



ISTITUTO "MAX PLANCK"
ISTITUTO TECNICO E LICEO SCIENTIFICO DELLE S.A.
VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV) C.M. TVTF04000T - C.F. 94000960263 - TEL. 0422 6171 R.A.



PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

T.P.S.E.E.
per Elettronica
5[^]

Classe:	5 [^]
Indirizzo:	Elettronica ed Elettrotecnica
Articolazione:	Elettronica
Materia:	T.P.S.E.E.
A.S.:	2024-25

Finalità Educative.

Come recita il P.T.O.F.:

“Gli allievi non saranno solo oggetto dell’azione insegnamento/apprendimento, ma “co-protagonisti” di essa, pertanto, saranno adeguatamente guidati a:

Mettersi alla prova, ad autovalutarsi con senso critico e consapevolezza di sé con conseguente arricchimento della personalità;

Acquisire competenze metodologiche e formative per un consapevole inserimento civile e sociale;

Acquisire un adeguato senso di responsabilità (diritti/ doveri, lealtà, impegno, frequenza);

Costruire una base valoriale comune in cui riconoscersi (abitudine al vivere civile, attenzione alle problematiche del mondo, consapevolezza che la diversità è fonte di arricchimento e rifiuto dei pregiudizi).

“L’istituto, nel proprio disegno educativo, promuove la formazione completa della persona, nel rispetto dei principi fondamentali sanciti dalla Costituzione della Repubblica italiana, con riferimento soprattutto agli artt. 2, 3, 9, 11, 33, 34, e ai diritti umani, sanciti dal diritto internazionale”.

Il Dipartimento di Elettronica ed elettrotecnica fa proprie le indicazioni del P.T.O.F. cercando di sviluppare e potenziare negli allievi i seguenti valori:

- La responsabilità (verso di sé e verso gli altri) collegata necessariamente alla libertà, che la rende possibile, e al rispetto dei diritti altrui.
- L’impegno profuso nel miglioramento di sé e degli altri che dà luogo al merito.
- La solidarietà nei confronti dei soggetti più deboli, pur senza “protezionismi”.
- La giustizia, che, fondandosi sul riconoscimento dell’uguaglianza dei diritti e dei doveri di tutti, nel rispetto delle regole, rappresenta al tempo stesso anche un esercizio di cittadinanza.
- La pace, intesa come rispetto delle posizioni di tutti e ripudio dell’intolleranza, anche in una prospettiva di dialogo interculturale e di multiculturalità.
- L’ambiente, nella consapevolezza che il pianeta Terra è patrimonio universale dell’umanità e delle generazioni future.

Competenze cognitive.

Il Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica cercherà, inoltre, 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 tre punti esplicitati nella tabella seguente. Per ciascuno dei tre punti sono stati messi in evidenza i livelli in uscita per le due classi del secondo biennio e per l’ultimo anno.

Imparare ad imparare

- *“Organizza il proprio apprendimento valutando: tempi, strategie, modalità”*
 - Classe 3^a - Rispetta i tempi di consegna sia dei lavori in classe sia dei lavori domestici.
 - Classe 4^a - Rispetta tempi di consegna e modi di esecuzione dei lavori.
 - Classe 5^a - Sa gestire in modo autonomo il proprio lavoro in classe e domestico dominando le strategie più opportune per portare a termine i compiti assegnati nella maniera migliore.
- *“Utilizza la lingua scritta per attività di studio (appunti, riassunti, schemi, schedature, mappe”*
 - Classe 3^a - Sa prendere appunti in maniera precisa e puntuale. Sa commentare adeguatamente le soluzioni proposte negli elaborati scritti.
 - Classe 4^a - Sa sintetizzare nelle varie forme utilizzando anche schemi, diagrammi, grafici.
 - Classe 5^a - Sa ottimizzare e integrare l’uso di appunti e schemi anche con l’uso di sistemi informatici.

Comunicare efficacemente

- *“Pianifica ed organizza l’esposizione orale tenendo conto del destinatario, della situazione comunicativa, delle finalità, dei tempi.”*
 - Classe 3^a - Sa pianificare ed organizzare l’esposizione orale tenendo conto del destinatario.
 - Classe 4^a - Sa pianificare e organizzare l’esposizione orale tenendo conto delle finalità.
 - Classe 5^a - Sa pianificare e gestire in modo autonomo l’esposizione orale tenendo conto della destinazione, delle finalità e dei tempi a disposizione.

Finalità ed obiettivi generali

Come si evince dalle linee guida ministeriali, il corso di Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, 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 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;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio

Finalità ed obiettivi specifici

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di Classe (CdC), concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi;
- gestire progetti;
- gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali;
- 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.

La disciplina approfondisce la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici

Programmazione.

La disciplina prevede 5 ore di lezione settimanali di cui 4 in compresenza come approvato in data 14/5/2018 dal Collegio dei Docenti (CdD).

La programmazione di "Tecnologia e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici" (T.P.S.E.E.) è strutturata in base alle indicazioni delle Linee Guida Ministeriali e alle indicazioni e osservazioni emerse in sede di riunione di dipartimento di materia.

Verifiche e valutazioni

La disciplina prevede voto unico come deliberato dal Collegio dei Docenti (CdD)..

Il numero minimo di verifiche è di due per il primo quadrimestre e tre nel secondo quadrimestre, scelte tra le tipologie previste.

Le tipologie di verifica sono le seguenti:

- Verifica orale: individuali o di gruppo, ad es. con domande a risposta chiusa o aperta con risoluzione di problemi semplici o articolati, con calcoli di progetto, analisi e sintesi di algoritmi e codice, realizzazione di circuiti, simulazioni, assemblaggio di dispositivi, tracciatura di schemi, grafici e diagrammi, lettura e comprensione di fogli tecnici ecc. Le prove potranno essere assolate anche in forma scritta o al computer;

- Verifica scritta: tutte le tipologie previste dal P.T.O.F. quali ad es. prove strutturate, semi-strutturate, questionari, domande a risposta chiusa o aperta con risoluzione di problemi semplici o articolati, con calcoli di progetto, tracciatura di grafici e diagrammi, analisi e sintesi e valutazione di algoritmi e codice, lettura e comprensione di fogli tecnici ecc. Prova al computer.
- Verifica pratica / grafico-pratica / relazioni: tutte le tipologie previste dal P.T.O.F., individuali o di gruppo, ad es. documentazione che accompagna il progetto e/o la realizzazione pratica, realizzazione del lavoro, collaudo hardware e/o software, ricerca e correzione errori e guasti, cablaggio del circuito, misure sul circuito, riparazione ecc. in funzione della natura del progetto, documentazione che accompagna il progetto e/o la realizzazione pratica;
- Il controllo dei quaderni, il lavoro assegnato per casa ed altri elaborati;

Ciascuna prova di laboratorio è 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.

Le valutazioni delle parti grafiche e pratiche possono essere effettuate, oltre che al termine del lavoro, anche in fasi intermedie ed eventualmente integrate da verifiche orali.

Le prove di laboratorio consistono nella realizzazione dell'esperienza assegnata (circuito e/o sistema e/o software ecc.), nel collaudo e relativa correzione, ed eventualmente nella produzione della relazione cartacea sulla conduzione e risultati della prova pratica in laboratorio.

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

Considerata la compresenza di due insegnanti le ore del laboratorio sono utilizzate inoltre come sportello per il ripasso curricolare per gli studenti che lo richiedono compatibilmente con le altre esigenze didattiche e le specifiche indicazioni del C.d.C.

Le parti facoltative di approfondimento per le eccellenze vertono generalmente su argomenti trattati durante l'anno scolastico e sono di solito concordate con gli studenti per tener conto delle loro inclinazioni ed interessi. La valutazione è effettuata sulla base di una interrogazione orale e/o una produzione pratica e/o un elaborato.

Per quanto concerne la valutazione, oltre a rimandare a quanto stabilito dal Collegio dei Docenti, dal P.T.O.F. e dal Consiglio di Classe in apposite riunioni e redatto nei relativi verbali, si fa riferimento alla tabella sotto riportata (*Descrittori dei voti delle prove di verifica*).

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).

Le prove di verifica grafiche/pratiche non consegnate in alcuna loro parte nei tempi previsti sono valutate, in assenza di comprovate e valide motivazioni che ne abbiano impedito lo svolgimento, con il minimo dei voti della tabella di valutazione del profitto. Ritardi di lieve entità comportano una valutazione che non può essere né ottima né eccellente.

La valutazione della parte pratica, nel caso in cui l'allievo operi, o si appresti ad operare, in condizioni che non sono di sicurezza, non può essere in alcun modo sufficiente e varia in base alla gravità della violazione dei regolamenti.

In presenza di risultati non soddisfacenti nelle prove pratico-grafiche che si sviluppino nel lungo periodo con parti che possono essere svolte o completate a casa, in caso di recupero e qualora le condizioni didattiche lo permettano, possono essere recuperate una sola volta sottoponendosi alla relativa prova con un nuovo problema assegnato (rifacimento completo del lavoro con valutazione sulla intera scala dei voti) oppure sullo stesso problema (con voto massimo 7 in caso di prestazione molto positiva).

Dopo ogni verifica, in particolar modo quella orale, lo studente è invitato ad autovalutarsi affinché si abitui all'analisi delle proprie prestazioni, a valutare i propri punti di forza e di debolezza in modo da poter raggiungere consapevolmente i propri obiettivi.

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 Dipartimento e dal P.T.O.F.				
Voto	Giudizio	Conoscenza	Abilità	Competenze
10	Eccellente	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	Ottimo	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	Buono	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	Discreto	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	Sufficiente	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	Insufficiente	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</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	Grave insufficienza	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	Insufficienza molto grave	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 nullo	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	Nullo	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

* Qualora si verificasse asimmetria tra i livelli dei descrittori, si adotta il criterio della prevalenza, a condizione che siano acquisite le conoscenze minime.

Tempi

I tempi indicati nella programmazione sottostante 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.

Il dipartimento ritiene che un allievo che segua con la dovuta serietà ed attenzione il lavoro svolto in classe nell'orario curricolare, per poter conseguire una preparazione ed un profitto sufficienti abbia la necessità di impegnarsi settimanalmente nel studio e lavoro domestico per almeno 3h.

Per ottimizzare l'impiego del tempo le verifiche orali si possono svolgere durante le attività di laboratorio.

Le ore di lezione extracurricolare (sportello pomeridiano o "SOS") sono indicate in appositi registri predisposti dalla scuola.

Testo adottato

G. Portaluri, E. Bove – TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI – vol. 3 Nuova edizione – Art. Elettronica - Ed. Tramontana.

G. Portaluri, E. Bove – TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI – vol. 2 Nuova edizione – Art. Elettronica - Ed. Tramontana.

Sono da considerare parte integrante i materiali in forma digitale previsti dal testo in adozione forniti dall'editore e che gli allievi devono recuperare autonomamente.

In base alla programmazione è necessario mantenere il libro di testo dell'anno scolastico precedente.

Testi consigliati

I libri in adozione nella stessa classe relativi alle materie di indirizzo (Elettronica ed Elettrotecnica, Sistemi) utilizzati per rimandi, contenuti ed approfondimenti interdisciplinari, ricerche personali ecc.

E&E a colori - Cuniberti, De Lucchi, Bobbio, Sammarco – Ed. DeA Scuola Petrini – Vol. 2 e 3;

Cerri, Ortolani, Venturi, Zocco – "Nuovo Corso di Sistemi Automatici" – Hoepli – Vol. 2 e 3

Sono da considerare parte integrante i materiali in forma digitale previsti dal testo in adozione forniti dall'editore e che gli allievi devono recuperare autonomamente

Altri strumenti e sussidi consigliati

Gli appunti di lezione, i manuali digitali e cartacei del laboratorio, le dispense ad uso interno e gli esercizi e questionari per il ripasso dei contenuti della materia e per la preparazione alle prove, i fogli tecnici, i manuali, le simulazioni e quant'altro reso disponibile dall'insegnante in classe o attraverso la piattaforma informatica di istituto (Rete Interna, Internet, PlanckSuite, strumenti informatici per la didattica resi disponibili da maxplanck.edu.it, ecc.).

Alcuni docenti utilizzano una classe virtuale, raggiungibile dal sito della scuola, di cui tutti gli allievi dispongono delle credenziali e a cui devono fare riferimento per le attività didattiche (reperimento materiali, eventuali comunicazioni docente-studente, inserimento materiali, test on-line, ecc.) con frequenza non meno di due volte alla settimana e soprattutto quando l'insegnante lo richiede esplicitamente.

I software indicati nella programmazione.

I fogli tecnici dei componenti e/o degli strumenti e software utilizzati nel laboratorio, generalmente reperibili dalla rete e consultabili in formato elettronico.

Criteri di verifica e feedback

Verifica annuale del realizzato in relazione al progettato, con l'analisi dei relativi risultati in termini di profitto, capacità e competenze acquisite. In base ai risultati della verifica si procederà a eventuali modificazioni o integrazioni del presente piano di lavoro.

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 rispettando le necessarie propedeuticità.
- La durata effettiva delle spiegazioni e delle esercitazioni dipendono da come la classe affronta e risponde agli stimoli proposti dall'insegnante. Il numero di ore di verifica o ripasso svolto al singolo studente o ad un piccolo gruppo, svolte nelle ore di compresenza, non è scorporato. Sarà indicato solo nel caso in cui il ripasso riguardi l'intera classe.

- 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.
- Verifiche (es. orali) ed attività di recupero-ripasso sono da intendersi come un'attività strettamente legate 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 intera. Inoltre durante il ripasso possono svolgersi domande di tipo formativo.
- Le parti teoriche e grafico-pratiche sono strettamente connesse e sono coinvolti i contenuti appresi nelle altre discipline d'indirizzo e non, dell'anno in corso e degli anni precedenti.
- Per la parte teorica e per ogni progetto sono fornite, oltre alle specifiche del lavoro da svolgere, una serie di materiali per poter affrontare il problema assegnato tra cui dispense in forma cartacea e/o elettronica, collegamenti ipertestuali a siti internet in cui prelevare dati tecnici o approfondimenti, manuali, cataloghi di fornitori, ecc. lasciando libera scelta, ove possibile, nell'impiego di strumenti, tecniche e metodologie di risoluzione oltre ad una linea guida ben strutturata per poter portare a compimento nei tempi previsti il lavoro assegnato.
- Nel tempo attribuito alla parte teorica (all'incirca poco più di un'ora alla settimana) sono affrontati temi importanti che richiederebbero ciascuno molte più ore a disposizione per la loro trattazione approfondita. L'impostazione in questi casi è quella di fornire allo studente, nello spirito della materia, gli elementi salienti dei contenuti, i concetti, le caratteristiche e le definizioni necessari per poter comprenderne le basi e, in taluni casi quando richiesto, per poterne affrontare l'immediato impiego nella parte pratica senza insistere eccessivamente nei dettagli, come ad esempio nello sviluppo del software.
- Oltre al testo in adozione gli allievi sono tenuti ad utilizzare e a conservare in modo ordinato le dispense, quesiti, problemi ecc. forniti dai docenti, oltre alla cura degli appunti di lezione in modo da agevolare lo studio domestico.
- L'attività di laboratorio è strettamente connessa ai contenuti teorici dell'argomento corrispondente. Le conoscenze e abilità/competenze delle parti teoriche sono valutate anche nelle attività di laboratorio corrispondenti.
- Durante l'anno sono usati alcuni sistemi programmabili, software, metodologie di risoluzione dei problemi, descrizione degli algoritmi e linguaggi di programmazione affrontati in classi terza e quarta e ne costituiscono pertanto sia prerequisito sia contenuto irrinunciabile.
- In base a quanto deciso dal C.d.D. e/o C.d.C., e nei termini previsti, le lezioni possono essere trasmesse o integrate mediante le modalità sincrona, con interazione in tempo reale docenti/discenti, o asincrona, ad es. mediante studio di materiali forniti dagli insegnanti o presenti in rete, lavori o esercitazioni, risoluzione di problemi a breve o lungo termine individuali o di gruppo, visione di video, analisi, sintesi o valutazione di progetti e relativa produzione dei materiali richiesti dai docenti, ecc.
- Nella programmazione di ogni Modulo/Unità non si riportano i contenuti degli argomenti precedenti già svolti e che possono essere inclusi naturalmente nella trattazione, nei quesiti, problemi, esercitazioni, verifiche, relativi all'argomento in corso.
- La presente programmazione può subire modifiche in base alle necessità emergenti e non previste o prevedibili.

Abilità \ Competenze generali comuni a tutte le unità del programma, dei contenuti irrinunciabili e conoscenze e competenze minime per l'accesso all'Esame di Stato.

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.
- Comprendere, interpretare ed utilizzare in modo appropriato il linguaggio e la simbologia specifica della materia.
- Svolgere semplici calcoli e passaggi matematici, rappresentare mediante testo, grafici, diagrammi, tabelle, schemi, schemi a blocchi, andamenti temporali, relazioni analitiche, ecc. gli elementi studiati, estrarre parametri, proprietà, caratteristiche ecc, saperli interpretare e saper spiegare le relazioni reciproche tra le parti e/o gli elementi trattati. Utilizzare correttamente le grandezze studiate e le relative unità di misura.
- Effettuare l'analisi, la sintesi e la valutazione degli elementi costituenti le parti trattate (es. sistemi, tecniche, circuiti, programmi ecc.)

- Saper tracciare semplici algoritmi, nelle forme viste a lezione, che risolvono i problemi studiati.
- 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.
- Gestire ed impiegare correttamente i materiali e gli strumenti propri e del laboratorio, utilizzare correttamente le postazioni di lavoro.
- Lavorare collaborando attivamente in un gruppo di lavoro. Condividere le informazioni e confrontare il proprio lavoro con il gruppo.
- Individuare le attività da svolgere in gruppo, ripartirle tra i componenti equilibratamente fissandone la successione, i tempi e le responsabilità in modo da raggiungere gli obiettivi prefissi, individuali e di gruppo, nei tempi assegnati.
- Riconoscere, maneggiare, impiegare componenti, dispositivi e strumentazione del laboratorio per realizzare quanto richiesto.
- Sviluppare il master, forare, correggere lo stampato, montare i componenti sulla scheda e saldare il circuito elettronico.
- Cablare, collaudare e correggere il circuito o dispositivo realizzato ed effettuare le misure richieste.
- Ricercare i fogli tecnici dalle fonti più comuni disponibili (libro di testo, manuali, cataloghi, CD, internet ecc.) e saperli consultare (anche in lingua inglese) per ricavare le informazioni necessarie alla conduzione della prova. Comprendere le indicazioni del costruttore per il corretto impiego del componente o dispositivo.
- Utilizzare pacchetti applicativi per effettuare i calcoli di progetto, tracciare gli schemi elettrici, i disegni richiesti, il master, realizzare la simulazione dei circuiti studiati, scrivere la relazione tecnica.
- Produrre la documentazione di rito (descrizione ed analisi del problema, disegni, calcoli, progetto, presentazione dei dati reali e/o simulati, valutazione dei risultati ottenuti, possibili miglioramenti dell'esperimento o del circuito, gestione del progetto, preventivi di spesa e dei tempi impiegati, analisi e valutazione dei costi, ecc.).
- Leggere, consultare e comprendere il regolamento di laboratorio, saperlo rispettare, rispettare le indicazioni operative degli insegnanti e del personale della scuola. Saper identificare e segnalare eventuali violazioni. Operare in condizioni di sicurezza.

Contenuti irrinunciabili

- Dispositivi di potenza.
- Periferiche a controllo digitale e loro gestione mediante sistema programmabile.
- *Trasduttori, acquisizione e distribuzione dati, Sicurezza, Azienda e Qualità.*

Progetto, realizzazione e collaudo di almeno una applicazione di elettronica digitale programmabile.

Progetto, realizzazione e collaudo di almeno una applicazione di elettronica che coinvolga elementi di potenza e/o attuatori e/o trasduttori.

Utilizzo di programmi per il disegno, la progettazione e la simulazione di circuiti elettronici al computer.

Produzione di materiali di documentazione associati ad ogni applicazione realizzata.

Elementi fondamentali di conoscenza ed utilizzo della componentistica utilizzata nelle progettazioni.

Conoscenze e Abilità \ Competenze minime per l'accesso all'Esame di Stato

Dispositivi di potenza: Saper

Enunciare, descrivere e discutere gli SCR – TRIAC – DIAC – GTO, il controllo di potenza in alternata, i transistor BJT e MOSFET, Il controllo di potenza PWM.

Disegnare il simbolo grafico, la struttura interna, descriverne il funzionamento, rappresentare in forma analitica e/o grafica le principali caratteristiche, leggere i datasheet dei dispositivi studiati. Svolgere semplici calcoli e risolvere problemi riguardanti circuiti che impiegano i dispositivi studiati.

Disegnare e descrivere le tipiche forme d'onda generate dai circuiti di controllo della potenza in continua e alternata, descriverne il funzionamento, i vantaggi/svantaggi, i campi d'impiego e saper svolgere calcoli di progetto.

Analizzare, valutare la correttezza e progettare circuiti con componenti di potenza e dispositivi di controllo della potenza studiati.

Periferiche a controllo digitale e loro gestione mediante sistema programmabile: Saper

Enunciare, descrivere e discutere Il motore passo-passo, Interfacce di controllo motore, Controllo di potenza PWM, Controllo di potenza in AC.

Confrontare ed individuare vantaggi e svantaggi dei diversi tipi di attuatore, dei diversi circuiti driver, metodi di pilotaggio, soluzioni ecc.

Scegliere l'attuatore, il driver, il pilotaggio ecc. più adatti in base alla situazione progettuale da affrontare.

Disegnare, descrivere e progettare una semplice interfaccia per il controllo di un motore passo-passo, di un motore in corrente continua (con ponte ad H) e di generici carichi in corrente continua e alternata.

Descrivere (per mezzo del codice/pseudo-codice, flowchart, diagrammi, tabelle, disegni ecc.) come si può effettuare il controllo di un motore in C.C., motore passo-passo, generici carichi in DC e AC con un sistema programmabile (C o altro sistema di controllo).

Tracciare le forme d'onda generate nei diversi casi, calcolare le temporizzazioni, risolvere problemi con gli elementi studiati.

Trasduttori, acquisizione e distribuzione dati: Saper

Enunciare, descrivere e discutere le parti teoriche relative ai parametri dei trasduttori. Tracciare relazioni e diagrammi e saper svolgere semplici considerazioni relativamente alle caratteristiche di trasduttori e saper leggere ed estrarre le caratteristiche studiate dai fogli tecnici (datasheets).

Confrontare ed individuare vantaggi e svantaggi dei diversi tipi di sensore, di circuiti di interfaccia, delle soluzioni viste nelle diverse situazioni applicative.

Scegliere il tipo di sensore/trasduttore più opportuno in funzione dell'applicazione e dei risultati che si desiderano ottenere.

Effettuare l'analisi e la sintesi di schemi e circuiti che utilizzano i trasduttori studiati.

Saper applicare le conoscenze sui trasduttori, i concetti e gli elementi di progetto studiati a semplici casi. Saper confrontare diverse soluzioni.

Saper effettuare l'analisi, la sintesi e la valutazione di sistemi di acquisizione e distribuzione dati coinvolgendo schemi, grandezze e parametri caratteristici.

Confrontare i diversi protocolli e saperli scegliere in base ad una applicazione data. Analisi e sintesi di sistemi di trasmissione dati. Interfacciare i dispositivi di acquisizione, distribuzione e trasmissione dati. Analisi e sintesi di un protocollo ad HOC nei linguaggi studiati.

Sicurezza, Azienda e Qualità: Saper

Descrivere le principali funzioni ed obblighi delle figure preposte alla sicurezza. Effettuare l'analisi e la valutazione di semplici situazioni di rischio presenti in un DVR ed individuare gli elementi principali del piano per la sicurezza per un dato lavoro. Scegliere il sistema più idoneo per lo smaltimento dei rifiuti. Distinguere tra rifiuti speciali e pericolosi. Suddividere i rifiuti RAEE in base alla categoria. Valutare l'impatto sull'ambiente di una attività produttiva. Definire le procedure per effettuare la valutazione di impatto ambientale. Comprendere quali problemi manifestano tipiche sequenze nelle carte di controllo. indicare e rappresentare i vari aspetti della gestione aziendale e l'analisi dei costi. Applicare semplici principi del marketing. Articolare in modo essenziale un business plan e saperne distinguere le funzioni. Tracciare le linee principali di un manuale d'uso. Tracciare gli elementi principali di un semplice progetto relativo al piano di studi: Project Charter, WBS, WorkPackage, OBS, matrice responsabilità, gestione dei tempi, individuazione di deliverables e milestones.

Progetto, realizzazione e collaudo di almeno una applicazione di elettronica digitale programmabile.

Progetto, realizzazione e collaudo di almeno una applicazione di elettronica che coinvolga elementi di potenza e/o attuatori e/o trasduttori.

Saper utilizzare programmi per il disegno, la simulazione e la progettazione al computer di circuiti elettronici.

Produzione della documentazione di rito associata ad ogni applicazione realizzata.

Componentistica utilizzata nelle progettazioni: conoscenza ed abilità di impiego/progettazione fondamentali, saper ricercare ed estrarre e comprendere dai fogli tecnici le principali caratteristiche studiate.

Parte teorica

Unità	U1 - Dispositivi di potenza						
Prerequisiti	Concetti elementari di elettrotecnica. Struttura tipica di un sistema di elaborazione. Elementi di elettropneumatica e relativa rappresentazione grafica. Elementi di programmazione in linguaggio macchina ed evoluto. Diagramma a stati e flowchart.						
Conoscenze		Abilità / Competenze		Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domest
<ul style="list-style-type: none">▪ SCR – TRIAC – DIAC - GTO: simboli, struttura, funzionamento, dinamiche di innesco e spegnimento, caratteristiche grafiche e dati caratteristici, tempi di commutazione e potenza dissipata. Progetto della rete di controllo di Gate e della rete di smorzamento. Elementi principali di GTO e IGBT. Lettura datasheets.▪ Controllo di potenza in alternata: principi del controllo di potenza con parzializzazione di fase e regolazione a zero di tensione. Caratteristica potenza-angolo di innesco. Confronto tra tipologie di controllo. Lettura datasheets. Applicazioni.▪ Transistori MOSFET: ad arricchimento, a svuotamento(concetti generali), struttura e funzionamento, simboli elettrici, equazioni fondamentali e modelli, zone di lavoro, caratteristiche grafiche, parametri caratteristici. Impiego come interruttore. Lettura di datasheet. Ponte ad H a MOS, Half e Full. Applicazioni.▪ Il controllo di potenza PWM: principio di funzionamento, leggi fondamentali, forme d'onda, campi di impiego, criteri di scelta della frequenza del PWM, vantaggi e svantaggi dell'uso del PWM rispetto un regolatore lineare o amplificatore di potenza. Applicazioni.▪ Esempi ed esercizi.		<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Enunciare, descrivere e discutere le parti teoriche trattate.▪ Disegnare il simbolo grafico, la struttura interna, descrivere il funzionamento, rappresentare in forma analitica e/o grafica le principali caratteristiche, leggere i datasheet dei dispositivi studiati.▪ Svolgere semplici calcoli e risolvere problemi riguardanti circuiti che impiegano i dispositivi studiati.▪ Disegnare e descrivere le tipiche forme d'onda generate dai circuiti di controllo della potenza in continua e alternata, descriverne il funzionamento, i vantaggi/svantaggi, i campi d'impiego e saper svolgere calcoli di progetto.▪ Effettuare l'analisi, la sintesi e la valutazione di circuiti con componenti di potenza e dispositivi di controllo della potenza studiati.		LF LI LG LM EC LT MA DI AL LA VP TG CD PC AO	VO e/o VS	Tot 10h	ST EX

Unità	U2 - Periferiche a controllo digitale e loro gestione mediante sistema programmabile						
Prerequisiti	Nozioni elementari di elettromagnetismo e dinamica del moto circolare. Elementi di funzionamento del motore in corrente continua. Funzionamento di Relè e Bjt. Impiego del BJT come interruttore. Flowchart, pseudocodice e saper sviluppare algoritmi.						
Conoscenze		Abilità / Competenze		Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domest
<ul style="list-style-type: none">▪ Il motore passo-passo: definizioni, tipologie, costruzione e funzionamento, grandezze, parametri e caratteristiche, modalità di comando (un passo ad una o due fasi, mezzo passo), vantaggi e svantaggi tra le diverse tipologie e rispetto ad un motore in corrente continua. Il servomotore. Algoritmi e/o software di controllo con uC.▪ Interfacce di controllo motore: Driver ON-OFF al motore in corrente continua con ponte ad H e struttura di controllo in generale con ponte a transistor, a relè e mediante driver integrato LM 293. Driver per motore passo-passo unipolare (normale, con resistore serie e/o zener, a commutazione ed a due tensioni) e bipolare, per il controllo tramite sistema programmabile (microcontrollore o altri sistemi) e metodi software di gestione. Pilotaggio mediante integrati L297/298 (indicazioni generali). Diodi di libero ricircolo.▪ Controllo di potenza PWM: controllo tramite sistema programmabile di dispositivi in corrente continua mediante PWM. Il driver per la generazione del segnale mediante interruttore allo stato solido. Calcolo delle temporizzazioni. Algoritmo di controllo.▪ Controllo di potenza in AC: controllo di potenza in AC a parzializzazione di fase ed a zero di tensione tramite sistema programmabile. Il driver per la generazione del segnale mediante fototriac e circuito zero-crossing. Calcolo delle temporizzazioni. Algoritmo di controllo.▪ Esempi ed esercizi		<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Enunciare, descrivere e discutere le parti teoriche trattate.▪ Confrontare ed individuare vantaggi e svantaggi dei diversi tipi di attuatore, dei diversi circuiti driver, metodi di pilotaggio, soluzioni ecc.▪ Scegliere l'attuatore, il driver, il pilotaggio ecc. più adatti in base alla situazione progettuale da affrontare.▪ Disegnare, descrivere e progettare una semplice interfaccia per il controllo di un motore passo-passo, di un motore in corrente continua (con ponte ad H) e di generici carichi in corrente continua e alternata.▪ Descrivere (per mezzo del codice/pseudo-codice, flowchart, diagrammi, tabelle, disegni ecc.) come si può effettuare il controllo di un motore in C.C., motore passo-passo, generici carichi in DC e AC con un sistema programmabile (µC o altro sistema di controllo).▪ Tracciare le forme d'onda generate nei diversi casi, calcolare le temporizzazioni, risolvere problemi con gli elementi studiati.▪ Analisi, sintesi e valutazione delle periferiche e dei sistemi di gestione studiati.		LF LI LG LM EC LT MA DI AL LA VP TG CD PC AO	VO e/o VS	Tot 10h	ST EX

Unità	U3 – Trasduttori, acquisizione e distribuzione dati						
Prerequisiti	UUPP. Elementi di elettrotecnica (circuiti in c.c. e alternata, campo elettrico e magnetico ed interazioni con la corrente elettrica). Semplici configurazioni circuitali con Amp.Op. Concetti elementari di teoria della misura.						
Conoscenze		Abilità / Competenze		Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domest
<ul style="list-style-type: none">▪ Introduzione: definizioni, schema di un sistema di monitoraggio e di controllo. Misure e vocabolario metrologico (ed es. valore vero, incertezza, errore assoluto e relativo, sistematico e casuale, grandezze di influenza, riproducibilità, ecc).). Concetti generali e applicazioni dei circuiti convertitori di segnale (es. I/V-V/I, V/f-f/V).▪ Parametri caratteristici dei trasduttori: caratteristiche statiche (errore caratteristica di trasferimento, linearità, offset e guadagno e relativi errori, isteresi, sensibilità, campo di misura e di funzionamento, stabilità, precisione, accuratezza, ripetibilità, risoluzione, rumore, ecc.), caratteristiche dinamiche (es. tempo di risposta, di assestamento, di salita, al picco, sovraelongazione, risposta in frequenza, banda, ecc.). Classificazione. Segnali standard.▪ Circuiti per sensori resistivi. Studio e confronto tra i vari circuiti. Misura a 2 e 4 fili.▪ Trasduttori di temperatura: le termoresistenze, i termistori PTC e NTC, le termocoppie, i sensori di temperatura integrati (AD590, LM35). Relazione ingresso-uscita, caratteristiche ed esempi di circuiti ed applicazioni. Linearizzazione. Calcolo della massima corrente/tensione di eccitazione per limitare l'auto-riscaldamento.▪ Trasduttori estensimetrici: a filo, a strato, piezoelettrici. Relazione ingresso-uscita, caratteristiche ed esempi di circuiti ed applicazioni. I circuiti a ponte. Sensori di pressione.▪ Trasduttori di posizione e velocità: lineari e rotativi, il potenziometro, il sensore ad effetto Hall e gli encoder (tachimetrico, assoluto ed incrementale), la dinamo tachimetrica (richiami del principio di funzionamento, legge, principali caratteristiche).▪ Trasduttori ottici: fotodiodo/transistor e fotoresistore (LDR). Leggi, caratteristiche, applicazioni, diagrammi relativi alla sensibilità (spettrale, angolare). Sensori capacitivi e circuiti di interfacciamento.		<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tracciare relazioni e diagrammi e saper svolgere semplici considerazioni relativamente alle caratteristiche di trasduttori e saper leggere ed estrarre le caratteristiche studiate dai fogli tecnici (datasheets).▪ Confrontare ed individuare vantaggi e svantaggi dei diversi tipi di sensore, di circuiti di interfaccia, delle soluzioni viste ecc. nelle diverse situazioni applicative.▪ Scegliere il tipo di sensore/trasduttore più opportuno in funzione dell'applicazione e dei risultati che si desiderano ottenere.▪ Effettuare analisi, sintesi e valutazione di schemi e circuiti che utilizzano i trasduttori studiati. Saperli adattare ad un sistema di acquisizione.▪ Estrarre la legge ingresso uscita. Analizzare, estrarre, comprendere ed usare in modo corretto i parametri caratteristici.▪ Applicare le conoscenze sui trasduttori, i concetti e gli elementi di progetto studiati, a casi pratici. Saper confrontare diverse soluzioni.▪ Analisi, sintesi e valutazione di sistemi e applicazioni di acquisizione e distribuzione dati e del relativo software. Saper tracciare lo schema a blocchi del sistema.▪ Confrontare i diversi protocolli e saperli scegliere in base ad una applicazione data.		LF LI LG LM EC LT MA DI AL LA VP TG CD PC AO	VO e/o VS	Tot 18h	ST EX

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grandezze campionate: Schema a blocchi di un sistema di controllo digitale e/o acquisizione e distribuzione dati (ADC e DAC/PWM) con uno o più sensori, in prossimità o distanti dall'elaboratore centrale e funzioni delle singole parti. Concetto di Aliasing e scelta della frequenza di campionamento. Caratteristiche, tipologie e campi di impiego degli ADC, il S/H, Scelta del ADC, delle caratteristiche del filtro AntiAliasing e dell'opportunità del SH. Generazione delle temporizzazioni. Adattamento dei trasduttori al sistema di acquisizione. Interfacciamento. Software per uC per la ricostruzione della misura dai campioni. Risoluzione della misura. Occupazione di memoria. Strumenti di misura virtuali, vantaggi ed applicazioni. ▪ Comunicazione seriale: Concetti generali sulla trasmissione dati di tipo seriale RS232/422/485 e I2C, caratteristiche, vantaggi/svantaggi e campi di impiego. Interfacciamento al microcontrollore e applicazioni (es. LCD, RTC, PortExpander). Degradazione del segnale lungo la linea, rimedi, tipologie di cavi (UTP, FTP, ecc.), bilanciamento del segnale, amplificazione, SNR. Protocollo ad HOC a campi per scambio dati tramite seriali studiate. Tempi di trasmissione. ▪ Esempi ed esercizi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisi e sintesi di sistemi di trasmissione dati. ▪ Interfacciare i dispositivi di acquisizione, distribuzione e trasmissione dati. ▪ Analisi e sintesi di un protocollo ad HOC nei linguaggi studiati. 				
--	--	--	--	--	--

Prerequisiti	UUPP, AAPP					
Conoscenze		Abilità / Competenze	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domest
Unità	U4 - Sicurezza	Saper				
<ul style="list-style-type: none">▪ Le competenze delle figure preposte alla prevenzione e alla sicurezza: premessa, il RSPP ed i suoi rapporti all'interno e all'esterno dell'azienda, la formazione e l'informazione, il DVR, la valutazione dei rischi. Il piano per la sicurezza. I dispositivi di protezione collettiva e individuale (§).Il piano per la sicurezza. Rischi sul posto di lavoro.▪ Manutenzione ordinaria e di primo intervento: premessa, i tipi di manutenzione, gli addetti alla manutenzione, i lavori e la manutenzione elettrica, le figure professionali legate allo svolgimento dei lavori elettrici.;▪ Lo smaltimento dei rifiuti: premessa, la gestione ed il trattamento dei rifiuti, R.A.E.E.▪ Impatto ambientale: premessa, i settori oggetto di valutazione, evoluzione della normativa, la procedura di impatto ambientale (VIA) e concetti generali su VAS, valutazione del ciclo di vita (LCA);▪ Esempi ed esercizi		<ul style="list-style-type: none">▪ descrivere le principali funzioni ed obblighi delle figure preposte alla sicurezza;▪ effettuare l'analisi e la valutazione di semplici situazioni di rischio presenti in un DVR ed individuare gli elementi principali del piano per la sicurezza per un lavoro;▪ distinguere le diverse tipologie di rifiuti e individuare il sistema più idoneo per il loro smaltimento;▪ valutare l'impatto sull'ambiente di una attività produttiva e saperne definire le procedure per effettuare la VIA;▪ indicare e rappresentare i vari aspetti della gestione aziendale e l'analisi dei costi. Applicare semplici principi del marketing;▪ articolare in modo essenziale un business plan e saperne distinguere le funzioni;▪ tracciare le linee principali di un manuale d'uso;▪ comprendere quali problemi manifestano tipiche sequenze nelle carte di controllo;▪ tracciare gli elementi principali di un semplice progetto relativo al piano di studi: Project Charter, WBS, WorkPackage, OBS, matrice responsabilità, stima e gestione dei tempi e dei costi, gestione dei tempi, PDM, analisi SWOT, individuazione di deliverables e milestones;	LF LI LG LM EC LT MA DI AL LA VP TG CD PC AO	VO e/o VS	Tot 14h	ST EX
Unità	U5 – Azienda e Qualità					
<ul style="list-style-type: none">▪ La gestione aziendale ed il controllo di qualità: aspetti della gestione aziendale, cicli aziendali. Gli aspetti economico e finanziario della gestione aziendale. (§)▪ Il controllo di qualità: introduzione, attività per il controllo qualità, i piani di campionamento, le carte di controllo (§);▪ Produzione e organizzazione d'impresa: analisi dei costi e determinazione del prezzo, domanda e offerta, forme di mercato. Principi di marketing, il business plan, analisi SWOT.▪ Il lavoro: tipi di contratto, contratti assicurativi;▪ Gestione di progetto, manuali d'uso e sistemi di qualità: gestione e documentazione di progetto, concetti e principi generali di direttiva macchine e marchio CE, fascicolo tecnico e dichiarazione di conformità, manuale d'istruzione uso e manutenzione, sistemi di qualità e certificazione ISO, la certificazione ISO 9001.▪ Project Management: il ciclo di vita di un progetto, i WorkPackage la WBS, la OBS, la matrice delle responsabilità R.A.C.I., la stima e la gestione dei tempi e dei costi (metodo EV), il diagramma di Gantt e delle precedenze PDM. Concetti di Deliverable e Milestones;▪ Esempi ed esercizi						

(§) La trattazione teorica può essere seguita dall'allievo nel volume 2 del testo adottato.

Le parti teoriche relative alla sicurezza sono ribadite e sviluppate nella pratica delle attività del laboratorio ed in parte illustrate ogni anno del quinquennio nelle attività di informazione sulla sicurezza (Art. 36 DLgs 81/08).

Le competenze/abilità relative al Project Management sono trasferite e acquisite dagli studenti anche mediante le attività di gestione del proprio progetto e la produzione della documentazione di rito.

Attività di laboratorio

Note alle attività di Laboratorio LAB 1 e LAB 2

Molti dei contenuti relativi alle parti progettuale, grafica e pratica sono stati trattati nelle materie di TPSEE, Elettronica e Sistemi elettronici del III e IV anno. L'attività sarà pertanto preceduta da un breve ripasso dei prerequisiti e da una trattazione sintetica sui contenuti sotto riportati forniti agli allievi mediante lezione frontale, schede tecniche, dispense e listati di programmi. Tale trattazione sarà orientata alla comprensione ed allo svolgimento del compito assegnato.

Sistemi programmabili che possono essere impiegati:

	Sistema programmabile	Sistema di sviluppo e linguaggio
1	Microcontrollori della famiglia PIC di Microchip 16Fxxx.	Piattaforma Microchip. Linguaggio assembly. Linguaggio C.
2	Scheda programmabile della famiglia Arduino	Piattaforma di sviluppo per Arduino. Linguaggio C\C++ o altro linguaggio di alto livello.
3	Personal Computer e scheda MyDAQ o equivalente	NI LabView, tools e relativi driver della scheda.

Prerequisiti

- Le caratteristiche principali del microcontrollore e/o scheda di sviluppo studiati (es. l'architettura, lo schema a blocchi, i porti, i principali registri interni, la memoria, i modi di indirizzamento, i tipi di dato, le istruzioni e funzioni studiate, le modalità di editing, programmazione, debug, ecc.).
- Significato di scheda di acquisizione e distribuzione dati analogici e digitali. Struttura e caratteristiche generali.
- Linguaggio di programmazione LabView.
- Concetti elementari di elettrotecnica ed elettronica digitale (grandezze elettriche ed interfacce di ingresso e uscita per dispositivi ON-OFF).
- Elementi di elettronica analogica e trattamento dei segnali (circuiti di condizionamento lineari e non lineari, driver analogici e digitali).
- Analisi e sintesi di automi nei diversi linguaggi studiati (es. LabView e C\C++).

Contenuti propedeutici all'attività pratica

- Simulazione, disegno, realizzazione del PCB, pulizia, foratura e saldatura di un circuito elettronico. Produzione della documentazione di rito. Analisi e sintesi della documentazione di progetto (es. Gantt, RACI, PDM, ecc.).
- Rispetto delle procedure di sicurezza.
- Uso della strumentazione del laboratorio. Collaudo, analisi, ricerca guasti, correzione del prototipo.
- Le caratteristiche di comunicazione, le modalità di impiego, il sistema di sviluppo, il linguaggio di programmazione relativi alle schede di acquisizione e distribuzione dati impiegate.
- Caratteristiche dei dispositivi programmabili utilizzati (tensioni, correnti, frequenza di lavoro, caratteristiche dei porti, ecc), il dimensionamento dei componenti di contorno (circuiti oscillatore, programmazione, reset, interfaccia di ingresso e uscita digitale ecc.) con dati desumibili dai datasheets..
- Realizzazione di contatori e temporizzatori. Il problema dei rimbalzi meccanici dei contatti ed il debounce mediante routine software.
- Il reset e le interruzioni: definizioni, le sorgenti, la risposta, i tempi di esecuzione, la gestione delle interruzioni, il mascheramento, il salvataggio del contesto nei μC .
- Concetti generali di RTC (real time clock) software. Impiego di un RTC software appositamente creato (di cui se ne richiede solamente il corretto uso) per realizzare precise temporizzazioni.
- Concetti generali sull'uso di dati e/o tabelle memorizzate in memoria programmi (ROM) o EEPROM.

Competenze propedeutiche all'attività pratica**Saper**

- Individuare quando in un caso pratico si rende necessario l'uso di temporizzatori, interruzioni, tabelle dati in memoria programmi.
- Realizzare un temporizzatore adatto allo scopo prefisso utilizzando eventualmente routine predisposte dal docente.
- Comprendere, scrivere ed utilizzare routine di risposta alle interruzioni.
- Comprendere ed utilizzare una tabella memorizzata in memoria programmi.
- Progettare l'hardware di contorno al sistema programmabile (μ C, scheda acquisizione o altro) per dispositivi analogici e digitali.
- Scrivere, simulare, collaudare, correggere, trasferire in memoria il codice relativo al sistema programmabile impiegato.

Tempi

I tempi impiegati per la verifica dei prerequisiti e per il relativo ripasso sono inclusi nel conteggio delle rispettive attività di laboratorio che seguono. Considerando la naturale complessità degli argomenti trattati e le variabili che possono incidere sui tempi di svolgimento delle attività grafico – pratiche, è ragionevole prevedere che in caso di ritardo nell'avanzamento del programma alcune esperienze possano essere completate utilizzando elementi forniti dai docenti (es. utilizzo di schede predisposte per la parte hardware evitando la costruzione del PCB, utilizzo di segmenti di codice / routine, più o meno ampie, già svolte per le quali si richiederà di saperle utilizzare correttamente nel contesto d'impiego).

Unità	Laboratorio LAB 1 - Semplice sistema automatico con sistema programmabile				
Prerequisiti	Unità Teoriche precedenti. Concetti e pratica accumulati nell'attività di laboratorio dell'anno scolastico precedente. Analisi e sintesi di automi. Conoscenze elementari d'uso dello strumento di sviluppo del sistema programmabile impiegato. Elettronica analogica e digitale.				
Realizzazione di un sistema di controllo automatico a microcontrollore con driver e attuatori di potenza. <ul style="list-style-type: none"> Approfondimenti nell'uso di programmi per il disegno e la produzione di circuiti elettronici. Miglioramento delle tecniche di sbrogliatura. Metodi per la ricerca dei guasti, e loro correzione, nei circuiti che impiegano dispositivi programmabili. Uso dei sistemi di sviluppo relativi al sistema programmabile utilizzato, per l'editing, la simulazione, il debug ed il trasferimento del programma. Progettazione, sviluppo e collaudo del PCB. Progettazione, sviluppo e collaudo del software di gestione. Collaudo del sistema. Produzione della documentazione di rito (scelti tra: analisi, calcoli di progetto, schema a blocchi, schema elettrico, diagramma temporale, schema dell'automatismo, grafo/flowchart, diagramma delle connessioni degli automi, schema di cablaggio, schede/procedure di collaudo, vista, pinout e footprint dei componenti, manuale d'installazione-uso-manutenzione, diagrammi di Gantt o equivalenti, WBS, WorkPackage, diagramma delle precedenze PDM, matrici di responsabilità, stima e gestione dei tempi e dei costi, indici per il controllo dei tempi e dei costi, ecc.). 	Saper <ul style="list-style-type: none"> Sviluppare, descrivere, discutere e realizzare in tutte le sue fasi il progetto completo (es. analisi, ricerca e lettura di documentazione tecnica in lingua italiana e inglese, progetto, simulazione, stesura dello schema elettrico, stesura del master e sviluppo del PCB, foratura, composizione, saldatura e finitura del dispositivo, stesura e debug del software, cablaggio, collaudo e correzione, misure sul circuito, ecc) del sistema e saper produrre la relativa documentazione di rito. Confrontare ed individuare vantaggi e svantaggi dei diversi circuiti, metodi, soluzioni ecc. Gestire il progetto in tutte le sue fasi e componenti studiate (suddivisione in attività, tempi, responsabilità, costi, ecc.), saper rispettare le scadenze assegnate e saper produrre i relativi documenti richiesti. (*) 	LF LI LG LM EC LT MA DI AL LA VP TG CD PC AO	VG VP	L = 34	PR PT

(*) L'attività di laboratorio è strettamente connessa ai contenuti corrispondenti delle unità teoriche trattate (es.U1, U2, U5). Si rimanda pertanto alle relative competenze.

Unità	Laboratorio LAB 2 - Applicazioni di acquisizione / distribuzione dati ed attuazione di potenza mediante sistema programmabile				
Prerequisiti	LAB1. Unità Teoriche precedenti. Amplificatori Operazionali.				
<p>Sistema automatico di monitoraggio e controllo con dispositivi di potenza e/o trasmissione e/o acquisizione/distribuzione dati da sensori gestito da sistema programmabile (μC o altro).</p> <ul style="list-style-type: none"> Approfondimenti nell'uso di programmi per il disegno, e la produzione di circuiti elettronici. Miglioramento delle tecniche di sbrogliatura. Metodi per la ricerca dei guasti, e loro correzione, nei circuiti che impiegano dispositivi programmabili. Uso dei sistemi di sviluppo relativi al sistema programmabile utilizzato, per l'editing, la simulazione, il debug ed il trasferimento del programma. Progettazione, sviluppo e collaudo del PCB. Progettazione, sviluppo e collaudo del software di gestione per microcontrollore. Progettare il protocollo di comunicazione ed il software grafico di gestione su PC; Collaudo del sistema. Produzione della documentazione di rito (scelti tra: analisi, calcoli di progetto, schema a blocchi, schema elettrico, diagramma temporale, descrizione del protocollo di comunicazione, schema dell'automatismo, grafo/flowchart, diagramma delle connessioni degli automi, schema di cablaggio, schede/procedure di collaudo, vista, pinout e footprint dei componenti, manuale d'installazione-uso-manutenzione, diagrammi di Gantt o equivalenti, WBS, WorkPackage, diagramma delle precedenze PDM, matrici di responsabilità, stima e gestione dei costi, indici per il controllo dei tempi e dei costi, ecc.). 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> Sviluppare, descrivere, discutere e realizzare in tutte le sue fasi il progetto completo (es. analisi, ricerca e lettura di documentazione tecnica in lingua italiana e inglese, progetto, simulazione, stesura dello schema elettrico, stesura del master e sviluppo del PCB, foratura, composizione, saldatura e finitura del dispositivo, stesura e debug del software, cablaggio, collaudo e correzione, misure sul circuito, ecc) del sistema e saper produrre la relativa documentazione di rito. Gestire il progetto in tutte le sue fasi e componenti studiate (suddivisione in attività, tempi, responsabilità, costi, ecc.), saper rispettare le scadenze assegnate e saper produrre i relativi documenti richiesti. Confrontare ed individuare vantaggi e svantaggi dei diversi circuiti, metodi, soluzioni ecc. (*) 	<p>LF LI LG LM EC</p> <p>LT MA DI AL</p> <p>LA VP TG CD PC AO</p>	<p>VG VP</p>	<p>L = 46</p>	<p>PR PT</p>

(*) L'attività di laboratorio è strettamente connessa ai contenuti corrispondenti delle unità teoriche trattate (tutte le unità). Si rimanda pertanto alle relative competenze.

Recupero e ripasso generale	
Ripasso e verifica per il recupero dei contenuti del primo quadrimestre	Da definire
Conclusione dei lavori, ripasso generale della materia, recupero delle insufficienze emerse durante l'anno scolastico, approfondimento e preparazione alle prove ed al colloquio (e la eventuale stesura dei materiali da presentare in sede d'esame)	Ore rimanenti

NOTE:

1° **Prerequisiti:**

UUPP Unità didattiche precedenti e relativi prerequisiti

4° **Metodi e mezzi:**

Metodo:

LF Lezione frontale
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

Supporto tecnico:

LA Laboratorio
VP Videoproiettore
TG Tavoleta grafica
CD Materiali in CD-Rom (CD-Rom, pagine web, ecc.)
PC Personal Computer, relativi pacchetti applicativi, internet.
AO Attrezzatura ordinaria del laboratorio

5° **Verifiche:**

Teorico:

VS Verifica scritta
VO Verifica orale
VG Verifica grafica
VP Verifica pratica

Grafico:

Pratico:

6° **Tempi:**

VRR Verifica scritta e/o verifica della situazione della classe e relativo Ripasso, e/o Recupero.
T Lezione
L Laboratorio - Pratica

7° **Lavoro domestico:**

ST Studio teorico
EX Esercizi
PR Calcoli di progetto, Software ...
PT Produzione relazioni, disegni, ecc...

Lancenigo di Villorba, li 17 / 10 / 2024

I docenti del Dipartimento