



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
4[^]

Classe:	4 [^]
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, 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 4 ore di lezione settimanali di cui 4 in compresenza come approvato dal Collegio dei Docenti (CdD).

La programmazione di TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI (T.P.S.E.E.) è strutturata in base alle 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).

Numero minimo di verifiche: 2 il primo quadrimestre, 2 il secondo quadrimestre scelte tra le tipologie previste.

Le tipologie di verifica sono tutte quelle previste dal P.T.O.F., in particolare:

- 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, stesura e/o comprensione di software, realizzazione di circuiti, 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 o 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 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 sviluppano 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 organica e originale.</u> <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 organica, completa e precisa.</u> <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 completa.</u> <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 chiara e ordinata.</u> <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 chiara e semplice.</u> <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 generica e stentata.</u> <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 incerta e disorganica.</u> <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 stentata, confusa e disorganica.</u> <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 confusa.</u> <u>Linguaggio</u> approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Quasi assente
1	Nullo	Completamente errata	<u>Esposizione decisamente confusa.</u> <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.

Si 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 nello studio e nel 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. 2 Nuova edizione – Articolazione Elettronica - Ed. Tramontana

G. Portaluri, E. Bove – "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici" – vol. 1 Nuova edizione – Articolazione 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.

Altri testi, strumenti e sussidi consigliati

Cuniberti, De Lucchi, Bobbio, Sanmarco – "E&E a colori" – Ed. DeA Scuola – Petrini. Volumi 1 e 2.

Cerri, Ortolani, Venturi – "Nuovo Corso di Sistemi Automatici" - Ed. Hoepli – Volumi 1 e 2.

I libri indicati sono già in adozione alla classe ed utilizzati per rimandi, approfondimenti personali ecc.

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, Moodle, PlanckSuite, strumenti informatici per la didattica resi disponibili da maxplanck.edu.it, ecc.). Sono da considerare parte integrante i materiali in forma digitale previsti dal testo in adozione forniti dall'editore attraverso il proprio sito o piattaforma web. I software indicati nella programmazione.

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 sono svolte le lezioni pur rispettando le necessarie propedeuticità.
- Alcuni parti sono opzionali e sono svolte in funzione del tempo e dell'interesse della classe per l'approfondimento delle tematiche relative.
- 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 svolte al singolo studente o ad un piccolo gruppo, che possono essere svolte nelle ore di compresenza, non è incorporato. E' 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 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/o per la classe. Inoltre durante il ripasso possono svolgersi domande di tipo formativo come indicato precedentemente.
- 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, è utilizzata per approfondire e consolidare, attraverso attività pratiche, esercitazioni, simulazioni ecc., le parti trattate in classe. Pertanto tali attività seguono 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.
- E' seguito, quando possibile, il testo in adozione, sono fornite dispense, quesiti, problemi per il ripasso della materia e si richiede la 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. Si rimanda pertanto alle relative competenze.
- 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, linguaggi di programmazione, nozioni fondamentali di elettronica ed automazione, affrontati in classi terza (in TPSEE ed altre discipline) e ne costituiscono pertanto sia prerequisito sia contenuto irrinunciabile.
- 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 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.
- Durante l'anno sono usati software, linguaggi di programmazione, metodologie di risoluzione dei problemi, descrizione degli algoritmi affrontati in classi terza 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 alla classe successiva.

Le seguenti competenze generali si intendono riferite a tutti gli argomenti e unità della programmazione, dei contenuti irrinunciabili e delle conoscenze e competenze/abilità minime per l'ammissione alla classe successiva, e quindi non saranno ripetute nelle tabelle che seguono:

Saper

- Enunciare definizioni, teoremi, principi e saperli spiegare ed applicare nei diversi contesti.
- Descrivere e discutere le parti teoriche trattate.
- Riconoscere, 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 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.
- Analizzare nei minimi dettagli un problema anche complesso e tradurlo, in modo strutturato, in una procedura codificata (flowchart, pseudocodice, grafo, programma nello specifico linguaggio studiato (es. C/C++/LabView/mikroc/C per Arduino, ecc) e viceversa descrivere l'algoritmo implementato da un programma nel linguaggio studiato, o altra forma codificata, che impieghi gli elementi studiati.
- Interpretare correttamente, valutare la bontà dell'algoritmo (dato in una delle forme codificate) contenente i diversi elementi studiati.
- Scrivere un algoritmo dato in pseudocodice/flowchart/grafico che impieghi gli elementi studiati nel corrispondente programma in linguaggio in forma codificata e viceversa, 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.
- 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.
- 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.
- Riconoscere ed utilizzare correttamente le regole del disegno elettrico/elettronico, realizzare schemi, tavole, rappresentazioni, descrizioni, relazioni, ecc. in modo chiaro, ordinato, corretto e secondo le regole del disegno studiate.
- Conoscere, utilizzare e tracciare i diversi simboli e nomenclature studiati, saperli associare ai componenti e dispositivi fisici.
- Scrivere e commentare il codice in modo chiaro, completo e corretto, saperlo collaudare, correggere e discutere.
- Effettuare correttamente una ricerca mediante l'help dell'ambiente, i manuali cartacei in formato elettronico e online.
- Impostare le opzioni e proprietà dell'ambiente di sviluppo.
- 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.

- Sviluppare completamente 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.
- 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 delle misure reali e/o simulate, schede di collaudo, preventivi di spesa e dei tempi impiegati, valutazione dei risultati ottenuti, possibili miglioramenti dell'esperimento o del circuito, gestione del progetto, 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. Operare in condizioni di sicurezza.
- Applicare in forma reale e/o simulata con software di settore quanto appreso nelle parti teoriche affrontate.

Contenuti irrinunciabili e Conoscenze e Abilità \ Competenze minime per l'accesso alla classe successiva

Conoscere e saper utilizzare l'ambiente software di un linguaggio di alto livello: analisi, sintesi, simulazione, correzione del codice. Conoscere la struttura e le funzioni delle singole parti di un PC (Hw e Sw);

Conoscere la teoria degli automi, l'interfacciamento ai circuiti digitali, i principali sensori ed attuatori, conoscerne le caratteristiche, saperli impiegare correttamente e saper progettare, correggere circuiti che li coinvolgono;

Raddrizzamento e filtraggio, Stabilizzazione, Dissipazione: conoscerne i contenuti teorici, saperli impiegare correttamente nell'analisi e nella sintesi di circuiti che li coinvolgono. Saper effettuare le misure;

Conoscere e saper applicare le nozioni e la normativa relative alla sicurezza, ai rischi ed i principi di prevenzione e protezione nelle attività generiche e specifiche del laboratorio.

Saper applicare le conoscenze relative al Project Management nelle attività di gestione del proprio progetto e la produzione della documentazione di rito.

Progetto, simulazione, realizzazione, collaudo ed eventuale correzione, di almeno una applicazione di elettronica con automi programmati che prevedano l'impiego di un linguaggio di alto livello ed interfacciamento ad un sistema di acquisizione.

Progetto, simulazione, realizzazione, collaudo, misura ed eventuale correzione di almeno un alimentatore stabilizzato.

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

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

Saper produrre la documentazione di rito associata all'applicazione realizzata.

Saper esporre e discutere i contenuti trattati ed il proprio lavoro.

Parte teorica

Unità	Prerequisiti	Conoscenze	Abilità / Competenze	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi	Lavoro domest.
U1 Il P.C. come sistema di controllo	Elementi di: <ul style="list-style-type: none"> Architettura interna di un Personal computer. Programmazione in linguaggio ad alto livello. Sistemi e codici di numerazione Logica combinatoria. Elettronica digitale. Disegno tecnico. 	<ul style="list-style-type: none"> Struttura di un personal computer (PC): RAM, ROM, BIOS, CPU, I/O, Clock e BUS dati, indirizzi e di controllo, interfacce e periferiche. Sistema Operativo, Applicazioni, Driver, Sequenza di Boot e shutdown. Software di gestione: ripasso ed approfondimento nell'uso di un linguaggio ad alto livello per realizzare il software di gestione di un dispositivo. I tipi di dati (semplici ed aggregati) e loro rappresentazioni, strutture elementari e strutturazione di un programma di controllo, il VI ed i sub-VI, variabili (locali, globali, funzionali ecc.), le impostazioni. Blocchi e VI concorrenti, le problematiche ed il passaggio di dati. Acquisizione e distribuzione dati: schede di acquisizione e distribuzione dati per PC. Ingressi e uscite analogiche e digitali. Limiti e caratteristiche elettriche delle porte digitali (TTL) e analogiche. Configurazione della scheda DAQ. Lettura datasheet. Le istruzioni in linguaggio ad alto livello per il controllo software della scheda. Le diverse modalità operative. Operatori, istruzioni e funzioni implementate (es. testuali, grafiche, per la gestione del tempo, per l'input e l'output dalle periferiche standard, ecc.), in particolare gli operatori AND, OR, NOT, XOR logici e bitwise. Gli operatori di scorrimento. Set, Reset e Complemento di un bit in una parola. Lettura e scrittura di files. Il linguaggio di progetto, il flowchart ed i principali tipi di strutture. Esempi, esercizi, applicazioni 	Saper <ul style="list-style-type: none"> Descrivere le parti costituenti un PC (Hw e Sw), le loro funzioni, come operano singolarmente e complessivamente. Impiegare i dispositivi di acquisizione e distribuzione dati (DAQ) per il controllo di sistemi analogici e digitali. Operare con i diversi tipi di segnali acquisiti e generati, le istruzioni, le diverse modalità operative, le specifiche caratteristiche elettriche. Strutturare un programma (o sue parti) che permetta il controllo tramite P.C. di un dispositivo connesso al dispositivo DAQ. Scrivere ed utilizzare funzioni che operino sui bit di una parola. Scrivere il codice, descrivere e tracciare il flowchart di una data sequenza di operazioni. Analizzare, valutare la correttezza, e correggere un segmento di codice che comprende i contenuti studiati. Comprendere il significato e saper utilizzare gli elementi studiati del linguaggio studiato (es. i diversi tipi di dati e variabili, gli operatori e le principali funzioni, le operazioni di ingresso e uscita da dispositivi di DAQ e da periferiche standard, grafiche, testuali, per la gestione del tempo, le funzioni con le diverse impostazioni, ecc.). 	LF LI EC LT MA DI AL VP TG	VO e/o VS	Tot U1 e U2 16 h	ST EX

<p>U2</p> <p>Gli automi, le interfacce e gli attuatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> UP e relativi prerequisiti. <p>Concetti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagramma temporale Elementi basilari del funzionamento di Relè, Diodi e Bjt come interruttore. Fisica (pneumatica) Elettrotecnica 	<ul style="list-style-type: none"> Progetto software di un sistema di controllo: il diagramma temporale di un processo. Teoria semplificata degli automi / sistemi sequenziali. I grafi: definizione, stesura ed analisi in semplici casi pratici. Implementazione di un automa in un linguaggio ad alto livello di cui sia assegnato il grafo e viceversa. Simulazione d'impianto. Caratteristiche e problematiche nell'uso di un PC ordinario come sistema di controllo. Progetto hardware di un sistema di controllo: interfaccia di ingresso ad un pulsante o interruttore. Dimensionamento delle resistenze di pull-up e pull-down per la logica TTL. Problema dei rimbalzi meccanici dei contatti. Il debounce hardware e software di un pulsante. Attivazione di un relè monostabile, di un LED, di una lampada e di un generico carico in continua. Esempi di dispositivi, sensori ed attuatori ON-OFF, gestione di carichi tramite relè e BJT. Accoppiatori ottici: funzionamento, impieghi, caratteristiche, principali vantaggi, relazioni principali, progetto di interfacce di ingresso. Lettura di datasheet. Sensori ed attuatori: gli attuatori elettropneumatici (pistoni, distributori ed elettrovalvole): le grandezze fisiche coinvolte, concetti elementari di pneumatica, definizioni, tipologie e classificazione, simboli grafici, struttura e funzionamento, impiego, semplici calcoli. Caratteristiche generali dei sensori\trasduttori. Esempi, esercizi, applicazioni 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrivere, analizzare e risolvere situazioni critiche causate dai rimbalzi meccanici. Descrivere, analizzare, valutare e progettare una interfaccia di ingresso e uscita ai circuiti digitali. Descrivere mediante diagramma temporale, flowchart, diagramma a stati, le azioni svolte in un semplice sistema di controllo digitale. Rappresentare, leggere, analizzare, valutare la correttezza, correggere il diagramma a stati di semplici automi. Strutturare il software di gestione di un processo a partire da un grafo dato e viceversa. Descrivere, classificare e saper riconoscere ed impiegare gli attuatori elettropneumatici studiati. Descrivere, analizzare, valutare la correttezza, progettare e scrivere il software di gestione di un semplice dispositivo digitale collegato alla porta parallela. Descrivere e discutere le caratteristiche e problematiche nell'uso di un PC ordinario o come sistema di controllo. 	<p>LF LI EC</p> <p>LT MA DI AL</p> <p>VP TG</p>	<p>VO e/o VS</p>		<p>ST EX</p>
------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------	--	------------------

U3 Raddrizzamento e filtraggio	<p>Concetti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elettrotecnica, principali teoremi e principi ▪ Tensione alternata monofase ▪ Nozioni fondamentali su diodi e condensatori ▪ Trasformatore e monofase 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione: Diodi raddrizzatori e Zener, Trasformatore: leggi, modelli e caratteristiche. Schema a blocchi di un alimentatore. ▪ Raddrizzatori: raddrizzatori ad una o due semionde (a ponte di Graetz, con trasformatore a presa centrale). Dimensionamento dei diodi e del trasformatore, ▪ Il filtro capacitivo: le forme d'onda, le principali relazioni, dimensionamento in funzione delle caratteristiche del carico, del fattore di ripple, della resistenza interna desiderati o di altri parametri assegnati. ▪ Caratteristiche: le principali grandezze misurabili relative ad un alimentatore non stabilizzato. ▪ Alimentatori non stabilizzati duali: schema ed elementi di progetto. ▪ Stabilizzazione a diodi: con diodo/diodo zener. ▪ Esempi, esercizi, applicazioni 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disegnare, descrivere e riconoscere i vantaggi e gli svantaggi delle diverse configurazioni. ▪ Saper scegliere la configurazione più opportuna in base alle specifiche. ▪ Progettare un semplice alimentatore non stabilizzato. ▪ Misurare le principali grandezze relative ad un alimentatore non stabilizzato. 	<p>LF LI</p> <p>LT DI MA AL</p> <p>VP TG</p>	<p>VO e/o VS e/o VG</p>	<p>Tot 8 h</p>	<p>ST EX</p>
U4 Stabilizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UP ▪ Semiconduttori e giunzioni PN ▪ Nozioni fondamentali su diodi e BJT 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione: schema a blocchi di un alimentatore stabilizzato. Principio di funzionamento. La retroazione. ▪ Stabilizzatori: Stabilizzatori a retroazione. Il miglioramento delle prestazioni, dimensionamento. ▪ Protezioni contro i sovraccarichi: le diverse tipologie, sul morsetto positivo e sul morsetto negativo. ▪ I regolatori integrati a tre terminali: tipologie e caratteristiche dei regolatori, parametri, lettura di datasheets, applicazioni. ▪ Alimentatori con regolatori integrati: struttura, dimensionamento, il miglioramento delle prestazioni, protezioni, alimentatori duali. ▪ Le caratteristiche di uscita di un alimentatore: il ripple, misura della amplificazione o riduzione del ripple, la caratteristica I-V dell'alimentatore, la corrente limite e di cortocircuito, metodi di misura e collaudo di un alimentatore. ▪ Esempi, esercizi, applicazioni 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disegnare, descrivere e riconoscere i vantaggi e gli svantaggi delle diverse configurazioni. ▪ Saper scegliere la configurazione più opportuna in base alle specifiche. ▪ Analizzare, progettare, valutare la correttezza e la bontà di un semplice alimentatore stabilizzato. ▪ Compiere le principali misure relative ad un alimentatore stabilizzato. 	<p>LF LI EC</p> <p>LT MA DI AL</p> <p>VP TG</p>	<p>VO e/o VS e/o VG</p>	<p>Tot 16 h</p>	<p>ST EX</p>

U5 La dissipazione del calore	<ul style="list-style-type: none"> UUPP <p>Concetti elementari di Trasmissione del calore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La propagazione del calore: la legge fisica tra temperatura e potenza dissipata, il dissipatore, la resistenza termica, i parametri termici caratteristici di un dissipatore e di un dispositivo, regime statico e regime dinamico. Ventilazione forzata e refrigerazione. Progetto: analisi e sintesi di sistemi con dissipatori di calore. Tipologie di dissipatori. Lettura di datasheets. Esempi, esercizi, applicazioni 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrivere come avviene la dissipazione del calore, i problemi connessi e le possibili soluzioni. Saper svolgere semplici calcoli inerenti la dissipazione della potenza utilizzando anche grandezze termiche. Leggere i dati tecnici dei più comuni dissipatori. Individuare la necessità di un dissipatore di calore o sistemi forzati e saper compiere il progetto. 	<p>LF LI</p> <p>LT DI MA AL</p> <p>VP TG</p>	<p>VO e/o VS e/o VG</p>	<p>Tot 6 h</p>	<p>ST EX</p>
U6 Sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> Concetti base esposti nei corsi sulla sicurezza sin dal primo anno 	<ul style="list-style-type: none"> Teoria dell'affidabilità: definizioni, affidabilità serie e parallelo, vita media di un componente, esempi ed esercizi. Sicurezza e rischio: definizioni, prevenzione, manutenzione, segnaletica, protezione. Quadro normativo della sicurezza sul lavoro: organigramma della sicurezza e le figure coinvolte, obblighi del datore e del lavoratore, la prevenzione. Rischi presenti nel luogo di lavoro: rischi per la sicurezza, per la salute e trasversali. Tipologie di rischio (elettrico, fulminazione, campi elettromagnetici, incendio, esplosione ecc.). Il DVR. Esempi, esercizi, applicazioni 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrivere le parti teoriche trattate dimostrando di aver ben compreso la terminologia ed il significato dei concetti principali. Svolgere semplici calcoli inerenti l'affidabilità e la vita media di un componente. Attribuire ad ogni figura le rispettive competenze e responsabilità. Interpretare la segnaletica di sicurezza. 	<p>LF LI EC</p> <p>LT MA DI AL</p> <p>VP TG</p>	<p>VO e/o VS e/o VG</p>	<p>Tot 3 h</p>	<p>ST EX</p>

Attività di laboratorio

Attività di Progettazione, Disegno e Produzione							
LAB 1 Controllo di periferiche mediante scheda di acquisizione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U1U2 ▪ Uso di un programma di videoscrittura 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduzione al Project Managment: i WorkPackage, la WBS, la OBS, la matrice delle responsabilità RACI, il diagramma di Gantt e PDM, la stima dei costi. Concetti di Deliverable e Milestones ▪ Uso di programmi per la simulazione, il disegno di schemi e circuiti elettronici. ▪ Miglioramento delle tecniche di sbrogliatura. ▪ Approfondimento dei metodi per la ricerca dei guasti e per la loro correzione. ▪ Tecniche cablate o wrappate per il test del funzionamento del circuito o di sue parti. ▪ Analisi e studio di un semplice sistema automatico controllato da PC: progettazione, realizzazione, eventuale sviluppo, montaggio, e collaudo circuito del dispositivo e del software di gestione, cablaggio e collaudo del sistema. ▪ Produzione della documentazione di rito (es.: analisi, calcoli di progetto, diagramma temporale e grafo, schema dell'automatismo, schema elettrico, circuito, schema di cablaggio, procedure e schede di collaudo, diagrammi di Gantt o equivalenti, WBS, WorkPackage, diagramma delle dipendenze PDM, matrici di responsabilità, stima e gestione dei costi, indici per il controllo dei tempi e dei costi, Manuale d'uso, 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, del diagramma temporale, del grafo, dello schema dell'automatismo, di cablaggio, ecc), realizzazione del circuito (su schede di prototipazione o eventuale 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) di un sistema automatizzato gestito da PC 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 delle diverse tipologie di soluzioni, stili di programmazione, ecc. ▪ (*) 	LF LI LG LM LT MA DI AL LA VP TG PC AO	VG VP	LAB 24h	PR PG

Attività di Progettazione, Disegno e Produzione							
LAB 2 Alimentatori Stabilizzati	<ul style="list-style-type: none"> U3U4U5 LAB 1 	<ul style="list-style-type: none"> Approfondimenti nell'uso di programmi per la simulazione, il disegno e la produzione di circuiti elettronici. Miglioramento delle tecniche di sbrogliatura. Approfondimento dei metodi per la ricerca dei guasti e per la loro correzione. Tecniche cablate o wrappate per il test del funzionamento del circuito o di sue parti. Progettazione mediante foglio elettronico. Analisi, studio, progettazione, realizzazione, sviluppo, montaggio, cablaggio e collaudo del PCB e misura dei parametri di un semplice alimentatore stabilizzato. Produzione della documentazione di rito (scelta tra: analisi, calcoli di progetto, schema elettrico, PCB, schema di cablaggio, foglio di collaudo, schede di collaudo, diagrammi di Gantt o equivalenti, WBS, WorkPackage, diagramma delle dipendenze PDM, matrici di responsabilità, stima e gestione dei costi, indici per il controllo dei tempi e dei costi, manuale d'uso, 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 del problema, ricerca e lettura di documentazione tecnica in lingua italiana e inglese, progetto, simulazione, stesura dello schema elettrico e di cablaggio, stesura del master e sviluppo del PCB, foratura, composizione, saldatura e finitura del dispositivo, cablaggio, collaudo e correzione, misure sul circuito, stesura del foglio di collaudo e del libretto istruzioni, ecc) di un alimentatore stabilizzato 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 delle diverse di soluzioni ecc. (*) 	LF LI LG LM LT MA DI AL LA VP TG PC AO	VG VP	LAB 36h	PR PG

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 il secondo quadrimestre, approfondimenti.	Ore rimanenti

NOTE

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

1° Prerequisiti: <div> <div>Arg. y</div> <div>Argomento 'y'</div> </div> <div> <div>Ux</div> <div>Unità didattica 'x'</div> </div> <div> <div>UP</div> <div>Unità didattica precedente</div> </div> <div> <div>UUPP</div> <div>Unità didattiche precedenti</div> </div>	5° Verifiche: <div> <div>Teorico:</div> <div>VS</div> <div>Verifica scritta</div> </div> <div> <div>VO</div> <div>Verifica orale</div> </div> <div> <div>Laboratorio:</div> <div>VG</div> <div>Verifica grafica</div> </div> <div> <div>Laboratorio:</div> <div>VP</div> <div>Verifica pratica</div> </div>
4° Metodi e mezzi: Metodo: <div> <div>LF</div> <div>Lezione frontale</div> </div> <div> <div>LI</div> <div>Lezione interattiva</div> </div> <div> <div>EC</div> <div>Esercizi in classe</div> </div> <div> <div>LG</div> <div>Lavoro di gruppo</div> </div> <div> <div>LM</div> <div>Lavoro manuale o pratico</div> </div> <div> <div>AA</div> <div>Attività Asincrone</div> </div> Supporto didattico: <div> <div>LT</div> <div>Libro di testo</div> </div> <div> <div>MA</div> <div>Manuali tecnici del laboratorio.</div> </div> <div> <div>DI</div> <div>Dispense o materiali scaricabili dalla rete (es. datasheets)</div> </div> <div> <div>AL</div> <div>Appunti della lezione</div> </div> Supporto tecnico: <div> <div>LA</div> <div>Laboratorio</div> </div> <div> <div>VP</div> <div>Videoproiettore</div> </div> <div> <div>TG</div> <div>Tavoleta grafica</div> </div> <div> <div>CD</div> <div>Materiali in CD-Rom</div> </div> <div> <div>PC</div> <div>Personal Computer, relativi pacchetti applicativi, internet.</div> </div> <div> <div>AO</div> <div>Attrezzatura ordinaria del laboratorio</div> </div>	6° Tempi: <div> <div>VRR</div> <div>Verifica scritta e/o verifica della situazione della classe e relativo Ripasso, e/o Recupero.</div> </div> <div> <div>T</div> <div>Lezione</div> </div> <div> <div>L</div> <div>Laboratorio</div> </div> 7° Lavoro domestico: <div> <div>ST</div> <div>Studio teorico</div> </div> <div> <div>EX</div> <div>Esercizi</div> </div> <div> <div>PR</div> <div>Calcoli di progetto, Software ...</div> </div> <div> <div>PG</div> <div>Produzione relazioni, disegni, ecc...</div> </div>