

PROGRAMMA SVOLTO
E
PIANO DI INTEGRAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI
A.S. 2019/2020

DOCENTE:	Malavasi Luigi, Michele Tarantino
DISCIPLINA:	Sistemi Automatici
CLASSE:	4AETA

Sono state sviluppate le seguenti competenze (indicare se integralmente o parzialmente):

- CS1 (parziale): utilizzare linguaggi di programmazione finalizzati ad applicazioni specifiche del settore.
- CS2 (integrale): sapere utilizzare in maniera corretta e coerente gli strumenti di misura delle grandezze fisiche ed interpretare, in modo critico, i risultati ottenuti mediante estrapolazione e analisi dei dati.
- CS3 (integrale): gestire la documentazione tecnica, anche in lingua inglese, volta alla descrizione ed alla scelta di apparati e dispositivi.
- CS4 (parziale) modellizzare reti elettriche in MT e BT avvalendosi degli strumenti matematici ed informatici appropriati e dei metodi risolutivi propri della disciplina, provviste degli opportuni sistemi di controllo.
- CS5 (parziale): possedere una visione integrata tra dispositivi di controllo e comando e macchine elettriche
- CS6 (parziale): applicare i processi logico-deduttivi finalizzati alla organizzazione efficace delle conoscenze
- CS7 (parziale): applicare tecniche di automazione nell'ambito dell'impiantistica civile e industriale
- CS8 (parziale): analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche contemplando le implicazioni sociali e culturali, con particolare attenzione ai luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell' ambiente e del territorio

Per ogni Modulo svolto vengono indicati i relativi contenuti affrontati.

MODULO	CONTENUTI
SISTEMI IN LOGICA CABLATA	<ul style="list-style-type: none"> ● Reti combinatorie <ul style="list-style-type: none"> – Richiami di algebra booleana: – Algebra booleana e reti combinatorie – Circuiti elettrico/elettronici che realizzano le funzioni AND, OR, NOT, NAND, NOR – Aritmetica binaria: Numerazione binaria (BIN) Numerazione esadecimale (HEX) – Somma e prodotto logico. – Progetto di reti combinatorie mediante selettori. – Ottimizzazione delle reti combinatorie: teoremi di semplificazione (leggi di De Morgan) e mappe di Karnough.
CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	<ul style="list-style-type: none"> ● Concetti introduttivi e Classificazione: <ul style="list-style-type: none"> – PLC Compatti – PLC Modulari ● Architettura di un PLC <ul style="list-style-type: none"> – La CPU (Central Processing Unit) e il funzionamento – Le Memorie – I moduli di Input / Output (I/O), ingressi digitali, ingressi analogici, uscite digitali, uscite analogiche. – I moduli funzionali (periferiche intelligenti) – Alimentazione dei PLC – Sicurezza – Normativa CEI per la programmazione dei PLC (CEI EN 61131) – Caratteristiche tecniche di vari PLC: famiglia Modicon Mxxx (SCHNEIDER); – SIMAC CQM1 (Omron). – Timer – Contatori – Memorie
RISPOSTA DEI SISTEMI NEL DOMINIO DEL TEMPO	<ul style="list-style-type: none"> – Sistemi fisici elementari: risposta nel dominio del tempo, sistemi di ordine zero, di ordine uno (risposta crescente, risposta decrescente), sistemi di ordine due (smorzamento minore di uno, smorzamento unitario, smorzamento maggiore di uno) – Applicazione ai sistemi elettrici: circuito RC serie, RL serie, RLC serie – Trasformate funzionali – Trasformata di Laplace – Proprietà ed applicazioni della trasformazione di Laplace: Applicazione alle reti elettriche, Applicazione ai sistemi non elettrici, impiego delle tabelle delle trasformate, Scomposizione in fratti semplici, la funzione di trasferimento (F.d.T.), fattorizzazione della funzione di Trasferimento – Risposta di un sistema alle sollecitazioni: risposta al gradino unitario, Risposta all' impulso unitario, Teoremi del valore iniziale e del valore finale. – Considerazioni sulla stabilità: modi di risposta, Poli semplici e Poli complessi coniugati e relative molteplicità.
RISPOSTA DEI SISTEMI NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA	<ul style="list-style-type: none"> – Concetti introduttivi – La funzione di trasferimento in regime sinusoidale – Forme fattorizzate della funzione di trasferimento – Funzioni elementari: blocco proporzionale, blocco con uno zero, blocco con un polo, blocco con poli complessi coniugati. – I diagrammi di Bode (ampiezza e fase): Le scale di rappresentazione, Diagrammi asintotici (concetto di pendenza, il decibel, vantaggi di impiego). – Rappresentazione delle funzioni elementari: blocco proporzionale, blocco con un polo, blocco con uno zero, blocco con poli complessi coniugati. – Rappresentazione di funzioni complesse: Il diagramma del modulo, Il diagramma della fase (con poli e zeri distanti), Il diagramma della fase (con poli e zeri ravvicinati). – I diagrammi di Nyquist: tracciamento dei diagrammi – Diagrammi di funzioni notevoli – Considerazioni sui sistemi retroazionati: la funzione di trasferimento d'anello, la prontezza nella risposta, la banda passante, la stabilità.

	<ul style="list-style-type: none"> – Il criterio di stabilità di Bode: margine di fase. – Il criterio di stabilità di NYquist.
LABORATORIO	<p>Esercitazioni relative ai SISTEMI</p> <p>FUNZIONI DI TRASFERIMENTO DEI SISTEMI, RISPOSTE E DIAGRAMMI DI STABILITA' (Simulazioni con Multisim e Excel)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Risposta al gradino – Risposta in frequenza – Diagrammi di Bode ottenuti con Excel – Diagrammi di Bode ottenuti con Multisim – Modellizzazione di un sistema in retroazione: riempimento di un serbatoio. – Modellizzazione di un sistema a controllo diretto: Controllo della velocità di un motore in corrente continua. <p>Esercitazioni relative all' AUTOMAZIONE (PLC e Logica Cablata)</p> <p>PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> – Concetti introduttivi all'automazione ed al controllo dei processi produttivi mediante PLC. – Norma CEI EN 61131-1: Norme generali sui PLC. – Classificazione dei linguaggi per PLC (Norma CEI EN 61131-3) - I linguaggi grafici: – Il diagramma a contatti, Ladder Diagram (LD). – Il linguaggio testuale, Instruction List (IL). – Il Diagramma funzionale in sequenza, Sequential Function Chart (SFC o Grafcet). – Il Diagramma funzionale a blocchi, Function Block Diagram (FBD). – Applicazioni sul simulatore sul Programmatore / simulatore Machine Expert Basic (Schneider) <p>Applicazioni con i PLC e Linguaggi di programmazione (simulazioni)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Comando con autoritenuta – Avviamento di Motore Asincrono Trifase (MAT) – Inversione di marcia di MAT – Sequenza semaforica.

Il programma svolto è stato visionato ed approvato dai rappresentanti degli studenti della classe.

Competenze dichiarate nella programmazione iniziale, non sviluppate o sviluppate parzialmente nel secondo quadrimestre, da sviluppare nel piano di integrazione degli apprendimenti:

CS1 utilizzare linguaggi di programmazione finalizzati ad applicazioni specifiche del settore.

CS4 modellizzare reti elettriche in MT e BT avvalendosi degli strumenti matematici ed informatici appropriati e dei metodi risolutivi propri della disciplina, provviste degli opportuni sistemi di controllo.

CS5 possedere una visione integrata tra dispositivi di controllo e comando e macchine elettriche

CS6 applicare i processi logico-deduttivi finalizzati alla organizzazione efficace delle conoscenze

CS7 applicare tecniche di automazione nell'ambito dell'impiantistica civile e industriale

CS8 analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche contemplando le implicazioni sociali e culturali, con particolare attenzione ai luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell' ambiente e del territorio

Per ogni Modulo vengono indicati i contenuti che saranno affrontati e i tempi previsti

MODULO	CONTENUTI
CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicazione e supervisione (CIM Computer Integrated Manufacturing) <ul style="list-style-type: none"> – Supervisione: sistemi SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) • Gli standards della comunicazione industriale <ul style="list-style-type: none"> – PROFIBUS – CAN BUS (settore automotive) – MODBUS
	PERIODO: I settimana di settembre 2020
	NUMERO ORE: 5

MODULO	CONTENUTI
SISTEMI IN LOGICA CABLATA	Reti sequenziali – Gli automi <ul style="list-style-type: none"> – Concetti introduttivi. – I flip-flop: SR e SR -latch, D-latch, JK-latch, Master slave, Flip-flop abilitati sul fronte (D-pet, E-pet, JK-pet, T-pet) – Temporizzazioni dei flip-flop. – Automi in logica cablata. – Reti sequenziali asincrone. – Reti sequenziali sincrone – Modelli di Mealy e di Moore. Progetto di automi sincroni e confronto tra i modelli di Mealy e di Moore.
	PERIODO: II, III settembre 2020
	NUMERO ORE:10

MODULO	CONTENUTI
AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	<ul style="list-style-type: none"> - Concetti introduttivi - Impianti per l'automazione industriale - Impianti di comando - Impianti di segnalazione - Impianti di potenza - Logiche di comando - Azionamenti elettromeccanici: rotativi, lineari - Impianti in logica elettromeccanica: dispositivi di comando e di segnalazione, relè, contattori, sensori. - Azionamenti pneumatici - Impianti in logica pneumatica: attuatori, Valvole. - Circuiti pneumatici: comandi sequenziali e ad eventi, segnali, configurazioni, comando diretto ed indiretto, regole di tracciamento, diagramma delle fasi.
	PERIODO: IV settembre, I ottobre 2020
	NUMERO ORE: 10

MODULO	CONTENUTI
SISTEMI DI ACQUISIZIONE, ELABORAZIONE E DISTRIBUZIONE DEI DATI (ADC / DAC)	ADC e DAC <ul style="list-style-type: none"> - Convertitori Analogico-Digitali (ADC) e Digitale-Analogici(DAC) - Acquisizione dei segnali analogici - Trasduttore - Condizionatore - Multiplexer - Campionatore - Convertitore A/D - Campionamento e mantenimento - Frequenza e periodo di campionamento - Teorema del campionamento - Frequenza e periodo di campionamento - Teorema del campionamento - Modulo S/H - Conversione A/D - Grandezze caratteristiche - Forme costruttive - Introduzione alla conversione D/A (distribuzione dei segnali analogici) - Conversione D/A - Condizionamento dei segnali.
	PERIODO: II, III ottobre 2020
	NUMERO ORE: 10

MODULO	CONTENUTI
LABORATORIO	FUNZIONI DI TRASFERIMENTO DEI SISTEMI, RISPOSTE E DIAGRAMMI DI STABILITA' (Simulazioni con Multisim e Excel e verifiche "sul campo") <ul style="list-style-type: none"> - Modellizzazione di un sistema in retroazione: riempimento di un serbatoio. - Modellizzazione di un sistema a controllo diretto: Controllo della velocità di un motore in corrente continua. Esercitazioni relative all' AUTOMAZIONE (PLC e Logica Cablata) <ul style="list-style-type: none"> - Norma CEI 44-5:Equipaggiamenti elettrici di macchine; - Norma CEI 0-2 Documentazione del progetto elettrico

	<p>PLC</p> <p>Applicazioni con i PLC e Linguaggi di programmazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllo di temperatura. - Applicazioni di controllo dei motori (Motori Asincroni trifase, Motori in Corrente continua, passo-passo, brushless). - Distributore automatico - Avvio in sequenza di motori - Esercitazioni su azionamenti pneumatici
	PERIODO: da settembre a dicembre 2020
	NUMERO ORE: 25 ore

Data: 8 giugno 2020