

**PIANO ANNUALE  
PER L' ANNO SCOLASTICO 2020/2021**

| DEL PROF.               | DOCENTE DI                                    | NELLA CLASSE     | INDIRIZZO   | ORE SETTIM. |
|-------------------------|---|------------------|---|-------------|
| <b>Paolo PATERGNANI</b> | <b>TP di sistemi elettrici ed elettronici</b> | <b>IV° G ITT</b> | <b>ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA (art. elettronica)</b> | <b>6(3)</b> |

**FINALITA', OBIETTIVI FORMATIVI E DI APPRENDIMENTO**

| Finalità dell'insegnamento di:  | Modalità d'intervento  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</b></p> <p>Il docente di "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati: <i>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.</i></p> | <p>I programmi di insegnamento sono formulati in termini sintetici. Questa impostazione risponde, peraltro, all'esigenza di adeguare l'insegnamento al progresso scientifico e tecnologico, particolarmente rapido nel settore tecnico. E' pertanto indispensabile che gli insegnamenti di tale genere si sviluppino in un alternarsi coordinato di informazioni ed applicazioni, di ricerca sperimentale e sistematizzazione, attraverso la conoscenza da parte di ciascun insegnante degli obiettivi relativi a tutte le discipline e non solo quelli della propria.</p> |
| <p><b>Obiettivi minimi da perseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conoscere definizioni modello bidimensionale di un semiconduttore intrinseco ed estrinseco.</li> <li>➤ Conoscere e saper applicare le principali leggi che governano la fisica dei semiconduttori.</li> <li>➤ Conoscere la tecnologia della produzione del silicio ( intrinseco e estrinseco ).</li> <li>➤ Conoscere il funzionamento della giunzione PN, le principali tipologie di diodo e le loro applicazioni.</li> <li>➤ Conoscere la fisica di base del funzionamento dei transistori BJT.</li> <li>➤ Conoscere la fisica di base del funzionamento dei transistori JFET e MOS.</li> <li>➤ Conoscere le problematiche dello smaltimento del calore nei dispositivi di potenza.</li> <li>➤ Aver conoscenze di base di alcuni componenti attivi per l'elettronica di potenza.</li> <li>➤ Conoscere le principali tipologie di memorie.</li> <li>➤ Conoscere la struttura di base di un microprocessore ed il suo funzionamento.</li> <li>➤ Conoscere le problematiche di base del dimensionamento degli impianti.</li> <li>➤ Conoscere tipologie e tecnologie dei circuiti stampati.</li> <li>➤ Conoscere a grandi linee i contenuti della direttiva macchine i presupposti della marchiatura CE e le problematiche di sicurezza.</li> <li>➤ Saper usare un cad per progettazione di circuiti stampati.</li> </ul>                                      |  |

# PIANO ANNUALE

| DEL PROF.               | DOCENTE DI                                    | NELLA CLASSE    | INDIRIZZO   | ORE SETTIM. |
|-------------------------|---|-----------------|---|-------------|
| <b>Paolo PATERGNANI</b> | <b>TP di sistemi elettrici ed elettronici</b> | <b>IV°G ITT</b> | <b>ELETTRONICA ED Elettrotecnica<br/>(art. elettronica)</b> | <b>6(3)</b> |

| MODULI   | CONTENUTI   | COMPETENZE/<br>OBIETTIVI/CAPACITA'   | METODI  | TEMPI                 | COLLEGAMENTI<br>INTERDISCIPLINARI   | TIPOLOGIA<br>DI VERIFICA                                  |
|--|---|--|---|-----------------------|---|---|
| <b>La giunzione PN e il diodo.</b>   | <b>La giunzione PN teoria del funzionamento, modello idraulico. Processi di realizzazione di zone drogate nei semiconduttori. Le principali tipologie di diodo (Diodo raddrizzatore e di commutazione, diodo Zener, diodo Varicap [VARACTOR], diodo PIN, diodo Schottky , i dispositivi a valanga: diodo Tunnel, GUNN, IMPATT, TRAPATT e i Transit Time Device ).</b> | Conoscenza del funzionamento della giunzione PN a riposo, in polarizzazione inversa e diretta. Conoscenza delle varie tipologie di diodi. Scelta del dispositivo più idoneo in base alle sue caratteristiche           | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | ottobre<br>novembre.  | Matematica<br>Elettronica<br>Fisica.  | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>Il transistor BJT e i suoi processi di produzione.</b>                                  | <b>Il modello di funzionamento e le principali equazioni del BJT .. Il transistor BJT per piccoli segnali . Le tecnologie di fabbricazione di diodi e transistor a giunzione (planare, planare epitassiale ecc. ). La tecnologia del vuoto e la realizzazione delle metallizzazioni.</b>  | Conoscenza del modello del BJT e delle sue equazioni caratteristiche. Scelta di un BJT ai piccoli segnali . Processi produttivi di diodi e BJT. Le connessioni dei chip con l'esterno.                                 | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | novembre<br>gennaio.  | Elettronica.  | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>Il transistor ad effetto di campo FET e MOS e i suoi processi di produzione.</b>        | <b>Il JFET e il MOSFET modello di funzionamento. I processi produttivi dei JFET e MOSFET .</b>  | Conoscenza del funzionamento e delle principali caratteristiche di JFET e MOSFET e dei loro processi produttivi. Saper giustificare la scelta di tali componenti in base all'uso.                                      | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | dicembre<br>febbraio. | Elettronica   | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>Componenti per l'elettronica di potenza - il problema della dissipazione del calore</b> | <b>I BJT di potenza (la configurazione Darlington). I CMD (conductivity modulated devices), l'IGBT. I MOSFET di potenza: VMOS, DMOS e UMOS. La resistenza termica, l'equazione della trasmissione del calore; semplici calcoli di dissipatori.</b>  | Conoscenza della configurazione Darlington. Conoscenza dei vari tipi di CMD e dei MOSFET di potenza. Capacità di lettura di un datasheet e di scelta di un componente adatto ad un semplice impiego.                   | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | febbraio<br>marzo.    | Matematica<br>Elettronica<br>Fisica   | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>I circuiti integrati LSI e i microprocessori</b>  | <b>I circuiti integrati di memoria ( RAM, ROM, PROM, EPROM, E<sup>2</sup>PROM, NV-RAM, Flash ecc. ). Microprocessori e DSP ( cenni ).</b>   | Panoramica sulle principali tecnologie dei circuiti di memoria. Saper scegliere un componente adatto.  | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | aprile<br>maggio      | Elettronica<br>Elettrotecnica<br>Fisica   | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>Disegno e fabbricazione di circuiti stampati.</b>                                       | <b>Circuiti stampati: tipologie, metodi di fabbricazione, collaudo e montaggio. La saldatura dei componenti. I cad per i circuiti stampati.</b>   | Conoscenza delle varie tipologie e delle tecniche di produzione dei C. S. Saper disegnare e realizzare un semplice C. S.   | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | aprile                | Elettronica   | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>La "DIRETTIVA MACCHINE"</b>   | <b>Premesse, sicurezza, comandi di avviamento-arresto, selezione modale di funzionamento. Rottura e ulteriori rischi. Valutazione e stima dei rischi (matrice di rischio), identificazione dei pericoli. Dichiarazione di conformità, marchiatura CE, Fascicolo tecnico e Manuale di istruzione.</b>  | La direttiva macchine come criterio di progettazione in sicurezza. Conoscenza dei particolari criteri su cui si basa la direttiva macchine,  | Lezione frontale, esempi ed esercizi.                     | maggio                | Italiano<br>Elettronica   | Verifiche scritte<br>interrogazioni orali                 |
| <b>Esercitazioni di laboratorio con Arduino e realizzazioni di circuiti e impianti.</b>    | <b>Simulazione e realizzazioni di circuiti e cablaggi inerenti le tecnologie e gli argomenti trattati, misure sui dispositivi e componenti trattati. Realizzazioni di C. S. Progetti con l'uso di con Arduino .</b>   | Saper realizzare semplici circuiti su breadboard e saperne eseguire le relative misure. Saper progettare e realizzare semplici C. S. Saper usare Arduino e saper scrivere un semplice programma in Wiring per Arduino. | Lezione frontale, esempi ed esercitazioni di laboratorio. | ottobre<br>giugno     | Laboratorio di Sistemi elettronici ed elettrici automatici.<br>Laboratorio di Elettronica<br>Laboratorio di elettrotecnica. | Relazione di laboratorio e prove pratiche di laboratorio. |

**Bolzano, 20 ottobre 2019**

**Il docente**

**prof. Paolo Patergnani**