

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "MAX PLANCK"

VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV)

ORGANISMO DI FORMAZIONE ACCREDITATO PRESSO LA REGIONE VENETO: COD. N. 218

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA ED Elettrotecnica

Classe: Quarta

Articolazione: AUTOMAZIONE

Materia: Sistemi Automatici

A.S.: 2024-2025

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "MAX PLANCK"

VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV)

ORGANISMO DI FORMAZIONE ACCREDITATO PRESSO LA REGIONE VENETO: COD. N. 218

Programmazione

La disciplina prevede 6 ore di lezione settimanali di cui 3 in compresenza (approvato in data 14/5/2018 dal Collegio dei Docenti (C.d.D.).

La programmazione di SISTEMI è stata strutturata in base alle indicazioni delle Linee Guida Ministeriali e alle indicazioni e osservazioni emerse in sede di riunione di dipartimento di materia.

Finalità ed obiettivi generali

Come si evince dalle linee guida ministeriali, il corso di Sistemi automatici è finalizzato a far conseguire i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- 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 vita lavorativa;
- saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo;
- essere consapevole del lavoro 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.

Finalità educative e didattiche trasversali.

Si cercherà di sviluppare e potenziare le competenze cognitive trasversali di cui si è già sperimentato da vari anni il monitoraggio e la valutazione al biennio. Tra le competenze cognitive su cui concentrare l'attenzione si sono scelti i punti seguenti:

imparare ad imparare

Essere in grado di organizzare il proprio apprendimento e di rispettare i tempi e le modalità di consegna.

Saper utilizzare la lingua scritta per prendere appunti in modo abbastanza preciso e saper sintetizzare gli argomenti ricorrendo anche a schemi e mappe

comunicare efficacemente

Saper pianificare ed organizzare l'esposizione orale tenendo conto del destinatario della comunicazione e delle finalità.

Verifiche e valutazioni

Le verifiche per il voto orale potranno essere svolte in forma orale o scritta (mediante tipologie quali prove strutturate, semi-strutturate, questionari, domande a risposta chiusa o aperta ecc. come previsto dal P.O.F. e/o dal documento di dipartimento.

Eventuali verifiche di recupero (individuali o a piccoli gruppi) potranno svolgersi in forma scritta o in forma orale per le diverse le tipologie di voto.

Oltre alle verifiche previste potranno essere effettuate semplici domande dal posto e controllo dei compiti assegnati per casa che saranno indicate come valutazioni formative e di cui si terrà conto complessivamente per l'arrotondamento del voto finale del quadrimestre e dell'anno scolastico.

Le prove di laboratorio consisteranno nella realizzazione del software proposto, nel suo collaudo e relativa correzione, ed eventualmente nella produzione della relazione cartacea sulla conduzione e risultati della prova pratica in laboratorio. Ciascuna prova di laboratorio sarà svolta singolarmente o in gruppo (costituito generalmente da non più di 2 allievi) in funzione del tipo di prova, di necessità didattiche e del numero di postazioni disponibili.

Saranno svolti in caso di necessità ripassi e recuperi curriculari oltre a quanto deciso in sede di C.d.C. e redatto in appositi verbali a cui si rimanda.

Come deciso durante le riunioni del Dipartimento di materia e redatto negli appositi verbali a cui si rimanda, il numero minimo di verifiche è :

- ☐ due per il primo quadrimestre;
- ☐ tre nel secondo quadrimestre,

Le parti facoltative di approfondimento per le eccellenze verteranno su argomenti trattati durante l'anno scolastico e

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "MAX PLANCK"

VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV)

ORGANISMO DI FORMAZIONE ACCREDITATO PRESSO LA REGIONE VENETO: COD. N. 218

saranno concordate con gli studenti per tener conto delle loro inclinazioni ed interessi. La valutazione sarà effettuata sulla base di una interrogazione orale e/o una produzione pratica e/o una tesina.

Per quanto concerne la valutazione, oltre a rimandare a quanto stabilito dal Collegio dei Docenti, dal P.O.F. e dal Consiglio di Classe in apposite riunioni e redatto nei relativi verbali, si fa riferimento alla tabella sotto riportata. Tale tabella di valutazione sarà usata come riferimento per redigere le griglie di valutazione per le prove scritte (allegate al testo di ogni verifica), per le prove orali e per le prove di laboratorio.

I criteri di valutazione utilizzati, le metodologie, gli strumenti, la tabella di riferimento per la valutazione delle prove di verifica, i metodi e le forme di recupero ecc. sono chiariti agli studenti ad inizio anno scolastico (e durante tutto l'anno scolastico qualora se ne manifestasse la necessità), nonché consegnate per le prove scritte e pratiche.

Le prove di verifica pratiche non consegnate in alcuna loro parte nei tempi previsti sarà valutata, in assenza di comprovate e valide motivazioni che abbiano impedito il loro svolgimento, con il minimo dei voti della tabella di valutazione del profitto.

Dopo ogni verifica orale lo studente sarà invitato ad autovalutarsi.

Tempi

I tempi indicati nella programmazione si riferiscono all'espletamento dell'intera unità e comprendono pertanto l'accertamento e l'eventuale ripasso dei prerequisiti, le lezioni, il ripasso curricolare, le verifiche ed eventuali verifiche di recupero.

I tempi richiesti per lo svolgimento del lavoro domestico assegnato rientra nei tempi stabiliti dal consiglio di classe e dalle riunioni di dipartimento di materia e riportati nei relativi verbali a cui si rimanda.

Note sulla programmazione

- Per necessità didattiche la successione degli argomenti, delle unità didattiche e/o dei singoli contenuti adottata nella programmazione non è da ritenersi corrispondente all'ordine con cui saranno svolti a lezione pur rispettandone le propedeuticità.
 - La durata effettiva delle spiegazioni e delle esercitazioni dipenderanno da come la classe affronta e risponde agli stimoli proposti dall'insegnante. Il numero di ore di verifica o ripasso svolte al singolo studente o ad un piccolo gruppo, che potranno essere svolte nelle ore di compresenza, non sarà scorporato. Sarà indicato solo nel caso il ripasso riguardi l'intera classe.
 - Verifiche (es. orali) ed attività di recupero-ripasso sono da intendersi come un'attività strettamente legata in quanto la spiegazione dell'allievo interrogato e le conseguenti conferme e/o eventuali correzioni possono costituire un momento di ripasso per il singolo allievo e per la classe. Inoltre durante il ripasso possono svolgersi domande di tipo formativo come indicato precedentemente.
 - Sarà seguito, quando possibile, il testo in adozione, saranno fornite dispense, quesiti, problemi per il ripasso della materia e si farà più volte appello alla cura degli appunti di lezione in modo da agevolare lo studio domestico. In molte parti della programmazione si fa esplicito riferimento al titolo degli argomenti presenti nel testo.
 - L'attività di laboratorio, oltre a permettere allo studente di prendere confidenza con gli strumenti messi a disposizione dalla scuola, con i supporti informatici di elaborazione e simulazione, sarà utilizzata per approfondire e consolidare, attraverso attività pratiche, esercitazioni, simulazioni ecc., le parti trattate in classe. Pertanto tali attività seguiranno di norma, nei contenuti, nelle esperienze e nelle eventuali verifiche, l'attività teorica. Il tipo ed il numero di esperienze di laboratorio è molto variabile, in quanto dipendente dalle contingenze didattiche; tuttavia verranno effettuate, in media, almeno due prove pratiche a periodo.

Competenze generali comuni a tutte le unità

Le seguenti competenze generali si intendono riferite a tutti gli argomenti e unità della programmazione e quindi non saranno successivamente ripetute:

Saper

- Enunciare definizioni, teoremi, principi e saperli spiegare ed applicare nei diversi contesti.
- Descrivere e discutere le parti teoriche trattate.
- Riconoscere, interpretare ed utilizzare il linguaggio e la simbologia specifica della materia.
- Svolgere semplici calcoli e passaggi matematici, rappresentare mediante testo, grafici, diagrammi, tabelle ecc. gli elementi studiati, saperli interpretare e saper spiegare le relazioni reciproche tra le parti e/o gli elementi trattati.
- Analizzare nei minimi dettagli un problema anche complesso e tradurlo, mediante il metodo TOP-DOWN e/o BOTTOM-UP strutturato, in una procedura codificata (flowchart, pseudocodice e programma nello specifico linguaggio (es. C/C++/LabView/microc per Arduino/PLC OMRON) e viceversa descrivere l'algoritmo implementato da un programma in linguaggio C, o altra forma codificata, che impieghi gli elementi studiati.

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "MAX PLANCK"

VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV)

ORGANISMO DI FORMAZIONE ACCREDITATO PRESSO LA REGIONE VENETO: COD. N. 218

- Interpretare correttamente, valutare la bontà dell'algoritmo (dato in una delle forme codificate) contenente i diversi elementi studiati.
- Scrivere un algoritmo dato in pseudocodice o flowchart che impieghi gli elementi studiati nel corrispondente programma in linguaggio in forma codificata e viceversa.
- Scegliere correttamente gli elementi studiati più opportuni per risolvere un determinato problema.
- Scrivere un programma nello specifico linguaggio (o altra forma codificata) senza errori sintattici e logici contenente gli elementi studiati e, se presenti, saperli individuare e correggere.
- Scrivere, compilare, aggiungere le librerie e produrre un file eseguibile di un programma in forma codificata contenente gli elementi studiati per mezzo dell'elaboratore, saperne effettuare il debug e saper utilizzare le principali funzioni dell'ambiente.
- Svolgere semplici calcoli e passaggi matematici, estrarre parametri caratteristici, tracciare ed interpretare grafici, schemi, diagrammi e schemi a blocchi, andamenti temporali, scrivere le relazioni analitiche ecc. relativamente alle parti trattate.
- Utilizzare correttamente le grandezze studiate e le relative unità di misura.
- Saper consultare i fogli tecnici (anche in lingua inglese) degli elementi studiati e saper ricavare le informazioni necessarie.

(relativamente all'attività di laboratorio, oltre a quanto sopra)

Saper

- Descrivere e discutere il proprio lavoro.
- Utilizzare componenti, dispositivi e strumentazione del laboratorio per realizzare quanto richiesto.
- Scrivere, collaudare, correggere commentare e discutere il software.
- Scrivere, compilare, gestire le librerie, effettuare il link e produrre un file eseguibile di un programma in forma codificata contenente gli elementi studiati per mezzo dell'elaboratore, saperne effettuare il debug (individuazione e correzione) e saper utilizzare le principali funzioni e strumenti dell'ambiente. Saper programmare nello specifico linguaggio in forma codificata usando la programmazione TOP-DOWN strutturata.
- Effettuare correttamente una ricerca mediante l'help dell'ambiente ed i manuali.
- Impostare le opzioni e proprietà dell'ambiente di sviluppo.
- Ricercare informazioni relative ad elementi di programmazione, algoritmi di risoluzione o quant'altro inerente la trattazione o l'esperienza da condurre, dalle fonti più comuni disponibili (libro di testo, manuali, guida in linea, CD, internet ecc.) e saperli consultare (anche se in lingua inglese).
- Utilizzare i diversi pacchetti applicativi per la stesura di una relazione tecnica quando richiesta (scrittura, disegno, calcolo ecc.).
- Produrre la documentazione che accompagna l'esperienza svolta in classe (descrizione ed analisi del problema, disegni, calcoli, progetto, presentazione dei dati reali e/o simulati, valutazione dei risultati ottenuti, possibili miglioramenti dell'esperienza svolta).

L'attività di laboratorio è strettamente connessa ai contenuti teorici dell'argomento corrispondente. **Si rimanda pertanto alle relative competenze.**

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "MAX PLANCK"

VIA FRANCHINI,1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV)

ORGANISMO DI FORMAZIONE ACCREDITATO PRESSO LA REGIONE VENETO: COD. N. 218

Descrittori dei voti delle prove di verifica			
La tabella che segue riporta i descrittori dei voti del profitto generici. Le griglie di valutazione delle verifiche saranno formulate sulla base di queste indicazioni fornite dal P.T.O.F.			
Voto	Conoscenza	Abilità	Competenze
10	Completa, precisa ed approfondita	<u>Esposizione</u> organica e originale. <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa, critica e personale. <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
9	Completa e precisa	<u>Esposizione</u> organica, completa e precisa. <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa e critica; <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
8	Completa	<u>Esposizione</u> completa. <u>Linguaggio</u> corretto e appropriato. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative appropriate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> appropriati. <u>Osservazione e interpretazione</u> corrette e organiche. <u>Uso</u> corretto di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> corretto di strategie per la soluzione di problemi e processi.
7	Abbastanza Completa e sostanzialmente sicura	<u>Esposizione</u> chiara e ordinata. <u>Linguaggio</u> adeguato ma non sempre specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative adeguate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> abbastanza autonome e precise. <u>Osservazione e interpretazione</u> non sempre puntuali di procedure e tecniche disciplinari. <u>Uso</u> parziale di strategie per la soluzione di problemi e processi.
6	Essenziale degli elementi principali della disciplina	<u>Esposizione</u> chiara e semplice. <u>Linguaggio</u> non sempre corretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative sufficienti di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> parziali con spunti autonomi. <u>Osservazione e interpretazione</u> sufficienti delle procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> complessivamente sufficiente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
5	Superficiale, in presenza di errori	<u>Esposizione</u> generica e stentata. <u>Linguaggio</u> impreciso. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative parziali di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> solo guidate. Effettua collegamenti solo parziali. <u>Osservazione e interpretazione</u> generiche di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
4	Frammentaria con errori rilevanti	<u>Esposizione</u> incerta e disorganica. <u>Linguaggio</u> approssimativo e improprio. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative scarse di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> parziali e solo guidate. <u>Osservazione e interpretazione</u> lacunose e imprecise di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> lacunoso e impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
3	Frammentaria e lacunosa degli elementi con errori gravi e diffusi	<u>Esposizione</u> stentata, confusa e disorganica. <u>Linguaggio</u> scorretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative stentate e scorrette di procedure tecniche disciplinari.	<u>Uso</u> molto lacunoso o assente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
2	Quasi completamente errata	<u>Esposizione</u> confusa. <u>Linguaggio</u> approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Quasi assente
1	Completamente errata	<u>Esposizione</u> decisamente confusa. <u>Linguaggio</u> decisamente approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Assente

ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "MAX PLANCK"

VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV)

ORGANISMO DI FORMAZIONE ACCREDITATO PRESSO LA REGIONE VENETO: COD. N. 218

Finalità ed obiettivi specifici:

utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche controlli e collaudi utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione analizzare il funzionamento, progettare e implementare semplici sistemi automatici a PLC o a microcontrollore analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

Contenuti irrinunciabili

Implementazione mediante programmi in C, programmi in labview, ed Arduino di macchine automi di Moore.
Programmazione avanzata di un microcontrollore (Arduino), funzioni logiche, timer, contatori, registri di configurazione, uso dei canali e delle funzioni di interrupt.
Architettura di un sistema a microcontrollore: schema a blocchi di un microcontrollore, registri, bus, indirizzi, dati.
Sistemi nel dominio della frequenza: Funzione di trasferimento di un sistema del primo e secondo ordine (RC, RL, RLC).
Diagrammi di Bode di modulo e fase di semplici Funzioni di Trasferimento.
Sistemi nel dominio della L-Trasformata (Introduzione).
Analogie tra sistemi fisici: Sistemi termici, Sistemi idraulici e loro modellizzazione.

Conoscenze e abilità minime per l'accesso alla classe successiva

Macchine a stati secondo Moore e Mealy
Programmazione di base dei microcontrollori (ARDUINO)
Diagrammi di Bode di modulo e fase di semplici Funzioni di Trasferimento.

Testo adottato

Cerri, Ortolani, Venturi – “Corso di Sistemi Automatici 2” – Hoepli – edizione OpenSchool – ISBN 9788820369422
Da mantenere:
Cerri, Ortolani, Venturi – “Corso di Sistemi Automatici 1” – Hoepli – edizione OpenSchool – ISBN 978-88-203-6632-2

Testi consigliati

I libri in adozione nella stessa classe relativi alle materie di indirizzo (Elettronica ed Elettrotecnica, T.P.S.E.E.) utilizzati per rimandi, contenuti ed approfondimenti interdisciplinari, ricerche personali ecc.
G. Portaluri, E. Bove – “Technologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici” – voll. 1 e 2 — Ed. Tramontana – edizione mista.
Bobbio, Sammarco “E&E Elettrotecnica 2A” - Ed. Petrini – edizione Riforma
Cuniberti, De Lucchi “E&E Elettronica 2B” - Ed. Petrini – edizione Riforma con DVDROM
Sono compresi i contenuti digitali dei testi che gli allievi devono recuperare autonomamente.

Schema riassuntivo con le tempistiche dei moduli:

Modulo	Argomento	Ore previste (totale 190..)
1	Macchine a stati implementate via software	30
2	Programmazione a oggetti in C++	10
3	Sistemi a microcontrollore: Arduino AVANZATO	80
4	Comunicazione tra dispositivi e protocolli	20
5	Fondamenti di teoria dei sistemi	25
6	Introduzione ai sistemi lineari	25

Argomento	1	Macchine a stati implementate via software					
Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domestico
U1 Richiami agli automi di terza	Circuiti digitali combinatori e sequenziali	Definizione schematica e formale di un automa Diagramma degli stati Automi contatori, riconoscitori, ciclici Macchina a stati di Moore e di Mealy Trasformazione da una macchina all'altra	Saper descrivere/risolvere mediante grafo la soluzione di un problema assegnato sia con la rappresentazione di Moore che di Mealy	LF LI EC LT AL	VS VO	6	ST EX PR

U2 Automi agli stati finiti in Arduino	Elementi di base di Arduino e programmazione C	Conoscere la struttura software con istruzione <i>switch</i> che implementa in codice Arduino un automa anche con l'uso di temporizzazioni (<i>millis()</i>) Automi allo stato finito realizzati con microcontrollore Arduino	Saper progettare mediante IDE Arduino automi con un numero limitato di stati a partire da un problema assegnato	LF LI EC LT AL	VS VO	12	ST EX PR
U3 Automi agli stati finiti in Labview	Elementi di base di Labview	Conoscere la struttura software con il costrutto <i>switch</i> in Labview che implementa un automa. Automi allo stato finito realizzati con Labview anche con l'uso di temporizzazioni	Saper progettare mediante Labview automi con un numero limitato di stati a partire da un problema assegnato	LF LI EC LT AL	VS VO	12	ST EX PR

Argomento	2	Programmazione a oggetti in C++					
Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domestico
U1 Classi e oggetti	Programmazione in C	Definizione delle classi: dichiarazione ed implementazione delle funzioni membro (metodi) di una classe. Visibilità di variabili e funzioni membro. Creazione - istanza - di oggetti, costruttori e distruttori, dichiarazione e allocazione con chiamata al costruttore, dichiarazione abbreviata Allocazione dinamica di oggetti in memoria, Puntatori ad oggetti. Oggetti come attributi, come parametri e come valori di ritorno Classi nello stesso file o in file separati. L'istruzione "this".	Saper comprendere, creare e modificare semplici programmi in C++ che implementino delle classi Comprendere e utilizzare programmi contenuti nelle librerie di Arduino	LF LI EC LT AL	VS VO	3	ST EX PR
U2 Programmazione a oggetti	Programmazione in C	Incapsulamento e polimorfismo. Ereditarietà singola tra classi Allocazione dinamica della memoria. Gestione dell'I/O e funzioni. I namespace	Saper comprendere, creare e modificare semplici programmi in C++ che implementino delle classi	LF LI EC LT AL	VS VO	3	ST EX PR
U3 Librerie C++ per Arduino	Elementi base di Arduino	Conoscere la struttura delle librerie in C++: file .h e .cpp	Saper creare e definire una libreria personalizzata attraverso l'uso della classe	LF LI EC LT AL	VS VO	4	ST EX PR

Argomento	3	Sistemi a microcontrollore: Arduino AVANZATO					
Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domestico
U1 Memorie, registri indirizzamenti	Elettronica digitale combinatoria e sequenziale	Aspetti generali di funzionamento dei microprocessori. Gli indirizzamenti delle celle di memoria, tipi di memoria. Indirizzamenti diretti ed indiretti (molto generale)	Saper descrivere e discutere le principali strutture delle memorie con i relativi pregi e difetti	LF LI AL	VO	10	ST EX
U2 Struttura hardware di un sistema a microcontrollore	Elettronica digitale Circuiti combinatori e sequenziali	Architettura di un sistema a microcontrollore: schemi a blocchi e funzionamento dei singoli blocchi (molto generale) Schema a blocchi di un microcontrollore, registri, bus, indirizzi, dati, istruzione (molto generale)	Saper: descrivere l'architettura di un sistema a microcontrollore saper descrivere nel dettaglio i blocchi di un microcontrollore saper scrivere i diagrammi temporali principali di un microcontrollore	LF, LI, LT, AL EC	VS, VO	6	ST, EX
U3 Struttura hardware microcontrollore ATMEGA328	UUPP	Hardware del microcontrollore, Configurazione dei PIN, Architettura, Memoria dati SRAM, Registri	Saper descrivere l'architettura di un sistema microcontrollore ATMEGA328 e i blocchi del microcontrollore saper scrivere i diagrammi temporali principali di un microcontrollore	LF, LI, LT, AL EC	VS, VO	10	ST, EX
U4 Richiami Architettura CPU	UUPP	Linguaggi a basso e alto livello, codice macchina e Assembler (cenni) Programmazione in C di un microcontrollore ciclo di fetch/execute (cenni) Cicli, cicli nidificati, subroutine, strutture condizionali, confronti, flag di stato, (cenni)	Saper descrivere il ciclo di funzionamento del microcontrollore	LF, LI, LT, AL EC	VS, VO	3	ST, EX
U5 Software dei microcontrollori (Arduino)	UUPP	Porte e registri di I/O e funzione dei pin Tipi di istruzioni struttura di un programma	Saper usare il set di istruzioni di un microcontrollore ed elaborare del software applicativo per un semplice controllo di processo	LF, LI, LT, AL EC	VS, VP	18	ST, EX
U6 Funzioni avanzate	UUPP	Interrupt, timer e contatori. Registri di Programmazione.	Saper elaborare del software applicativo, su specifica, per un semplice controllo di processo con interrupt timer e funzioni avanzate	LF, LI, LT, AL EC	VO, VP	18	ST, EX

U7 Salvataggio dati su EEPROM	UUPP	La memoria Eeprom di un microcontrollore e salvataggio dati mediante le funzioni per la gestione della Eeprom	Saper salvare dati acquisiti, nel computer, nella EEPROM o in altri dispositivi di memorizzazione (SD)		VP	3	ST, EX
U8 interfacciamento digitale	UUPP	Ingressi con pull-up e pull-down. Uscite normali e open collector. Schemi e dimensionamento di resistenze per carichi con LED, transistor, relè, optoisolatore.	Saper gestire ingressi con pull-up e pull-down, uscite normali e open collector. Saper dimensionare le resistenze di limitazione per varie tipologie di carichi.		VP	12	ST, EX

Argomento	4	Comunicazione tra dispositivi e protocolli					
Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domestico
U1 Comunicazione punto-punto	UUPP	Standard seriale RS232, uso della trasmissione seriale asincrona con connessione a 9 poli, struttura HW e SW. Cavo 1:1 e Null-modem. Il protocollo di comunicazione seriale USART La comunicazione tra PC e Arduino.	Saper descrivere le porte seriali e gestire la comunicazione seriale Saper gestire la comunicazione con diversi protocolli	LF, LI	VS, VP	4	ST, EX
U2 Dispositivi in rete	UUPP	Lo standard RS422\485: caratteristiche e funzionamento. Lo shield RS485.	Saper utilizzare con Arduino lo shield RS485	LF, LI	VP	4	ST, EX
U3 Standard I2C	UUPP	Standard I2C: generalità e protocollo di comunicazione	Saper usare le funzioni principali per l'utilizzo dell' I2C.	LF, LI	VS, VO, VP	4	ST, EX
U4 Standard SPI	UUPP	Standard SPI: generalità e protocollo di comunicazione	Saper usare le funzioni principali per l'utilizzo dell'SPI	LF, LI	VS, VO, VP	4	ST, EX
U5 Protocolli di comunicazione tra dispositivi	UUPP	Panoramica sui protocolli di comunicazione nell'ambito industriale: CANbus, Profinet, Profibus, Ethernet industriale, ... (capitolo del nuovo libro Hoepli)	Saper descrivere in modo generale i protocolli principali impiegati nel mondo dell'automazione	LF, LI	VS, VO, VP	4	ST, EX

Argomento	5	Fondamenti di teoria dei sistemi					
Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domestico
U1 Fondamenti di teoria dei sistemi	UUPP	Concetto di sistema, Elementi caratterizzanti, Modello matematico	Saper identificare gli elementi caratterizzanti di un Sistema partendo dalle esperienze quotidiane	LF LI EC LT AL	VS VO	2	ST EX
U2 Modello matematico di un sistema elettrico	Matematica e fisica del biennio	Sistemi elettrici con sola resistenza, capacità, induttanza. Sistemi elettrici con più elementi che accumulano energia. Sistemi del primo e secondo ordine	Saper identificare un Sistema Elettrico realizzato con circuiti RLC stabilendo il legame tra il segnale elettrico in ingresso e quello in uscita	LF LI EC LT AL	VS VO	5	ST EX
U3 Modello matematico di un sistema termico		Analogie tra sistema elettrico e sistema termico. Resistenze e capacità termiche, calore e temperatura	Saper riconoscere le principali analogie tra grandezze elettriche e le equivalenti grandezza meccaniche Stabilire il legame tra grandezza di ingresso e grandezza di uscita	LF LI EC LT AL	VS VO	3	ST EX
U4 Modello matematico di un sistema idraulico		Analogie tra sistema elettrico e sistema Idraulico. Resistenze ed attriti, momento di inerzia, pressione, livello, flusso d'acqua	Saper riconoscere le principali analogie tra grandezze elettriche e le equivalenti grandezza Idrauliche Stabilire il legame tra grandezza di ingresso e grandezza di uscita	LF LI EC LT AL	VS VO	5	ST EX
U5 Modello matematico di un sistema meccanico		Analogie tra sistema elettrico e sistema meccanico. Resistenze ed attriti, momento di inerzia, forza velocità ed accelerazione	Saper: Conoscere le principali analogie tra grandezze elettriche e le equivalenti grandezza termiche Stabilire il legame tra grandezza di ingresso e grandezza di uscita	LF LI EC LT AL	VS VO	5	ST EX
U6 Algebra degli schemi a blocchi	UUPP	Schema a blocchi di un sistema con retroazione. Spostamento dei nodi sommatori e dei punti di diramazione. L'algebra degli schemi a blocchi. Calcolo delle funzioni di trasferimento ad anello aperto ed ad anello chiuso. Semplificazione di schemi a blocchi complessi	Saper calcolare la funzione di trasferimento di uno schema a blocchi. Saper semplificare uno schema a blocchi comunque complesso applicando le regole dell'algebra degli schemi a blocchi.	LF LI EC LT AL	VS VO	5	ST EX

Argomento	6	Introduzione ai sistemi lineari					
Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domestico
U1 Definizione di sistemi di controllo e funzioni di trasferimento.	UUPP	I concetti generali, le definizioni e le caratteristiche di un sistema di controllo Generalità e caratteristiche di un sistema di controllo, ad anello aperto e ad anello chiuso.	Saper descrivere le tipologie e le grandezze caratteristiche di un sistema di regolazione	LF LI EC LT AL	VS VO	2	ST EX
U2 Sistemi nel dominio della frequenza	UUPP	Funzione di trasferimento di un sistema elettrico. Dipendenza di modulo e fase di una Funzione di Trasferimento dalla frequenza del segnale elettrico di ingresso. Tipici segnali di ingresso per i sistemi automatici (impulso, rampa, scalino, parabola) Il concetto di filtraggio di un segnale elettrico. Filtri del 1° ordine	Saper determinare la Funzione di trasferimento di circuiti elettronici RLC (con varie combinazioni) e di alcuni semplici sistemi fisici -Determinare pulsazione naturale e smorzamento per sistemi del secondo ordine -Riconoscere la dipendenza della funzione di trasferimento dalla frequenza del segnale di ingresso Identificare con la combinazione di R, L, C un filtro del 1° ordine.	LF LI EC LT AL	VS VO VP	9	ST EX
U3 Diagrammi di Bode	UUPP	I diagrammi di Bode: metodi per il tracciamento dei diagrammi di Bode di modulo e fase di elementi elementari, (costante, singolo polo, singolo zero). Regole per il tracciamento del diagramma di Bode di una funzione di trasferimento.	Saper: tracciare i diagrammi di Bode di semplici FdT e ricavare i valori caratteristici della risposta in frequenza dai diagrammi di Bode.	LF LI EC LT AL	VS VO	12	ST EX
U4 Serie di Fourier	UUPP	Cenni sulla scomposizione in serie di Fourier di un segnale variabile nel tempo.	Interpretare i componenti e le armoniche di scomposizioni in serie di Fourier di semplici segnali LAB simulazione con generatori di tensione in serie	LF LI EC LT AL	VS VO	2	ST EX

Esperienze pratiche previsto per ogni modulo:

Modulo	Argomento	Esperienza pratica
1	Macchine a stati implementate via software	Progetto di automi con un numero finito di stati mediante IDE Arduino Progetto di automi con un numero finito di stati mediante Labview
2	Programmazione a oggetti in C++	Scrittura di una semplice libreria custom in C++
3	Sistemi a microcontrollore: Arduino AVANZATO	Applicazioni con l'IDE Arduino che impiegano: librerie di funzioni, interrupt, timer, registri, EEprom.
4	Comunicazione tra dispositivi e protocolli	Applicazioni con lo shield RS485 e il convertitore I ² C - parallelo per LCD con Arduino
5	Fondamenti di teoria dei sistemi	Introduzione a Octave/Matlab. Comandi principali per la stampa della risposta al gradino di sistemi del primo e secondo ordine (plot, step, damp); comandi per il tracciamento dei diagrammi di Bode.
6	Introduzione ai sistemi lineari	Simulazione di filtri passivi del primo ordine (LTspice o analogo strumento di simulazione)

Lancenigo, 31.10.2024

NOTE

LEGENDA

Colonna 2° Unità: Ux = Unità didattica numero x

Colonna 5° **Metodi e mezzi:**
Metodo:

frontale LF = Lezione

LI = Lezione interattiva
LG = Lavoro di gruppo
LM = Lavoro manuale o pratico
EC = Esercizi in classe

Supporto didattico: LT = Libro di testo
MA = Manuali tecnici del laboratorio.
DI = Dispense o materiali scaricabili dalla rete (es. datasheets)
AL = Appunti della lezione

tecnico: LA = Laboratorio

Colonna 6° Verifiche

Colonna 7° **Tempi (ore):**
quadrimestre

Colonna 8° **Lavoro domestico:**

Colonna 9° **Competenze in uscita interessate:**

Supporto

VP = Videoproiettore
LL = Lavagna luminosa
CD = Materiali in CD-Rom
PC = Personal Computer, relativi pacchetti applicativi, internet.
AO = Attrezzatura ordinaria del laboratorio
S = Scritta
O = Orale

PQ = Primo

SQ = Secondo quadrimestre
ST = Studio teorico
EX = Esercizi
PT = Produzione tesine, relazioni

i numeri fanno riferimento alle competenze in uscita riportate a pag. 5
