

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <b>ISTITUTO SUPERIORE “ENRICO FERMI”</b>                               |  |                       |
| <b>PROGRAMMAZIONE DEL GRUPPO DISCIPLINARE</b><br><b>a.s. 2025/2026</b> |  |                       |
| INDIRIZZO SCOLASTICO: <b>ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA</b>             |  |                       |
| ARTICOLAZIONE: <b>ELETTRONICA</b>                                      |  |                       |
| TRIENNIO IT  |  |                       |
| DISCIPLINA:<br><b>ELETTROTECNICA ED<br/>ELETTRONICA</b>                | ORE SETTIMANALI: <b>6 (3)</b><br><br>TOTALE ANNUALE: <b>198 (99)</b> | CLASSE: <b>5E ELE</b> |
| INSEGNANTI: <b>Arena Pasquale, Desina Arturo</b>                       |  |                       |

| <b>PROGRAMMAZIONE PERIODO DIAGNOSTICO (SEQUENZA DI LAVORO)</b>  |  |            |                |
|---|--|------------|----------------|
| MODULI FORMATIVI  | ARGOMENTI PRINCIPALI   | PERIODO    | ORE DI LEZIONE |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi Circuiti RC-RL nei domini tempo e frequenza</li> <li>Componenti analogici discreti (diodi e transistor)</li> <li>Amplificatore Operazionale</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Risposta nel dominio del tempo di RC e RL a sollecitazione a gradino e ad onda quadra</li> <li>Risposta nel dominio della frequenza di filtri RC e RL</li> <li>Diodi e loro principali applicazioni</li> <li>Transistor (BJT) in commutazione e come amplificatore per piccoli segnali.</li> <li>OPAMP in zona lineare (configurazioni invertente e non invertente, differenziale nella fase di adattamento di un segnale)</li> </ul> | Sett.-Ott. | 18             |

## PROGRAMMAZIONE PERIODO UNICO (SEQUENZA DI LAVORO)

| MODULI FORMATIVI   | ARGOMENTI PRINCIPALI   | PERIODO             | ORE DI LEZIONE |
|--|--|---------------------|----------------|
| <b>1</b><br><b>Applicazioni particolari dell'OPAMP</b>                       | Convertitori I/V e V/I   | Ottobre             | 12             |
|  | Amplificatore di corrente  |                     |                |
|  | Amplificatore logaritmico  |                     |                |
| <b>2</b><br><b>GENERAZIONE DI FORME D'ONDA</b>                               | Segnali ad onda quadra: circuiti non lineari con OpAmp e Timer 555   | Ottobre<br>Dicembre | 42             |
|  | Segnali triangolari: derivatore ed integratore con OpAmp   |                     |                |
|  | Oscillatori sinusoidali  |                     |                |
| <b>3</b><br><b>AMPLIFICATORI DI POTENZA</b>                                  | Amplificatori in classe A e B  | Gennaio             | 24             |
|  | Amplificatori ad audiofrequenza  |                     |                |
| <b>4</b><br><b>ELETTRONICA DI POTENZA</b>                                    | Azionamenti  |                     | 18             |
| <b>5</b><br><b>AQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI SEGNALI</b>                   | Convertitori A/D e D/A   | Febbraio<br>Marzo   | 54             |
|  | Convertitori V/F e F/V   |                     |                |
| <b>6</b><br><b>FILTRI ATTIVI</b>   | Tipi di filtri attivi  | Aprile<br>Maggio    | 36             |
| <b>7</b><br><b>COMUNICAZIONI ELETTRICHE: MODULAZIONI E TRASMISSIONE DATI</b> | Cenni a:<br>Modulazioni analogiche<br>Modulazioni impulsive<br>Trasmissione digitale in banda base<br>Modulazioni digitali | Maggio<br>Giugno    | 12             |

RESPONSABILI DEL COORDINAMENTO DISCIPLINARE:

prof. Stefano Bottazzi  
prof. Biscazzo Simone

Firma del Coord. Disc.....

Firma del Coord. Disc.....

**MODULO N° 1**  
**APPLICAZIONI PARTICOLARI DELL'OPAMP**

|   |  |
|---|--|
| CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA                 | <p>TEORIA.<br/>           Convertitori V/I: versioni invertente, non invertente e differenziale, sia con carico collegato a massa, che con carico non collegato a massa.<br/>           Convertitori I/V: versioni invertente, non invertente e differenziale.<br/>           Condizionamento di segnali: interfacce per sensori AD590</p> <p>LABORATORIO.<br/>           Circuiti applicativi condizionati progettati per AD590</p> |
| METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI<br>(pt 1 e 2) | <p>F - L - G - EN – EP -</p> <p>T – E – L – S</p>  |
| TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE<br>(pt 3)              | S – I – PL – R   |
| DURATA<br>(IN ORE)                              | <b>12</b>  |

| <p style="text-align: center;"><b>MODULO N° 2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GENERAZIONE DI FORME D'ONDA</b></p> |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">CONTENUTI<br/>DELL'UNITÀ<br/>FORMATIVA</p>   | <p><b>Generatori d'onda quadra.</b> Comparatore a 1 soglia. Circuito bistabile (Trigger di Schmitt), circuito monostabile e astabile con OpAmp. Comparatore a finestra. Timer 555: circuiti astabili per la regolazione del duty cycle, circuito monostabile e bistabile (trigger di Schmitt).</p> <p><b>Generatore d'onda triangolare.</b> Circuiti integratore e derivatore. Generatori di onde triangolari.</p> <p><b>Generatore d'onda sinusoidale.</b> Ricerca delle condizioni di oscillazione nei sistemi a reazione positiva (condizioni di Barkhausen). Cause d'innescio: caratteristiche del rumore termico. Oscillatori in bassa frequenza: a sfasamento, di Wien e in quadratura. Oscillatori in alta frequenza: oscillatori a 3 punti, oscillatori Colpitts e Hartley.</p> <p>LABORATORIO.<br/>Verifica della risposta dei circuiti progettati in teoria mediante misure di laboratorio e simulazione con Multisim.<br/>Verifica del funzionamento del timer 555 in alcune configurazioni tipiche con misure su breadboard e con Multisim.<br/>Verifica della risposta di oscillatori progettati in teoria con misure di laboratorio e simulazione con Multisim.</p> |
| <p style="text-align: center;">METODOLOGIA E<br/>STRUMENTI<br/>DIDATTICI<br/>(pt 1 e 2)</p>                                 | <p style="text-align: center;">F – L – EN – EP</p> <p style="text-align: center;">E- L- S</p>   |
| <p style="text-align: center;">TIPOLOGIE DI<br/>VALUTAZIONE<br/>(pt 3)</p>  | <p style="text-align: center;">S – I – PL – R</p>   |
| <p style="text-align: center;">DURATA<br/>(IN ORE)</p>  | <p style="text-align: center;">42</p>   |

**MODULO N° 3**  
**AMPLIFICATORI DI POTENZA**

|   |  |
|---|--|
| CONTENUTI<br>DELL'UNITA'<br>FORMATIVA                 | <p><b>Teoria</b><br/>Classi di funzionamento degli amplificatori di potenza. Conversione di potenza e distorsione<br/>Amplificatori di potenza in classe A<br/>Amplificatori di potenza in classe B in controfase (push-pull)<br/>Amplificatori audio integrati (LM386N)</p> <p><b>Laboratorio</b><br/>Costruzione di un amplificatore per cassa acustica 8Ω</p> |
| METODOLOGIA E<br>STRUMENTI<br>DIDATTICI<br>(pt 1 e 2) | <p>F – L – EN – EP</p> <p>E- L- S</p>  |
| TIPOLOGIE DI<br>VALUTAZIONE<br>(pt 3)                 | S – I – PL – R   |
| DURATA<br>(IN ORE)                                    | 24   |

**MODULO N° 4**  
**ELETTRONICA DI POTENZA**

|   |   |
|---|---|
| CONTENUTI<br>DELL'UNITA'<br>FORMATIVA                 | <b>Teoria</b><br>Azionamenti elettrici<br>schema di azionamento per motori DC<br>schema di azionamento per motori brushless<br>schema di azionamento per motori stepper<br>BJT e MOS di potenza<br>Integrati per il controllo di potenza<br>Cenni a: Conversione DC/DC, Regolatori switching<br><b>Laboratorio</b><br>Misure su sistemi assemblati in laboratorio TPSEE |
| METODOLOGIA E<br>STRUMENTI<br>DIDATTICI<br>(pt 1 e 2) | F – L – EN – EP<br><br>E- L- S  |
| TIPOLOGIE DI<br>VALUTAZIONE<br>(pt 3)                 | S – I – PL – R  |
| DURATA<br>(IN ORE)                                    | 18  |

**MODULO N° 5**  
**AQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI SEGNALI**

|   |  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">CONTENUTI DEL MODULO<br/>FORMATIVO</p>                   | <p>TEORIA.<br/>Convertitore V/F a bilanciamento di carica: principio di funzionamento. Convertitore F/V. Circuito integrato LM331.<br/>Trasmissione a distanza di un segnale mediante integrati LM331.<br/>Analisi di un convertitore integrato (LM331- 4151)<br/>Interfaccia per sensore di umidità capacitivo, encoder e applicazioni tipiche (integrazione a lungo termine, trasmissione di segnali, ecc...)</p> <p>Conversione A/D: teorema di Shannon del campionamento, quantizzazione e codifica per segnali uni e bipolari. Errore di quantizzazione. Sample &amp; Hold e Multiplexer. Convertitori A/D: flash, Half Flash, ad approssimazioni successive, a conteggio, a conteggio Up/Down, ad integrazione (1 e 2 rampe), Sigma/Delta.<br/>Convertitori D/A: a resistori pesati, a scala R-2R.<br/>Circuiti integrati ADC0804 e DAC0800.<br/>LABORATORIO:<br/>Uso del LM331 – 4151.<br/>Uso degli integrati DAC0800 E ADC0804.</p> |
| <p style="text-align: center;">METODOLOGIA E<br/>STRUMENTI DIDATTICI<br/>(pt 1 e 2)</p> | <p>F – L – G – EN – EP</p> <p>T – E – L - S</p>  |
| <p style="text-align: center;">TIPOLOGIE DI<br/>VALUTAZIONE<br/>(pt 3)</p>              | <p>S – I – PL – R</p>  |
| <p style="text-align: center;">DURATA<br/>(IN ORE)</p>                                  | <p><b>54</b></p>   |

**MODULO N° 6**  
**FILTRI ATTIVI**

|  |  |
|--|--|
| CONTENUTI DEL MODULO<br>FORMATIVO                  | <p>TEORIA:<br/>Filtri attivi del 1° ordine: passa-basso, passa-alto, passa-banda.<br/>Filtri di Butterworth, Chebyshev, Bessel. Filtri a semplice reazione.<br/>Filtri Universali a variabili di stato.<br/>Esercizi di progetto per filtri del 2° ordine. Esercizi di progetto per 3° ordine (cenni).<br/>LABORATORIO:<br/>Misure in AC sui filtri attivi progettati in teoria.</p> |
| METODOLOGIA E<br>STRUMENTI DIDATTICI<br>(pt 1 e 2) | <p>F – L – G – EN – EP<br/>T – E – L - S</p>   |
| TIPOLOGIE DI<br>VALUTAZIONE<br>(pt 3)              | S – I – PL – R   |
| DURATA<br>(IN ORE)                                 | <b>36</b>  |

**MODULO N° 7**  
**COMUNICAZIONI:**  
**MODULAZIONI E TRASMISSIONE DATI**

|  |   |
|--|---|
| CONTENUTI DEL MODULO<br>FORMATIVO                  | TEORIA.<br>Cenni a:<br>Cavi e fibre ottiche.<br>Modulazioni analogiche AM e FM.<br>Modulazioni impulsive PAM, PWM, PPM.<br>Trasmissione digitale e codifiche (NRZ, RZ, Manchester).<br>Modulazioni numeriche (ASK, FSK, PSK, QAM-PSK).<br>LABORATORIO. Simulazioni con sw Multisim. |
| METODOLOGIA E<br>STRUMENTI DIDATTICI<br>(pt 1 e 2) | F – L – G – EN – EP<br>T – E – L - S  |
| TIPOLOGIE DI<br>VALUTAZIONE<br>(pt 3)              | S – I – PL – R  |
| DURATA<br>(IN ORE)                                 | 12  |

### **(1) METODOLOGIE D'INSEGNAMENTO:**

F = Lezione frontale classica  
FDS = Lezione frontale a distanza sincrona  
FDA = Lezione frontale a distanza asincrona  
I = Lezione interattiva, articolata con interventi  
D = Discussione in aula  
De = Debating  
L = Laboratorio  
E = Esercitazione individuale  
G = Lavori, esercitazioni di gruppo  
M = Costruzione di mappe concettuali  
P = Problem solving  
EG = Esercitazione grafica  
EN = Esercitazione numerica  
EP = Esercitazione pratica  
A = Utilizzo di audiovisivi  
T = Analisi di testi, manuali, depliant  
S = Stage  
V = Visite guidate  
SI = Supporti informatici RP = Role  
play “ “ =  
.....

### **(2) STRUMENTI DIDATTICI**

T = Riferimento al testo in adozione  
E = Svolgimento di esercizi di difficoltà graduale a svolgimento guidato  
L= Esperienze in Laboratorio  
F= Filmati da Internet  
A = Audiovisivi  
S = Software applicativi “ “ =  
.....

### **(3) STRUMENTI DI VERIFICA**

S = Prova scritta  
I = Interrogazione orale  
T = Test  
D = Interrogaz. dialogata con la classe  
P = Prova pratica  
PG = Prova grafica  
PL = Prova pratica di Laboratorio  
SG = Prova scritta-grafica  
R = Relazioni  
G = valutazione del lavoro di gruppo  
“ “ = .....