

Piano di lavoro annuale di
Tecnologia e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici
classi 4C, 4D
anno scolastico 2020-2021

Insegnanti: Batani Piergiorgio (ITP), Canducci Leonardo, Valdinosi Michele

1. Rubrica competenze

La disciplina concorre alla realizzazione delle competenze trasversali dell'obbligo scolastico e cioè le cosiddette competenze di cittadinanza:

- imparare ad imparare
- progettare
- comunicare
- collaborare e partecipare
- agire in modo autonomo e responsabile
- risolvere problemi
- individuare collegamenti e relazioni
- acquisire ed interpretare l'informazione

2. Obiettivi

FINALITÀ

Lo sviluppo del programma concorre a far acquisire allo studente:

- i principi della progettazione, della gestione e del controllo di apparecchiature industriali ed elettroniche
- la capacità di orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, correlati a funzioni aziendali

OBIETTIVI DISCIPLINARI

Conoscenze:

- nozioni basilari dei componenti elettrici industriali
- ruolo svolto dal PLC nell'ambito dell'automazione
- tecniche di progettazione di sistemi circuitali in logica programmata
- tipologie di alimentatori utilizzati per i circuiti elettronici
- nozioni basilari degli impianti fotovoltaici

Abilità:

- riconoscere e saper scegliere i componenti elettrici ed elettronici in ambito industriale
- saper cablare impianti per l'impiego di motori trifase
- analizzare un problema di automazione risolvendolo con l'uso del PLC
- utilizzare il software specifico per implementare funzioni logiche atte a risolvere problemi in campo industriale
- produzione di circuiti stampati con CAD/EDA

COMPETENZE

Competenze trasversali di cittadinanza (come da CM 86/2010):

- imparare ad imparare: organizzare il proprio apprendimento individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione, anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro
- progettare: elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese
- comunicare: comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali); rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)
- collaborare e partecipare: interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri
- agire in modo autonomo e responsabile: sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità
- risolvere problemi: affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline
- individuare collegamenti e relazioni: individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo
- acquisire ed interpretare l'informazione: acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti ed opinioni

Competenze trasversali a tutte le discipline:

- frequentare assiduamente le lezioni, essere puntuali e ordinati; rispettare i beni collettivi e le norme della convivenza civile
- sviluppare le capacità di autodisciplina
- saper prendere iniziative, lavorare individualmente e in gruppo
- sviluppare le capacità di relazionarsi con il gruppo classe e con i docenti
- educare al rispetto della diversità
- saper auto-valutarsi e valutare con senso critico
- sviluppare originalità di pensiero e senso critico
- educare al rispetto dell'ambiente

Competenze disciplinari

- essere in grado di elaborare i principi dell'elettronica di base (digitale e analogica) per risolvere problemi
- essere in possesso di una minima capacità progettuale, per proporre soluzioni ottimizzate a problemi di elettronica analogica e digitale
- essere in grado di svolgere, in autonomia e in gruppo, prove pratiche di laboratorio per circuiti analogici e digitali
- essere in grado di fare collegamenti tra contesti diversi della disciplina e tra discipline
- saper trovare ciò che serve nel Libro di Testo, negli appunti e nella manualistica a disposizione, per risolvere un problema o per svolgere una esperienza pratica di sintesi o analisi circuitale

3. Contenuti

MODULO 1 - IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

Impianti cablati:

- Leggere e realizzare schemi elettrici che comprendono teleruttori, relè ausiliari e timer

- Cablaggio quadri comando motore asincrono trifase (MAT): marcia e arresto con teleruttore e protezione termica, tele-inversione, avviamento stella-triangolo, avviamento ritardato
- Caratteristica meccanica del motore trifase, impiego di riduttori
- Cenni di dinamica rotazionale e uso della caratteristica elettromeccanica
- Collegamenti alla contattiera d'ingresso e d'uscita PLC
- Cablaggio quadri con PLC e relativa predisposizione per il loro utilizzo nell'attività didattica successiva con simulatori e impiego del PLC in sostituzione dei circuiti di comando cablati

MODULO 2 – CONTROLLORI PROGRAMMABILI (PLC)

Elementi iniziali di programmazione con PLC:

- Dalla logica cablata a quella programmata
- PLC: struttura e funzionamento
- Il linguaggio ladder (a contatti)
- Approccio alla programmazione del PLC con diagrammi temporali e SFC (automi)
- Impiego delle istruzioni di base sia combinatorie che sequenziali

Elementi di programmazione con PLC:

- Uso dell'ambiente di sviluppo per PLC Siemens S7-1200
- Marcia-arresto di un MAT (auto-ritenuta, bobine di set-reset e istruzioni SR e RS)
- Simulazione della gestione del livello e della temperatura di un fluido in un serbatoio
- Gestione parcheggio con contatti attivi sui fronti e merker per memorizzare lo stato
- Confezionamento bottiglie con contatore e arresto di emergenza
- Timer e diagrammi temporali nella gestione di un impianto di verniciatura
- Cannello automatico con diagramma SFC, merker di sistema e merker di clock

MODULO 3 – ALIMENTATORI

Alimentatore lineare:

- Introduzione, alimentatori non stabilizzati e stabilizzati, schemi a blocchi e forme d'onda
- Cenni sul funzionamento del trasformatore
- Cenni su diodi, diodi zener e transistor BJT
- Raddrizzatore a doppia semionda con trasformatore, ponte di diodi e filtro capacitivo
- regolatore con zener e resistore, BJT zener e resistore
- Regolatori di tensione a 3 terminali, serie 78xx, 79xx e LM317
- Alimentatori duali
- Dissipazione termica nei componenti di potenza, dissipatori e analogia elettrica per calcolo della temperatura di giunzione
- Alimentatori switching: caratteristiche e funzionamento e richiami su transistor, PWM e induttori
- Configurazione buck, boost, buck-boost e flyback

MODULO 4 - ENERGIE ALTERNATIVE

- Sistemi per la produzione di energia elettrica. Produzione di energia da fonti rinnovabili.
- Principio di funzionamento e caratteristica della cella fotovoltaica
- Moduli e pannelli fotovoltaici: caratteristiche e tipologie degli impianti fotovoltaici, inverter

MODULO 5 – DISPOSITIVI PER LA GENERAZIONE DEI SEGNALI E APPLICAZIONI

Multivibratori:

- Generalità sui multivibratori: caratteristiche e tipi di multivibratori
- Generazione di un segnale rettangolare con integrato 555, forme d'onda e temporizzazioni

MODULO 6 - ELETTROPNEUMATICA

- Generazione e utilizzo dell'aria compressa
- elettrovalvole, attuatori pneumatici e relativi sensori
- simboli grafici e diagrammi temporali; pilotaggio tramite pulsantiera e relé o con PLC

ATTIVITÀ DI LABORATORIO

Impianti industriali:

- Realizzazione di quadri pre-cablati con trasformatore e connettori per alimentazione, motori comando e segnalazione; componentistica (contattori, relè e timer) e relativo utilizzo
- Impianti: marcia-arresto con protezione, tele-inversione, avviamento ritardato

Esercitazioni con PLC:

- “tutorial” Siemens, uso di Tia Portal, strumenti di debugging e simulazione con PLCSIM
- Esercizi di automazione da vari libri di testo e siti web (vedi modulo 2)

Realizzazione di schede elettroniche:

- Progetto e realizzazione di una scheda con raddrizzatore e regolatore di tensione lineare o switching (LM2576)
- Uso dei software Multisim e Ultiboard per la realizzazione dello schematico, la generazione della netlist, layout e sbroglio del circuito stampato
- foratura e montaggio con trapani a colonna e saldatori; collaudo

4. Obiettivi minimi

- interpretare e realizzare schemi elettrici di marcia-arresto o teleinversione di un MAT
- conoscere il funzionamento di MAT, trasformatore, teleruttore, relè
- conoscerne le caratteristiche dei PLC evidenziando vantaggi e svantaggi
- saper interpretare un semplice programma in ladder (timer e contattori inclusi)
- descrivere il funzionamento di un alimentatore lineare non stabilizzato
- motivare l'impiego dei regolatori di tensione e descrivere le differenze tra lineari e switching
- descrivere i fenomeni di dissipazione termica nei componenti elettronici e il calcolo della T_j
- conoscere il principio di funzionamento e la caratteristica di una cella fotovoltaica

5. Scansione temporale dei contenuti

Rispetto al monte ore teorico di circa 150 si prevede di utilizzarne:

Modulo	Titolo modulo	Tempo previsto
1	Impianti elettrici industriali	30
2	Controllori programmabili	45
3	Alimentatori	30
4	Energie alternative	20
5	Dispositivi per la generazione di segnali	10
6	Altre attività di laboratorio	15

6. Metodologie e strategie didattiche

L'accertamento delle conoscenze, delle abilità e delle competenze avviene attraverso tre momenti valutativi (scritto, orale e pratico). Il docente teorico affronta gli argomenti dei moduli attraverso testi, siti web e appunti integrativi anche con l'ausilio di PC e proiettore. La lezione è svolta in modo interattivo e coinvolgente, per stimolare il processo logico-deduttivo e l'apprendimento dei concetti teorici. Le attività di laboratorio sono proposte da entrambi i docenti (teorico e pratico) contemporaneamente presenti. Il docente teorico si occupa della presentazione dell'esperienza da svolgere e di quei concetti necessari al suo compimento. Il docente pratico segue l'andamento della realizzazione in tutte le sue fasi. Compatibilmente con il numero di allievi e di posti di lavoro, si cerca di far lavorare gli allievi individualmente per coinvolgerli maggiormente, evitare dispersioni ed ottenere risultati più veritieri.

Si utilizzeranno come supporto:

- il libro consigliato “Corso pratico di PLC S7-1200 e supervisione HMI”, Costantino Pellicanò, ed. Numero primo
- appunti redatti dai docenti
- datasheet, dispense, schede di lavoro e documentazione tecnica fornita dagli insegnanti

- il software di laboratorio: Tia Portal, Multisim, Ultiboard, Qelectrotech
- la calcolatrice scientifica
- la strumentazione di laboratorio

7. Criteri di verifica e di valutazione

Verifica e valutazione formativa:

- Le verifiche dell'apprendimento sono proposte come di seguito indicato:
- due prove orali per periodo (possibile sostituzione con test scritti)
- due prove scritte per periodo
- numerose prove pratiche, a seconda dell'argomento, valutate singolarmente

Il livello di sufficienza è relativo alla conoscenza degli argomenti principali ed alle abilità dimostrate nel risolvere facili problemi. In laboratorio occorre dimostrare adeguate attitudini al lavoro individuale e di gruppo nonché competenze tecnico - pratiche necessarie a realizzare e collaudare semplici circuiti. I livelli superiori sono riferiti alle capacità di collegamento, a riferimenti applicativi, ad apporti personali ed all'utilizzo autonomo degli strumenti. Il livello di insufficienza è relativo alla conoscenza superficiale degli argomenti, all'esposizione stentata e poco lineare, al limitato interesse nelle prove di laboratorio. Nelle prove pratiche è valutato il funzionamento del prodotto, l'ordine nell'esecuzione e nel collaudo, il rispetto dei tempi e le relative conoscenze teoriche. Concorrono alle valutazioni sia teoriche che pratiche anche le osservazioni dei docenti sul comportamento, sugli interventi e sulla partecipazione degli allievi alle attività proposte e sul loro livello di autonomia. La valutazione viene notificata con voti da 1/10 a 10/10, con la scala di valutazione deliberata nel Collegio dei Docenti.

8. Attività di supporto ed integrazione. Iniziative di recupero

Per facilitare il successo scolastico degli alunni si prevedono le seguenti iniziative:

- riflessione sull'errore
- correzione ragionata delle prove scritte
- pause didattiche rivolte a tutta la classe o a gruppi nelle ore di compresenza
- corsi di recupero al termine del primo trimestre (al bisogno)

FIRME DOCENTI

Canducci Leonardo	4C	
Valdinosi Michele	4D	
Batani Piergiorgio	4A-4B	