I I S *"Ettore Majorana"*
Via A. De Gasperi, 6 - 20811 Cesano Maderno (MB)

PROGRAMMA SVOLTO

CLASSE	4ET2	DISCIPLINA	Sistemi Automatici
DOCENTE	Prof. Nicola Di Giacomo & Prof. Vincenzo Capria	A.S.	2025/2026

Modulo 1: Teoria dei sistemi e modellazione Il corso è iniziato definendo il concetto di sistema e di modello matematico. Gli studenti hanno imparato a delimitare il confine di un sistema, individuandone le variabili di ingresso, uscita e stato, e le condizioni iniziali. È stata approfondita la classificazione dei sistemi, con particolare attenzione ai modelli Lineari Tempo Invarianti (LTI). Sono state inoltre studiate le analogie tra sistemi di diversa natura fisica (come quello elettrico) e si è introdotta la prima composizione e scomposizione di schemi a blocchi semplici. Trasformazione per migliorare e soprattutto semplificare la risoluzione delle equazioni differenziali mediante trasformata di laplace. Fondamentale capire il motivo per cui la si utilizza.

Modulo 2: Dominio del tempo e trasformata di Laplace Il modulo ha introdotto lo strumento matematico della Trasformata di Laplace (definizione e proprietà essenziali) per risolvere le equazioni differenziali lineari. Si è passati quindi alla determinazione della Funzione di Trasferimento (F.d.T.) per circuiti elementari come i filtri RC, RL e i circuiti RLC. È stata analizzata la risposta dinamica dei sistemi del primo ordine) sollecitati da ingressi a gradino, interpretando i parametri dinamici fisici come le costanti di tempo. Enfasi particolare sui poli, zeri, cosa significano. Disegno del grafico dell'uscirta di un sistema partendo dalle trasformate di Laplace e antritrasformate dell'uscita. Fondamentale come ricavare il grafico partendo dalle costanti di tempo del sistema.

Modulo 3: Schemi a blocchi e semplificazioni In questa fase è stata formalizzata l'algebra degli schemi a blocchi. Sono state studiate le regole di riduzione per sistemi connessi in serie, in parallelo e in anello chiuso (retroazione). Attraverso numerosi esercizi pratici, gli studenti hanno acquisito la capacità di ridurre configurazioni complesse in un unico blocco equivalente, validando le equivalenze grafiche mediante i calcoli analitici delle F.d.T. Stabilità dei sistemi BIBO (parte reale dei poli).

Modulo 4: Dominio della frequenza (Bode) Il quarto modulo ha spostato l'analisi dal dominio del tempo a quello della frequenza. Sono state affrontate dei diagrammi di Bode (diagrammi del modulo). Gli studenti si sono esercitati nella lettura dei grafici (individuazione del guadagno e degli sfasamenti a specifiche frequenze).

Modulo 5: Ladder e temporizzatori Gli studenti hanno imparato a progettare sequenze partendo da requisiti specifici e a tradurre tali logiche nel linguaggio di programmazione Ladder, con particolare enfasi ai temporizzatori.

Modulo 6: PLC, e automazione di base È stata studiata l'architettura dei PLC (ciclo di scansione, mappatura I/O, variabili e merker) e sono stati introdotti i concetti base di sicurezza. Attraverso l'ambiente di sviluppo TIA Portal (Siemens), gli alunni hanno imparato a configurare il PLC S7-1200, a programmare in Ladder (logiche combinatorie e sequenziali). Le competenze sono state validate su casi di studio reali come il controllo di motori.