ed esercizi, tratti dal libro di testo, redatti e/o proposti dall'insegnante; discussione guidata sulle tematiche inerenti gli argomenti studiati; role play; attività di recupero; correzione di problemi proposti durante le verifiche orali; lavori di ricerca e di approfondimento.

Il lavoro ha previsto l'estrapolazione delle nozioni teoriche da dati reali ottenuti sui fenomeni e sulle tecnologie trattate e la discussione guidata e il commento su quanto osservabile e deducibile dalla realtà e dall'ambiente. È stato utilizzato materiale multimediale fornito dalla



Casa Editrice e anche reperito dal Web e selezionato; si è proceduto inoltre anche con appunti, presentazioni, esercizi-guida risolti redatti dal docente.

L'insegnante ha cercato di valorizzare le ore di attività come momento formativo collettivo, stimolando gli studenti all'uso critico delle informazioni, alla formazione con la diversificazione delle fonti, alla rielaborazione personale, anche in ambito civico, con la promozione dell'impegno e della responsabilità di ciascuno nel proprio ambito di impiego e di impegno come cittadino.

Strumenti di lavoro

Sono stati utilizzati i libri di testo, gli appunti dell'insegnante, la lavagna e lo schermo multimediale in dotazione nelle aule assegnate alla classe, strumenti web di ricerca, gli altri strumenti della piattaforma Google Suite for Education® con Google Classroom.

Sono stati messi a disposizione dispense, tabelle, schemi informatizzati redatti dal docente, tabelle, grafici e materiale specifico, reperibile dalla casa editrice del testo in adozione, o da altre fonti tecniche attendibili, da internet, o prodotte dall'insegnante, sussidi audiovisivi.

Altri strumenti utilizzati per la didattica sono stati PC, notebook, schermo multimediale, software di editing di testo, contenuti web dedicati, ottenuti dalla Casa Editrice, da siti del settore "Educational".

È stata prodotta una documentazione molto ampia a supporto delle tematiche trattate, anche in relazione agli aggiornamenti intercorsi e non presenti nella versione del testo adottato, in particolare sugli aspetti professionalizzanti e normativi, nonché sugli argomenti affrontati nell'ambito dell'educazione civica.

Spazi di lavoro

Aula, ambiente web su piattaforma Google Suite for Education ®

Strumenti di verifica

Per la valutazione sono stati adottati i criteri indicati nella parte generale del documento. Per quanto riguarda le verifiche sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- verifiche orali
- verifiche scritte
- verifiche con test o prove assegnate su Piattaforma Google Web
- valutazione di interventi pertinenti durante le attività e le verifiche orali
- valutazione di assegnazioni di compiti di utilità per la classe
- progressi nelle conoscenze e nelle capacità compiuti durante l'anno scolastico



La valutazione degli studenti è stata effettuata in base ai criteri esposti nel PTOF dell'Istituto.

Considerazioni del docente

Il completamento del programma di Fisica Ambientale nel corso del triennio, negli ultimi anni, è stato condizionato dalla pandemia da COVID-19. A questa si sono aggiunti altri impegni e attività, come progetti, incontri di orientamento e formazione, che hanno progressivamente ridotto il tempo pienamente dedicato alla disciplina. Lo svolgimento delle attività didattiche è risultato discontinuo e meno efficace, impedendo sia il necessario recupero degli argomenti non affrontati negli anni precedenti, sia l'ampliamento e l'approfondimento dei contenuti previsti per la classe quinta.

Sarebbe opportuno valutare una pianificazione più bilanciata delle attività extrascolastiche, in modo da garantire la continuità e la qualità dell'insegnamento disciplinare.

Nel secondo periodo, l'interesse e l'impegno degli studenti sono risultati sensibilmente ridotti. Gli alunni si sono trovati a mediare tra le esigenze legate all'orientamento post-diploma, la mole complessiva degli argomenti previsti per la quinta classe e l'intero triennio, e la necessità di colmare le lacune accumulate in precedenza. Nonostante gli sforzi, non è stato possibile realizzare un percorso completo di apprendimento per quantità né, in parte, per qualità dei contenuti trattati.

L'esperienza maturata in questi anni ha evidenziato l'impossibilità di affrontare contemporaneamente, con efficacia, sia il vasto e ambizioso programma professionalizzante, che però risulta poco utile se non supportato da solide conoscenze di base, sia la parte teorica della Fisica, che nelle Linee Guida per gli Istituti Tecnici risulta per molti aspetti paragonabile a quella prevista per i licei scientifici. Il tempo a disposizione non consente di sviluppare in modo adeguato entrambi gli ambiti. Sono fermamente convinto però che questo sia fondamentale anche per la prevenzione di infortuni sul lavoro e per la capacità di discernere situazioni di rischio per sé e per gli altri.

9 Appendice normativa

Il presente documento è stato redatto alla luce della normativa vigente

- Ordinanza Ministeriale 67 del 31 marzo 2025 che disciplina lo svolgimento dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione per l'anno scolastico 2024/2025, ivi comprese le premesse normative;
- Nota 11942 del 24 marzo 2025 su indicazioni formazione delle commissioni dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione per l'a.s. 2024/2025.
- Decreto 13 del 28 gennaio 2025 su Decreto di individuazione delle discipline oggetto della seconda prova scritta e di scelta delle discipline affidate ai commissari esterni delle



**ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO STATALE
"SILVANO FEDI – ENRICO FERMI"**



Via Panconi, 14 - 51100 - PISTOIA (ITALIA) Tel. +39 0573 37211 FAX.+39 0573 372121
Web: www.ittfedifermi.edu.it E-Mail : pttf01000r@istruzione.it PEC: pttf01000r@pec.istruzione.it
Cod.Fisc.:80007710470 Cod.Mec.:PTTF01000R Cod.Fatturazione Elettronica: UFBJA8

commissioni dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione per l'anno scolastico 2024/2025

- Nota n° 47341 del 25/11/24 - Esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione per l'anno scolastico 2024/2025: disponibili termini e modalità di presentazione delle domande di partecipazione

***** FINE DEL DOCUMENTO *****

ALLEGATI AL DOCUMENTO

Allegato n. 1: elenco alunni

Allegato n. 2: simulazione della prima prova (letteratura italiana)

Allegato n. 3: griglia di valutazione della prima prova (letteratura italiana)

Allegato n. 4: simulazione della seconda prova ()

Allegato n. 5: griglia di valutazione della seconda prova ()

Allegato riservato n. 1