



ISTITUTO STATALE di ISTRUZIONE SUPERIORE

“ERNESTO BALDUCCI”

VIA ARETINA, 78A – 50065 PONTASSIEVE (FI)

TEL. 055 8316806 FAX 055 8316809

EMAIL : FIIS00800G@ISTRUZIONE.IT - PEC : FIIS00800G@PEC.ISTRUZIONE.IT

www.istitutobalducci.edu.it

CODICE FISCALE : 94052770487 | CODICE UNIVOCO: UF7R2C

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

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 quinta

Modulo 1 – Traduttori e sistema di sviluppo Arduino per la robotica

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

Conoscenze

Conoscenza dei principali trasduttori presenti nella dotazione di laboratorio.

Attuatori: relé e motori.

Conoscenza dei circuiti di condizionamento studiati.

Analisi della prima parte di alcuni temi dell'Esame di Stato che richiedono l'uso di microcontrollori.

Diagrammi di flusso.

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.

Competenze

Saper scegliere il trasduttore in relazione al suo impiego.

Essere in grado di progettare l'impiego di trasduttori e attuatori posti in ingresso e uscita della piattaforma Arduino.

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

Essere in grado di progettare un circuito di condizionamento dopo aver determinato la dinamica in ingresso e uscita e l'offset relativo.

Saper disegnare diagrammi di flusso con riferimento anche ai temi di Esame di Stato.

Saper scrivere semplici programmi con Labview.

Saperi minimi

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

Saper descrivere circuiti di condizionamento.

Saper realizzare in laboratorio un circuito di condizionamento per un trasduttore.

Saper realizzare semplici maschere grafiche con Processing.

Essere in grado di analizzare l'impiego di trasduttori e attuatori come ingresso e uscita della piattaforma Arduino.

Saper disegnare diagrammi di flusso con riferimento anche ai temi di Esame di Stato.

Saper scrivere semplici programmi con Labview.

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Gli studenti proseguono e approfondiscono lo studio dei sistemi a microcontrollore e del programma per la grafica Processing, iniziato nei precedenti anni scolastici. Si tratta adesso, dopo aver fornito le conoscenze di base, di permettere agli studenti di mettere alla prova le loro capacità progettuali chiedendo loro di realizzare dispositivi automatici di controllo e acquisizione dati.

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 sono forniti, a scopo indicativo, una serie di dispositivi che possono essere integrati nel sistema automatico a microcontrollore:

Compass-Bussola CMPS03

Optical Dust Sensor Sharp GP2Y1010AU0F

Ultrasonic Distance Sensor PING))) 28015 Parallax
PIR sensor 555-28027 Parallax
Rivelatore di Gas TGS 813
Sensori di umidità HIH3610 e di temperatura LM35

4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Gli studenti conoscono già gli argomenti trattati che adesso necessitano di approfondimento anche in preparazione all'Esame di Stato, per cui il modulo, sarà introdotto dal mese di ottobre, ma le conoscenze saranno utilizzate durante tutto l'anno scolastico. Determinante sarà lo sviluppo di progetti (microprogetti) elaborati dagli studenti in autonomia.

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 IN ITINERE o 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 un campo all'altro, h) capacità di esprimere opinioni e giudizi motivati.

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

Modulo 2 - Acquisizione ed elaborazione dei segnali

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

Gli argomenti sono trasversali anche al corso di elettronica
Conoscenze

Sistema di acquisizione ed elaborazione dati: schemi a blocchi di acquisizione e distribuzione.

Caratteristiche e parametri dei trasduttori: segnale di uscita, funzione di trasferimento, linearità, sensibilità, errore di misura.

Circuiti a ponte: Ponte di Whatstone e ponte linearizzato con operazionale.

Condizionamento del segnale:

- amplificatore differenziale e amplificatore per strumentazione.
- Filtri, considerazioni generali.
- Precauzioni contro le interferenze.

Conversione A/D e D/A:

- Quantizzazione, errore di quantizzazione, risoluzione.
- Campionamento, teorema del campionamento.
- Dati digitali, codici: binario naturale, complemento a 2; fondo scala.

Sample and Hold: circuito sample and hold.

Multiplazione: multiplazione analogica, multiplazione digitale.

Interfacciamento fra ADC ed elaboratore:

- Conversione e lettura controllate da programma: ciclo di ritardo, interrogazione ciclica o *polled I/O mode*, lettura su interruzione.

- Accesso diretto alla memoria.
- Interfacciamento di convertitori seriali.

Distribuzione dati:

- Sistemi di distribuzione: demultiplazione digitale, demultiplazione analogica, filtraggio e ricostruzione.

Acquisizione dati e gestione di strumenti virtuali con myDAQ.

Simulazioni al Multisim.

Competenze

Saper realizzare in laboratorio i circuiti di condizionamento studiati.

Saper realizzare un sample and hold e analizzarne il funzionamento in laboratorio.

Essere in grado di eseguire l'analisi spettrale dell'onda quadra prima e dopo il filtro passa basso, spettro di entrata e di uscita con due analizzatori di spettro.

Essere in grado di eseguire l'analisi spettrale del segnale campionato e degli aliasing.

Conoscere la risoluzione del convertitore A/D di Arduino e saperlo utilizzare nella progettazione.

Saper gestire gli strumenti virtuali di myDAQ.

Saperi minimi

Conoscere gli schemi a blocchi dei sistemi di acquisizione e elaborazione.

Conoscere i circuiti per il condizionamento.

Conoscere le caratteristiche fondamentali dei convertitori A/D e D/A.

Saper simulare i convertitori A/D e D/A al Multisim.

Conoscere lo schema e il principio di funzionamento del sample & hold.

Saper applicare il teorema del campionamento.

Conoscere le principali caratteristiche dell'interfacciamento e della distribuzione.

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Il modulo fornisce le conoscenze generali dei sistemi di acquisizione e distribuzione dati. I contenuti sono selezionati e organizzati secondo l'impostazione classica dell'acquisizione dati e sono trasversali anche al corso di elettronica. In questo contesto prevalgono le considerazioni sistemiche (schemi a blocchi, interazioni, analisi dei segnali), lasciando al corso di elettronica lo sviluppo dei circuiti.

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

Secondo quadrimestre.

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 3 - Controllo automatico

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

Conoscenze

Il controllo automatico: controllo ad anello aperto, controllo ad anello chiuso, blocchi integratore e derivatore.

Controllo statico:

- Errore a regime, analisi quantitativa per ingresso a scalino, rampa e parabola con sistemi di tipo 0, 1 e 2.
- Effetto della retroazione sui disturbi: disturbi agenti sulla linea di andata a valle e a monte della $G(S)$, disturbi agenti sulla linea di retroazione.

Controllo dinamico:

- Risposta allo scalino: tempi di ritardo, salita e assestamento.
- Sovraelongazione.
- Sistemi sovrasmorzati, sottosmorzati e criticamente smorzati.
- Studio con Excel e Derive della risposta dei sistemi del secondo ordine con $0 < \zeta < 1$.

Controlli P,I,D:

- Regolatore proporzionale e controllo proporzionale.
- Regolatore integrale e controllo integrale.
- Regolatore derivativo e controllo derivativo.
- Controllori PID: funzione di trasferimento di un PID, azione proporzionale P, azione proporzionale integrale PI, azione proporzionale derivativa PD, azione proporzionale integrativa derivativa PID.

Integratore e derivatore a operazionale:

- Circuiti ideali e reali.
- Diagrammi di Bode del modulo e della fase.
- Analisi delle uscite per ingresso a onda quadra, triangolare dente di sega.

Acquisizione dati e gestione di strumenti virtuali con myDAQ.

Simulazioni al Multisim.

Competenze

Saper calcolare gli errori a regime.

Essere in grado di determinare l'uscita di sistemi retroazionati in presenza di più disturbi.

Saper valutare l'incidenza dei disturbi sull'uscita.

Saper gestire gli strumenti virtuali di myDAQ.

Saperi minimi

L'argomento è teorico e non facile perché molto formale, astratto e con poche possibilità applicative nel laboratorio scolastico. La conoscenza, la corretta descrizione degli elementi di base riportati nelle conoscenze e la risoluzione di semplici esercizi, possono essere considerate un obiettivo minimo.

--

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Il modulo introduce gli studenti al controllo automatico in modo formale e astratto ruotando attorno all'analisi statica e dinamica. Errori e disturbi per il controllo statico, risposta in uscita per il controllo dinamico sono temi più che sufficienti per costruire un'idea chiara di un tema molto complesso. I controllo P.I.D. sono di un gradino superiore in quanto a complessità e si ritiene sufficiente fornire una loro presentazione di base.

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
--

Vista la complessità dei temi trattati il modulo sarà avviato fin da inizio anno in parallelo ai moduli 1 e 2.
--

6. MODALITA' DI VERIFICA (<i>prove soggettive, prove oggettive, saggi, verifiche orali, ecc.....</i>)
--

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 - Stabilità e reti correttrici
--

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

Conoscenze
Stabilità: Criterio di Bode: pulsazione critica, sfasamento critico, margine di fase. Metodi di stabilizzazione: <ul style="list-style-type: none">• riduzione del guadagno di anello• spostamento del polo a sinistra• spostamento del polo a destra. Reti correttrici: <ul style="list-style-type: none">• Rete ritardatrice.• Rete anticipatrice.

Acquisizione dati e gestione di strumenti virtuali con myDAQ.
Simulazioni al Multisim.

Competenze

Saper calcolare gli errori a regime.
Essere in grado di determinare l'uscita di sistemi retroazionati in presenza di più disturbi.
Saper valutare l'incidenza dei disturbi sull'uscita.
Saper utilizzare il criterio di Bode per determinare la stabilità del sistema e il margine di fase.
Saper stabilizzare una rete con i metodi studiati.
Saper gestire gli strumenti virtuali di myDAQ.

Saperi minimi

La conoscenza, la corretta descrizione degli elementi di base riportati nelle conoscenze e la risoluzione di semplici esercizi, possono essere considerate un obiettivo minimo.

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Con riferimento anche a quanto indicato negli obiettivi minimi, è necessario puntualizzare che l'argomento è teorico e non facile da acquisire perché molto formale, astratto e con poche possibilità applicative nel laboratorio scolastico. I contenuti sono organizzati anche in funzione della risoluzione delle prove di esame di Stato somministrate nei precedenti anni scolastici

3. SCELTA DEI METODI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli. Inoltre, lo studio della stabilità e delle reti correttive prevede, vista la complessità dei temi da trattare, una necessaria presentazione degli argomenti sostenuta da esercizi in classe. Un valido aiuto per gli studenti è rappresentato dalla simulazione in laboratorio, soprattutto per quanto riguarda le reti correttive, che favorisce il consolidamento delle conoscenze.

4. PREDISPOSIZIONE DEI MATERIALI e DEGLI STRUMENTI

Si vedano le Indicazioni generali riportate al termine dei moduli.

5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

In prosecuzione del modulo 3.

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.

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 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.

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
--	---------------------