

<b>CLASSE 4°B</b> <b>Elettronica – art. Automazione</b>		<b>ANNO SCOLASTICO 2019/2020</b>
<b>PROGRAMMA PREVENTIVO DI</b> <b>ELETTROTECNICA &amp; ELETTRONICA</b>		<b>Ore settimanali : 4 (di cui 2 in Laboratorio)</b> <b>Durata del corso : ore 104</b>
<b>DOCENTI : Proff. Roberto Storace – Marco Caruti Antonelli (ITP)</b>		
<b>MATERIALI DI DOCUMENTAZIONE E STUDIO :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Piattaforma E-learning : 4° BEA – ELETTROTECNICA &amp; ELETTRONICA a.s. 2019-20</b> [corso di Ing. Roberto Storace]</li> <li>➤ “ : Altri corsi del Prof. R. Storace, da consultare per ripasso/integrazione &gt;&gt;&gt; <b>S.T.A. , TPSEE, Elettronica &amp; Telecomunicazioni,...</b></li> <li>➤ <b>STUDIO IN RETE SU SITI TEMATICI</b> ( es. <a href="http://www.edutecnica.it">www.edutecnica.it</a> ; <a href="http://www.zanichelli.it">www.zanichelli.it</a> )</li> </ul>		
<b>VALUTAZIONE</b>		
<b>Elementi da valutare</b>	<b>Tipo di verifiche</b>	
Congruenza Correttezza Completezza Utilizzo appropriato dei termini tecnici Autonomia	<b>SCRITTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluzione di esercizi di analisi e/o progetto di circuiti elettronici</li> <li>• Disegno e commento di schemi circuitali e grafici</li> <li>• Test con domande a scelta multipla</li> <li>• Test con domande a risposta aperta</li> </ul> <b>PRATICHE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso specifica strumentazione; uso ambienti di sviluppo per SW</li> <li>• Relazioni di Laboratorio sul lavoro svolto (valutazione per gruppi)</li> <li>• Interrogazioni pratiche individuali</li> </ul> <b>ORALI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentazioni di approfondimenti/ricerche</li> <li>• Spiegazioni di specifici argomenti, schemi, grafici</li> <li>• Discussioni su soluzioni alternative di esercizi</li> </ul>	
<b>Da marzo valutazione della DAD tramite :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• relazioni individuali su varie lezioni/esercitazioni svolte dal Prof in video conferenza sulla piattaforma Google Classroom (con peso del 50%)</li> <li>• interrogazioni orali in video conferenza, anche con simulazione in diretta dei circuiti (peso 100%)</li> </ul>		
<b>COMPETENZE COMUNI A TUTTE LE UDA :</b>		
Affrontare soluzione di problemi ( Progetti ) Utilizzare il lessico specifico		

## MODALITA' DI INSEGNAMENTO

- ❖ Lezioni frontali / interattive, svolte con pc e proiettore, con commenti, integrazioni, approfondimenti sul materiale didattico visionato.
- ❖ Lezioni effettuate alla lavagna : schemi circuitali, dimensionamento componenti, grafici
- ❖ Svolgimento di esercizi e verifiche degli anni precedenti, in preparazione ai test scritti.
- ❖ Lavoro individuale ai pc del Laboratorio, con il programma PROTEUS, per simulazioni di circuiti studiati in classe / Lab.
- ❖ Lavoro individuale su breadboard, con componenti HW e strumentazione reale di LAB.
- ❖ Lezioni (registrate previo consenso) in video conferenza sulla piattaforma Google Classroom, durante la DAD
- ❖ Fornitura di Tutorial per lo svolgimento di attività e relazioni a casa.

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE SCRITTO / ORALE / PRATICO

CONOSCENZE, COMPETENZE, ABILITA'	VOTO
Conoscenza completa, approfondita e rielaborata personalmente degli argomenti . Eccellente acquisizione delle competenze previste, eccellente sviluppo delle abilità . Uso pertinente, corretto, appropriato dei linguaggi specifici, sicura e creativa padronanza degli strumenti di lavoro.	<b>10</b>
Conoscenza completa ed approfondita degli argomenti . Ottima acquisizione delle competenze e abilità . Uso corretto e appropriato dei linguaggi specifici e degli strumenti.	<b>9</b>
Conoscenza sicura degli argomenti . Buona acquisizione delle competenze e abilità richieste . Uso corretto dei linguaggi specifici e degli strumenti .	<b>8</b>
Conoscenza discreta degli argomenti . Competenze e abilità fondamentali acquisite . Discreto uso dei linguaggi specifici e degli strumenti .	<b>7</b>
Conoscenza superficiale degli argomenti . Competenze e abilità minime acquisite ( vedi : OBIETTIVI MINIMI ) Qualche incertezza nell'uso dei linguaggi e degli strumenti specifici .	<b>6</b>
Conoscenze limitate e non adeguate . Competenze e abilità limitate . Difficoltà nell'uso dei linguaggi specifici e degli strumenti .	<b>5</b>
Conoscenze frammentarie e/o non adeguate . Competenze e abilità molto limitate, incomplete . Uso molto limitato dei linguaggi specifici e degli strumenti di lavoro.	<b>4</b>
Conoscenze, Abilità, Competenze quasi nulle / nulle .	<b>2 - 3</b>

## Gestione e Valutazione Studenti con problematiche di vario tipo e/o disturbi dell'apprendimento ( D.S.A., B.E.S. , ...)

In accordo con gli eventuali P.D.P predisposti dal CdC, verranno adottate misure compensative / dispensative durante le verifiche, cioè :

- test ridotti e/o più tempo a disposizione per il loro svolgimento
- utilizzo di mappe concettuali
- supporti didattici di vario tipo

Soprattutto si presterà più attenzione ai contenuti ed alle competenze raggiunte, piuttosto che alla correttezza formale.

Lo studente, per conseguire una valutazione sufficiente, dovrà comunque dimostrare di aver raggiunto gli obiettivi minimi della programmazione.

Anche il programma didattico verrà, se necessario, adattato / ridotto a seconda delle necessità dello studente coinvolto.

<b>STRUMENTI COMPENSATIVI</b>	<b>MISURE DISPENSATIVE</b>	<b>MODALITA' DI VERIFICA</b>	<b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>
<b>scritto/orale/pratico</b>	<b>scritto/orale/pratico</b>	<b>scritto/orale/pratico</b>	<b>scritto/orale/pratico</b>
L'alunno sarà incoraggiato ad utilizzare :  - schemi e mappe  - computer con videoscrittura, correttore ortografico  - risorse audio  - software didattici free  - data-sheet e documentazione tecnica on-line in generale	L'alunno sarà dispensato da :  - più prove valutative in tempi ravvicinati  - studio mnemonico  - consegna delle prove scritte nei tempi standard previsti per gli alunni senza certificazione DSA ; in alternativa si prevede la riduzione del numero di esercizi/quesiti.	- possibilità di recuperare i voti negativi con interrogazioni programmate  - utilizzo di schemi o mappe concettuali da lui preparate	- verifiche orali programmate  - compensazione con prove orali di compiti scritti  - uso di mediatori didattici durante le prove scritte/ orali /pratiche (mappe mentali, mappe cognitive..)  - minor peso nella valutazione alla correttezza ortografica  - valutazione dei progressi in itinere

## **OBIETTIVI MINIMI PER IL RAGGIUNGIMENTO DELLA SUFFICIENZA**

### **1. AMPLIFICATORE OPERAZIONALE**

- conoscerne i principali parametri
- conoscere e saper dimensionare le principali configurazioni dell'A.O. ad anello aperto e ad anello chiuso, con retroazione negativa / positiva
- conoscere e saper dimensionare circuiti di condizionamento a 2 stadi dei segnali forniti da vari Trasduttori
- saper disegnare i grafici delle forme d'onda in IN e OUT
- saper disegnare e simulare le varie configurazioni con il programma **PROTEUS**

### **2. UNITA' LOGARITMICHE**

- conoscere e saper utilizzare la scala logaritmica e i decibel ; saper esprimere i guadagni in decibel

### **3. LEGGI FONDAMENTALI E APPLICAZIONI DELL' ELETTROMAGNETISMO**

- conoscere le Leggi di base dell' Elettromagnetismo
- conoscere il principio di funzionamento del Trasformatore
- conoscere lo Spettro Elettromagnetico e le principali proprietà delle Onde Elettromagnetiche

### **4. NUMERI COMPLESSI**

- saper rappresentare i Numeri Complessi nel Piano di Gauss (grafici vettoriali)
- saper applicare le regole delle operazioni di somma, prodotto, quoziente tra N° Complessi
- saper rappresentare le grandezze sinusoidali tramite vettori complessi (Fasori)

### **5. STUDIO DEI CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE**

- saper calcolare l'impedenza di semplici bipoli RC, RL, RLC e saperla rappresentare nel P. di Gauss
- saper classificare i Filtri
- saper definire e determinare la frequenza di taglio di un Filtro Passivo del 1° ordine
- saper disegnare le Curve di Bode dei Filtri Passivi del 1° ordine
- saper disegnare alcuni schemi circuitali dei Filtri Attivi del 1° ordine
- saper disegnare le Curve di Bode di alcuni Filtri Attivi del 1° ordine

### **6. SVILUPPO IN SERIE DI FOURIER DI UN' ONDA QUADRA / RETTANGOLARE**

- Saper ricostruire un'O.Q. dalle sue armoniche, tramite la formula
- Saper disegnare il relativo Spettro di Ampiezza

### **7. TRASDUTTORI**

- Sa classificare i Trasduttori e ne conosce i principali parametri
- Conosce il principio di funzionamento e le applicazioni di vari tipi di Trasduttori

**UDA 1. CLASSIFICAZIONE DEI PRINCIPALI SEGNALI ELETTRICI. CIRCUITI DI AMPLIFICAZIONE E CONDIZIONAMENTO.****Amplificatore Operazionale : parametri, applicazioni lineari e non lineari.****Circuiti di condizionamento a due stadi per l'elaborazione e l'acquisizione di segnali, tramite Trasduttori.**

<b>COMPETENZE</b>	<b>ABILITA'</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>MATERIALE DIDATTICO</b>
<p>Saper individuare strategie appropriate per la modellizzazione di problemi.</p> <p>Saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione per sviluppare procedure o risolvere problemi.</p> <p>Saper argomentare, utilizzando il linguaggio naturale e quello specifico. Utilizzare e produrre testi di contenuto tecnico.</p> <p>Saper individuare le strategie appropriate per la soluzioni dei problemi.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate ( asse scientifico-tecnologico)</p> <p>Utilizzare la terminologia corretta tipica del contesto elettronico ed elettrico in generale.</p>	<p><b>Sa</b> classificare, analizzare e graficare i principali segnali di studio dei circuiti elettrici e calcolarne il valor medio ed efficace</p> <p><b>Sa</b> calcolare lo sfasamento temporale e angolare tra 2 forme d'onda</p> <p><b>Sa</b> scegliere l' A.O. più adatto per una data applicazione in base al valore di determinati parametri</p> <p><b>Sa</b> analizzare / progettare circuiti lineari di amplificazione, attenuazione, miscelazione, traslazione, conversione di segnali elettrici, anche a 2 stadi</p> <p><b>Sa</b> analizzare / progettare circuiti non lineari (comparatori, oscillatori).</p> <p><b>Sa</b> determinare il guadagno di un amplificatore in scala lineare e/o logaritmica</p> <p><b>Sa</b> calcolare alcuni parametri caratteristici di un doppio bipolo</p> <p><b>Sa</b> simulare con PROTEUS il funzionamento di tutti i circuiti studiati</p>	<p><b>Conosce</b> le espressioni matematiche e i grafici dei principali segnali usati nello studio dei circuiti elettrici</p> <p><b>Conosce i principali parametri ideali e reali dell' A.O. :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ad, Acm, CMRR</li> <li>• Rin, Rout</li> <li>• Bw, Slew-Rate</li> <li>• Voff, Ioff, Ibias</li> </ul> <p><b>Conosce le principali applicazioni lineari dell' A.O. :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificatore di tensione invertente</li> <li>• Amplificatore di tensione non invertente</li> <li>• Sommatore invertente</li> <li>• Sommatore non invertente</li> <li>• Amplificatore differenziale</li> <li>• Convertitore I/V invertente</li> <li>• Convertitore I/V non invertente</li> <li>• Inseguitore di tensione (Buffer analogico)</li> <li>• Circuiti di condizionamento a due stadi</li> </ul> <p><b>Conosce le principali applicazioni non lineari dell' A.O. :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparatore ad anello aperto</li> <li>• Comparatore ad anello chiuso - Trigger di Schmitt</li> <li>• Oscillatore Astabile</li> <li>• Oscillatore Monostabile</li> </ul> <p><b>Conosce le scale e le Unità di Misura Logaritmiche (dB)</b></p> <p><b>Conosce</b> i concetti di :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doppio bipolo e relativi parametri descrittivi</li> <li>• adattamento di tensione, corrente, potenza</li> </ul> <p><b>Conosce</b> il programma PROTEUS di disegno/simulazione dei circuiti elettrici</p>	<p>Corso su <b>E-learning</b> Ing. <b>Roberto Storace</b></p> <p>2018-19 4° BEA ELT&amp;ELN</p>

## UDA 2 : LEGGI FONDAMENTALI E ALCUNE APPLICAZIONI DELL' ELETTROMAGNETISMO

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	MATERIALE DIDATTICO
Come nell'UDA 1	<p><b>Sa</b> applicare definizioni e leggi nella risoluzione di semplici esercizi sui fenomeni elettromagnetici</p> <p><b>Sa</b> descrivere i principali fenomeni elettromagnetici e le Leggi dell'ELM coinvolte</p> <p><b>Sa</b> descrivere il funzionamento del Trasformatore</p> <p><b>Sa</b> descrivere le modalità di distribuzione dell' Energia Elettrica</p> <p><b>Sa</b> definire le Onde ELM e descrivere le loro principali applicazioni</p>	<p><b>Conosce</b> le Grandezze e le Leggi fondamentali dell'Elettromagnetismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo Elettro Magnetico e relativo Flusso</li> <li>• Induzione Elettromagnetica</li> <li>• Legge di Faraday - Neumann</li> <li>• Legge di Lenz</li> </ul> <p><b>Conosce</b> il principio di funzionamento del Trasformatore</p> <p><b>Conosce</b> le modalità di distribuzione dell' Energia Elettrica</p> <p><b>Conosce</b> le proprietà delle Onde Elettromagnetiche</p> <p><b>Conosce</b> lo Spettro Elettromagnetico</p>	<p>Corso su E-learning Ing. <b>Roberto Storage</b></p> <p>2019-20 4° BEA ELT&amp;ELN</p>

## UDA 3 : STUDIO DEI CIRCUITI ELETTRICI IN REGIME SINUSOIDALE :

**Numeri complessi e metodo simbolico per lo studio delle reti elettriche in regime sinusoidale ; impedenze ; filtri passivi e attivi**

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	MATERIALE DIDATTICO
Come nell'UDA 1-2	<p><b>UD1 : Risposta in frequenza</b></p> <p><b>Sa</b> effettuare le operazioni di somma, prodotto, quoziente, in Forma Cartesiana / Polare, con i n° complessi, li sa rappresentare nel Piano di Gauss e associare alle grandezze sinusoidali</p> <p><b>Sa</b> calcolare lo sfasamento tra V e I e disegnare i relativi grafici vettoriali per ciascuno dei componenti circuitali di base R, L, C</p> <p><b>Sa</b> calcolare le impedenze di bipoli del 1° ordine RC, RL serie/parallelo e disegnarle nel Piano di Gauss</p> <p><b>Sa</b> classificare i Filtri e determinare la risposta in frequenza dei filtri passivi del 1° ordine</p> <p><b>Sa</b> disegnare i grafici dei Filtri Passivi del 1° ordine in scala lineare e logaritmica</p> <p><b>Sa</b> dimensionare un filtro passivo del primo ordine</p> <p><b>Sa</b> disegnare gli schemi dei Filtri Attivi invertenti e non</p> <p><b>Sa</b> ricavare la loro FdT</p> <p><b>Sa</b> disegnare le relative Curve di Bode</p> <p><b>Sa</b> studiare i Filtri nel DDT e nel DDF, con il programma Proteus e generare i relativi grafici</p>	<p><b>UD1 : Risposta in frequenza</b></p> <p><b>Conosce</b> il Metodo Simbolico (numeri complessi) per la rappresentazione delle grandezze sinusoidali e lo studio in frequenza dei circuiti</p> <p><b>Conosce</b> il significato di impedenza e risposta in frequenza dei componenti passivi elementari e dei circuiti elettrici con essi costruiti</p> <p><b>Conosce</b> il significato di filtraggio di un segnale</p> <p><b>Conosce</b> il significato di frequenza di taglio di un filtro</p> <p><b>Conosce</b> la classificazione dei filtri, il significato di ordine di un filtro e la differenza tra filtro passivo e attivo</p> <p><b>Conosce</b> i filtri passivi e attivi del 1° ordine e le loro Funzioni di Trasferimento, nel Dominio di <math>\omega</math></p>	<p>Corso su E-learning Ing. <b>Roberto Storage</b></p> <p>2019-20 4° BEA ELT&amp;ELN</p>

**UDA 4 : Sviluppo in Serie di FOURIER di un'Onda Quadra/ Rettangolare ; confronto tra gli spettri a monte e a valle di un Filtro del 1° ordine**

<b>COMPETENZE</b>	<b>ABILITA'</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>MATERIALE DIDATTICO</b>
<b>Come nelleUDA 1-2-3</b>	<b>Sa</b> ricostruire un'O.Q. dalle sue armoniche, tramite un Sommatore non invertente <b>Sa</b> filtrare un'O.Q. e confrontare gli spettri e i grafici analogici a monte e a valle del Filtro <b>Sa</b> interpretare il filtro come un'approssimazione di una Linea di Comunicazione metallica	<b>Conosce</b> lo Sviluppo in Serie di Fourier e le formule per ricavare i Coefficienti di Fourier, per O.Q. Pari e Dispari, e per un' O. Rettangolare  <b>Conosce</b> il significato di Spettro d'Ampiezza e Fase	Corso su E-learning Ing. <b>Roberto Storace</b>  2019-20 4° BEA ELT&ELN

**UDA 5 : TRASDUTTORI**

<b>COMPETENZE</b>	<b>ABILITA'</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>MATERIALE DIDATTICO</b>
<b>Come nelle UDA 1-2-3-4</b>	<b>Sa</b> classificare i Trasduttori  <b>Sa</b> descriverne i principali parametri  <b>Sa</b> descriverne alcune applicazioni  <b>Sa</b> condizionare i loro segnali	<b>Conosce</b> vari tipi di Trasduttori e i loro principali parametri  <b>Conosce</b> il loro principio di funzionamento  <b>Conosce</b> varie applicazioni di diversi Trasduttori	Corso su E-learning Ing. <b>Roberto Storace</b>  2019-20 4° BEA ELT&ELN

1. **Esperienza: Amplificatore operazionale.**

Utilizzando Proteus e i data-sheet dimensionare,disegnare e simulare il funzionamento di un amplificatore invertente di guadagno dato. Montare il circuito su Bread-board e testarne il funzionamento in continua e in alternata.

2. **Esperienza: Studio dell'IC NE555**

Utilizzando Proteus e i data-sheet dimensionare, disegnare e simulare il funzionamento di un circuito astabile e uno monostabile. Montaggio su Bread-board e prova funzionale.

3. **Esperienza: Trigger di Schmitt**

Utilizzando Proteus dimensionare,disegnare e simulare il funzionamento di un comparatore a doppia soglia simmetrico e asimmetrico con i valori dati. Montaggio su Bread-board e prova funzionale.

4. **Esperienza : Regolazione della potenza sul carico con tecnica PWM**

Controllo automatico con tecnica PWM della luminosità di una lampada ad incandescenza in DC. Ideazione del circuito con Proteus. Montaggio su Bread-board e test di funzionamento. Eseguire la stessa funzione utilizzando la scheda "Arduino" e in simulazione con Proteus e Tinkercad .

5. **Esperienza DaD : Trasduttori di temperatura.**

Progettazione di circuiti di condizionamento per i seguenti sensori di temperatura :AD590, LM35, TMP36 Studio dei DataSheet, Dimensionamento componenti, Disegno e simulazione con Proteus e Tinkercad.

6. **Esperienza DaD : Impianto solare termico.**

Progettare una centralina di controllo per la gestione di un impianto solare termico a circolazione forzata. Disegno e simulazione con Proteus e Tinkercad.

7. **Esperienza DaD facoltativa: Monitoraggio di una funivia.**

Rilevamento della posizione della cabina di una funivia . Scopo del progetto è il monitoraggio tramite display LCD della posizione della cabina lungo la linea e la segnalazione luminosa della stato della cabina. Disegno e simulazione con Proteus e Tinkercad.

**Proff : Roberto STORACE .....**

**Marco CARUTI ANTONELLI .....**