

Istituto d'Istruzione Superiore "N. Copernico - A. Carpeggiani"

Istituto Tecnico Industriale Statale

Istituto Professionale Industria e

Artigianato

"N. Copernico - A. Carpeggiani"

"E. I D'Este"



Documento del Consiglio di Classe

**Classe 5 Sezione Q ITI**  
**a.s. 2019/2020**

Indirizzo

**ELETTRONICA ed ELETTROTECNICA**

Articolazione

**ELETTRONICA**

## Indice

Presentazione della classe e degli obiettivi raggiunti

1. Profilo e competenze del diplomato in Indirizzo “Elettronico - Elettrotecnico”
2. Composizione del Consiglio di Classe e continuità didattica nel triennio
3. Metodologie didattiche, mezzi e strumenti utilizzati
4. Modalità con le quali l'insegnamento di una disciplina non linguistica (DNL) in lingua straniera è stato attivato con metodologia CLIL
5. Atti e certificazioni relativi ai percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento, (previsti dal d.lgs. n. 77 del 2005, e così rinominati dall'art. 1, co. 784, della l. n. 145 del 2018), agli *stage* e ai tirocini eventualmente effettuati
6. I percorsi e i progetti svolti nell'ambito di «Cittadinanza e Costituzione»
7. Prove di simulazione
8. Attività di approfondimento, complementari ed integrative ed eventuali altri elementi utili e significativi ai fini dello svolgimento dell'esame.

## Allegati

- a) Criteri per l'attribuzione del credito scolastico
- b) Griglia di correzione della prova orale
- c) Schede individuali per materia: i contenuti, i metodi, i mezzi, gli spazi e i tempi del percorso formativo, i criteri, gli strumenti di valutazione adottati e gli obiettivi raggiunti
- d) Schede di valutazione dei percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento [ex Alternanza scuola lavoro]
- e) Atti e certificazioni relativi alle prove effettuate e alle iniziative realizzate durante l'anno in preparazione dell'esame di Stato
- f) Simulazioni

## Allegati riservati

- PDP (per DSA) con relazione del C. di C.
- Pagellini di valutazione dei Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento (ex-ASL)
- Elenco stage estivi facoltativi e/o partecipazione studentesca ai sensi del D.P.R. 249/98

## Presentazione della classe e degli obiettivi raggiunti

La classe 3<sup>^</sup>Q a. s. 2017/2018 era formata da 28 alunni (26 maschi e 2 femmine), 24 provenienti dalla 2<sup>^</sup>C e dalla 2<sup>^</sup>D, 2 da seconde indirizzo informatico, 1 da altro Istituto e 1 ripetente. Al termine della terza, uno studente non è stato ammesso alla classe successiva. La classe 4<sup>^</sup>Q a. s. 2018/2019 era formata da 29 alunni (27 maschi e 2 femmine), 27 (25 maschi e 2 femmine) provenienti dalla 3<sup>^</sup>Q a. s. 2017/2018 e 2 ripetenti.

Al termine della quarta, sei studenti non sono stati ammessi alla classe successiva.

La classe 5<sup>^</sup>Q è costituita da 23 alunni, 21 maschi e 2 femmine, tutti provenienti dalla 4<sup>^</sup>Q a. s. 2018/2019.

Nella classe terza gli studenti, provenienti da sezioni diverse, hanno pian piano iniziato ad interagire fra loro e la classe quarta è apparsa coesa ed unitaria.

Il comportamento è stato corretto e collaborativo durante le lezioni e nelle attività extracurricolari.

Diversi studenti della classe si dedicano ad attività sportive a livello agonistico e alcuni fanno volontariato.

La maggior parte della classe evidenzia in termini di conoscenze, abilità e competenze un livello sufficiente/discreto, alcuni, molto motivati, hanno conseguito una buona preparazione in tutte le discipline.

### 1. Profilo e competenze del diplomato in "Indirizzo Elettronico ed Elettrotecnico"

Il Diplomato in Elettronica ed Elettrotecnica:

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali e delle tecnologie costruttive dei sistemi elettrici, elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e trasporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;
- nei contesti produttivi d'interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo di sistemi elettrici ed elettronici, di impianti elettrici e sistemi di automazione.

È in grado di:

- operare nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;
- sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;
- utilizzare le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato;
- integrare conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;
- intervenire nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;
- nell'ambito delle normative vigenti, collaborare al mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, contribuendo al miglioramento della qualità dei prodotti e dell'organizzazione produttiva delle aziende.

A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" consegue i risultati di apprendimento in termini di competenze:

- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
- Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.
- Gestire progetti.
- Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.
- Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.
- Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.

In particolare, nell'articolazione "Elettronica", viene approfondita la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici.

<b>Biennio comune</b>		
Discipline	Ore settimanali	
	<b>Primo biennio</b>	
	classe 1 <sup>^</sup>	classe 2 <sup>^</sup>
Lingua e letteratura italiana	4	4
Lingua inglese	3	3
Storia	2	2
Matematica	4	4
Diritto ed economia	2	2
Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)	2	2
Scienze motorie e sportive	2	2
Religione Cattolica o attività alternative	1	1
Scienze integrate (Fisica)	3 (1)	3 (1)
Scienze integrate (Chimica)	3 (1)	3 (1)
Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica	3	3 (2)
Tecnologie informatiche	3 (2)	-
Scienze e tecnologie applicate	-	3
Geografia	1	-
Totale ore settimanali (sono indicate tra parentesi le ore di compresenza di insegnanti tecnico-pratici nei laboratori)	33 (4)	32 (4)

#### **Elettronica ed elettrotecnica - Articolazione "Elettronica"**

Discipline	Ore settimanali		
	<b>Secondo biennio</b>		<b>Quinto anno</b>
	classe 3 <sup>^</sup>	classe 4 <sup>^</sup>	classe 5 <sup>^</sup>
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 Cattolica o attività alternative	1	1	1
Complementi di matematica *	1	1	-
Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici	5 (3)	5 (3)	6 (4)
Elettronica ed elettrotecnica	7 (3)	6 (3)	6 (3)
Sistemi automatici (Robotica)	4 (2)	5 (3)	5 (3)
Totale ore settimanali (sono indicate tra parentesi le ore di compresenza di insegnanti tecnico-pratici nei laboratori)	32 (8)	32 (9)	32 (10)

\* Voto unico attribuito alle due discipline

Nel corrente anno scolastico nella articolazione Elettronica è stata attivata una modifica sperimentale del piano di studi della disciplina “Sistemi automatici” introducendo lo studio della Robotica. L’introduzione di tale disciplina permette di sviluppare negli allievi un atteggiamento di interesse e di apertura verso le tradizionali discipline tecniche e, al tempo stesso, consentire, in alcuni casi, il recupero motivazionale. L’uso di dispositivi e kit robotici in dotazione agli alunni ha prodotto risultati significativi sul lato dell’apprendimento e migliorato gli aspetti socio-affettivi nel gruppo classe.

## 2. Composizione del Consiglio di Classe e continuità didattica nel triennio

Come si evince dalla tabella, c’è stata continuità solo nelle materie dell’area comune e nei laboratori di elettronica-elettrotecnica e di sistemi.

Materia	Classe 3 <sup>^</sup>	Classe 4 <sup>^</sup>	Classe 5 <sup>^</sup>
Lingua e Letteratura Italiana	Furini Laura	Furini Laura	Furini Laura
Storia	Furini Laura	Furini Laura	Furini Laura
Sistemi automatici	Grazzi Francesca	Faggioli Paolo sostituito da Zanella Daniela	Trevisani Daniele
Sistemi automatici Laboratorio	Bolzati Giorgio	Bolzati Giorgio	Bolzati Giorgio
TPSEE	Ascanelli Paolo	Bazzocchi Beatrice	Chiarini Marco
TPSEE – Laboratorio	Mascellani Fabio	Mascellani Fabio	Fantinati Cristiano
Elettronica ed Elettrotecnica	Zabini Paolo	Zabini Paolo	Pezzoli Daniela
Elettronica ed Elettrotecnica Laboratorio	Bolzati Giorgio	Bolzati Giorgio	Bolzati Giorgio
Lingua Inglese	Fabbiano Stefania	Pavani Monica	Pavani Monica
Matematica e Complementi di matematica (3° e 4°)	Ferrero Nerella	Ferrero Nerella	Ferrero Nerella
Scienze Motorie e sportive	Zamboni Antonella	Zamboni Antonella	Zamboni Antonella
Religione	Boccafogli Laura	Boccafogli Laura	Boccafogli Laura

## 3. Metodologie didattiche, mezzi e strumenti utilizzati

### Metodologie didattiche

Lezione frontale e partecipata; Esercitazione guidata; Discussione guidata; Lavoro di gruppo – a coppie; Laboratorio.

Videolezione; Brainstorming; Flipped classroom ricerche in rete.

### Mezzi e strumenti di lavoro / materiali didattici

Libro di testo (sia cartaceo che digitale); LIM; schemi, mappe concettuali, tabelle, grafici; appunti, fotocopie e dispense; visione di materiale reale (film in v. o. inglese o notiziari BBC in inglese).

Nella fase di didattica a distanza sono stati utilizzati dalla maggior parte dei docenti: Classroom, Meet, Registro elettronico e la mail istituzionale

**4. CLIL:** Non è stato attivato.

## **5. Competenze Trasversali e per l'Orientamento (ex Alternanza Scuola Lavoro)**

**Classe terza** (Tutor: proff. Zabini e Bolzati )

Progetto "Impianti, gestione della sicurezza e dell'accesso ai servizi in un luogo di interesse storico e artistico sede di attività amministrativa: il palazzo delle poste di Ferrara"

Tutte le discipline hanno contribuito sviluppando i seguenti temi:

- Percorso storico - artistico nel ventennio fascista a Ferrara (Italiano e Storia)
- Rapporto Stato - Chiesa: patti Lateranensi (Religione Cattolica)
- I primi decenni dell'Ottocento in Inghilterra (Inglese)
- Logica matematica (Matematica)
- Elettronica digitale (Elettronica)
- I sensori nella videosorveglianza (Sistemi Automatici)
- Soccorso e primo intervento in caso di elettrocuzione (Scienze Motorie)
- Illuminotecnica e CAD (TPSEE)

Conferenza da parte del responsabile dei servizi beni culturali del Comune di Ferrara, visita guidata al palazzo delle Poste e più incontri con lo studio tecnico di Alberto Rizzi

**Classe quarta** (Tutor: tutti i docenti del Consiglio di classe)

**Stage di quattro settimane, dal 29 aprile al 25 maggio 2019, presso aziende del settore.**

Il progetto si concretizza con l'inserimento nel processo produttivo e formazione attraverso affiancamento in specifiche mansioni compatibili con l'indirizzo di "Elettrotecnica – Elettronica". Lo scopo finale è quello di far acquisire allo studente conoscenze, abilità e competenze sostanziali tramite un periodo di full immersion in azienda, seguendo gli orari della stessa, attuando le istruzioni che il tutor aziendale gli indicherà nel rispetto delle procedure interne previste, in particolare quelle relative alla sicurezza sul luogo di lavoro e al rapporto di collaborazione con gli altri.

Due studenti hanno presentato domanda per accedere alla sessione estiva dell'attività presso l'azienda in cui hanno svolto la formazione nel periodo aprile maggio.

**Classe quinta**

- Due incontri di formazione, ciascuno della durata di 2 ore, nell'ambito del progetto CentoForm;
- Visita all'azienda APICOM di Cento (FE) in data 06/02/2020
- Visita guidata alla mostra TESLA di Milano in data 21/02/2020
- Uscita didattica al Tecnopolo: convegno "A tutto Steam"

## **6. Cittadinanza e Costituzione**

**Classe Quarta a. s. 2018 - 2019**

Religione Cattolica, Inglese, Storia, Scienze motorie e sportive:

**Sostenibilità ambientale:** la salvaguardia dell'ambiente, l'uomo è custode non dominatore del creato, lo sviluppo sostenibile, solidarietà e cooperazione per il bene comune. L'acqua, un bene prezioso: le regole per non sprecarla.

**Classe Quinta a. s. 2019 - 2020**

Scienze motorie e sportive, Inglese, Religione Cattolica, Storia:

**Ambiente e sostenibilità:** lo studente come cittadino consapevole: la tutela dell'ambiente e l'educazione allo sviluppo sostenibile; i diritti umani.

Religione Cattolica, Storia  
**I diritti umani.**

**7. Prove di simulazione**

Le simulazioni della prima e seconda prova scritta non sono state svolte a causa della sospensione, dal 24 febbraio, dell'attività didattica in presenza.

**8. Attività di approfondimento, complementari ed integrative**

**Classe Terza a. s. 2017 - 2018**

- Attività di Accoglienza (tre studenti);
- Attività sportiva;
- Stage Linguistico di Istituto ad Edimburgo dal 19/11/2017 al 26/11/2017 a cui ha partecipato uno studente;
- Visita alla Fiera dell'Elettronica;
- Partecipazione allo spettacolo di Clive: "Speak Easy" alla Sala Estense

Italiano e Storia: ASL (Visita al palazzo delle Poste di Ferrara e storia del palazzo)  
Visita alla cittadina di Tresigallo, esempio di urbanistica e architettura di primo Novecento.

Religione Cattolica:

- Contributo della disciplina al progetto di alternanza scuola-lavoro: i Patti Lateranensi e il rapporto Stato-Chiesa.
- Lettura di 3 diverse tipologie di testo relative ai Patti Lateranensi, suddivisione in gruppi, analisi e realizzazione di una mappa concettuale comprensiva di tutte le informazioni ricavate dai testi.

**Classe Quarta a. s. 2018 - 2019**

- Attività di accoglienza (due studenti)
- Attività sportiva
- Visione del film *BlacKkKlansman* di Spike Lee al cinema Boldini
- Progetto "Martina": due incontri (04/04/2019 e 14/04/2019) con la Dott.ssa Chiara Baratelli sul tema: "Disturbi del comportamento alimentare".

Italiano e storia: ASL

Incontro con T. Manes autrice del libro "Il ragazzo dai pantaloni rosa"  
Incontro con il dr. M. D'Andrea sulla storia dell'Inno nazionale italiano.

Religione Cattolica:

- Visione del film *Erin Brockovich* (di S. Soderbergh, Usa 2000).
- Contributo della disciplina alla **Alternanza Scuola Lavoro**: Il rapporto uomo-intelligenza artificiale; letture: Quando la scienza crea mostri – La scienza al servizio della persona
- Visione del film *The imitation game* (di M. Tyldum, UK 2014).

**Classe Quinta a. s. 2019 – 2020**

- Due studenti hanno seguito lo stage estivo presso l'azienda di formazione;
- Attività di accoglienza (uno studente);
- Attività sportiva (circa il 50% della classe);
- Incontri informativi con "AVIS" e "ADMO" e INFORMAGIOVANI nell'ambito dell'orientamento in uscita.
- Uscita Pinacoteca Palazzo Diamanti
- Unife ORIENTA (12 e 13 febbraio 2020) - Giornate di orientamento alla scelta dei Corsi di Studi a cui la classe ha partecipato. - Visite aziendali nell'ambito del PCTO.

Religione Cattolica, Storia: **"Violazione dei diritti umani"**

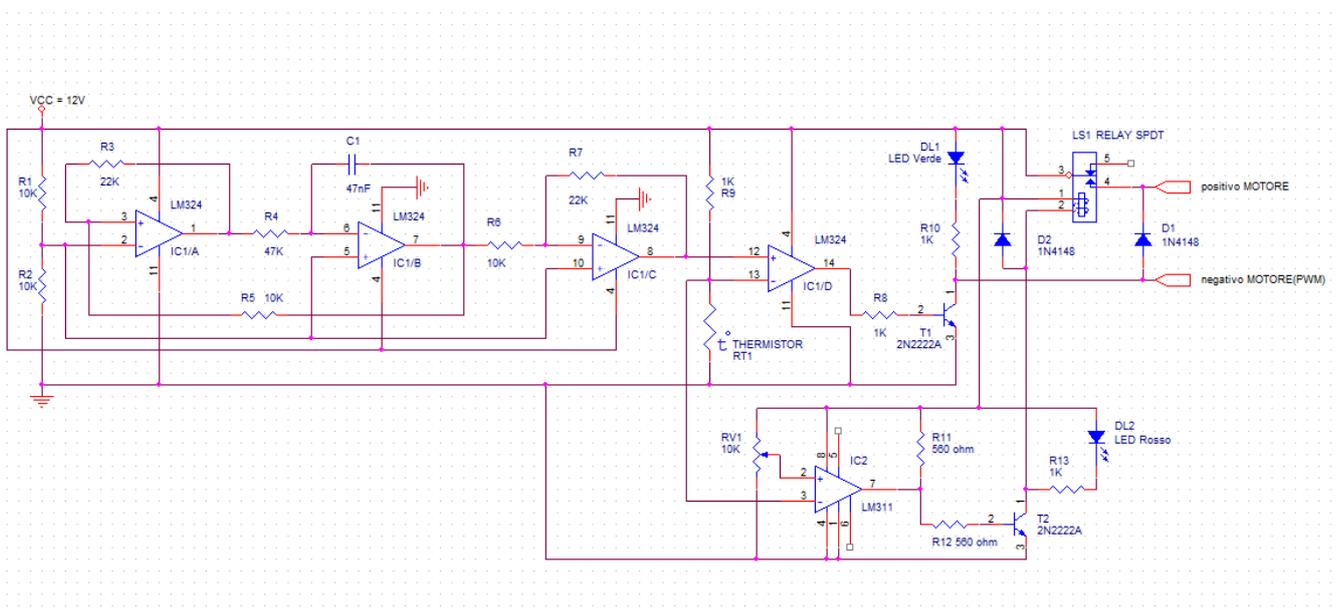
Religione Cattolica: incontro con l'associazione di volontariato AVIS e ADMO, per sensibilizzare alla donazione del sangue e del midollo osseo.

Indirizzo: ITEC – Elettronica ed Elettrotecnica – articolazione Elettronica

• **Argomento per elaborato concernente le discipline:**

**TPSEE e SISTEMI AUTOMATICI (art. 17 O.M. del 16.05.2020)**

Un'azienda produttrice di impianti di condizionamento per camper decide di realizzare un prototipo di controllo della velocità delle ventole di condizionamento in modalità PWM gestita da un gruppo di sensori di temperatura distribuiti all'interno del camper. Per la realizzazione del prototipo si utilizza per semplicità una serie di ventole in DC a 12 volt. Nello schema seguente viene proposto il prototipo realizzato della ditta, che controlla una sola ventola mediante la misura della temperatura ricavata da un termistore.



Il candidato, dopo aver esaminato il circuito e fatto tutte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, deve:

1. Ricavare lo schema a blocchi del circuito e descrivere il funzionamento dei singoli blocchi, dettagliando la FdT svolta da un blocco a sua scelta.
2. Sviluppare una realizzazione alternativa a quella proposta utilizzando un sistema a microcontrollore utilizzando come sensori di temperatura i dispositivi integrati LM35, presi in numero opportuno per stabilire un controllo affidabile e preciso.
3. Individuare un elettroventilatore adeguato fra quelli disponibili in commercio.
4. Dimensionare il transistor di potenza ed un eventuale driver/preamplificatore.
5. Ricavare i diagrammi di Bode del Sistema (dal segnale di riferimento in tensione (variabile nel range 0-10V) fino alla velocità angolare del ventilatore).
6. Il candidato proponga/discuta una soluzione a sua scelta per la regolazione automatica della velocità in retroazione negativa (schema a blocchi, sensori da utilizzare, tipo/schema del regolatore)

L'elaborato prodotto dovrà essere trasmesso dal candidato ai docenti delle discipline di indirizzo per posta elettronica entro il 13 giugno 2020.

- **Testi letterari da analizzare per lo svolgimento della seconda parte del colloquio, sostitutiva della prova scritta di ITALIANO** (in ottemperanza alle indicazioni contenute nel punto b) dell'art. 17 dell'O.M. n. 10 del 16/05/2020)

I brani indicati sono reperibili sui libri di testo in adozione, su fotocopie date dalla docente o su file inviati tramite registro elettronico (sezione didattica)

**E.De Amicis:** da *Cuore: Il ragazzo calabrese; Le scuole serali*

**G.Flaubert:** da *Madame Bovary: Il grigiore della provincia e il sogno della metropoli*

**E. Zola:** *J'accuse*

**G. Verga:** Prefazione alla novella *L'amante di Gramigna*; *Novella Rosso Malpelo*;

da *Fantasticheria : l'ideale dell'ostrica*; *Novelle: La roba; Libertà*;

da *I Malavoglia: La conclusione del romanzo*

da *Mastro don Gesualdo: Morte di Mastro don Gesualdo*

**C. Baudelaire :** *L'albatro*

**O. Wilde :** da *Il ritratto di Dorian Gray: Un maestro di edonismo*

**G. Deledda:** da *Elias Portolu:La preghiera notturna*

**G. Pascoli :** da *Il fanciullino: Una poetica decadente*

da *Myrcae: Novembre; Lavandare; X Agosto*

da *I canti di Castelvecchio: Il gelsomino notturno; La mia sera*

da *I poemetti: Italy*

**G. D'annunzio :**da *Alcyone: La pioggia nel pineto; La sera fiesolana; I pastori*

da *Elettra: Ferrara*

**G.Gozzano:** *La Signorina Felicita*

**A. Palazzeschi:** *Lasciatemi divertire*

**F.T. Marinetti:** *Manifesto del Futurismo*

**I. Svevo:** da *La coscienza di Zeno: Il fumo; La morte del padre; La profezia di un'apocalisse cosmica*

**L. Pirandello :** da *L'Umorismo: Un'arte che rompe il reale*

*Novelle: La patente; Ciaula scopre la luna; La signora Frola e il signor Ponza suo genero*

**G. Ungaretti:** da *Allegria: Sono una creatura Veglia; San Martino del Carso; Soldati; Mattina; I fiumi; In memoria*

**U. Saba:** da *Il canzoniere: A mia moglie; Città vecchia*

**P.Levi:** da *Se questo è un uomo: L'arrivo al Lager*

**G. Bassani:** da *Il giardino dei Finzi Contini: La partita di tennis*

**G. Guareschi:** da *Don Camillo: Scuola serale*

**G. Orwell:**da *La fattoria degli animali : I sette comandamenti; cap.VII.*

- **Materiali suggeriti dal Consiglio di Classe per la fase 3 del colloquio**
  - Articoli di giornale, fotografie, fotocopie;
  - diagrammi a blocchi.

**Allegato A**

**TABELLA A - Conversione del credito assegnato al termine della classe terza**

Credito conseguito	Credito convertito ai sensi dell'allegato A al D. Lgs. 62/2017	Nuovo credito attribuito per la classe terza
3	7	11
4	8	12
5	9	14
6	10	15
7	11	17
8	12	18

**TABELLA B - Conversione del credito assegnato al termine della classe quarta**

Credito conseguito	Nuovo credito attribuito per la classe quarta
8	12
9	14
10	15
11	17
12	18
13	20



Firma digitalizzata da  
SISTEMA LUCIA  
SISTEMI DOCUMENTAZIONE

**TABELLA C - Attribuzione credito scolastico per la classe quinta in sede di ammissione all'Esame di Stato**

Media dei voti	Fasce di credito classe quinta
$M < 5$	9-10
$5 \leq M < 6$	11-12
$M = 6$	13-14
$6 < M \leq 7$	15-16
$7 < M \leq 8$	17-18
$8 < M \leq 9$	19-20
$9 < M \leq 10$	21-22

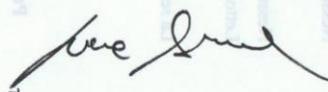
**TABELLA D - Attribuzione credito scolastico per la classe terza e per la classe quarta in sede di ammissione all'Esame di Stato**

Media dei voti	Fasce di credito classe terza	Fasce di credito classe quarta
$M < 6$	---	---
$M = 6$	11-12	12-13
$6 < M \leq 7$	13-14	14-15
$7 < M \leq 8$	15-16	16-17
$8 < M \leq 9$	16-17	18-19
$9 < M \leq 10$	17-18	19-20

**Allegato B Griglia di valutazione della prova orale**

La Commissione assegna fino ad un massimo di quaranta 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.	1-2	
	II	Ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline in modo parziale e incompleto, utilizzandoli in modo non sempre appropriato.	3-5	
	III	Ha acquisito i contenuti e utilizza i metodi delle diverse discipline in modo corretto e appropriato.	6-7	
	IV	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e utilizza in modo consapevole i loro metodi.	8-9	
	V	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e approfondita e utilizza con piena padronanza i loro metodi.	10	
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	1-2	
	II	È in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite con difficoltà e in modo stentato	3-5	
	III	È in grado di utilizzare correttamente le conoscenze acquisite, istituendo adeguati collegamenti tra le discipline	6-7	
	IV	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare articolata	8-9	
	V	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare ampia e approfondita	10	
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	1-2	
	II	È in grado di formulare argomentazioni critiche e personali solo a tratti e solo in relazione a specifici argomenti	3-5	
	III	È in grado di formulare semplici argomentazioni critiche e personali, con una corretta rielaborazione dei contenuti acquisiti	6-7	
	IV	È in grado di formulare articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando efficacemente i contenuti acquisiti	8-9	
	V	È in grado di formulare ampie e articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando con originalità i contenuti acquisiti	10	
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	1	
	II	Si esprime in modo non sempre corretto, utilizzando un lessico, anche di settore, parzialmente adeguato	2	
	III	Si esprime in modo corretto utilizzando un lessico adeguato, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	3	
	IV	Si esprime in modo preciso e accurato utilizzando un lessico, anche tecnico e settoriale, vario e articolato	4	
	V	Si esprime con ricchezza e piena padronanza lessicale e semantica, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	5	
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	1	
	II	È in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze con difficoltà e solo se guidato	2	
	III	È in grado di compiere un'analisi adeguata della realtà sulla base di una corretta riflessione sulle proprie esperienze personali	3	
	IV	È in grado di compiere un'analisi precisa della realtà sulla base di una attenta riflessione sulle proprie esperienze personali	4	
	V	È in grado di compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di una riflessione critica e consapevole sulle proprie esperienze personali	5	
<b>Punteggio totale della prova</b>				

  
 Firmato digitalmente da AZZOLINA LUCIA C-10-0-MINISTERO ISTRUZIONE UNIVERSITA' E RICERCA

**Allegato c) Schede individuali per materia**MATERIA: **Italiano**DOCENTE: **Laura Furini**Ore Settimanali: **4****Materiale di riferimento**

Libro di testo: Baldi, Giusso, Razetti, Zaccaria "La letteratura. Ieri, oggi, domani" vol3 (vol.unico) ed Paravia-Pearson  
 Fotocopie fornite dalla docente  
 Filmati

**Profilo della classe**

La classe 5Q è composta da 23 allievi provenienti dalla classe precedente; un numero ristretto di allievi proviene dalla sezione D, di cui la sottoscritta era docente di materie letterarie.

La classe dal punto di vista comportamentale non ha mai presentato problemi, ma anzi ha mostrato sempre un atteggiamento educato e collaborativo, salvo poche eccezioni. La maggior parte degli studenti è stata puntuale nelle consegne, eccetto un esiguo numero di allievi.

Dal punto di vista del profitto la classe si presenta disomogenea in quanto vi sono allievi assai motivati e impegnati, che raggiungono risultati buoni, ma vi sono anche allievi meno motivati, che presentano un impegno non sempre adeguato e i cui risultati scolastici non sono costanti.

Le lacune ortografiche e sintattiche, per alcuni allievi, non sono completamente risolte.

### **Contenuti svolti con indicazioni dei tempi utilizzati**

All'inizio del secondo quadrimestre sono stati svolti esercizi in preparazione della prova INVALSI che poi non è stata svolta a seguito della sospensione dell'attività didattica per diffusione del Covid-19. La classe, selezionata per un pretest (data prevista 27 febbraio), che per il motivo suddetto non si è svolto, non ha partecipato alla simulazione organizzata dall'Istituto.

Fino al 24 febbraio le lezioni sono state fatte in presenza (primi 4 moduli) e dopo in modalità DaD con utilizzo di piattaforma Meet e sezione Didattica del registro elettronico per invio materiale e suggerimenti per l'approfondimento degli argomenti. Utilizzo della posta elettronica per la consegna di verifiche.

Alle famiglie sono stati inviati report sulle attività svolte durante la Dad.

#### 1° Modulo

#### **Il secondo Ottocento: La Scapigliatura, la letteratura per l'infanzia, Naturalismo e Verismo**

Caratteri generali del movimento scapigliato: lettura da *Fosca: L'attrazione fatale*

Caratteri generali della letteratura per l'infanzia in Italia con riferimento alle opere *Cuore* di De Amicis e *Pinocchio* di Collodi

Caratteri generali del Naturalismo francese.

Letture

da *Madame Bovary: Il grigiore della provincia e il sogno della metropoli*

E. Zola: *J'accuse*

Visione del film *Madame Bovary* di C. Chabrol

Caratteri generali del Verismo e vita e opere di G. Verga

Letture:

Prefazione alla novella *L'amante di Gramigna*;

da *Vita dei campi: Rosso Malpelo*;

da *Fantasticherie: l'ideale dell'ostrica*;

da *Novelle rustiche: La roba; Libertà*;

da *I Malavoglia: Il mondo arcaico e l'irruzione della storia; I Malavoglia e la dimensione economica; La conclusione del romanzo*

da *Mastro don Gesualdo: Morte di Mastro don Gesualdo*

#### 2° Modulo

#### **La crisi dei valori borghesi nel movimento decadente e nuovo ruolo del letterato**

Caratteri generali del decadentismo. Autori europei di riferimento: Baudelaire, Huysmans e Wilde

Letture

C. Baudelaire: da *I fiori del male: L'albatro*

O. Wilde: da *Il ritratto di Dorian Gray: Un maestro di edonismo*

Una scrittrice italiana vincitrice del premio Nobel

Vita e opera di Grazia Deledda

Letture:

da *Elias Portolu: La preghiera notturna*

#### 3° Modulo

#### **Incontro con due autori: G. Pascoli e G. D'Annunzio**

Vita e opere di Giovanni Pascoli

Lecture

da *Il fanciullino: Una poetica decadente*

da *Myrcae: Novembre; Lavandare; X Agosto*

da *I canti di Castelvecchio: Il gelsomino notturno; La mia sera*

da *I poemetti: Italy*

Vita e opere di D'annunzio

Lecture

da *Alcyone: La pioggia nel pineto; La sera fiesolana; I pastori*

da *Elettra: Ferrara*

#### 4° Modulo

#### **Il primo Novecento: Crepuscolarismo e Futurismo**

Caratteri generali di riferimento. Autori di riferimento G. Gozzano, A. Palazzeschi, F.T. Marinetti

Lecture

Brano da *La Signorina Felicita* (Gozzano)

*Lasciatemi divertire* (Palazzeschi)

*Manifesto del Futurismo* (Marinetti)

#### **Lezioni in modalità DaD**

#### 5° Modulo

#### **Vita e opere di Italo Svevo**

Lecture

da *La coscienza di Zeno: Il fumo; La morte del padre; La salute "malata" di Augusta; La medicina, vera scienza; La profezia di un'apocalisse cosmica*

#### 6° Modulo

#### **Vita e opere di Luigi Pirandello**

Lecture

da *L'Umorismo: Un'arte che rompe il reale*

Novelle: *La patente; Ciaula scopre la luna; La signora Frola e il signor Ponza suo genero*

da *Enrico IV: Il filosofo mancato e la tragedia impossibile*

#### 7° Modulo

#### **Vita e opere di Giuseppe Ungaretti**

Lecture

da *Allegria: Sono una creatura Veglia; San Martino del Carso; Soldati; Mattina; I fiumi; In memoria*

#### **Vita e opera di Umberto Saba**

Lecture

da *Il canzoniere: A mia moglie; La capra; Città vecchia*

#### 8° Modulo

#### **Tre autori del secondo Novecento: P. Levi, G. Bassani e G. Guareschi**

Biografie dei tre autori

Lecture

da *Se questo è un uomo: L'arrivo al Lager*

da *Il giardino dei Finzi Contini: La partita di tennis*

Lettura integrale di un libro di *Mondo piccolo*

Durante i tre anni sono state svolte lezioni relative alle varie tipologie (seguite da prove scritte) della prova scritta di italiano. Analisi e indicazioni sulla stesura di relazione, analisi di un testo, tema espositivo e tema argomentativo-

Nel corso del secondo quadrimestre si sono effettuate due prove scritte, di cui una breve relazione riguardante il periodo di diffusione del Covid-19: si è dato maggior spazio alle prove orali in vista della riduzione delle prove di esame al solo colloquio.

### **Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari \***

Il livello raggiunto è mediamente discreto, con alcuni casi di eccellenza, casi di profitto soddisfacente e casi di stretta sufficienza.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica \*\***

Durante l'anno scolastico sono state somministrate quattro prove scritte (causa sospensione dell'attività didattica non si è svolta la simulazione della prima prova d'esame), prove orali oltre a test di verifica.

Per la valutazione finale si è tenuto conto non solo delle prove di verifica, ma anche degli interventi dal posto, della partecipazione attiva alle lezioni, dello spirito di collaborazione e dell'impegno sia in classe che nel lavoro domestico.

Durante la DaD nella valutazione sono stati considerati fattori prioritari la partecipazione, lo spirito collaborativo, la collaborazione, la puntualità e serietà durante le verifiche rispetto alla performance: per la valutazione si fa riferimento alle griglie approvate dal Collegio Docenti e inserite nel PTOF alla luce della situazione di emergenza in cui si è lavorato.

### **Metodologie di insegnamento**

Lezioni frontali, esercitazioni guidate, discussione in classe, visione di filmati.

### **Strumenti di lavoro**

Libro di testo, articoli di giornale, fotocopie, audiovisivi

\* Per conoscenze/competenze/abilità/nuclei fondanti si fa riferimento ai curricoli contenuti nel PTOF

\*\* Si fa riferimento alle griglie del PTOF

MATERIA: **Storia**

DOCENTE: **Laura Furini**

Ore settimanali: **2**

### **Materiali**

Libro di testo

LEPRE-PATRACCONO-CAVALLI-TESTA-TRABACCONO *Noi nel tempo- Settecento e Ottocento*, vol. 2, Zanichelli

LEPRE-PATRACCONO-CAVALLI-TESTA-TRABACCONO *Noi nel tempo- Il Novecento e oggi*, vol. 3, Zanichelli

Filmati

### **Profilo della classe**

La classe 5Q è composta da 23 allievi provenienti dalla classe precedente.

La classe dal punto di vista comportamentale non ha mai presentato problemi, ma anzi ha mostrato sempre un atteggiamento educato e collaborativo, salvo qualche rara eccezione.

La maggior parte degli studenti è stata puntuale nelle consegne, salvo un esiguo numero di allievi.

Dal punto di vista del profitto la classe si presenta disomogenea in quanto vi sono allievi assai motivati che raggiungono risultati decisamente buoni se non eccellenti, altri che dimostrano un impegno modesto con risultati non costanti. Un ristretto numero di allievi presenta difficoltà di apprendimento della materia e uno scarso impegno domestico con risultati che sono stati, a volte, insufficienti.

Nel corso del primo quadrimestre ci sono stati interventi in classe di approfondimento:

- a) "tematiche filosofiche" trattate dalla docente Paola Tenani
- b) incontro con due parlamentari sulla violenza di genere

### **Argomenti svolti in presenza**

**L'Italia negli ultimi decenni del XIX secolo:** la sinistra di Depretis, la politica di Crispi, la crisi del 1898, l'impegno sociale della Chiesa

**L'inizio del XX secolo:** la Belle Epoque, le trasformazioni sociali e culturali e l'Italia nell'età giolittiana

**Nascita della CRI e suo impegno nei conflitti bellici** (intervento in classe della sig.a Elena Branca, componente della CRI di Ferrara)

**La prima guerra mondiale:** le cause del conflitto, l'intervento dell'Italia, le fasi principali della guerra e sua conclusione, i trattati di pace e la nascita della Società delle Nazioni. (a.s. 2018-2029 visione del film *Uomini contro* di F. Rosi; *filmati tratti da RAISTORIA*)

**L'eccidio degli Armeni**

**L'epidemia di "febbre spagnola" e sue conseguenze sul piano sociale e culturale**

**La rivoluzione bolscevica in Russia:** dalla conquista del potere dei bolscevichi al comunismo di guerra, la NEP e la nascita dell'URSS  
Consigliata vivamente la lettura del romanzo "La fattoria degli animali" di G.Orwell

**La crisi postbellica in Europa e la crisi economica del 1929 negli USA:** gli esiti della Conferenza di Parigi, il quadro politico in Italia dopo il 1918, la presa di potere di Mussolini. Il crollo della borsa americana e la politica del New Deal.  
Visione del film *Tempi moderni* di C. Chaplin

**L'età dei totalitarismi:** la dittatura fascista; la dittatura sovietica di Stalin; la dittatura nazista; la dittatura di Franco (brevi cenni)

**La seconda guerra mondiale e la tragedia della shoah:** cause del conflitto, entrata in guerra dell'Italia, fasi principali del conflitto, l'Italia dopo l'8 settembre 1943, l'ultima fase della guerra contro la Germania, la conclusione della guerra contro il Giappone. Lo sterminio degli ebrei e di altre minoranze

Lettura di alcuni passi del *Mein Kampf*, e brani da *L'inferno di Treblinka* di Grossman

### **Argomenti svolti in modalità DaD (dal 24 febbraio 2020)**

**Il dopoguerra in Italia e la guerra fredda dal 1946 al 1989:** entrata in vigore della nostra costituzione e ruolo dei principali partiti italiani, il boom economico. Nascita dell'ONU, la formazione di due blocchi politici contrapposti, la Germania divisa, cambiamenti politici in India e Cina, le guerre in Corea e Vietnam, USA e URSS dall'inizio degli anni '60 al crollo del muro di Berlino.

**Il Concilio Vaticano II**

Alle famiglie sono stati inviati report sulle attività svolte durante la Dad .

### **Cittadinanza e Costituzione**

#### **Ambiente e sostenibilità**

Lettura dell'art. 9 della Costituzione italiana e approfondimento personale degli allievi partendo dalla dispensa-guida fornita dalla docente.

#### **Diritti umani**

a) violazione dei diritti umani nei regimi dittatoriali

b) riflessioni sulla violenza e discriminazione di genere attraverso la storia di alcune figure femminili

La sospensione della didattica non ha consentito di effettuare i lavori di gruppo e i compiti di realtà programmati e da svolgere in presenza dopo la conferenza della dottoressa Paola Springhetti prevista per il giorno 28 febbraio e che non ha potuto essere effettuata.

#### **Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari \***

La classe ha raggiunto un livello mediamente discreto, con alcuni casi di buon livello, molti casi di profitto pienamente sufficiente e casi di profitto al limite della sufficienza.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica**

Durante l'anno sono state somministrate almeno 4 prove di verifica (due a quadrimestre) per ogni allievo tra interrogazioni orali e test di verifica.

Per la valutazione finale si è tenuto conto non solo delle prove di verifica, ma anche degli interventi dal posto, della partecipazione attiva alle lezioni, dello spirito di collaborazione e dell'impegno sia in classe che nel lavoro domestico.

Durante la DaD nella valutazione sono stati considerati fattori prioritari la partecipazione, lo spirito collaborativo, la collaborazione, la puntualità e serietà durante le verifiche rispetto alla performance: per la valutazione si fa riferimento alle griglie approvate dal Collegio Docenti e inserite nel PTOF alla luce della situazione di emergenza in cui si è lavorato.

### **Metodologie di insegnamento**

Lezioni frontali, esercitazioni guidate, discussione in classe.

### **Strumenti di lavoro**

Libro di testo, articoli di giornale, fotocopie, audiovisivi

\* Per conoscenze/competenze/abilità/nuclei fondanti si fa riferimento ai curricoli contenuti nel PTOF

Materia: **Sistemi Automatici**

Docente: **Daniele Trevisani**

I.T.P.: **Giorgio Bolzati**

Ore settimanali: **5 (3 in presenza)**

#### **Libro di testo**

SISTEMI AUTOMATICI – Edizione Mista - PER LE ARTICOLAZIONI ELETTRONICA, ELETTROTECNICA e AUTOMAZIONE DEGLI ISTITUTI TECNICI del SETTORE TECNOLOGICO

Autore: A. De Santis, M. Cacciaglia, C. Saggese

Volume: 2 e 3, Editore: RCS Education – Edizioni Calderini

### **Profilo della classe**

Si deve evidenziare in primo luogo la discontinuità didattica del docente di teoria, che si è trovato ad operare solo dal corrente a.s. con questa classe.

La classe è costituita da 23 studenti ed è stata in generale attenta alle lezioni e motivata ad una partecipazione positiva. Vi è comunque un gruppo di studenti che sono molto interessati anche alle attività teoriche proposte ed apprendono con minore difficoltà, rielaborando anche a casa le esercitazioni iniziate a scuola. Un altro gruppo è risultato maggiormente interessato alle attività di laboratorio, con in taluni casi difficoltà di comprensione e di apprendimento e necessità di tempi più lunghi ed in altri casi un minore impegno nel lavoro personale domestico.

In alcuni dei casi problematici si è però riscontrato un miglioramento nell'atteggiamento in classe e nella partecipazione nel modulo riguardante gli argomenti di robotica. Non per tutti gli studenti il metodo di studio, l'impegno, il livello di approfondimento e autonomia nella rielaborazione domestica degli argomenti affrontati è stato adeguato alle richieste del quinto anno.

Le attività didattiche si sono svolte con regolarità ed in più occasioni anche con il prezioso apporto di taluni studenti particolarmente brillanti e/o motivati per lo specifico argomento trattato.

Lo spirito che ha animato il docente non è stato tanto quello di cercare di coprire/trattare interamente la quantità veramente enorme di temi afferenti alla disciplina; piuttosto di provare ad affrontare da più punti di vista (teoria, simulazione, esecuzione pratica, metodologie utilizzabili, scelte tecnologiche a disposizione, differenti ambienti software) alcuni nuclei fondanti. Talvolta procedendo con una gradualità propedeutica partendo da concetti elementari fino allo sviluppo di esperienze più complesse; in altri casi partendo da un progetto complesso, analizzato nei requisiti e caratteristiche funzionali e successivamente via via scomposto e risolto in parti/step/sottosistemi elementari combinati ed interagenti fra loro, per agevolare la formazione di un metodo critico di indagine e soluzione dei problemi tecnici.

### **Contenuti svolti con indicazione dei tempi utilizzati**

Sono stati perseguiti i seguenti obiettivi disciplinari in termini di:

#### nuclei fondanti:

- 1) Sistemi per acquisizione dati
- 2) Analisi dei trasduttori
- 3) Acquisizione dati su porta I/O
- 4) Stabilità dei sistemi di controllo
- 5) Conversione ed interfacciamento
- 6) Trasmissione dati in remoto
- 7) Attuatori, Motori, servomotori.
- 8) Robotica

#### conoscenze:

- 1) Analisi di un sistema di acquisizione dati. Struttura e moduli componenti. Metodi di acquisizione. Studio di schede di acquisizione e controllo.
- 2) Studio dei trasduttori per misure di grandezze fisiche (temperatura, velocità, posizione, ...).
- 3) Acquisizione dati su porta I/O da trasduttori analogici ed elaborazione dei dati.
- 4) Definizione di stabilità di un sistema. Metodi di analisi della stabilità (luogo delle radici, diagramma poli-zeri, Bode-Nyquist). Reti correttive.
- 5) Metodi di conversione ed interfacciamento tra convertitori.

- 6) Metodi di trasmissione dati da sistema di acquisizione.  
 7) Principio di funzionamento delle macchine elettriche. Principali tipologie di motori elettrici. Altre tipologie di attuatori.  
 8) La robotica collaborativa. Struttura, tipologie, caratteristiche di un robot manipolatore. Commissioning di semplici applicazioni robotiche (es. pick&place): ideazione, programmazione, collaudo.

**abilità:**

- 1) Saper descrivere un sistema di acquisizione con PC e/o microcontrollore.  
 2) Riconoscere ed utilizzare trasduttori di misura appropriati.  
 3) Utilizzo di un sistema programmabile per acquisizione dati da sensore di varia tipologia.  
 4) Valutare le condizioni di stabilità nella fase progettuale di un sistema di controllo.  
 5) Conversione A/D con dispositivi discreti e con dispositivi programmabili.  
 6) Conoscenza di almeno una applicazione che consenta la trasmissione dati da remoto.  
 7) Saper descrivere le leggi fisiche fondamentali che governano il funzionamento delle macchine elettriche. Sapere utilizzare in problemi ed applicazioni tecniche almeno un modello di un motore elettrico. Sapersi orientare e scegliere con criteri tecnico-economici all'interno vasta della panoramica di attuatori offerti dal mercato.  
 8) Sapere configurare correttamente un robot manipolatore UR3, comprese le impostazioni di sicurezza, per le applicazioni più semplici. Sapere programmare il robot controllarlo anche a distanza. Sapere collaudare l'applicazione sviluppata.

**Competenze Chiave Europee/ Di Cittadinanza** (*le competenze corrispondenti tra le due tipologie di competenze chiave sono indicate in corsivo-grassetto*):

<b>COMPETENZE CHIAVE EUROPEE/ DI CITTADINANZA</b>	<b>Azioni intraprese</b>
Comunicazione nella madrelingua/ <i>comunicare</i>	<b><i>Stesura di relazioni tecniche relative alle esperienze di laboratorio affrontate.</i></b>
comunicazione nelle lingue straniere/ <i>comunicare</i>	<b><i>Utilizzo di documentazione tecnica, datasheet, manualistica, ambienti di programmazione in lingua inglese.</i></b>
competenze in matematica e competenze di base in scienze e tecnologia/ <i>risolvere problemi- individuare collegamenti e relazioni- spirito di iniziativa e intraprendenza</i>	<b><i>Sono state affrontate tematiche di robotica, "sede/palestra naturale" per lo sviluppo di competenze STEM integrate.</i></b>
competenza digitale/ <i>progettare</i>	<b>Utilizzo di diversi linguaggi di programmazione, applicativi di produttività personale, ambienti di simulazione digitale, utilizzo di Learning Managment System – LMS (Classroom) per lo sviluppo del corso.</b>
<b><i>imparare a imparare</i></b>	<b><i>Utilizzo quando possibile del modello della classe rovesciata, delle soluzioni aperte ed incomplete dei problemi da affrontare.</i></b>
competenze sociali e civiche/ <i>collaborare e partecipare/-agire in modo autonomo e responsabile- acquisire ed interpretare l'informazione</i>	<b><i>Cooperative learning, team working, uso sistematico di tecniche di informal learning.</i></b>
consapevolezza ed espressione culturale	<b><i>Partecipazione della classe alle visite guidate alla azienda APICOM ed alla mostra "Tesla Exhibition".</i></b>

In data 6 febbraio 2020 nell'ambito del progetto CentoForm abbiamo accompagnato gli allievi della classe 5Q in visita alla APICOM, azienda con sede a Corporeno di Cento (FE) che si occupa di testing nell'industria automotive e fornisce banchi prova motore e celle prova per motocicli, automobili, camion, motori, trasmissioni, motoriduttori, motori elettrici. L'azienda offre una gamma completa di prodotti e servizi tra cui freni a correnti parassite, banchi dinamici AC, banchi a rulli, ed automazioni. La visita è iniziata con un briefing di presentazione dell'azienda, dei prodotti forniti, delle tecnologie utilizzate, delle figure professionali ricercate. Successivamente siamo stati accompagnati nello stabilimento per osservare le linee di produzione con alcuni campioni e strumentazioni fornite ai clienti.

In data 21 febbraio 2020 la classe ha partecipato alla visita didattica alla "Tesla Exhibition", mostra interattiva che ha avuto come tappa italiana lo Spazio Ventura XV a Milano. La mostra si è dimostrata di buon livello, anche perché organizzata dal "Nikola Tesla Museum", Beograd - Serbia. La mostra è stata apprezzata dai ragazzi, che hanno potuto concentrarsi sui contenuti poiché effettuata in gruppo ed accompagnati da una guida con discrete conoscenze tecniche. Inoltre è stata gradita la parte interattiva dove gli allievi hanno potuto toccare con mano le esperienze suggerite dalle scoperte ed invenzioni di Nikola Tesla.

A seguito della sopravvenuta "sospensione dell'attività didattica in presenza" per le note vicende dell'emergenza sanitaria nazionale, con decorrenza 24 febbraio 2020, è stata riprogrammata l'attività divenuta a distanza, utilizzando le seguenti piattaforme e strumenti digitali:

- *Registro elettronico;*
- *Classroom ed altri strumenti sella "G-Suite";*
- *Google Meet;*
- *e-mail, Chat;*
- *Software/ambienti di simulazione (Multisim. Matlab)*

Durante la D.A.D. sono state svolte sistematicamente lezioni on line in streaming, ricalcando la scansione oraria settimanale, nonché si è provveduto a mettere a disposizione degli studenti materiali didattici e tutorial, sui cui contenuti sono stati forniti a richiesta risposte, chiarimenti. approfondimenti durante le videolezioni. E' stata somministrata anche una verifica di classe utilizzando Google Meet e Classroom, nonché sono state sistematicamente svolte attività laboratoriali utilizzando ambienti di simulazione desktop e/o online come Multisim e Matlab, per chiarire e fare "sperimentare" agli allievi i contenuti teorici delle lezioni svolte.

Anche durante la D.A.D. si è cercato di continuare esperienze di team-working, per avvicinare i ragazzi nel difficile momento di isolamento, facendo loro apprezzare, ancor di più, l'importanza della collaborazione e della partecipazione.

## **Programma svolto**

### **1) Ambienti software di progettazione e simulazione di sistemi automatici.**

Introduzione alla piattaforma "Matlab". Creazione degli account, accesso a Matlab Online ed a Matlab Mobile. Concetto di array multidimensionale, interfaccia utente del programma, utilizzo come calcolatrice evoluta. Esercizi. Esercitazioni del corso "Matlab Onramp" - prima parte. Prodotto righe-colonne di un array (vector/matrix inner product). Esempi. Confronto con il "dot" product (element by element product). Potenza di una matrice. Potenza elemento per elemento. Concetto di matrice inversa e condizioni di esistenza. Calcolo in Matlab della matrice inversa e risoluzione di sistemi di equazioni lineari. Esempi numerici. Presentazione dell'ambiente di apprendimento online Matlab Grader. Funzionamento. Iscrizione, creazione delle prove, svolgimento delle prove assegnate, test e consegna finale delle prove. Correzione compito per casa su Matlab Grader: esercitazione sulla piattaforma, modalità di test della soluzione proposta, consegna e grading. Utilizzo di Matlab per acquisire streaming video da una webcam.

Introduzione all'uso del sito web per la realizzazione di diagrammi delle più svariate tipologie "draw.io".

Introduzione ed accesso a Multisim Live: realizzazione del gruppo classe online e simulazione di un primo circuito di esempio. Utilizzo di Matlab e Multisim per la Progettazione/sintesi ed Analisi di un circuito elettronico.

## **2) Trasduttori.**

Introduzione ai circuiti di condizionamento. Funzioni svolte da un condizionatore di segnale. Ripasso sui sensori NTC. Curva caratteristica di un termistore. Modelli logaritmici ed esponenziali. Modello esponenziale "BETA" per un termistore NTC: deduzione dei parametri del modello da misure sul termistore reale a diverse temperature e rappresentazione analitica e grafica in Matlab. Il "Thermistor Calculator" online: spiegazione e modalità di impiego. Esame del datasheet di un termistore reale: parametri principali, loro unità di misura e problema dell'autoriscaldamento per effetto Joule. Modello Steinhart-Hart (S-H). Relazione fra coefficiente di dispersione termica, errore di temperatura per autoriscaldamento e corrente massima ammissibile di misura nel termistore. Modello S-H esteso di un termistore. Risoluzione dei parametri del modello (A,B,C,D) in ambiente Matlab. Implementazione del modello in Multisim. Simulazioni in temperatura "Temperature Sweep" all'interno di Multisim: configurazione dei principali parametri, delle variabili di interesse, esecuzione della simulazione e presentazione dei risultati in forma tabellare e grafica.

Resistance temperature detectors – termoresistenze (RTD). Modello matematico di una termoresistenza (RTD): modello lineare, quadratico e cubico. Analisi del datasheet di una famiglia di RTD al platino. Range operativo, parametri del modello. Simulazione in Multisim. Cenno alla norma IEC 60751 (Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors).

Sensori di temperatura integrati: AD590, LM35 e TMP01. L'AD590: schema interno, principio di funzionamento, analisi del relativo datasheet. Il sensore di temperatura integrato TMP01: architettura interna, principio di funzionamento, dimensionamento del comparatore a finestra con isteresi. Utilizzo di uscite di tipo open-collector per pilotare carichi generici. Ripasso dei livelli di tensione input/output dello standard TTL.

Sensori di posizione/velocità: gli "encoder". Classificazione e tipologie degli encoder: assoluti ed incrementali. Simulazione in ambiente Multisim di un encoder incrementale. Unità di misura della velocità angolare. Segnali di "index", leading e lagging (encoder a fasi in quadratura). Analisi dettagliata del datasheet dell'encoder REC20D25-201-1: parametri elettrici, meccanici, ambientali, costruttivi, pin-out (piedinatura per il cablaggio elettrico). Richiamo del concetto di coppia (torque).

## **3) Condizionatori di segnale.**

Condizionatore di segnale per un sensore NTC. Schema a blocchi. Generatore della tensione di riferimento: analisi dei dispositivi presenti in laboratorio. Regolatori di tensione di tipo LDO siglati L78xx ed L79xx. Datasheets: pinout, maximum ratings, principali features, concetto di SOA (safety operating area), schema interno dell'IC in retroazione negativa. Protezioni. Reference designs per svariate applicazioni. Il regolatore variabile LM317. Progetto, dimensionamento con Matlab e simulazione in Multisim Live. Realizzazione di un generatore di tensione di riferimento mediante un voltage-reference integrato ed un amplificatore operazionale in configurazione buffer non-invertente. Schema elettrico completo del condizionatore di segnale e simulazione in Multisim: configurazione del Programmable Gain Instrumentation Amplifier INA1xx, calibrazione del circuito con i trimmer di compensazione dell'offset e di tuning del gain e plottaggio della caratteristica complessiva di trasferimento.

Valutazione della linearità di un condizionatore di segnale. Metodo TBSL. Concetto di curva di calibrazione, errore di linearità - definizione, concetto di classe di uno strumento. Esempi. Metodo BFSL. Determinazione dei parametri m (gain) e q (offset) della retta BFSL. Utilizzo della funzione lineare ricavata per determinare il valore della grandezza misurata.

Condizionatore di segnale per un sensore RTD. Funzionamento dello schema proposto e dei relativi sottosistemi, dimensionamento del generatore di corrente, caratterizzazione del sensore,

dimensionamento dello stadio amplificatore e dello stadio di correzione dell'offset (level-shifter). Implementazione dei calcoli/algoritmo/modello di dimensionamento in ambiente Matlab. Esecuzione/simulazione del modello realizzato. Critica dei risultati ottenuti.

L'AD590: circuito di condizionamento. Progetto (dimensionamento), realizzazione e simulazione in ambiente Multisim del condizionatore di segnale.

Circuito di condizionamento/decodifica per un encoder incrementale. Schema a blocchi, diagrammi temporali, generazione dei segnali "Clock" e "DIR", schema logico completo. Utilizzo del sistema di acquisizione da encoder per misure di distanze e velocità angolare e tangenziale. Risoluzione in mm. Esercizi. Proposta di una possibile soluzione per il circuito di condizionamento per encoder incrementale. Il circuito integrato CD4510 (oppure SN7490): contatore decadico up/down. Decodifica e visualizzazione su display LCD a 7 segmenti del conteggio rilevato.

## **8) Robotica.**

Introduzione alla robotica industriale. Concetti introduttivi, schema a blocchi di un robot, componenti di un robot, classificazione.

Introduzione alla robotica collaborativa. Prospettive di crescita a medio termine della robotica industriale tradizionale comparate con quelle della robotica collaborativa. Bracci antropomorfi: rilievo dello stato/configurazione del braccio robotico mediante encoders.

Analisi di un rapporto sulle tendenze del settore della robotica nel mondo. Analisi di alcuni dati del Rapporto Doxa "Robot, Intelligenza artificiale e Lavoro in Italia" 2018 (Cittadinanza e Costituzione). Il braccio robotico (manipolatore), mansioni tipiche del braccio, tipologie delle celle di lavoro, "anatomia" del manipolatore, tipologie di "end effector". Nozione di "workspace" (spazio di lavoro di un robot, rappresentazione grafica. Meccanica del robot. Catene cinematiche aperte e chiuse. Spazio delle configurazioni. Concetto di grado di libertà, vincolo cinematico, principali tipi di giunti, formula di Grubler (mobility formula). Esempi.

Requisiti strutturali, prestazioni geometriche, connessioni, catene cinematiche. Robot manipolatori e loro classificazione: seriali/paralleli, manipolatori cartesiani (PPP), cilindrici (RPP) e polari (RRP). Manipolatori antropomorfi RRR. Calcolo dei d.o.f. (o g.d.l. - gradi di libertà) con la formula di Grubler. Manipolatori SCARA. Studio dei manipolatori: concetto di cinematica diretta ed inversa. Cinematica differenziale. Problema statico e problema dinamico. Introduzione ai sistemi di coordinate. Esempio per chiarire i concetti esposti: manipolatore di tipo R. Degrees of freedom (D.o.F.). Modello e relativi parametri, coordinata del giunto e dell'end-effector e loro relazioni di cinematica diretta ed inversa.

Il robot Universal Robot UR3e. Installazione, collegamenti elettrici. Configurazione del Tool Center Point. Sviluppo di un primo programma di pick and place mediante l'interfaccia grafica Polyscope. Concetto di URcaps. Il gripper Robotiq 2F-85. Istruzioni per l'inizializzazione del gripper e per i comandi di apertura/chiusura. Albero del programma, funzioni di movimento elementare "MOVJ" e "MOVL", definizione e configurazione dei punti di passaggio (waypoints) in modalità manuale o in autoapprendimento in modalità "freedrive" (gravity compensation). Coordinate view, base e tool. Funzioni di sicurezza di un cobot UR3e: definizione di piani di sicurezza che il TCP non può oltrepassare. Rappresentazione di un piano in forma normale Hessiana. Inserimento delle password operatore e responsabile della sicurezza. Test del programma sul simulatore. Test sul robot fisico. Il Dashboard Server dei robot UR: utilizzo di una utility di test del socket per il controllo remoto del robot su rete TCP/IP. Elenco dei comandi di stato (enquiry) e dei comandi operativi disponibili. Esempi di utilizzo.

Sistemi di coordinate: classificazione e ambito/modalità di impiego. Introduzione alle coordinate omogenee. Il caso bidimensionale. Sistemi di riferimento destrorsi. Concetto di posa e sua rappresentazione vettoriale. Rotazioni, traslazioni e rototraslazioni. Equazioni di trasformazione delle coordinate. Rappresentazione delle rototraslazioni di un corpo rigido nel piano mediante l'uso delle coordinate omogenee e le matrici di rotazione e di trasformazione omogenea. Rappresentazione delle rototraslazioni di un corpo rigido mediante le coordinate omogenee in Matlab: matrici di rotazione, vettori spostamento e matrici di trasformazione omogenea. Uso delle

funzioni  $\text{eye}(n)$ ,  $\text{plotFrameT}(T, \text{facealpha})$ ,  $\text{axang2rotm}([\text{ax ang}])$ . Esercizio 1: rappresentazione/tracciamento del sistema di riferimento universale. Esercizio 2: rappresentazione e tracciamento di una pura rotazione. Esercizio 3: rappresentazione e tracciamento di una rototraslazione. Esercizi sulla rappresentazione di sistemi di riferimento mediante matrici di trasformazione omogenea.

Il problema (funzione) cinematico diretto (a). Il metodo di Denavit-Hartenberg (D-H) per individuare i sistemi di riferimento dei vari link di un robot manipolatore - visione di un video di simulazione del metodo. Numero minimo di parametri per individuare ciascun frame di riferimento: calcolo delle singole matrici di trasformazione in coordinate omogenee. Visione della simulazione con animazione della cinematica inversa di un robot 4R in ambiente Labview: uso delle coordinate 3D cilindriche - cenno alle equazioni utilizzate per risolvere la cinematica inversa (metodo geometrico).

Esercizio: rappresentazione con il metodo D-H della cinematica diretta di un manipolatore RRR ad assi complanari. Individuazione dei riferimenti di giunto, calcolo manuale delle matrici di trasformazione omogenea, determinazione del riferimento del TCP. Implementazione in Matlab di semplici funzioni per automatizzare il calcolo. Esecuzione del codice Matlab ed analisi critica dei risultati ottenuti.

Sistema di attuazione dei giunti del robot (cenno): sorgente, modulatore, macchina motrice, riduttore. Cenno ai riduttori "harmonic-drive" utilizzati nei cobots UR3e.

### **Contenuti svolti a distanza**

#### **7) Principio di funzionamento delle macchine elettriche. Attuatori.**

*Motori servomotori e generatori: introduzione. Grandezze fisiche fondamentali dell'elettromagnetismo, unità di misura, legge di Faraday-Neumann-Lenz. Azioni elettrodinamiche: legge/forza di Lorentz, regola della mano sinistra. Calcolo di un prodotto vettoriale. Forza agente su di un conduttore percorso da una corrente  $I$  immerso in un campo di induzione magnetica  $B$ . Concetto di lato attivo di una spira immersa in un campo magnetico. Esempi. Regole della mano destra. Principio di funzionamento dei motori elettrici. Analogia fra fenomeni elettrici e fenomeni meccanici: concetto di grandezze "across" e di grandezze "through".*

*Principio di funzionamento delle macchine elettriche: studio della macchina elettrica elementare. La macchina generatrice. Forze, tensioni e correnti in gioco. Concetto di costante di forza e di costante di tensione. Analisi dettagliata del funzionamento e delle principali relazioni fisico-matematiche fra le grandezze in gioco. Calcolo delle potenze e del rendimento: effetti/fenomeni dissipativi. Studio della macchina motrice elementare. Breve live-demo di un modello realizzato in laboratorio. Completamento del modello di un generatore lineare ideale: forze di inerzia, di attrito dinamico e statico. Equivalenza elettrica.*

*Simulazione di fenomeni meccanici/motori in Multisim. Convenzione adottata. Realizzazione passo passo in Multisim Live del modello equivalente elettrico del generatore lineare. Simulazione di un DC motor a magneti permanenti a vuoto e con carico. Ripasso delle unità di misura utilizzate per misurare l'angolo e la velocità di rotazione. Ripasso dei sistemi dinamici lineari del primo ordine. Funzione di trasferimento tipica e risposta al gradino. Espressione analitica del segnale d'uscita. Concetto di costante di tempo. Stima della costante di tempo del motore simulato. Analisi della risposta nel dominio del tempo delle principali grandezze fisiche elettriche e meccaniche a seguito di una sollecitazione a gradino. Considerazioni sui poli del sistema "macchina" in catena aperta e sulla intrinseca retroazione negativa interna alla macchina stessa.*

*Caratteristica meccanica di un motore elettrico in DC lineare. Elementi di cinematica e dinamica dei moti rotatori. Principio di D'Alembert. Accelerazione angolare. Concetto di Momento di inerzia. Concetto di momento dinamico e legame con il momento di inerzia. Esempi. Stabilità ed instabilità meccanica. Principali tipologie di carichi meccanici. Relazione tra coppia e potenza.*

*Equazioni fondamentali del motore DC. Analogia meccanica-elettrica: deduzione del circuito equivalente del motore DC. Significato fisico delle grandezze e dei parametri del modello. Deduzione dei parametri dal datasheet di un servomotore commerciale. Esercizi sul funzionamento a regime con vari livelli di approssimazione. Simulazione del funzionamento in transitorio ed a regime mediante l'implementazione del modello circuitale in ambiente Multisim (Live e Desktop).*

*Richiami sulla trasformata di Laplace: definizione, proprietà, trasformate notevoli. Modello trasformato secondo Laplace di un motore DC a magneti permanenti. Schema a blocchi. Deduzione della funzione di trasferimento del motore nel caso di funzionamento a vuoto. Determinazione dei poli del motore. Simulazione in Multisim con il blocco "TRANSFER FUNCTION BLOCK".*

*Riepilogo del funzionamento del motore DC. Controllo dei motori in DC: controllo in catena aperta e chiusa, lineare e ON/OFF. Blocchi fondamentali del sistema di controllo in catena chiuso. Amplificatore/regolatore di potenza. Studio di un regolatore chopper in un quadrante con modulazione PWM per un motore MT22D2-5. Realizzazione in Multisim e simulazione del funzionamento. Controllo di velocità ON/OFF con BJT PNP. Controllo di velocità lineare. Controllo di velocità con tecnica PWM mediante dispositivi integrati. Considerazioni sul legame fra i poli del motore e la frequenza del segnale PWM.*

*I riduttori meccanici: concetto di "gear ratio", "efficiency", "reflected moment of inertia". Legame fra velocità, coppia, potenza, inerzia lato carico e velocità coppia, potenza, inerzia lato motore. Esempi.*

*Simulazione nel dominio del tempo in regime sinusoidale e nel dominio della frequenza del sistema carico-motore controllato in PWM: studio delle ampiezze e dei ritardi/sfasamenti. Diagrammi di Bode. Introduzione alla simulazione del sistema in Matlab. Comandi "SYMS", "PRETTY", "ILAPLACE".*

*Risposte a quesiti degli studenti. Pilotaggio in marcia avanti-indietro di motori in DC mediante circuito di potenza "half" e "full" bridge. Soluzioni di pilotaggio mediante circuiti integrati tipo L293/293D e L292. Cenno al circuito integrato DRV883 (disponibile in Multisim desktop).*

DA COMPLETARE NEL MESE DI MAGGIO (per quanto possibile)

#### **4) Stabilità dei sistemi di controllo**

*Classificazione dei sistemi di controllo. Funzione di trasferimento. Analisi dei tipi di risposta di un sistema. Risposta nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza. Principali comandi Matlab utili per l'analisi dei sistemi di controllo. Comportamento ed errori a regime. Stabilità e criteri di verifica della stabilità. Regolatori industriali: P, PI e PID.*

#### **9) Laboratorio.**

Esperienza n. 1 - Progettazione, simulazione, realizzazione pratica, calibrazione e collaudo di un condizionatore di segnale per un sensore NTC. Rappresentazione in Matlab della curva caratteristica di un termistore. Modellizzazione e simulazione in Multisim di un termistore NTC: modifica dei parametri relativi e della temperatura del termistore. Prova sperimentale per la caratterizzazione di un NTC mediante forno di misura. Principio di funzionamento del set-up di misura, schema di montaggio, tabella dati, condotta pratica. Misure sperimentali sul sensore con forno di misura, realizzazione schemi in Multisim, impostazione calcoli teorici in Matlab. Calibrazione del modello S-H.

Esperienza n. 2 - Introduzione ed accesso a Matlab ed a Multisim su cloud.

Esperienza n. 3 - "Acquisizione e visualizzazione di un segnale di posizione angolare mediante un encoder incrementale." Simulazione di un encoder incrementale a due fasi in ambiente Multisim. L'encoder REC20D25-201-1: rilievo delle forme d'onda d'uscita con oscilloscopio digitale. Modalità "SINGLE acquisition". Salvataggio della schermata dell'oscilloscopio, delle sue impostazioni, delle forme d'onda misurate (formato .csv) su una chiavetta USB. Esecuzione pratica della prova a gruppi utilizzando come sorgente di alimentazione la terminaliera National BNC-2120. Simulazione in ambiente Multisim del condizionatore di segnale. Realizzazione pratica e collaudo su breadboard.

Esperienza n. 4 - Rappresentazione delle rototraslazioni di un corpo rigido mediante le coordinate omogenee in Matlab: matrici di rotazione, vettori spostamento e matrici di trasformazione omogenea. Uso delle funzioni eye(n), plotFrameT(T,facealpha), axang2rotm([ax ang]).

Esperienza n. 5 - Caratteristiche tecniche, configurazione/installazione e programmazione di un robot manipolatore antropomorfo UR3e. Configurazione della macchina virtuale linux contenente il simulatore del robot per la comunicazione in rete locale; condivisione di una cartella di lavoro. Sviluppo di una semplice applicazione di pich&place. Test del dashboard server per il controllo/supervisione da remoto. Collaudo dell'applicazione sul robot fisico.

Visita all'azienda APICOM di Cento.

Visione di alcuni filmati su Thomas Edison e Nicola Tesla in preparazione alla visita guidata alla mostra/esposizione internazionale con tappa a Milano "Nicola Tesla Exhibition".

### **Contenuti svolti a distanza**

*Esperienza n. 6 - Realizzazione e simulazione in Multisim di un controllo di velocità con tecnica PWM per un motore in corrente continua (DC motor) di piccola potenza a magneti permanenti. Funzionamento a vuoto ed a carico. Analisi nel dominio del tempo e della frequenza dei segnali/grandezze più significative.*

#### **DA COMPLETARE NEL MESE DI MAGGIO (per quanto possibile)**

*Esperienza n. 7 – Simulazione in ambienti Matlab e Multisim di un sistema di controllo in retroazione con regolatore PID.*

### **Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari**

La maggior parte della classe evidenzia una preparazione sufficiente, solo alcuni alunni hanno raggiunto un buon livello grazie alla predisposizione per la materia ed a un impegno efficace.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica in presenza**

intervento breve dal posto; interrogazione orale e/o scritta; elaborati grafici; esercizio alla lavagna; elaborato scritto – sintesi – relazioni – tavole grafiche; elaborati informatici e multimediali; prove pratiche/attitudinali/ di laboratorio; prove strutturate / semistrutturate; prove in modalità CBT (Computer Based Test). Sono state svolte 2 prove scritte (problemi), 2 prove valide per l'orale (questionari) e tre prove pratiche nel primo quadrimestre. Al momento in cui si scrive nel secondo quadrimestre sono state svolte 1 prova scritta, 1 prova orale e due prove pratiche.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica a distanza**

E' proseguito l'utilizzo dell'ambiente LMS "G-Suite", in uso dall'inizio dell'anno scolastico, con l'introduzione dello strumento Meet per la realizzazione delle videolezioni e delle verifiche sommative. Prove in modalità C.B.T. (questionari/problemi, strutturate/semistrutturate), interventi durante le videolezioni, compiti assegnati per casa.

Criteri: sono stati considerati come fattori prioritari la partecipazione, l'interesse e la collaborazione e come aspetto secondario la performance; per la valutazione si sono utilizzate le griglie approvate dal Collegio dei Docenti. In tale situazione di "straordinarietà" si è considerata anche la difficoltà/impossibilità oggettiva di taluni studenti a partecipare con regolare continuità alla didattica.

Materia: **T.P.S.E.E.**

Docenti: **prof. Chiarini Marco – prof. Fantinati Cristiano** (laboratorio TPSEE)  
Ore settimanali: **6** (4 ore di laboratorio di TPSEE)

**Libro di testo:** Fausto Maria Ferri "Corso di Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici – per l'articolazione elettronica" vol.3 editore Hoepli

### **Situazione della classe**

La classe 5Q dell'articolazione Elettronica, composta da 23 allievi, presenta una buona partecipazione al dialogo educativo, nonostante la discontinuità didattica prodotta dal continuo turn-over dei docenti incaricati. Dal punto di vista della preparazione tecnica si rilevano infatti carenze e lacune pregresse, sia negli argomenti teorici che nelle applicazioni pratiche. Nonostante ciò il profitto della classe è da considerarsi sufficiente e l'impegno e l'interesse manifestato sono comunque discreti. Alcuni studenti presentano anche profili tecnici e di preparazione più che buoni. Dal punto di vista disciplinare la classe appare nella norma per quanto riguarda correttezza e rispetto delle regole e delle consegne.

Nella disciplina sono stati raggiunti i seguenti livelli di:

**Competenze** - in generale sono stati raggiunti livelli sufficienti, relativamente a:

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per –
- effettuare verifiche, controlli e collaudi.
- gestire progetti.
- gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

**Conoscenze** - in generale sono stati raggiunti livelli sufficienti, riguardo i seguenti ambiti:  
Conoscenza delle caratteristiche dei trasduttori elettronici (resistivo, induttivo, capacitivo, LVDT, sensori di vapori organici, sensori di temperatura)

Acquisizione dati mediante l'uso dei microcontrollori

Progettazione e collaudo di circuiti di generazione e conversione di segnali.

**Abilità** - in generale sono stati raggiunti livelli sufficienti, riguardo i seguenti ambiti:

Utilizzo di programmi applicativi per la progettazione di circuiti stampati mediante fresatrice CNC (OrCAD e CircuitCAM)

Utilizzo di ambiente di sviluppo per microcontrollori MicroC e schede di sviluppo integrate

Utilizzo di linguaggio di programmazione C

Utilizzo di simulazione circuitale mediante strumenti integrati (Multisim)

### **Contenuti e scansione temporale**

Moduli formativi per ogni quadrimestre secondo la seguente scansione temporale:

#### *Settembre/Ottobre*

Classificazione dei trasduttori: passivi e attivi. Parametri dei trasduttori: precisione; linearità; funzione di trasferimento; ripetibilità; sensibilità; risoluzione; tempo di risposta. Lamine bimetalliche; Termistori e termoresistori. Trasduttori ad effetto capacitivo; ad effetto induttivo; LVDT; trasduttori angolari e di velocità: encoder incrementali ed assoluti.

Trasduttori per vapori organici (TGS2620). Circuiti di condizionamento per trasduttori: a partitore, a ponte e differenziali (stadio differenziale a BJT)

#### *Novembre/Dicembre*

Classificazione commerciale dei diodi. Risposta al gradino di una giunzione PN. Introduzione alla commutazione dei BJT. Modello a controllo di carica della giunzione PN. Bjt in commutazione: logiche saturate. Studio della Logica saturata RTL. Livelli logici e fan-out. Metodi di calcolo del fan-out statico e dinamico. Studio famiglia logica DCTL

#### *Gennaio-Febbraio*

Studio della famiglia logica TTL. Schema TTL base: studio del funzionamento e analisi degli stadi componenti. Introduzione alla logica programmabile: schema a blocchi dell'architettura di microcontrollore PIC. Analisi della famiglia microcontrollori PIC serie 16F.

#### *Marzo-Aprile (in modalità Didattica a Distanza)*

Analisi microcontrollore 16F876a e 16F877a. Classificazione delle periferiche integrate. Gestione delle periferiche: pulsanti/tastiere/led; timer e comparatori; UART; protocolli/interfacce I2C SPI e 1-Wire (solo cenni), modulo A/D e uscite PWM  
Analisi comparativa del microcontrollore PIC serie 18F.

Introduzione alla conversione analogico/digitale: concetti di campionamento, memorizzazione, quantizzazione e codifica. Ricostruzione del segnale campionato con filtro passa-basso. Teorema di Shannon.

#### *Maggio (in modalità Didattica a Distanza)*

Pass-transistor e dispositivi MosFET (ripasso). Proprietà e parametri dei DAC e ADC. Classificazione dei DAC e ADC. Analisi di circuiti DAC e ADC reali con BJT e OP-AMP (convertitore a resistenze pesate e convertitore tensione/frequenza).

Cenni sulla logica CMOS. Controllo di attuatori in tecnica PWM. Schema di regolatore di velocità di motore DC in tecnica PWM controllato da sensore PTC.

Cenni sulle norme sulla sicurezza negli ambienti di lavoro

Attività di laboratorio:

Circuito con Op-Amp in catena aperta: comparatore a finestra

Realizzazione di un etilometro elettronico con sensore di vapori organici

Realizzazione di scheda PCB base per microcontrollore MicroC 16F

Realizzazione di scheda pic (in modalità virtuale) per gioco di luci led programmabile

Programmazione in C per microcontrollori PIC serie 16F

#### **Livelli di sufficienza – Livelli minimi di conoscenza e abilità'**

Conformi a quanto riportato nel Piano dell'Offerta Formativa (PTOF) d'Istituto

#### **Metodologie di insegnamento**

Lezione frontale e partecipata

Lavoro di gruppo – a coppie

Uso del libro di testo

Uso di appunti e fotocopie

Lezione multimediale

Laboratorio

#### **Strumenti di lavoro e materiali didattici**

Libro di testo

Laboratorio

Dispense

Fotocopie e dispense

### **Strumenti in DaD (Didattica a Distanza)**

- Video lezioni su Google Meet e video-lezioni registrate
- Google Classroom per l'assegnazione/correzione dei compiti e la condivisione di materiali.
- Registro elettronico e posta elettronica per comunicazioni

### **Modalità' di verifica dei livelli di apprendimento**

Intervento breve dal posto

Compiti assegnati per casa

Interrogazione orale e/o scritta

Elaborati grafici

Esercizio alla lavagna

Elaborato scritto – sintesi – relazioni

Elaborati informatici e multimediali

Prove pratiche/attitudinali/ di laboratorio

### **Tipologia e criteri di valutazione**

*(Si fa riferimento alle griglie del PTOF)*

Le verifiche si sono articolate in prove individuali scritte, valide anche per l'orale e prove pratiche di laboratorio, in un numero minimo di 2

### **VALUTAZIONE RELATIVA ALLA DIDATTICA A DISTANZA (VAD)**

All'interno della didattica a distanza sono stati valutati anche diversi aspetti, oltre al profitto, ed in particolare:

- partecipazione e coinvolgimento individuale durante le lezioni in streaming
- cura nello svolgimento e nella consegna dei compiti assegnati
- puntualità nel rispetto delle scadenze

La valutazione complessiva finale fa media pesata (30%) con la valutazione del primo quadrimestre

Materia: **Elettrotecnica ed Elettronica**

Docente: **Daniela Pezzoli**

Ore settimanali: **6**

### **Libro di testo e/o altro materiale di riferimento:**

Elettrotecnica ed elettronica per elettronica, di Mirandola, ed. Zanichelli vol. 2 e 3

### **Profilo della classe**

La classe, conosciuta in questo anno scolastico, ha tenuto un comportamento corretto.

Ha dimostrato mediamente una sufficiente attenzione e partecipazione, con diversificazioni: alcuni studenti hanno messo in atto un interesse e un impegno proficuo raggiungendo buoni risultati, in altri l'impegno e la partecipazione sono stati modesti, inoltre diffuse lacune pregresse hanno reso più difficoltoso l'apprendimento.

### **Contenuti svolti con indicazione dei tempi utilizzati:**

Primo periodo:

L'amplificatore operazionale ideale.

Circuiti lineari con l'OPAMP: ampl. invertente, non invertente, sommatore invertente, sommatore non invertente, inseguitore di tensione, ampl. differenziale a uno stadio, convertitore V/I, convertitore I/V (carico a massa e carico fuori massa)

Integratore invertente e derivatore invertente.

Circuiti non lineari con l'OPAMP: comparatori a singola soglia e con isteresi (trigger di Schmitt invertente e non invertente), circuiti limitatori e raddrizzatori di precisione.

Amplificatori a transistor (non svolti in quarta): il funzionamento del BJT npn con curve caratteristiche. La polarizzazione del BJT connessione emettitore comune.

BJT in funzionamento ON OFF.

Secondo periodo:

Gli amplificatori a BJT; amplificatore a emettitore comune.

Lezioni a distanza:

filtri attivi del primo e del secondo ordine.

Circuiti oscillatori: astabile con integrato 555 e OPAMP, monostabile con 555 e generatori di onde triangolari, generatori di funzioni. Tipologie di oscillatori: sinusoidali; condizioni di innesco; oscillatori in BF (di Wien e a sfasamento); oscillatori in AF (Colpitts e Hartley) .

Trasduttori: caratteristiche generali; analisi di alcuni trasduttori resistivi, capacitivi, in tensione e in corrente; condizionamento dei segnali: ponte di Wheatstone, aggiustamento offset, amplificazione differenziale, conversione I/V, V/f.

Acquisizione ed elaborazione dei segnali: teorema del campionamento. Reti Sample and Hold, Convertitori A/D e D/A.

**Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari\***

Mediamente si sono raggiunti livelli di sufficienza, con l'eccezione di alcuni studenti che hanno evidenziato un discreto livello di conoscenze dovuto a interesse personale e impegno costante, mentre un piccolo gruppo ha faticato a raggiungere la sufficienza, per un'applicazione non costante e significative lacune pregresse.

**Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica\*\***

Primo periodo: tre prove scritte e due esperienze di laboratorio nel

Secondo periodo: una prova di laboratorio in presenza; con la modalità della didattica a distanza una prova scritta, una orale e una esperienza di laboratorio

\* Per conoscenze/competenze/abilità/nuclei fondanti si fa riferimento ai curricoli contenuti nel PTOF

\*\* Si fa riferimento alle griglie del PTOF

**Elettrotecnica ed Elettronica – Laboratorio:**Primo periodo

Amplificatore invertente e non invertente con opamp: simulazione, realizzazione su breadboard e misure.

Sommatore invertente e amplificatore differenziale: simulazione, realizzazione su breadboard e misure.

Integratore invertente limitato e derivatore invertente limitato: simulazione di risposta in frequenza, uso del Bode plotter, misura della frequenza di taglio, della fase e del guadagno in corrispondenza del polo, una decade prima e una decade dopo; montaggio su breadboard e misure sui segnali relativi alla stessa prova simulata.

Secondo periodo

Verifica del guadagno e della banda passante di un amplificatore ad emettitore comune con BJT BC109: simulazione e montaggio su breadboard.

Con la modalità della didattica a distanza si sono realizzate le simulazioni dei circuiti: filtri attivi del secondo ordine del tipo VCVS;

astabile con 555 da parte degli studenti che hanno installato nel loro PC il programma di simulazione.

Materia: **Inglese**

Docente: **Monica Pavani**

Ore settimanali: **3**

**Libro di testo e/o altro materiale di riferimento:**

*Headway Intermediate* di John & Liz Soars, Oxford University Press

*Language for Life B2* di Bess Bradfield e Ben Wetz – Oxford University Press (2018)

Visione del film *Into the Wild* di Sean Penn (2007) in v.o. sottotitolata in inglese.

**Profilo della classe:**

La docente ha questa classe da due anni, e si è trovata bene a lavorare con gli studenti, che tuttavia, per quanto in generale partecipano delle lezioni, hanno raggiunto risultati diversificati. L'atmosfera in generale è collaborativa e la maggior parte degli studenti mostrano un buon grado di interesse e partecipazione nei confronti delle proposte didattiche ed educative attinenti alla lingua inglese, sia scritta che parlata.

In particolare la docente in quest'ultimo anno ha dedicato grande attenzione all'esposizione di contenuti in modalità di conferenza-dibattito con tutta la classe, metodologia che si è rivelata particolarmente proficua per lo sviluppo delle capacità espressive e performative degli studenti, non solo in ambiente scolastico ma anche lavorativo.

**Contenuti svolti con indicazione dei tempi utilizzati:**

Primo periodo

Del libro *Headway Intermediate* si è svolta l'unità 12 che l'anno scorso non è stata affrontata, con apprendimento dei seguenti contenuti:

*Reported speech, reported thoughts and reported questions*

*Reporting verbs*

Necessari cambiamenti di struttura della frase, tempi verbali e vari elementi nel passaggio dal discorso diretto al discorso indiretto e viceversa.

Del libro *Language for Life B2* sono state affrontate le Unit 1 e 2, con particolare attenzione ai seguenti contenuti:

**Funzioni comunicative**

Scegliere e prenotare i trasporti

Descrivere un oggetto e il suo uso

Prendere posizione in un dibattito

**Life skills**

Saper reagire alle difficoltà e risolvere problemi

Agire in modo etico e responsabile per il benessere di tutti

Gestire conflitti per trovare una soluzione accettabile

**Strutture grammaticali**

Uso di *do/does* per rafforzare un'affermazione

Vari tipi di *phrasal verbs*

Ripasso dei diversi tipi di presente: *Present simple, Present continuous, Present perfect simple, Present perfect continuous*

Il *Present perfect* con alcuni avverbi e con *for/since*

Confronto tra l'infinito di scopo e la forma in *-ing*

Abilità e permesso: errori comuni

Costruzioni verbali con l'infinito e con la forma in *-ing*

### **Aree lessicali**

Viaggi e trasporti quotidiani

*Build your vocab*: aggettivi derivati da un sostantivo

All'aeroporto e in aereo

Verbi e utensili per cucinare

*Build your vocab*: i suffissi *-ed/-ing* per formare aggettivi che esprimono sensazioni e sentimenti

Agricoltura

### Secondo periodo

Del libro *Language for Life B2* sono state affrontate le Unit 3 e 7, con particolare attenzione ai seguenti contenuti:

### **Funzioni comunicative**

*Possibility and Deduction*

*How to narrate historical events*

### **Life skills**

Tecniche per motivare se stessi

Analizzare le informazioni dei media in modo critico

### **Strutture grammaticali**

*Past perfect* e *Past perfect continuous*

Narrative tenses: *Past Simple* and *Past Perfect*

Costruzione causativa con *get* e *have*

Forme attive e passive del verbo

Costruzione causativa con *let* e *make*

Connettivi per indicare aggiunta e opposizione: errori comuni

### **Aree lessicali**

Attivismo tradizionale e attivismo tramite canali online

L'industria manifatturiera

*Build your vocab*: verbi formati da aggettivi o sostantivi

L'economia della condivisione

Il linguaggio del giornalismo

*Build your vocab*: sostantivi derivati dai verbi

Gli effetti dei mass media sulla nostra vita

### **Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari\***

Un ristretto gruppo di studenti ha raggiunto un eccellente livello di conoscenze, altri comunque un buon livello, e solo una minoranza – causa numerose assenze e più carente partecipazione – non può dirsi in possesso di un livello soddisfacente di competenze linguistiche.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica\*\***

Due scritte e una orale nel primo periodo

Una scritta e una (o due per alcuni studenti) orali nel secondo periodo

\* Per conoscenze/competenze/abilità/nuclei fondanti si fa riferimento ai curricoli contenuti nel PTOF

\*\* Si fa riferimento alle griglie del PTOF

Materia: **Matematica**

Docente: **Ferrero Nerella**

Ore settimanali: **3**

### **Mezzi, strumenti di lavoro e materiali didattici utilizzati**

Libri di testo:

MATEMATICA VERDE, II edizione, Libro Digitale Multimediale (LDM), Vol.4 A e Vol.4 B, Bergamini – Barozzi – Trifone, Ed. Zanichelli

MATEMATICA VERDE, II edizione, Libro Digitale Multimediale (LDM) - Vol.Unico (Mod 5) K Equazioni differenziali e analisi numerica, Bergamini – Barozzi – Trifone, Ed. Zanichelli

- Appunti e dispense della docente;
- Personal computer/ tablet/ smartphone;
- Registro e posta elettronica, piattaforma "Meet", Chat di gruppo.

### **Profilo della classe**

Nel corso del triennio, la classe ha evidenziato un comportamento corretto e disponibilità al dialogo educativo.

Alcuni studenti hanno incontrato notevoli difficoltà nello studio degli argomenti del triennio a causa di lacune pregresse e di un impegno non sempre puntuale.

Il quadro orario della disciplina del quinto anno non è stato favorevole, essendo due delle tre ore di lezione concentrate nelle ultime ore del sabato, con alcuni alunni che, per impegni sportivi, si sono dovuti spesso assentare.

Gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti dalla maggior parte degli alunni, il profitto è risultato disomogeneo, solo un numero ristretto di studenti ha conseguito buoni/ottimi risultati evidenziando capacità di analisi/sintesi e rielaborazione personale dei contenuti appresi.

### **Contenuti svolti in presenza**

Studio completo di funzioni algebriche/trascendenti: dominio, codominio, simmetrie, intersezioni con gli assi, segno, asintoti, andamento, punti stazionari, concavità, flessi, grafico.

Integrali:

Primitiva di una funzione; integrale indefinito; proprietà dell'integrale indefinito; integrali indefiniti immediati; integrali indefiniti di funzioni la cui primitiva è una funzione composta. Integrazione per sostituzione; integrazione per parti. Integrali di funzioni razionali fratte. Integrale definito: definizione e sue proprietà; teorema fondamentale del calcolo integrale.

### **Contenuti svolti a distanza**

Integrali: aree di superfici piane; volume di solidi generati dalla rotazione completa di trapezoidi intorno all'asse x oppure all'asse y.

Equazioni differenziali: definizione e nozioni generali; equazioni differenziali del primo ordine immediate e a variabili separabili; teorema di Cauchy; equazioni differenziali del secondo ordine immediate.

### **Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari**

Il livello medio della classe è pienamente sufficiente:

- alcuni alunni hanno una preparazione completa e articolata, grazie alla predisposizione per la materia e ad un impegno efficace;
- i rimanenti hanno raggiunto gli obiettivi prefissati, ma evidenziano una preparazione superficiale a causa di lacune pregresse e di uno studio non sempre adeguato.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica in presenza**

Tipologia: intervento breve dal posto; interrogazione orale e/o scritta; esercizio alla lavagna; elaborato scritto; prove strutturate.

Sono state effettuate:

- 1° quadrimestre: tre prove scritte e una orale; esercizi e quesiti in preparazione della prova INVALSI e relativa simulazione;
- 2° quadrimestre: una prova orale solo per alcuni alunni.

Criteri: si fa riferimento alle griglie del PTOF.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica a distanza**

Tipologia: prove orali: interrogazioni individuali programmate sui nuclei fondanti della disciplina, interventi durante la lezione dialogica e durante la correzione dei compiti assegnati.

Criteri: sono stati considerati come fattori prioritari la partecipazione, l'interesse e la collaborazione e come aspetto secondario la performance; per la valutazione si sono utilizzate le griglie approvate dal Collegio dei Docenti e inserite nel PTOF alla luce della situazione nella quale ci si è trovati ad agire.

Materia: **Scienze motorie e sportive**:

Docente: **Antonella Zamboni**

Ore settimanali: **2**

**Libro di testo**: DEL NISTA PIER LUIGI / PARKER JUNE / TASSELLI ANDREA IN PERFETTO EQUILIBRIO / PENSIERO E AZIONE PER UN CORPO INTELLIGENTE Vol. Unico E d. D'Anna.

### **Profilo della classe:**

La classe, formata da 23 studenti (2 studentesse e 21 studenti), è risultata omogenea pur con le differenze morfologiche e costituzionali legate alla fase di sviluppo. Un certo numero pratica sport: pallavolo, calcio, basket. È risultata attiva e costante la partecipazione al dialogo educativo, consono l'interesse e così pure l'impegno.

Il comportamento è risultato, di norma, corretto.

### **Contenuti svolti con indicazione dei tempi utilizzati:**

Programma svolto (sintesi):

- esercizi a corpo libero dalle varie stazioni (eretta, seduta, decubiti);
- esercizi individuali, a coppie, in gruppo, a corpo libero, con piccoli attrezzi;
- esercizi con piccoli e grandi attrezzi;
- allunghi e progressioni;
- esercizi di ginnastica posturale e respiratoria;
- esercizi di stretching;
- giochi sportivi di squadra (pallavolo, pallacanestro, pallamano, calcio a 5, calcio) e relativi

fondamentali, arbitraggio;  
- tecniche specifiche dell'atletica leggera.

Approfondimenti teorici relativi alle capacità motorie condizionali e coordinative nei vari sport, all'apparato osteo-muscolo-articolare, agli aspetti della traumatologia sportiva.

In ambito di Cittadinanza e Costituzione è stato seguito il corso di 1° Soccorso "Manovre di disostruzione delle vie aeree. Intervento di R.C.P. Valutazione, G.A.S., chiamata al 118, prova pratica".

In data 15 ottobre la classe ha partecipato al Progetto Ed. Stradale con Crash Test Experience all'interno di un mezzo posizionato nel cortile della sede d'Istituto.

A seguito della sopravvenuta "sospensione dell'attività didattica in presenza" per le note vicende dell'emergenza sanitaria nazionale, con decorrenza 24 febbraio 2020, si è reimpostata l'attività divenuta a distanza, utilizzando le seguenti piattaforme e strumenti digitali:

- REGISTRO ELETTRONICO;
- CLASSROOM;
- GOOGLE MEET;
- E. MAIL

Durante la D.A.D. si sono svolte lezioni on line ed in streaming, nonché si è provveduto a mettere a disposizione degli studenti materiali didattici e tutorial, sui cui contenuti sono state richieste brevi relazioni oggetto di approfondimenti e/o interventi durante le videolezioni.

Si è quindi, passati ad una ricerca sostanziale di interazione tra docente ed alunno, caratterizzata da fasi di confronto on line ovvero indirette avvalendosi di diverse metodologie.

Si è dovuto, ovviamente, passare da formazione prevalentemente pratica, ad una formazione esclusivamente teorica, tramite la trattazione ed approfondimenti di diversi argomenti con particolare, ma non esaustivo, riferimento:

- all'apparato locomotore e respiratorio,
- sicurezza, salute e benessere;
- postura;
- valore dello sport, "fair play", il rispetto di sé e degli altri, nonché gli aspetti negativi dello sport;
- comportamenti virtuosi per la tutela dell'ambiente quale tematica per Cittadinanza e Costituzione;
- le specifiche di talune discipline sportive, che nella pianificazione didattica di inizio anno dovevano - in questo secondo quadrimestre - essere affrontate in ambito pratico (staffetta, salti in atletica).

### **Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari**

Complessivamente più che sufficiente il livello teorico e risultanze decisamente buone o molto buone nelle attività pratico-sportive, in particolar modo per gli studenti che si sono contraddistinti per l'impegno attivo e costruttivo.

Dal punto di vista disciplinare il comportamento in palestra è risultato corretto per la maggioranza, anche se talvolta vivace.

Attraverso la gestione del movimento, utilizzando al meglio attitudini e capacità, si sono raggiunte "conoscenze" relativamente a:

- effetti positivi del movimento conferendo sempre massima importanza alla fase di riscaldamento fisico ed allenamento;

- "sicurezza" in ambito sportivo;

- attività ludiche e sportive;
- pratiche motorie e sportive;
- concetti teorici relativi al corpo umano ed al funzionamento degli apparati coinvolti durante la pratica motoria (muscolare, articolare, respiratorio);
- regole e fondamentali delle discipline sportive svolte (pallavolo, pallacanestro, calcio, pallamano) e dell'atletica leggera.

Considerando che nella programmazione curricolare il nucleo fondante della materia è stato rappresentato da movimento e corpo, le “competenze” perseguite sono:

- avere raggiunto la consapevolezza del proprio processo di maturazione e sviluppo motorio, sapendo gestire il movimento utilizzando in modo ottimale le proprie capacità;
- avere raggiunto la consapevolezza dell'aspetto educativo e sociale dello sport;
- essere in grado di affrontare il confronto agonistico con disciplina e quindi autocontrollo;
- essere in grado di utilizzare le qualità motorie (condizionali e coordinative) in modo adeguato;
- essere in grado di utilizzare “saperi e abilità” acquisiti, per adottare stili di vita corretti (sicurezza, salute, benessere).
- La programmazione per “competenze” ha agito, mediante le molteplici attività espresse con il movimento, sul processo di maturazione globale e sviluppo motorio di ogni studente.

### **Tipologia e criteri di valutazione delle prove di verifica**

Con riferimento alla fase della didattica in presenza:

- prove pratiche ovvero esercitazioni pratiche specifiche e/o orali (domande) durante le lezioni, questionari.

Durante le lezioni sono stati osservati e valutati costantemente i processi di partecipazione al dialogo educativo, le modalità di lavoro, i comportamenti, l'interesse, le dinamiche relazionali e gli atteggiamenti dei singoli studenti nonché le conoscenze, competenze ed abilità acquisite nelle varie fasi del processo di apprendimento. Ampio spazio si è dedicato ai lavori di gruppo utili come strategia metodologica.

A seguito dell'illustrazione del “Regolamento per utilizzo della palestra, spazi annessi e delle attrezzature in essi presenti – norme di sicurezza per gli studenti, comprensivo anche delle norme comportamentali di convivenza civile”, è stato sottoposto un questionario sulle disposizioni interne adottate.

È stato svolto un **compito di realtà** per gruppi di lavoro, mediante la progettazione e svolgimento di un percorso a stazioni con funicella, palla medica e materassini. Analisi delle finalità.

Con riferimento alla fase della didattica a distanza:

- si è attribuita una valenza significativa alla partecipazione alle attività didattiche svolte a distanza, all'atteggiamento costruttivo dimostrato dai singoli durante gli interventi/confronti attivati, all'interesse manifestato, alla collaborazione.

In tale situazione di “straordinarietà” si è considerata anche la difficoltà/impossibilità oggettiva di taluni studenti a partecipare con regolare continuità alla didattica.

Ovviamente, in via subordinata, nel processo valutativo si è tenuto conto della performance ovvero dello svolgimento delle relazioni assegnate, con particolare riferimento al contenuto ed alla forma espressiva, oltre all'acquisizione delle competenze disciplinari.

La valutazione, per entrambe le fasi, emerge dal risultato complessivo dei seguenti parametri: comportamento, partecipazione, impegno, disponibilità, capacità relazionali, rispetto delle regole, competenze, abilità.

Materia: **Religione Cattolica**

Docente: **Laura Boccafogli**

Ore settimanali: 1

### **Libro di testo e/o altro materiale di riferimento**

- Manuale in uso: L. Solinas, *Arcobaleni*, Sei IRC
- Strumenti informatico – multimediali, lim, visione di film e documentari, testi e filmati in rete
- Dispense, fotocopie, quotidiani, articoli di giornale, documenti internet (siti vari, Youtube..)
- Alcune sezioni dei seguenti testi: A. Bibiani, M.P. Cocchi, *Per il mondo che vogliamo. Percorsi per l'IRC*, Sei; D. Lorenzo Milani, *Lettera a una professoressa*, Lib.Ed Fiorentina; Video, *Don Lorenzo Milani, un ribelle ubbidiente*, Rai Educational; Sergio Bocchini, *Religione e religioni*, EDB Scuola; Film, *Alla luce del sole*, storia di padre Pino Puglisi; Dvd, *Viaggio senza ritorno*, Rai; H. Schneider, *Lasciami andare, madre*; film *La Rosa Bianca*.

### **Profilo della classe**

La classe è composta da 23 studenti, di cui 14 si avvalgono dell'insegnamento della religione cattolica. La frequenza e la partecipazione sono stati regolari durante il 1° quadrimestre, mentre nel 2° è stata attivata la Didattica a distanza, a causa della situazione emergenziale Covid 19. In questa fase la docente ha scelto di incontrare la classe on line con Google Meet circa ogni 2 settimane, alternando l'incontro on line alla consegna di materiali, visione di video o film, compilazione di fogli di lavoro (questionari, scritti, riflessioni) da restituire via mail, assegnati tramite l'Agenda del registro elettronico e condivisi in Didattica; ciò nell'ottica di non appesantire troppo per i ragazzi il tempo dei collegamenti on line e lasciare loro un'ora per visionare, leggere, redigere e inviare il materiale prodotto.

Al termine dell'anno scolastico sono stati raggiunti i seguenti obiettivi disciplinari:

- Conoscenza generale dei contenuti degli argomenti trattati, delle loro implicazioni, della loro articolazione.
- Capacità di correlare tra loro le diverse tematiche giungendo a specifiche conclusioni.
- Capacità di orientarsi nelle parti affrontate.

### **Contenuti svolti con indicazione dei tempi utilizzati**

#### **1° Quadrimestre: Didattica in Presenza**

- Don Lorenzo Milani – *Un ribelle ubbidiente* – visione di un documentario, lettura di alcuni brani tratti da *Lettera a una professoressa*, il percorso didattico della scuola di Barbiana; l'obiezione di coscienza.
- Il Crocifisso a scuola; lettura di due articoli di giornale:
- il vescovo Gian Carlo Perego a Internazionale "Chi usa i simboli per creare contrapposizioni tradisce il cristianesimo" (estense.com)
- la scrittrice Ginzburg sull'Unità del 22 marzo 1988 "Il crocifisso fa parte della storia del mondo".
- Don Pino Puglisi: sacerdote ucciso dalla mafia nel 1993; visione del film "Alla luce del sole" e di alcuni filmati (D'Avenia, Pif) che riportano interviste di chi ha condiviso con lui alcuni momenti di vita.

- Incontro con l'associazione di volontariato AVIS e ADMO, per sensibilizzare alla donazione del sangue e del midollo osseo.
- Giornata della Memoria: Visione del documento: *Viaggio senza ritorno*, di Alberto Angela.

### 2° Quadrimestre- Didattica a Distanza

- Giornata della Memoria: lettura del testo di H. Schneider, *Lasciami andare, madre*. (attività svolta in presenza)
- *Coronavirus. Fatica e sfida da non sprecare*, di M. Magatti – Avvenire – Lettura e foglio di lavoro da restituire on line.
- **Cittadinanza e Costituzione** - Lo studente come cittadino consapevole: la tutela dell'ambiente e l'educazione allo sviluppo sostenibile
- L'ecologia integrale di Papa Francesco (video su Youtube – Rai Play)
- Un nuovo concetto di responsabilità: prendersi cura della comunità, di S. Zamagni (video su Youtube- Rai cultura )
- La Chiesa, i cattolici e le guerre mondiali. Visione del film *La Rosa Bianca*, di M. Rothmund (2005) (link su Youtube); lettura di un articolo in rete sulla storia del gruppo di ragazzi facente parte della "Rosa Bianca".

### Livello medio raggiunto nelle competenze disciplinari

È utile sottolineare che le linee di fondo che hanno guidato l'attività sono state la didattica attenta alle modalità di sviluppo del percorso di apprendimento in relazione ai prerequisiti, alle esigenze e alle richieste emerse durante il percorso stesso, la valorizzazione sia della dimensione cognitiva sia dell'aspetto educativo legato alla sfera socio-relazionale.

Nel complesso gli alunni - seppur con sfumature differenti legate alle diverse modalità caratteriali di relazione ed ai diversificati gradi di competenze raggiunti - hanno conseguito gli obiettivi sopra esposti a livelli complessivamente più che buoni. La classe, nel suo insieme, al termine del percorso disciplinare, presenta un bagaglio di conoscenze e strumenti operativi buoni, nonostante la diversità tra i singoli studenti per ciò che riguarda impegno e costanza nell'approfondimento.

### Tipologia e criteri di valutazione

Premesso che la conoscenza è intesa come capacità da parte dell'allievo di rapportarsi al programma e di presentarne i contenuti, la valutazione ha tenuto conto dell'impegno, della partecipazione al dialogo educativo, degli approfondimenti personali, all'interno del quadro di riferimento dei livelli di partenza di ciascuno studente e dei progressi compiuti. Nella misurazione delle prove orali sono stati considerati i seguenti indicatori: aderenza alle richieste, comprensione globale del significato di un testo, possesso del lessico specifico della disciplina, conoscenza dei contenuti, conoscenza di regole e principi.

Come concordato nel Dipartimento di Religione ed in considerazione del fatto che la disciplina non prevede verifiche scritte, nella situazione di Didattica a Distanza, la docente ha provveduto comunque a sottoporre agli studenti prove comuni, utilizzando tutti gli strumenti a disposizione e che si è in grado di usare: Registro elettronico; Video lezione con Meet; elaborati, questionari.

Sono considerati elementi di valutazione: interesse, partecipazione alle videolezioni, attenzione, restituzione dei lavori scritti richiesti, acquisizione dei contenuti attraverso la lettura e la rielaborazione dei materiali indicati.

La tipologia di valutazione adottata è la seguente:

**Insufficiente = (5); Sufficiente = (6); Buono = (7); Distinto = (8); Ottimo = (9 - 10)**

**Allegato d)**

Scheda di valutazione dei percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento [ex Alternanza scuola lavoro]

**SCHEMA DELLO STUDENTE****Dati Studente**

Nome e Cognome	
Articolazione	<b>Elettronica</b>
Indirizzo/opzione	<b>Elettrotecnica /Elettronica</b>
Classe-sezione	<b>4 Q</b>

**Dati progetto**

Titolo Progetto	
Compito/i di realtà	
Nr. di ore svolte	
Periodo	<b>Dal 29 aprile 2019 al 25 maggio 2019</b>
Enti/aziende coinvolte	
Luogo di svolgimento dell'attività	

**Valutazione attività**

Tutor e/o esperto esterno	Attività svolte	Valutazione/giudizio

Competenze acquisite	Indicatori	base	intermedio	avanzato
<b>Civiche e sociali, comunicative</b>	<b>Leggere l'organizzazione/contesto e riconoscere ambiti, processi, ruoli e regole</b>	—	—	—
	<b>Comunicare in modo appropriato</b>			
<b>Spirito di iniziativa e intraprendenza, autonomia e responsabilità</b>	<b>Gestire le relazioni e cooperare</b>	—	—	—
	<b>Autonomia e responsabilità</b>			
<b>Consapevolezza riflessiva e critica</b>	<b>Imparare ad imparare</b>			

**Firme docenti del consiglio di classe**

Furini Laura \_\_\_\_\_

Trevisani Daniele \_\_\_\_\_

Bolzati Giorgio \_\_\_\_\_

Chiarini Marco \_\_\_\_\_

Fantinati Cristiano \_\_\_\_\_

Pezzoli Daniela \_\_\_\_\_

Pavani Monica \_\_\_\_\_

Ferrero Nerella \_\_\_\_\_

Zamboni Antonella \_\_\_\_\_

Boccafogli Laura \_\_\_\_\_

Ferrara, 30 maggio 2020