

# **ISTRUZIONE TECNICA – SETTORE TECNOLOGICO**

## **Indirizzo ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA**

### **Programma disciplinare di Elettronica ed Elettrotecnica**

#### **classe V**

#### **OBIETTIVI DISCIPLINARI**

Scopo del corso è stato quello di far acquisire agli studenti:

- Capacità di usare un linguaggio tecnico adeguato;
- Saper analizzare e descrivere semplici circuiti elettrici lineari a regime costante;
- Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati;
- Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro, anche in relazione alle diverse frequenze di impiego ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti;
- Applicare le norme tecniche e le leggi sulla sicurezza nei settori di interesse;
- Individuare gli elementi basilari, le necessità e gli aspetti critici per il progetto e la successiva realizzazione di un impianto elettrico ad uso civile;
- Saper scegliere le apparecchiature elettriche da utilizzare e descriverne le caratteristiche elettriche e tecnologiche e le modalità di utilizzo.

#### **METODOLOGIE E STRUMENTI DIDATTICI**

Il metodo prevalentemente usato è stato quello classico della lezione frontale, integrato con procedure volte ad attivare l'autonomia degli alunni, a coinvolgerli, a valorizzare il loro apporto attivo al fenomeno educativo, partendo da casi concreti per poi risalire ai concetti generali.

#### **STRUMENTI DI VERIFICA E VALUTAZIONE**

Sono stati utilizzati come strumenti le verifiche orali, prove grafiche e prove pratiche. Nella valutazione si è tenuto conto:

- della comprensione e completezza dei contenuti;
- della correttezza del linguaggio usato;
- della capacità di analisi e sintesi e pratiche manuali/laboratoriali.

## CONTENUTI DISCIPLINARI

Modulo 0: <b>Corso zero</b>						
Unità Didattica 0.1: <b>Corso zero</b> Periodo: <b>settembre</b> DURATA (in ore/disciplina): <b>10</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<p>Strumenti matematici per l'elettronica</p> <p>Calcoli con metodo scientifico</p> <p>Diodi e Transistor Bjt</p> <p>Quadripoli amplificatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper impostare ed eseguire calcoli in notazione scientifica</li> <li>- analizzare staticamente un amplificatore a BJT</li> <li>- Saper analizzare dinamicamente un amplificatore a BJT</li> <li>- Saper analizzare il comportamenti dei quadripoli amplificatori</li> </ul>	<p>Competenze distintive</p> <p>1 Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica</p> <p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1. gestione autonoma dei calcoli richiesti nell'analisi e progettazione elettronica;</p> <p>2. analisi e progettazione di circuiti con diodi e transistor</p> <p>3. analisi di quadripoli amplificatori in cascata</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <p>1. gestione autonoma dei calcoli di base richiesti nell'analisi e progettazione elettronica;</p> <p>2. analisi e progettazione di semplici circuiti con diodi e transistor</p> <p>3. analisi di quadripoli amplificatori in cascata</p>	<p>Italiano</p> <p>Inglese</p> <p>Matematica</p> <p>Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> </ul>	

Modulo A: <b>Amplificatori Operazionali</b>						
Unità Didattica A.1: <b>amplificatore operazionale ideale in schema invertente</b> Periodo: <b>ottobre</b> DURATA (in ore/disciplina): <b>2</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> <li>- Il concetto di guadagno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere uno schema di un amplificatore invertente</li> <li>- saper calcolare il</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <p>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p>	<p>Italiano</p> <p>Inglese</p> <p>Matematica</p> <p>Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sull'amplificatore invertente</li> <li>- rilievo della caratteristica di</li> </ul>	

	<p>guadagno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- saper dimensionare i componenti di un amplificatore invertente</li> </ul>	<p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operativo ideale;</li> <li>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol>			<p>trasferimento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		
--	--	---	--	--	---	--	--

Unità Didattica A.2: **amplificatore operativo ideale in schema non invertente** Periodo: **ottobre** DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> </ul> <p>Il concetto di guadagno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere uno schema di un amplificatore non invertente</li> <li>- saper calcolare il guadagno</li> <li>- saper dimensionare i componenti di un amplificatore non invertente</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operativo ideale;</li> <li>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore</li> </ol>	<p>Italiano</p> <p>Inglese</p> <p>Matematica</p> <p>Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sull'amplificatore non invertente</li> <li>- rilievo della caratteristica di trasferimento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		

		operazionale;  2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;				
<b>Unità Didattica A.3: sommatore invertente</b> Periodo: <b>ottobre</b> DURATA (in ore/disciplina): <b>2</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
- La funzione di trasferimento - la tensione di uscita	- Saper riconoscere uno schema di un sommatore invertente - saper calcolare l'uscita - saper dimensionare i componenti di un sommatore invertente	Competenze distintive (5° anno): 1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.  2 Gestire progetti.  Competenze disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale; 2. conoscere il modello di amplificatore operazionale ideale; 3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;  Competenze minime disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;  2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;	Italiano Inglese Matematica Sistemi	- Libri di testo - Appunti del docente - Materiale in rete	- Misure sul sommatore invertente - rilievo della caratteristica di trasferimento - Prove strutturate - Esercizi - Colloqui - Relazioni	
<b>Unità Didattica A.4: amplificatore differenziale</b> Periodo: <b>novembre</b> DURATA (in ore/disciplina): <b>2</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
- La funzione di trasferimento - la tensione di uscita	- Saper riconoscere uno schema di un amplificatore differenziale - saper calcolare l'uscita - saper dimensionare i componenti di un sommatore invertente	Competenze distintive (5° anno): utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.  2 Gestire progetti.	Italiano Inglese Matematica Sistemi	- Libri di testo - Appunti del docente - Materiale in rete	- Misure sull'amplificatore differenziale - rilievo della caratteristica di trasferimento - Prove strutturate	

		<p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operativo ideale;</li> <li>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		
--	--	--	--	--	---	--	--

Unità Didattica A.5: **inseguitore o buffer** Periodo: **novembre** DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> <li>- la tensione di uscita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere uno schema di un inseguitore di tensione</li> <li>- comprendere la sua utilità</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operativo ideale;</li> <li>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore</li> </ol>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sul buffer</li> <li>- rilievo della caratteristica di trasferimento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		

		operazionale ideale;				
<b>Unità Didattica A.6: integratore di Miller invertente</b> Periodo: <b>novembre</b> DURATA (in ore/disciplina): <b>2</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> <li>- la tensione di uscita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere uno schema di un integratore</li> <li>- comprendere la sua utilità</li> <li>- saper dimensionare i componenti di un integratore invertente</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operazionale ideale;</li> <li>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</li> <li>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</li> </ol>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sull'integratore invertente</li> <li>- rilievo della caratteristica di trasferimento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>	
<b>Unità Didattica A.7: derivatore invertente</b> Periodo: <b>novembre</b> DURATA (in ore/disciplina): <b>2</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> <li>- la tensione di uscita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere uno schema di un derivatore invertente</li> <li>- comprendere la sua utilità</li> <li>- saper dimensionare i componenti di un derivatore invertente</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operazionale ideale;</li> </ol>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sul derivatore invertente</li> <li>- rilievo della caratteristica di trasferimento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>	

		<p>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</p> <p>Competenze minime disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</p> <p>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

Unità Didattica A.8: **comparatore di soglia** Periodo: **novembre** DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> <li>- la tensione di uscita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere uno schema di un comparatore di soglia</li> <li>- comprendere la sua utilità</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno): 1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi. 2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale; 2. conoscere il modello di amplificatore operazionale ideale; 3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</p> <p>Competenze minime disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</p> <p>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</p>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sul comparatore di soglia</li> <li>- rilievo della caratteristica di trasferimento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		

Unità Didattica A.9: **Caratteristiche dell'amplificatore operazionale reale** Periodo: **dicembre** DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
------------	---------	------------	------------------------	-----------	-------	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrente di polarizzazione inversa</li> <li>- corrente di offset</li> <li>- tensione di offset</li> <li>- CMRR</li> <li>- tempo di salita</li> <li>- Slew Rate</li> <li>- deriva termica</li> <li>- risposta in frequenza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper valutare gli effetti indesiderati sul comportamento dell'A.O. e riuscire a contenerli</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <p>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p> <p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</p> <p>2. conoscere il modello di amplificatore operazionale ideale;</p> <p>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <p>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operazionale;</p> <p>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operazionale ideale;</p>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure e rilievo delle caratteristiche di un A.O.</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		
---	---	--	--	--	---	--	--

Unità Didattica A.9': **OPERATION AMPLIFIER INTERNAL CIRCUIT (tecnologia degli amplificatori operazionali con metodologia CLIL)** Periodo: **Dicembre** DURATA (in ore/disciplina): **8**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vocabolario inglese per i circuiti interni di un amplificatore operazionale</li> <li>- Stadi di un amplificatore operazionale</li> <li>- Polarizzazione</li> <li>- Caratteristiche lineari e non lineari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere gli stadi di un amplificatore operazionale utilizzando la lingua inglese</li> <li>- Saper descrivere la polarizzazione di un amplificatore operazionale utilizzando la lingua inglese</li> <li>- Saper descrivere le caratteristiche di un amplificatore operazionale utilizzando la lingua inglese</li> </ul>	<p>Competenze distintive</p> <p>1 Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica, in lingua inglese</p> <p>2 Gestire progetti in lingua inglese</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1. saper svolgere analisi rielaborazione e sintesi riguardanti la circuiteria interna di un amplificatore operazionale in lingua inglese</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		

	-	1. saper svolgere in modo essenziale analisi rielaborazione e sintesi riguardanti la circuiteria interna di un amplificatore operativo in lingua inglese				
--	---	--	--	--	--	--

**Unità Didattica A.10: amplificatore logaritmico** Periodo: **dicembre** DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
- La funzione di trasferimento - la tensione di uscita	- Saper riconoscere uno schema di un amplificatore logaritmico	Competenze distintive (5° anno): utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.  2 Gestire progetti.  Competenze disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo; 2. conoscere il modello di amplificatore operativo ideale; 3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;  Competenze minime disciplinari: 1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;  2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;	Italiano Inglese Matematica Sistemi	- Libri di testo - Appunti del docente - Materiale in rete	- Misure sull'amplificatore logaritmico - rilievo della caratteristica di trasferimento - Prove strutturate - Esercizi - Colloqui - Relazioni		

**Unità Didattica A.11: amplificatore antilogaritmico** Periodo: **dicembre** DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
- La funzione di trasferimento - la tensione di uscita	- Saper riconoscere uno schema di un amplificatore antilogaritmico	Competenze distintive (5° anno): utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.  2 Gestire progetti.	Italiano Inglese Matematica Sistemi	- Libri di testo - Appunti del docente - Materiale in rete	- Misure sull'amplificatore antilogaritmico - rilievo della caratteristica di trasferimento - Prove strutturate		

		<p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere il modello di amplificatore operativo ideale;</li> <li>3. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. conoscere la struttura e il principio di funzionamento dell'amplificatore operativo;</li> <li>2. conoscere e saper analizzare le principali configurazioni lineari dell'amplificatore operativo ideale;</li> </ol>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		
--	--	--	--	--	---	--	--

## Modulo B: Filtri attivi

Unità Didattica B.1: **CONCETTI GENERALI** Periodo: **GENNAIO** – DURATA (in ore/disciplina): **10**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La funzione di trasferimento</li> <li>- differenze tra filtri attivi e filtri passivi</li> <li>- le tecniche di approssimazione</li> <li>- filtro passa basso</li> <li>- filtro passa alto</li> <li>- filtro passa banda</li> <li>- filtro elimina banda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere un filtro attivo</li> <li>- comprendere l'utilità di un filtro</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):            utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p> <p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscere e saper usare i criteri di analisi e di progetto dei limiti di frequenza degli amplificatori operazionali.</li> <li>2. conoscere la classificazione dei filtri e i loro principali parametri;</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscere e saper usare i criteri di analisi e di progetto dei limiti di frequenza degli amplificatori operazionali.</li> <li>2. conoscere la classificazione dei filtri e i loro principali parametri;</li> </ol>	<p>Italiano            Inglese            Matematica            Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		

Unità Didattica B.2: **TECNICA DI APPROSSIMAZIONE DI BUTTERWORTH** Periodo: **GENNAIO – FEBBRAIO** DURATA (in ore/disciplina): **10**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
- Progetto di un filtro	- Saper utilizzare i polinomi di Butterworth	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <p>1 Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore ed applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</p> <p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1. Conoscere e saper usare i criteri di analisi e di progetto dei limiti di frequenza degli amplificatori operazionali.</p> <p>2. conoscere la classificazione dei filtri e i loro principali parametri;</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <p>1. Conoscere e saper usare i criteri di analisi e di progetto dei limiti di frequenza degli amplificatori operazionali.</p> <p>2. conoscere la classificazione dei filtri e i loro principali parametri;</p>	Italiano Inglese Matematica Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sui filtri attivi</li> <li>- rilievo della caratteristica di trasferimento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>

**Modulo C: Generatori di segnali sinusoidali**

Unità Didattica C.1: **Oscillatore sinusoidale - CONCETTI GENERALI** Periodo: **Marzo** – DURATA (in ore/disciplina): **10**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La frequenza</li> <li>- il periodo</li> <li>- i segnali periodici</li> <li>- l'onda quadra</li> <li>- l'onda triangolare</li> <li>- l'onda sinusoidale</li> <li>- condizione di Barkhausen</li> </ul>	- Saper distinguere e caratterizzare un segnale elettronico		Italiano Inglese Matematica Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>

**UD C.2 - Oscillatori per basse frequenze** Periodo: **marzo-aprile** DURATA (in ore/disciplina): **10**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oscillatore a ponte di Wien</li> <li>- oscillatore a Sfasamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare un oscillatore per basse frequenze</li> </ul>		Italiano Inglese Matematica Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure sugli oscillatori a ponte di Wien</li> <li>- misure sugli oscillatori a Sfasamento</li> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>

**UD C.3 - oscillatori per alte frequenze** Periodo: **aprile** DURATA (in ore/disciplina): **10**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oscillatore a 3 punti</li> <li>- Oscillatore di Colpitts</li> <li>- Oscillatore di Hartley</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare un oscillatore per alte frequenze</li> </ul>		Italiano Inglese Matematica Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>Relazioni</li> </ul>

**Modulo D: Sensori e trasduttori**

Unità Didattica D.1: **CONCETTI GENERALI** Periodo: **Aprile** – DURATA (in ore/disciplina): **2**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche costruttive</li> <li>- il range</li> <li>- differenza tra sensore e trasduttore</li> <li>- la linearità</li> <li>- sensori attivi e passivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper scegliere ed impiegare correttamente un sensore/trasduttore</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</li> <li>2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche</li> <li>3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</li> </ol>	Italiano Inglese Matematica Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>Relazioni</li> </ul>

		2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere				
<b>Unità Didattica D.2: trasduttore di temperatura LM35</b> Periodo: <b>Aprile</b> – DURATA (in ore/disciplina): <b>1</b>						
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze</b>	<b>Discipline Concorrenti</b>	<b>Materiali</b>	<b>Prove</b>	
- Caratteristiche dell'LM35 - circuito di condizionamento	- Saper progettare il circuito di condizionamento	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <p>1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici. 2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori 2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche 3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori 2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>	Italiano Inglese Matematica Sistemi	- Libri di testo - Appunti del docente - Materiale in rete	- Prove strutturate - Esercizi - Colloqui Relazioni	
<b>Unità Didattica D.3: trasduttore di temperatura AD590</b> Periodo: <b>Aprile</b> – DURATA (in ore/disciplina): <b>1</b>						
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze</b>	<b>Discipline Concorrenti</b>	<b>Materiali</b>	<b>Prove</b>	
- Caratteristiche dell'Ad590 - circuito di condizionamento	- Saper progettare il circuito di condizionamento	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <p>1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici. 2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori 2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche 3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>	Italiano Inglese Matematica Sistemi	- Libri di testo - Appunti del docente - Materiale in rete	- Prove strutturate - Esercizi - Colloqui - Relazioni	

		<p>Competenze minime disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei trasduttori  2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>				
<b>Unità Didattica D.4: sensore di temperatura PT100</b> Periodo: <b>Aprile</b> – DURATA (in ore/disciplina): <b>1</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche dell'LM35</li> <li>- circuito di condizionamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare il circuito di condizionamento</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):  1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.  2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei trasduttori  2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche  3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p> <p>Competenze minime disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei trasduttori  2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>	<p>Italiano  Inglese  Matematica  Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li style="padding-left: 20px;">Relazioni</li> </ul>	
<b>Unità Didattica D.5: sensore di posizione lineare</b> Periodo: <b>aprile</b> – DURATA (in ore/disciplina): <b>1</b>						
Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche del sensore di posizione lineare</li> <li>- circuito di condizionamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare il circuito di condizionamento</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):  1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.  2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei</p>	<p>Italiano  Inglese  Matematica  Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>	

		<p>trasduttori  2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche  3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p> <p>Competenze minime disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei trasduttori  2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

**Unità Didattica D.6: trasduttore fotoelettrico** Periodo: **aprile** – DURATA (in ore/disciplina): **1**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche del sensore del trasduttore fotoelettrico</li> <li>- circuito di condizionamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare il circuito di condizionamento</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):  1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.  2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei trasduttori  2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche  3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p> <p>Competenze minime disciplinari:  1 cos'è e a cosa serve un trasduttore  quali sono i principali parametri dei trasduttori  2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>	<p>Italiano  Inglese  Matematica  Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>		

**Unità Didattica D.7: trasduttore di conducibilità** Periodo: **Aprile-maggio** – DURATA (in ore/disciplina): **1**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche del sensore del trasduttore di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare il circuito di condizionamento</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):  1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.</p>	<p>Italiano  Inglese</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> </ul>		

<p>conducibilità</p> <p>- circuito di condizionamento</p>		<p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</p> <p>2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche</p> <p>3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</p> <p>2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>	<p>Matematica</p> <p>Sistemi</p>	<p>- Materiale in rete</p>	<p>- Relazioni</p>	
---	--	--	----------------------------------	----------------------------	--------------------	--

Unità Didattica D.8: **trasduttore di PH** Periodo: **maggio** – DURATA (in ore/disciplina): **1**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove	
<p>- Caratteristiche del trasduttore di PH lineare</p> <p>- circuito di condizionamento</p>	<p>- Saper progettare il circuito di condizionamento</p>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <p>1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.</p> <p>2 Gestire progetti.</p> <p>Competenze disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</p> <p>2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche</p> <p>3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <p>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</p> <p>2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</p>	<p>Italiano</p> <p>Inglese</p> <p>Matematica</p> <p>Sistemi</p>	<p>- Libri di testo</p> <p>- Appunti del docente</p> <p>- Materiale in rete</p>	<p>- Prove strutturate</p> <p>- Esercizi</p> <p>- Colloqui</p> <p>- Relazioni</p>	

Unità Didattica D.9:  **sensore di umidità capacitivo** Periodo: **maggio** – DURATA (in ore/disciplina): **1**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche del sensore di posizione di umidità capacitivo</li> <li>- circuito di condizionamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper progettare il circuito di condizionamento</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</li> <li>2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche</li> <li>3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</li> <li>2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</li> </ol>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>

Unità Didattica D.10: **sensori per serra automatica (UDA)** Periodo: da definire – DURATA (in ore/disciplina): **4**

Conoscenze	Abilità	Competenze	Discipline Concorrenti	Materiali	Prove
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche del Sensore di Temperatura e umidità dell'aria DHT-11</li> <li>- Sensore di rilevamento umidità terreno igrometro suolo LM393 DC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper inserire i sensori nel circuito della serra automatica, oggetto dell'UDA</li> </ul>	<p>Competenze distintive (5° anno):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Analizzare il funzionamento, progettare ed implementare sistemi automatici.</li> <li>2 Gestire progetti.</li> </ol> <p>Competenze disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei trasduttori</li> <li>2 quali sono le interazioni fra grandezze elettriche e grandezze meccaniche</li> <li>3 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere</li> </ol> <p>Competenze minime disciplinari:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 cos'è e a cosa serve un trasduttore quali sono i principali parametri dei</li> </ol>	<p>Italiano Inglese Matematica Sistemi TPSEE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libri di testo</li> <li>- Appunti del docente</li> <li>- Materiale in rete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prove strutturate</li> <li>- Esercizi</li> <li>- Colloqui</li> <li>- Relazioni</li> </ul>

		trasduttori 2 la scelta del trasduttore più idoneo in funzione dei risultati che si vogliono ottenere						
--	--	---	--	--	--	--	--	--