



**ISTITUTO STATALE di ISTRUZIONE SUPERIORE**

**“ERNESTO BALDUCCI”**

VIA ARETINA, 78A – 50065 PONTASSIEVE (FI)

TEL. 055 8316806 FAX 055 8316809

EMAIL : [FIIS00800G@ISTRUZIONE.IT](mailto:FIIS00800G@ISTRUZIONE.IT) - PEC : [FIIS00800G@PEC.ISTRUZIONE.IT](mailto:FIIS00800G@PEC.ISTRUZIONE.IT)

[www.istitutobalducci.edu.it](http://www.istitutobalducci.edu.it)

CODICE FISCALE : 94052770487 | CODICE UNIVOCO: UF7R2C

ISTITUTO **ERNESTO** ■■■■  
STATALE **BALDUCCI**  
SUPERIORE

**Istituto Tecnico Tecnologico**

**Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica**

**Articolazione**

**Elettronica, sensori e tecnologie robotiche**

**DISCIPLINA: Sistemi automatici e stampa 3D**

**Obiettivi generali**

Gli obiettivi educativi a cui si mira per la formazione di una cittadinanza consapevole, per porre le basi di una futura professione nel campo elettronico, e anche in preparazione all'Esame di Stato, sono i seguenti:

sviluppare la capacità di apprendere in modo autonomo: acquisire  
ragionare in modo coerente: elaborare  
sviluppare la capacità di decidere autonomamente: valutare.

Affinché ciò possa avvenire è necessario lavorare con gli studenti perché possano:  
acquisire e saper utilizzare il lessico specifico della disciplina,  
saper analizzare, sintetizzare e rielaborare in maniera autonoma,  
acquisire la capacità di indicare soluzioni idonee ai problemi proposti,  
sapersi orientare all'interno di un argomento stabilendo connessioni e confronti,  
saper trasferire in campo pratico concetti e conoscenze acquisite teoricamente.

E' altresì importante per gli studenti:

aver cura del proprio materiale e di quello fornito dalla scuola,  
saper utilizzare la documentazione disponibile,  
saper lavorare in gruppo,  
saper documentare il proprio lavoro,  
saper concludere un compito ricevuto rispettando modalità e tempi,  
rispettare le norme di comportamento e di sicurezza.

**Obiettivi disciplinari di carattere generale:**

1. utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi,
2. utilizzare i linguaggi di programmazione riferiti ad ambiti specifici di applicazione,
3. analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici,
4. documentare le attività individuali e di gruppo relative ai sistemi studiati,
5. 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,
6. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## Classe quarta

### Modulo 1 - Analisi nel dominio della frequenza

#### 1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

##### Conoscenze

Segnali periodici e componenti armoniche.  
Quadripoli e trasferimento di energia. Decibel.  
Segnali sinusoidali; resistenza, capacità e induttanza in regime sinusoidale: diagrammi tensione corrente, impedenze.  
Risposta in frequenza e diagrammi di Bode per il modulo e la fase.  
Risposta in frequenza dei circuiti RC e RL.  
Circuiti risonanti RLC.  
Multisim: Bode plotter, analizzatore di spettro.  
Acquisizione dati e gestione di strumenti virtuali con myDAQ.

##### Competenze

Saper costruire un segnale sovrapponendo un segnale continuo e uno periodico.  
Essere in grado di scrivere l'equazione per la tensione d'uscita in un partitore di tensione in regime sinusoidale utilizzando le impedenze.  
Saper dimostrare come si ottengono i diagrammi di Bode modulo e fase per i casi teorici studiati.  
Essere in grado di disegnare diagrammi di Bode, modulo e fase, per funzioni di trasferimento con poli complessi coniugati.  
Saper analizzare i circuiti risonanti RLC.  
Saper utilizzare un analizzatore di spettro.  
Saper gestire gli strumenti virtuali di myDAQ.

##### Saperi minimi

Saper disegnare un segnale periodico con un offset dato.  
Saper scrivere le impedenze per R, C e L.  
Saper disegnare e utilizzare una scala logaritmica.  
Essere in grado di disegnare diagrammi di Bode, modulo e fase, per semplici funzioni di trasferimento con poli e zeri reali e negativi o nulli.  
Saper utilizzare gli strumenti di Multisim per l'analisi dei circuiti studiati.  
Saper analizzare la risposta in frequenza con Bode dei circuiti RC e RL.

#### 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Si studiano semplici circuiti elettrici basati sui componenti di base: resistore, condensatore e induttore, per introdurre gli studenti all'analisi in frequenza. Gli studenti hanno sempre operato analisi nel tempo, ed è in questo modulo che si confrontano anche con il più astratto "dominio della frequenza". È l'analisi in frequenza che guida la scelta e l'organizzazione dei contenuti.

#### 3. SCELTA DEI METODI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli. Inoltre, le attività di laboratorio e la simulazione sono metodologicamente determinanti per l'acquisizione e il consolidamento delle conoscenze. Di seguito alcune indicazioni.

Simulazioni con Multisim:

Analisi con l'oscilloscopio del filtro RC passa basso e passa alto con segnale di ingresso sinusoidale. Sintesi di un'onda quadra, triangolare e a dente di sega con lo sviluppo in serie di Fourier sommando più generatori sinusoidali. L'analisi viene condotta con l'oscilloscopio e l'analizzatore di spettro.

Analisi del filtro RLC con oscilloscopio e Bode plotter; grafico Excel.

Studio di un filtro passa basso limitato e amplificato con il Bode Plotter.

Laboratorio:

Studio del filtro passa basso per eliminare le alte frequenze di un brano musicale.

Analisi spettrale di un'onda quadra prima e dopo il filtro passa basso con due analizzatori di spettro (frequenza onda quadra=500kHz, frequenza di taglio filtro=1MHz). Grafici ingresso uscita con Excel.

Filtro passa basso e passa alto: tensione d'uscita in funzione della frequenza.

Filtro RLC: tensione d'uscita in funzione della frequenza.

#### 4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

#### 5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Settembre, ottobre, novembre per un primo sviluppo. I temi qui riportati dovranno essere ripresi durante il secondo quadrimestre per rinforzare ciclicamente le conoscenze.

#### 6. MODALITA' DI VERIFICA (*prove soggettive, prove oggettive, saggi, verifiche orali, ecc.....*)

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

#### 7. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI E DEGLI STRUMENTI DELLA VALUTAZIONE FORMATIVA

(OCORRE TENER CONTO DI: Partecipazione, impegno, metodo di studio e di lavoro, socializzazione, progressi rispetto alla situazione di partenza, livello di conoscenze ed abilità con particolare riferimento a:

**a)** conoscenza della disciplina, **b)** acquisizione dei linguaggi specifici della disciplina, **c)** chiarezza e correttezza espositiva, **e)** capacità di organizzare materiali, tempi e modalità di lavoro **f)** capacità di analisi, approfondimento e rielaborazione personale, **g)** capacità di operare dei collegamenti fra le varie discipline, trasferendo le competenze da

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## Modulo 2 - Risposta nel dominio del tempo

#### 1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

##### Conoscenze

Equazione generale per i transitori.

Transitorio RC: equazioni e grafici.

Transitorio RL: equazioni e grafici.

Circuito RC come derivatore e integratore.

Trasformata di Laplace.

Trasformata e antitrasformata: tabelle.

Risoluzione del transitorio del circuito RC e RL.

Schemi a blocchi. Retroazione negativa e positiva.

Acquisizione dati e gestione di strumenti virtuali con myDAQ.

##### Competenze

Essere in grado di utilizzare l'equazione generale che descrive i fenomeni transitori.  
Saper analizzare il transitorio in un semplice circuito reale con il generatore di funzione e l'oscilloscopio.  
Essere in grado di descrivere il comportamento del circuito RC come derivatore e come integratore.  
Saper risolvere circuiti con R, L e C che passano da un regime continuo a un altro regime continuo, attraverso un transitorio, all'apertura o alla chiusura di un interruttore inserito nel circuito.  
Saper determinare l'uscita di sistemi retroazionati in presenza, nello schema a blocchi, di disturbi che si aggiungono al segnale di ingresso.  
Saper gestire gli strumenti virtuali di myDAQ.

### Saperi minimi

Essere in grado di costruire una tabella con la funzione esponenziale e riportare i dati in grafico.  
Saper descrivere i fenomeni transitori utilizzando tabelle e grafici per i circuiti RC e RL.  
Saper simulare il transitorio in un semplice circuito virtuale con il Multisim.  
Essere in grado di disegnare schemi a blocchi di sistemi retroazionati.  
Saper determinare, utilizzando gli schemi a blocchi, l'uscita di sistemi retroazionati.

## 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Osservazione sulla trasformata di Laplace  
La trasformata di Laplace permette di risolvere circuiti elettrici senza far uso delle equazioni differenziali. L'argomento non è semplice e, soprattutto, si presenta sotto forma di regole da applicare alle quali è difficile attribuire un senso. Nel nuovo ordinamento, però, sono state formulate alcune domande del tema di Esame di Stato che richiedono una conoscenza elementare della trasformata di Laplace. In questo anno di corso si introduce la trasformata per la risoluzione dei circuiti RC e RL, di cui si è studiato il comportamento in transitorio, utilizzando le tabelle di riferimento che permettono di fare le operazioni di trasformata e antitrasformata.

## 3. SCELTA DEI METODI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Dicembre, gennaio per un primo sviluppo. I temi qui riportati dovranno essere ripresi durante il secondo quadrimestre per rinforzare ciclicamente le conoscenze.

## 6. MODALITA' DI VERIFICA (*prove soggettive, prove oggettive, saggi, verifiche orali, ecc.....*)

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 7. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI E DEGLI STRUMENTI DELLA VALUTAZIONE FORMATIVA

(OCORRE TENER CONTO DI: Partecipazione, impegno, metodo di studio e di lavoro, socializzazione, progressi rispetto alla situazione di partenza, livello di conoscenze ed abilità con particolare riferimento a:

**a)** conoscenza della disciplina, **b)** acquisizione dei linguaggi specifici della disciplina, **c)** chiarezza e correttezza espositiva, **e)** capacità di organizzare materiali, tempi e modalità di lavoro **f)** capacità di analisi, approfondimento e rielaborazione personale, **g)** capacità di operare dei collegamenti fra le varie discipline, trasferendo le competenze da

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

### **Modulo 3 – Scheda Arduino e Processing**

#### **1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA**

##### Conoscenze

Architettura della scheda Arduino.  
Analisi e sviluppo di semplici programmi per la gestione di periferiche elettroniche.  
Programmazione di Processing.  
Interfacciamento Arduino e Processing.  
Analisi della prima parte di alcuni temi dell'Esame di Stato che richiedono l'uso di microcontrollori.  
Diagrammi di flusso.

##### Competenze

Saper sviluppare autonomamente programmi per la scheda Arduino.  
Saper sviluppare autonomamente programmi per la grafica con Processing.  
Saper interfacciare Arduino con Processing.  
Saper disegnare diagrammi di flusso con riferimento anche ai temi di Esame di Stato.

##### Saperi minimi

Essere in grado di descrivere la scheda di sviluppo di Arduino anche in riferimento ai livelli di tensione e correnti.  
Saper modificare semplici programmi per la gestione di periferiche sia con Arduino che con Processing.  
Descrivere il funzionamento di trasduttori e attuatori in base alle loro caratteristiche ingresso-uscita.  
Saper descrivere semplici circuiti di condizionamento.  
Saper simulare e realizzare in laboratorio semplici circuiti di condizionamento per un trasduttore.  
Saper realizzare semplici maschere grafiche con Processing.  
Saper disegnare diagrammi di flusso con riferimento anche ai temi di Esame di Stato.

#### **2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI**

Si riprende un tema già sviluppato in classe terza per approfondirlo e ampliarlo sia dal punto di vista hardware che software. Questo è un modulo fondamentale perché coniuga conoscenze elettroniche e informatiche nello sviluppo di competenze metodologiche e operative ed è strettamente collegato con il modulo 4. Gli studenti svilupperanno i primi semplici progetti in autonomia con riferimento all'automazione e alla robotica.

#### **3. SCELTA DEI METODI**

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli. Inoltre, le attività di laboratorio e la simulazione sono metodologicamente determinanti per l'acquisizione e il consolidamento delle conoscenze. Di seguito alcune indicazioni.

Arduino: Controllo luminosità LED con potenziometro.  
Display LCD e RealTimeClock software (ora e data).  
Trasduttori di temperatura LM35 e TMP36.  
LED RGB, istruzione switch case.  
Controllo di livello di un liquido con potenziometro.

Arduino come voltmetro e ohmetro.  
Sonar PING per misurare distanze.  
Convertitore binario decimale.  
Processing: Comandi per la grafica di base: forme geometriche e colori.  
Size, text, colori e sfondo  
Struttura if – else.  
Ciclo for.  
Contatore cont=cont+1.  
mouseX, mouseY.  
Comunicazione seriale con Arduino: Trasmissione dati fra Arduino e Processing e relativa grafica di visualizzazione e comando.

#### 4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

#### 5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Il modulo, per il quale il luogo appropriato allo sviluppo è il laboratorio di sistemi, potrà iniziare già nel primo quadrimestre in parallelo ai moduli precedenti. Lo sviluppo più importante si avrà nei primi mesi del secondo quadrimestre: febbraio, marzo.

#### 6. MODALITA' DI VERIFICA (*prove soggettive, prove oggettive, saggi, verifiche orali, ecc.....*)

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

#### 7. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI E DEGLI STRUMENTI DELLA VALUTAZIONE FORMATIVA

(OCORRE TENER CONTO DI: Partecipazione, impegno, metodo di studio e di lavoro, socializzazione, progressi rispetto alla situazione di partenza, livello di conoscenze ed abilità con particolare riferimento a:

**a)** *conoscenza della disciplina, b)* *acquisizione dei linguaggi specifici della disciplina, c)* *chiarezza e correttezza espositiva, e)* *capacità di organizzare materiali, tempi e modalità di lavoro f)* *capacità di analisi, approfondimento e rielaborazione personale, g)* *capacità di operare dei collegamenti fra le varie discipline, trasferendo le competenze da*

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## Modulo 4 – Stampa 3D

#### 1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

##### Conoscenze

Introduzione alla stampa in 3D: le stampanti di laboratorio.  
Programmazione di OpensCad (o di altro software) per il disegno in tre dimensioni.  
Il programma Cura per la preparazione del disegno alla stampa.

##### Competenze

Conoscere le caratteristiche delle stampanti presenti in laboratorio.  
Saper utilizzare il software per il disegno in tre dimensioni.  
Conoscere i parametri di base del programma Cura.

##### Saperi minimi

Conoscere le caratteristiche delle stampanti presenti in laboratorio.  
Saper disegnare semplici figure tridimensionali con OpensCad.  
Conoscere i parametri di base del programma Cura.

## 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Gli studenti sono introdotti alla stampa in tre in modo operativo, utilizzando le stampanti presenti nei laboratori.

## 3. SCELTA DEI METODI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Febbraio, marzo.

## 6. MODALITA' DI VERIFICA (*prove soggettive, prove oggettive, saggi, verifiche orali, ecc.....*)

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 7. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI E DEGLI STRUMENTI DELLA VALUTAZIONE FORMATIVA

(OCCORRE TENER CONTO DI: Partecipazione, impegno, metodo di studio e di lavoro, socializzazione, progressi rispetto alla situazione di partenza, livello di conoscenze ed abilità con particolare riferimento a:

**a)** *conoscenza della disciplina, b)* *acquisizione dei linguaggi specifici della disciplina, c)* *chiarezza e correttezza espositiva, e)* *capacità di organizzare materiali, tempi e modalità di lavoro f)* *capacità di analisi, approfondimento e rielaborazione personale, g)* *capacità di operare dei collegamenti fra le varie discipline, trasferendo le competenze da*

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## **Modulo 5 – Trasduttori e attuatori per la robotica**

### 1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

#### Conoscenze

Trasduttori di temperatura, luminosità e altri presenti nella dotazione di laboratorio.

I circuiti di condizionamento.

Attuatori: relé e motori.

Programma Labview per lo sviluppo di semplici sistemi e il disegno di pannelli frontali con pulsanti, indicatori numerici e luminosi, manopole, indicatori di livello, blocchi matematici e logici.

Collegamento di trasduttori e attuatori alla scheda Arduino. Schemi a blocchi.

#### Competenze

Saper progettare circuiti di condizionamento.

Essere in grado di collegare trasduttori e attuatori alla piattaforma Arduino.

Saper gestire maschere grafiche con Processing per il controllo di sistemi con trasduttori e attuatori.

Saper scrivere semplici programmi con Labview.

Saper disegnare semplici schemi a blocchi.

### Saperi minimi

Descrivere il funzionamento di trasduttori e attuatori in base alle loro caratteristiche ingresso-uscita.

Saper descrivere semplici circuiti di condizionamento.

Saper simulare e realizzare in laboratorio semplici circuiti di condizionamento per un trasduttore.

Saper realizzare semplici maschere grafiche con Processing.

Conoscere gli elementi di base di Labview.

Saper disegnare semplici schemi a blocchi.

## 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Si riprende un tema già sviluppato in classe terza per approfondirlo e ampliarlo sia dal punto di vista hardware che software. Questo modulo è strettamente collegato con il modulo 3. Gli studenti svilupperanno i primi semplici progetti in autonomia con riferimento all'automazione e alla robotica.

## 3. SCELTA DEI METODI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli. Inoltre, le attività di laboratorio e la simulazione sono metodologicamente determinanti per l'acquisizione e il consolidamento delle conoscenze. Di seguito alcune indicazioni.

Arduino: Controllo luminosità LED con potenziometro.

Display LCD e RealTimeClock software (ora e data).

Trasduttori di temperatura LM35 e TMP36.

LED RGB, istruzione switch case.

Controllo di livello di un liquido con potenziometro.

Arduino come voltmetro e ohmetro.

Sonar PING per misurare distanze.

Convertitore binario decimale.

Processing: Comandi per la grafica di base: forme geometriche e colori.

Size, text, colori e sfondo

Struttura if – else.

Ciclo for.

Contatore cont=cont+1.

mouseX, mouseY.

Comunicazione seriale con Arduino: Trasmissione dati fra Arduino e Processing e relativa grafica di visualizzazione e comando.

## 4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## 5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Marzo, aprile, maggio.

## 6. MODALITA' DI VERIFICA (*prove soggettive, prove oggettive, saggi, verifiche orali, ecc.....*)

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.



**7. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI E DEGLI STRUMENTI DELLA VALUTAZIONE FORMATIVA**

(OCCORRE TENER CONTO DI: Partecipazione, impegno, metodo di studio e di lavoro, socializzazione, progressi rispetto alla situazione di partenza, livello di conoscenze ed abilità con particolare riferimento a:

**a)** *conoscenza della disciplina, b)* *acquisizione dei linguaggi specifici della disciplina, c)* *chiarezza e correttezza espositiva, e)* *capacità di organizzare materiali, tempi e modalità di lavoro f)* *capacità di analisi, approfondimento e rielaborazione personale, g)* *capacità di operare dei collegamenti fra le varie discipline, trasferendo le competenze da*

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

## Indicazioni generali

### Scelta dei metodi

In classe le lezioni saranno di tipo interattivo e dialogico, per stimolare la partecipazione attiva degli studenti anche nella presentazione di nuovi argomenti. L'insegnamento per problemi (*problem-solving*), dal quale derivare nuove conoscenze, sarà alla base di molte attività, soprattutto di quelle svolte in laboratorio. Il laboratorio resta il luogo fondamentale dove rafforzare e costruire conoscenze e competenze sia in autonomia che attraverso il lavoro di gruppo; in laboratorio si procederà sia all'analisi dei sistemi reali che alla loro simulazione.

Tutti i moduli saranno presentati alla LIM in modo da realizzare un archivio delle lezioni svolte e richiamare, quando necessario, alcuni argomenti precedentemente trattati.

Le attività impostate a scuola dovranno accompagnarsi alla riflessione individuale di ciascun studente a casa, quindi, si verificherà in classe il lavoro assegnato per casa e si effettueranno controlli periodici dei quaderni degli studenti.

### I progetti.

I corsi di Elettronica, sensori e robotica, Sistemi automatici e stampa 3D e Tecnologie e progettazione di sistemi elettronici e robotici devono fornire le opportune conoscenze per permettere agli studenti di costruire competenze. A tal proposito si ritiene strategico far lavorare gli studenti sullo sviluppo di progetti di cui dovranno curare in autonomia sia la parte ideativa che quella realizzativa in vista della costruzione di un dispositivo finale. In questo contesto trovano applicazione le stampanti 3D presenti nei nostri laboratori e che saranno utilizzate come supporto alla realizzazione dei progetti.

### Predisposizione dei materiali e degli strumenti

In classe si farà uso della LIM (lavagna, simulazioni, caratteristiche dei componenti, grafici) e dei documenti cartacei necessari (libro di testo, fogli tecnici, schemi, relazioni). Una parte fondamentale del corso si svolgerà nel laboratorio di sistemi automatici che contiene i computer, la strumentazione e la componentistica necessaria a soddisfare le esigenze del corso.

La stampante 3D è uno strumento che sarà utilizzato nella progettazione di sistemi automatici e stampa 3D fornendo le informazioni di base per poter realizzare strutture tridimensionali e progetti in un'ottica FABLAB.

La trasversalità con matematica, già attuata nei precedenti anni scolastici, prevede la preparazione di materiali da fornire agli studenti e lo sviluppo di percorsi pluridisciplinari.

Per le attività comuni di matematica e sistemi sono già state realizzate delle schede di lavoro.

### Modalità di verifica

Le verifiche previste saranno basate su prove scritte, orali e pratiche. Le prove scritte saranno dedicate a verificare se gli studenti hanno acquisito gli strumenti per risolvere problemi in ambito elettronico, le prove orali a verificare la capacità di descrivere i sistemi studiati, a inquadrarli in un contesto e a utilizzare il corretto linguaggio tecnico. Le prove pratiche serviranno a mettere in evidenza le competenze metodologiche e operative. Si useranno più tipologie di prove scritte fra cui prove aperte e test a scelta multipla.

Farà parte delle prove di verifica anche la multiprova per le classi terza e quarta con elettronica, tecnologia, sistemi automatici, inglese e matematica.

La realizzazione di progetti e la loro presentazione farà parte delle modalità di verifica del docente che, oltre a tener conto del risultato finale, valuterà anche il lavoro in itinere (processo).

Potranno essere oggetto di verifica anche i compiti svolti a casa.

Dalla sintesi di scritto, orale e pratico deriverà il voto unico espresso in sede di scrutinio.

### Individuazione dei criteri e degli strumenti della valutazione formativa

Con riferimento ai criteri del POF, la valutazione viene effettuata in base ai seguenti indicatori:

1. Acquisizione delle conoscenze,
2. Padronanza delle competenze, capacità di applicazione,

3. Capacità di rielaborazione, contestualizzazione collegamento,
4. Capacità espressiva,
5. Competenza pratica e grafica,
6. Impegno e partecipazione,
7. Percorso personale nel processo formativo rispetto al livello iniziale.

FIRMA Responsabile di Area Disciplinare	Leonardo Barsantini
--	---------------------