



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO  
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO**

**I.I.S. "VIA SILVESTRI 301"**

**Plesso ITI "A. VOLTA"**

**00164 ROMA - Via Silvestri, 301 –Distretto 24°**

**Codice Meccanografico: RMIS10800G – C. F. 97804460588**

**Posta elettronica [RMIS10800G@ISTRUZIONE.IT](mailto:RMIS10800G@ISTRUZIONE.IT)**

**Dipartimento di indirizzo tecnico "ELETTRONICA"**

**DISCIPLINA**

**ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA**

**nella**

**CLASSE 3 SEZ. A**

**A cura di**

***Prof. Ing. Fabio Scanzani***

**Anno scolastico 2022-2023**

## 1. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

### Competenze disciplinari

*Obiettivi generali di competenza della disciplina definiti all'interno dei Gruppi Disciplinari dipartimentali (obiettivi minimi)*

1. Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
2. utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi
3. analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento
4. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE.

(Obiettivi minimi in grassetto)

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
<p><b>Applicare nello studio di semplici circuiti i procedimenti dell'elettrotecnica.</b></p> <p><b>Utilizzare la strumentazione di laboratorio.</b></p> <p><b>Redigere relazioni tecniche e documentazione</b></p>	<p><b>Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari sollecitati in continua</b></p>	<p><b>Leggi generali dell'Elettrotecnica</b></p>
<p><b>Applicare nello studio di circuiti con dispositivi diversi i procedimenti dell'elettrotecnica.</b></p> <p><b>Utilizzare la strumentazione di laboratorio.</b></p> <p><b>Redigere relazioni tecniche e documentazione.</b></p>	<p><b>Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.</b></p> <p><b>Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua ed alternata.</b></p> <p>Analizzare circuiti comprendenti componenti in alternata.</p>	<p><b>Circuiti in corrente continua e alternata</b></p>
<p><b>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche dei dispositivi digitali elettronici senza memoria.</b></p>	<p>Operare con variabili e funzioni logiche.</p> <p><b>Analizzare circuiti digitali, a bassa e media scala di integrazione di tipo combinatorio.</b></p> <p>Utilizzare sistemi di numerazione codici.</p>	<p><b>Circuiti in logica combinatoria.</b></p>
<p><b>Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche dei dispositivi digitali elettronici con memoria.</b></p>	<p><b>Analizzare circuiti digitali a bassa e media scala di integrazione di tipo sequenziale.</b></p>	<p><b>Circuiti in logica sequenziale</b></p>

## 2. CONTENUTI DEL PROGRAMMA

### 1. NOZIONI FONDAMENTALI DELL'ELETTROTECNICA

Struttura della materia in relazione alle proprietà elettriche.  
Concetto di circuito elettrico, elementi passivi e attivi in un circuito.  
Resistenza associata ad un conduttore e sua unità di misura, codice dei colori per le resistenze.  
Corrente, forza elettromotrice, differenza di potenziale e loro unità di misura.  
Relazione fra corrente tensione e resistenza.  
Collegamento di due o più resistenze in serie e in parallelo.

### 2. POTENZA ELETTRICA ED ENERGIA

Concetti di potenza ed energia elettrica e loro misura.  
Effetto termico della corrente.

### 3. LEGGI FONDAMENTALI DELL'ELETTROTECNICA

Legge di Ohm ; Elementi di una rete elettrica: nodi, rami e maglia.  
Principi di Kirchhoff: enunciazione ed applicazione.  
Principio di sovrapposizione degli effetti (Thevenin e Norton).

### 7. CIRCUITI IN LOGICA DIGITALE

Funzioni logiche.  
Proprietà e teoremi dell'algebra di Boole.  
Tabelle di verità.  
Porte logiche: AND, OR, NOT.  
Circuiti digitali.  
Mappe di Karnaugh.  
Minimizzazione a 3 e 4 variabili con le mappe di Karnaugh.  
Porte NAND e NOR.  
Realizzazione di una funzione logica con sole porte NAND.  
Uso dei teoremi di De Morgan.  
Porte EX-OR e EX-NOR.

### 8. CARATTERISTICHE ELETTRICHE E TECNOLOGICHE DELLE PORTE LOGICHE

Parametri elettrici delle porte logiche: correnti e tensioni di ingresso e uscita.  
Analisi dei data sheet di alcuni integrati.  
Famiglie logiche: TTL e CMOS.  
Cenni sui componenti non lineari: diodi, diodi LED, transistor BJT.  
Interfacciamento tra porte logiche e diodi LED.  
Interfacciamento tra porte logiche e transistor.

### 9. NUMERAZIONI E CODICI

Codici numerici: BCD e HEX  
Codice ASCII.

### 10. DISPOSITIVI MSI

Multiplexer.  
Codificatori.  
Demultiplexer.  
Decodificatori.  
Implementazione di funzioni logiche con MUX.

### 11. CIRCUITI SEQUENZIALI

Latch: SR, SR con enable, antirimbando, D.  
Flip-flop: SR, D, JK, ingressi asincroni Preset e Clear.  
FF edge triggered e master-slave.  
Confronto tra FF e latch.  
Diagrammi temporali.  
Trasformazioni tra i latch e FF.  
Latch e FF integrati.

Caratteristiche dinamiche dei Latch e FF

#### 12. CONTATORI

Contatori asincroni up e down.  
Progetto di contatori asincroni di modulo  $2^N$  e di modulo qualsiasi.  
Massima frequenza di funzionamento.  
Contatori asincroni decadici e binari integrati.  
Divisori di frequenza.  
Contatori sincroni.  
Confronto tra i contatori asincroni e sincroni.

#### 4. CAMPO ELETTRICO E CONDENSATORI

Campo elettrico e sua unità di misura  
Condensatore: caratteristiche fondamentali  
Carica e la scarica di un condensatore

#### 5. CAMPO MAGNETICO E INDUTTORI

Campo magnetico e sue unità di misura  
Induttore: caratteristiche fondamentali  
Carica e la scarica di un induttore

#### 6. SEGNALI e TENSIONE ALTERNATA

Segnali analogici e digital : caratteristiche fondamentali.  
Determinazione del valore di  $\pi x o$ ,  $\pi x o - \pi x o$ , valor medio, frequenza, periodo, duty-cycle.  
Grandezze alternate.

### **3.METODOLOGIE**

- lezione frontale;
- la lezione dialogata abbinata ad un metodo induttivo per la trasmissione delle conoscenze;
- la discussione guidata per l'applicazione delle conoscenze e l'acquisizione delle competenze;
- l'attività di gruppo per il rinforzo delle competenze e l'esercizio di capacità;
- il problem solving ;
- attività di tutor in laboratorio;
- prove scritte strutturate e non;
- test, questionari;
- verifiche orali;
- prove pratiche di laboratorio, individuali e non.
- relazioni di laboratorio

### **4. MEZZI DIDATTICI**

Testi adottati: AMBROSINI ENRICO - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA - VOLUME 1 - TRAMONTANA 2021. ISBN :9788823373266

- o Eventuali sussidi didattici e/o appunti di approfondimento a cura del docente su LIM , e Google classroom; sostegno didattico.
- o Attrezzature e spazi didattici utilizzati: Aula, Laboratorio d'indirizzo e Laboratorio di costruzioni e misure.

## 5. VERIFICHE E VALUTAZIONE.

TIPOLOGIA DI PROVE DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE
<ul style="list-style-type: none"><li>o prove scritte</li><li>o prove orali</li><li>o prove scritte strutturate</li><li>o test, questionari;</li><li>o prove pratiche di laboratorio, individuali e non.</li><li>o relazioni di laboratorio</li></ul>	N. verifiche sommative previste per il Quadrimestre: 1 1
MODALITÀ DI RECUPERO <ul style="list-style-type: none"><li>o Recupero in itinere</li><li>o Sportello (*)</li></ul> (*) se attivato in base alle disponibilità dell'Istituto	MODALITÀ DI APPROFONDIMENTO <ul style="list-style-type: none"><li>o Rielaborazione individuale e di gruppo dei contenuti svolti a lezione</li></ul>

## 6. RAPPORTI CON LE FAMIGLIE

Colloqui settimanali e periodici ( programmati tramite registro elettronico )

Segnalazione alle famiglie tramite il Registro elettronico e/o il coordinatore (solo nei casi particolari )

Richieste di colloquio ( tramite registro elettronico).

## 7. ORE DI LEZIONE

ELETTRONICA - n. di ore di lezione curriculari *previste in presenza* dal piano studi (3 TEOR + 4 LAB ore settimanali x 33 settimane ) = tot **231 ore**. Il **quadro totale effettivo delle ore svolte e delle presenze è reperibile sul Registro elettronico della Classe.**

**Ogni comunicazione, comprese la gestione delle relative problematiche difficoltà e/o chiarimenti come tutte le consegne di ogni singolo studente, avviene tramite la piattaforma G-SUITE adottata da l'Istituto. Tutte le esercitazioni di laboratorio consegnate sono oggetto di valutazione da parte dei docenti teorico e tecnico-pratico e contribuiranno alla valutazione finale della materia TPSEE.**

STUDENTI:

Gromada David



Quartullo Emanuele



Data, 31 maggio, 2023

F.to Prof. Ing. Fabio SCANZANI

(ITP) prof. Giorgio PISTININZI



**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA  
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO  
I.I.S "VIA SILVESTRI 301"**

**PLESSO ITI "A. VOLTA"**

**00164 ROMA - Via Silvestri, 301 –Distretto 24°**

**Codice Meccanografico: RMIS10800G – C. F. 97804460588**

**Posta elettronica [RMIS10800G@ISTRUZIONE.IT](mailto:RMIS10800G@ISTRUZIONE.IT)**

**Dipartimento di indirizzo tecnico "ELETTRONICA"**

## **PROGRAMMA SVOLTO**

**DISCIPLINA**

**TECNOLOGIE DI PROGETTAZIONE DI SISTEMI**

**ELETTRICI ED ELETTRONICI.**

**CLASSE 4 SEZ. A**

**A cura di**

***Prof. Ing. Fabio Scanzani***

**Anno scolastico 2022-2023**

## 1. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO NELL'INSEGNAMENTO DI TPSEE.

Il corso di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente (al termine del percorso quinquennale) i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale ( in neretto gli obiettivi minimi):

Cod.	Competenza	Abilità	Conoscenze
S1	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analizzare il processo produttivo e la sua collocazione nel sistema economico industriale, individuarne le caratteristiche e valutarne i principali parametri e interpretarne le problematiche gestionali e commerciali.</li> <li>Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti</li> </ol>	Manutenzione e analisi di qualità del prodotto elettronico.
S3	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Saper calcolare le grandezze caratteristiche</li> <li>Effettuare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme</li> <li>Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici</li> <li>Individuare e utilizzare la strumentazione di settore anche con l'ausilio dei manuali di istruzione scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo</li> </ol>	<p>Tecnologie e caratteristiche dei componenti elettronici Passivi ed a Semiconduttore</p> <p>Sviluppo di schede inerenti circuiti analogici</p> <p>Simulazione su bread board ( virtuale) di circuiti analogici</p> <p>Sviluppo di semplici progetti in ambito sia digitale che analogico con Arduino</p>
S3	Gestire progetti.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere e saper scegliere i materiali ed i dispositivi, utilizzarli e connetterli nelle modalità corrette</li> <li>Selezionare ed utilizzare componenti in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema</li> <li>Individuare e descrivere le fasi di un progetto.</li> <li>Individuare le componenti tecnologiche e gli strumenti operativi occorrenti per il progetto specifico</li> <li>Verificare la rispondenza di un progetto alle sue specifiche.</li> <li>Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo</li> <li>Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione</li> <li>Progettare e realizzare sistemi di controllo. Illustrare gli aspetti generali e le applicazioni</li> </ol>	<p>Il progetto dei sistemi elettrici, documentazione, software per documentazione e simulazione ( NI MULTISIM E TINKERCAD)</p> <p>Tecnologie e caratteristiche dei componenti elettronici passivi ed a semiconduttore</p> <p>Sviluppo di schede inerenti circuiti analogici</p> <p>Realizzazione e simulazione su bread board di circuiti analogici</p> <p>Simulazioni con software MULTISIM LIVE</p> <p>Sviluppo di semplici progetti in ambito sia digitale che analogico</p>

		<p>dell'automazione industriale in riferimento alle tecnologie elettriche ed elettroniche</p> <p>9. Utilizzare tecniche sperimentali, modelli fisici e simulazioni per la scelta delle soluzioni e dei processi</p> <p><b>10. Identificare guasti e malfunzionamenti nei circuiti</b></p> <p><b>11. Relazionare sui lavori svolti</b></p>	
S4	<p>Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare <b>attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.</b></p>	<p>1. Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di competenza</p> <p><b>2. Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti</b></p> <p>3. Individuare, valutare e analizzare i fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore</p> <p><b>4. Adottare misure e dispositivi idonei di protezione e prevenzione</b></p> <p>5. Collaborare alla redazione del piano per la sicurezza</p>	<p><b>Obblighi per la sicurezza dei lavoratori (indicazioni pratiche; concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità; dispositivi di protezione generici e tipici del campo di utilizzo e loro affidabilità)</b></p> <p>Norme e leggi di riferimento</p>
S5	<p><b>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</b></p>	<p><b>1. Rappresentare, elaborare e interpretare i risultati delle misure utilizzando anche strumenti informatici</b></p> <p><b>2. Redigere schemi e progetti a norma di componenti circuitali, apparecchiature, macchine, impianti e reti</b></p> <p><b>3. Individuare e descrivere le fasi di un progetto.</b></p> <p>4. Riorganizzare conoscenze multidisciplinari per un progetto esecutivo</p> <p><b>5. Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione di Micro Controller (arduino IDE)</b></p> <p>6. Saper progettare e realizzare circuiti basati sull'utilizzo dei microcontrollori</p> <p><b>7. Descrivere la funzionalità essenziali dei microcontrollori</b></p>	<p><b>Il progetto dei sistemi elettrici, documentazione, software per documentazione e simulazione (NI MULTISIM e TINKERCAD)</b></p> <p>Tecnologie e caratteristiche dei componenti elettronici a semiconduttore</p> <p>Sviluppo di schede inerenti circuiti analogici</p> <p><b>Realizzazione e simulazione su bread board di circuiti analogici</b></p> <p><b>Simulazioni con software ARDUINO IDE e TINKERCAD</b></p> <p>Sviluppo di progetti in ambito sia digitale che analogico con Arduino</p>

## 2. PROGRAMMAZIONE SVOLTA NEL CORSO DELL'ANNO SCOLASTICO 2022-2023

MODULO 1 - Tecnologie dei semiconduttori		
CONOSCENZE	COMPETENZE SPECIFICHE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produzione del silicio monocristallino</li> <li>▪ Struttura atomica dei semiconduttori</li> <li>▪ La conduzione nei materiali semiconduttori;</li> <li>▪ Il drogaggio nei semiconduttori;</li> <li>▪ La giunzione P-N, comportamento e polarizzazione</li> <li>▪ Formazione delle giunzioni con tecnologia planare</li> <li>▪ Formazione delle giunzioni Metallo ossido con tecnologia planare (MOS)</li> <li>▪ La giunzione MOS comportamento e polarizzazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere il processo di produzione dei semiconduttori dal silicio naturale al mono cristallo.</li> <li>▪ Comprendere la struttura atomica dei semiconduttori</li> <li>▪ Comprendere il comportamento di un semiconduttore drogato nei confronti della corrente elettrica</li> <li>▪ Comprendere e descrivere il comportamento della giunzione PN quando viene polarizzata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disegnare i simboli dei principali componenti a semiconduttore</li> <li>▪ Individuare i principali componenti a semiconduttore dalla loro forma e simbologia.</li> <li>▪ Calcolare la resistività di un semiconduttore intrinseco e drogato.</li> <li>▪ Descrivere il comportamento di una giunzione nel passaggio da un tipo di polarizzazione a un altro</li> </ul>

MODULO 2 - I diodi		
CONOSCENZE/CONTENUTI	COMPETENZE SPECIFICHE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generalità</li> <li>▪ Tipi di polarizzazione e caratteristiche dei diodi a giunzione P-N;</li> <li>▪ Diodi rettificatori e ponte di Graetz</li> <li>▪ Diodi Zener e diodi a valanga</li> <li>▪ Diodi Tunnel, Pin e Schottky</li> <li>▪ Diodi LED e loro uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrivere i meccanismi che spiegano il funzionamento di un diodo</li> <li>▪ Descrivere il comportamento dei diversi tipi di diodi</li> <li>▪ Descrivere il funzionamento di un raddrizzatore a semplice e a doppia semionda</li> <li>▪ Interpretare e descrivere le caratteristiche principali dei diversi diodi riportati in un data sheet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Individuare i campi di utilizzazione dei diversi tipi di diodi</li> <li>▪ Scegliere anche attraverso l'uso di tabelle, i diodi più idonei alle specifiche applicazioni elettriche.</li> <li>▪ Ricercare le informazioni in un data sheet</li> </ul>

MODULO 3 - Gli Alimentatori		
CONOSCENZE/CONTENUTI	COMPETENZE SPECIFICHE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generalità su gli Alimentatori .</li> <li>▪ Potenza e altri parametri caratteristici di un alimentatore</li> <li>▪ Sezione raddrizzatrice e Filtro capacitivo</li> <li>▪ Regolatori di tensione integrati Serie (78XX-LM317)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrivere il funzionamento di un trasformatore e caratteristiche di targa.</li> <li>▪ Analizzare dal punto di vista circuitale un alimentatore completo e i singoli blocchi parte di esso.</li> <li>▪ Comprendere il fattore di ripple.</li> <li>▪ Comprendere il funzionamento di uno stabilizzatore di tensione e/o di un regolatore di tensione integrato.</li> <li>▪ Progettare semplici alimentatori stabilizzati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare software applicativi per il disegno elettronico [MULTISIM]</li> <li>▪ Individuarne i componenti elettronici e la loro funzionalità specifiche</li> <li>▪ Collaudare il circuito realizzato a vuoto e a carico ( simulazione)</li> <li>▪ Effettuare misure di corrente,tensione e potenza.</li> <li>▪ Organizzare la documentazione tecnica</li> </ul>

MODULO 4 - I Transistor ( BJT, JFET e MOSFET)		
CONOSCENZE/CONTENUTI	COMPETENZE SPECIFICHE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generalità dei transistor e struttura di un transistor BJT</li> <li>▪ Principio di funzionamento del BJT</li> <li>▪ Realizzazione tecnologica del transistor con giunzione planare</li> <li>▪ Tecnologia planare</li> <li>▪ Transistor JFET</li> <li>▪ Transistor MOSFET</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Individuare i parametri caratteristici dei transistor da un data sheet ( Hf, Ic etc)</li> <li>▪ Descrivere le tecniche costruttive dei vari tipi di transistor BJT e JFET, MOSFET</li> <li>▪ Comprenderne il funzionamento elettronico</li> <li>▪ Analizzare e descrivere il comportamento reale dei vari transistor e i loro campi di applicazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Individuare i principali tipi di transistor dal loro simbolo e dalla loro sigla</li> <li>▪ Scegliere il tipo transistor più idoneo alla specifica applicazione</li> <li>▪ Ricercare le informazioni in un data sheet</li> </ul>

MODULO 5 - I Microprocessori e Microcontrollori		
CONOSCENZE/CONTENUTI	COMPETENZE SPECIFICHE	ABILITA' PRATICHE
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generalità sui microcontrollori</li> <li>▪ ARDUINO UNO REV3</li> <li>▪ Schemi a blocchi della scheda.</li> <li>▪ Programmazione in C++IDE</li> <li>▪ Esempi di Sketch e programmazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere la differenza tra un microcontrollore ed un microprocessore</li> <li>▪ Descrivere il funzionamento di ogni blocco costituente un microcontrollore</li> <li>▪ Comprendere le basi del linguaggio di programmazione (C++)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacità di Problem Solving nella programmazione di un MicroC.</li> <li>▪ Implementare semplici programmi in C++ per ARDUINO.</li> </ul>

Per quanto riguarda le attività pratiche e progettuali svolte in laboratorio nel corso dell'anno si rimanda ad una visione nell'apposita sezione su CLASSROOM.

### 3. METODOLOGIE/STRUMENTI DIDATTICI UTILIZZATI.

#### Metodologie didattiche adottate:

- lezioni frontali (LIM);
- lezioni partecipate ( PEER TO PEER; FLIPPED ; LIM; GSUITE);
- LIM ( STRUTTURALE)
- Tablet e dispositivi mobili individuali (BYOD)
- ricerca individuale (WEB);
- lavori di gruppo ( in laboratorio ) ;
- Piattaforma di e-learning utilizzata : GSUITE.

#### Strumenti e attrezzature didattiche impiegate :

- Materiali tratti da Internet e dagli appunti del docente
- Laboratori di Sistemi / Informatica / TPSEE
- Scheda a Microcontrollore di sviluppo prototipale (ARDUINO UNO).
- Simulatori (ThinkerCAD, NIMultisim , NI-Multisim Live etc. , Simulatori Matematici)
- Strumentazione di laboratorio (PC, STRUMENTI DIGITALI ED ANALOGICI, SW )
- Piattaforma di E-Learning adottata dall'Istituto: G-SUITE .

**Libro di testo adottato:**

Autori : G. Portalupi - E. Bove

Titolo: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI. ( PER L'ARTICOLAZIONE ELETTRONICA) VOL: 2 - ED. TRAMONTANA**

ISBN: 9788823357983

**5. VERIFICHE E VALUTAZIONI.**

**Strumenti impiegati per la verifica formativa e sommativa:**

- ✓ Verifiche strutturate
- ✓ Verifiche semistrutturate
- ✓ Verifiche non strutturate
- ✓ Verifiche pratiche e prove di realtà ( Laboratorio)

**6. RAPPORTI CON LE FAMIGLIE**

Colloqui settimanali e periodici ( programmati tramite registro elettronico )

Segnalazione alle famiglie tramite il Registro elettronico e/o il coordinatore (solo nei casi particolari )

Richieste di colloquio ( tramite registro elettronico).

**9. ORE DI LEZIONE**

TPSEE - n. di ore di lezione curriculari previste dal piano studi ( 2 TEOR + 3 LAB ore settimanali x 33 settimane ) = tot 165 ore. Il quadro effettivo totale delle ore effettivamente svolte nel corso dell'anno e delle presenze è reperibile sul Registro elettronico della Classe.

Ogni comunicazione, comprese la gestione delle relative problematiche difficoltà e/o chiarimenti come tutte le consegne di ogni singolo studente, è avvenuta tramite l'applicativo CLASSROOM della piattaforma G-SUITE adottata dall'Istituto. Tutte le esercitazioni di laboratorio consegnate sono state oggetto di valutazione da parte dei docenti teorico e tecnico-pratico ed hanno contribuito alla valutazione complessiva finale della materia TPSEE.

Data, \_\_\_\_30 Maggio 2023\_\_\_\_

Prof. Ing. Fabio SCANZANI

(ITP) prof. Giorgio Pistinanzi

Per presa visione

I rappr. di classe degli studenti

S. Moscatelli/ S. Infante

