

CLASSI 5[^]Ae – 5[^]Be	ANNO SCOLASTICO 2013/2014
PROGRAMMA FINALE DI ELETRONICA	Ore settimanali : 4 (di cui 2 in Laboratorio) Durata del corso : ore (al 08-05-2014)
DOCENTI : Proff. Roberto Storace – Pietro Fischetti (ITP)	
MATERIALI DI DOCUMENTAZIONE E STUDIO : ➤ Piattaforma E-learning : <u>ELETRONICA - classi 5[^]Ae, 5[^]Be</u> [corso di Ing. Roberto Storace] ➤ CARTELLA IN RETE CON ARGOMENTI DI TEORIA, ESERCIZI SVOLTI, VERIFICHE DELL'ANNO IN CORSO E DEGLI ANNI PRECEDENTI CON RELATIVE SOLUZIONI, CIRCUITI SIMULATI (con il programma PROTEUS) ➤ STUDIO IN RETE SU SITI TEMATICI	
VALUTAZIONE :	
Elementi da valutare Congruenza Correttezza Completezza Utilizzo appropriato dei termini tecnici Autonomia	Tipo di verifiche SCRITTE : Soluzione di esercizi di analisi e/o progetto di circuiti elettronici Disegno e commento di schemi circuitali e grafici Test con domande a scelta multipla Test con domande a risposta aperta PRATICHE : Uso specifica strumentazione; uso ambienti di sviluppo per SW; relazioni di Laboratorio sul lavoro svolto ORALI : Presentazioni di approfondimenti/ricerche, spiegazioni di specifici argomenti, schemi, grafici; discussioni su soluzioni alternative di esercizi
COMPETENZE COMUNI A TUTTE LE UDA : Affrontare soluzione di problemi (Progetti) Utilizzare il lessico specifico	

<p>UDA n° 1 : RIPASSO E APPROFONDIMENTO PROGRAMMA DI IV° UD1. Argomenti di Fisica – Elettromagnetiche, spettro elm, semiconduttori, diodo, BJT, JFET. UD2. Applicazioni dell' Amplificatore Operazionale e circuiti di condizionamento per l' acquisizione di segnali. UD3. Acquisizione dati da più sensori con microprocessore.</p>	<p>DISCIPLINE CONCORRENTI Matematica -TDP - Sistemi Telecomunicazioni</p>
<p>COMPETENZE Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali. Applicare i procedimenti di elettronica allo studio e alla progettazione di apparecchi elettrici ed elettronici. Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p>	<p>CONOSCENZE UD1 : Fisica – Elettromagnetica di base Conosce i materiali, i componenti, i circuiti elettronici di base e i principi dell' elettromagnetismo. Conosce molte applicazioni delle Onde elettromagnetiche.</p> <p>UD2 : Amplificatore Operazionale Conosce i principali parametri ideali e reali dell' A.O. Conosce le principali applicazioni lineari dell' A.O. : <ul style="list-style-type: none"> • Amplificatore di tensione invertente e non • Sommatore invertente e non • Differenziale • Convertitore I/V invertente e non Conosce le principali applicazioni non lineari dell' A.O. : <ul style="list-style-type: none"> • Comparatore ad anello aperto • Comparatore ad anello chiuso (Trigger di Schmitt) • Astabile • Monostabile UD3 : Acquisizione segnali generati da Trasduttori Conosce vari tipi di trasduttori e i loro parametri caratteristici Conosce il funzionamento del MUX e DEMUX, analogici e digitali</p>
<p>ABILITA' UD1 : Fisica – Elettromagnetica di base Sa utilizzare diodo, BJT, JFET in semplici circuiti logici / analogici Sa classificare le Onde Elettromagnetiche all' interno dello Spettro Elettromagnetico.</p> <p>UD2 : Amplificatore Operazionale Sa progettare circuiti lineari di amplificazione, attenuazione, miscelazione, conversione di vari segnali elettrici. Sa progettare circuiti non lineari con A.O. (comparatori, oscillatori).</p> <p>UD3 : Acquisizione e condizionamento di segnali generati da Trasduttori Sa progettare un catena di acquisizione, tramite μP o μController, di segnali generati da vari trasduttori e opportunamente condizionati.</p>	<p>MATERIALE DIDATTICO Corsi su E-learning Ing. Roberto Storace</p> <p>1.FISICA - STRUTTURA DELLA MATERIA 2. ELETTRICITA' E MAGNETISMO 3.CAMPI ELM, ONDE ELM, SPETTRO ELM 4. ONDE RADIO 5. ELETTRONICA DI BASE 6.EFFETTO FOTOELETTRICO 7.TRASDUTTORI 8. AMPLIFICATORE OPERAZIONALE 9.DECIBEL-PRESSIONE-MICROFONI 10. ASTABILE 11.MONOSTABILE 12.TIMER 555</p>

UDA n° 2 : STUDIO IN FREQUENZA DEI CIRCUITI ELETTRICI		DISCIPLINE CONCORRENTI
UD1. Numeri complessi, grafici vettoriali, impedenze, reti RLC in regime sinusoidale, scale e unità logaritmiche, grafici di Bode, filtri passivi e attivi del 1° ordine e di ordine superiore (con A. Operazionale).		Matematica-Sistemi – TDP – Telecomunicazioni
UD2. Sviluppo in Serie di Fourier per segnali periodici a onda quadra, rettangolare, impulsiva e relativi spettri di ampiezza.		MATERIALE DIDATTICO
COMPETENZE	ABILITA'	Corso su E-learning Ing. Roberto Storage
Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali.	UD1 : Risposta in frequenza	13. ANALISI DEI CIRCUITI IN REGIME SINOIDALE
Applicare i procedimenti di elettronica allo studio e alla progettazione di apparecchi elettrici ed elettronici.	Sa effettuare le operazioni di somma, prodotto, quoziente, in Forma Cartesiana e Polare, con i n° complessi, li sa rappresentare nel Piano di Gauss e associare alle grandezze sinusoidali	14. TEORIA DEI FILTRI - 1
	Sa calcolare lo sfasamento tra V e I e disegnare i relativi grafici vettoriali per ciascuno dei componenti circuitali di base R, L, C	15. TEORIA DEI FILTRI - 2
	Sa calcolare le impedenze di bipoli del 1° ordine RC, RL serie/parallelo e disegnarle nel Piano di Gauss	16. FILTRI E CURVE DI BODE
	Sa determinare la risposta in frequenza di circuiti elettrici passivi/attivi del 1° ordine (filtri) e modificarne il comportamento in LF/HF tramite l'inserimento di Resistori in serie/parallelo	17. FILTRI
	Sa misurare la risposta in frequenza di un circuito elettrico e determinarne la frequenza di taglio	18. FILTRI ATTIVI
	Sa disegnare i grafici dei filtri del 1° ordine in scala naturale e logaritmica	19. CALCOLATORE COMPLESSO
Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.	Sa disegnare i grafici di Bode (Modulo e Fase) di Funzioni di Trasferimento con Zeri e Poli Reali, Negativi, Semplici	20. FOURIER- RICOSTRUZIONE O.Q. E TRIANG.
Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	Sa rappresentare con un diagramma di Bode le caratteristiche di un filtro passivo/attivo, dati i parametri B_w , F_t e ordine del filtro	21. ONDA QUADRA PARI
	Sa dimensionare un filtro passivo/attivo del primo ordine e alcuni tipi di filtri attivi di ordine superiore, conoscendone le specifiche e/o i diagrammi di Bode	22. FOURIER + FILTRO 1° ordine
	UD2 : Analisi spettrale	
	Sa determinare lo sviluppo in serie di Fourier di un tipico segnale elettrico (onda quadra/rettangolare), calcolandone i Coefficienti tramite gli integrali di Fourier o applicando le formule risolutive (per le forme d'onda quadra pari / dispari)	
	Sa , dato lo spettro di un segnale, ricavarne l'espressione analitica nel Dominio del Tempo	
	Sa , dato lo spettro di un segnale, effettuare considerazioni sulla sua idoneità a transitare sulla linea telefonica e/o sulla massima velocità di Trasmissione	
	UD1 : Risposta in frequenza	
	Conosce il Metodo Simbolico (numeri complessi) per la rappresentazione delle grandezze sinusoidali e lo studio in frequenza dei circuiti	
	Conosce il significato di impedenza e risposta in frequenza dei vari componenti passivi elementari e dei circuiti elettrici con essi costruiti	
	Conosce il significato di filtraggio di un segnale	
	Conosce il significato di frequenza di taglio	
	Conosce la classificazione dei filtri, il significato di ordine di un filtro e la differenza tra filtro passivo e attivo	
	Conosce vari schemi di filtri attivi con Amplificatore Operazionale, invertenti e non, del 1° ordine e di ordine superiore	
	Conosce le scale e le Unità di misura logaritmiche (dB)	
	Conosce il significato di Funzione di Trasferimento, Zeri e Poli, Banda passante, Banda Attenuata	
	Conosce il Metodo Grafico di Bode per studiare la risposta di un circuito al regime sinusoidale, data la sua Funzione di Trasferimento	
	UD2 : Analisi spettrale	
	Conosce il significato di sviluppo in serie di Fourier	
	Conosce lo sviluppo in serie di Fourier dei principali segnali di test (onda quadra/ rettangolare, impulsiva)	
	Conosce l'effetto di particolari simmetrie del segnale sui Coefficienti di Fourier e sul relativo Spettro	
	Conosce il legame qualitativo tra tipo di segnale/spettro	
	Conosce il legame tra sviluppo in serie di Fourier di un segnale digitale, occupazione di Banda, Tbit e Velocità di Trasmissione	

UDA n° 3 : CONVERSIONE ANALOGICO – DIGITALE UD1. Problematrice della conversione A/D : campionamento, quantizzazione, codifica. Teorema del campionamento, Aliasing, Filtri di pre-sampling. Architetture di DAC e ADC, Errori di offset, di guadagno, di non linearità, Tempo di conversione. Codici binari. UD2. Sistema a μP e suo interfacciamento con DAC e ADC.	DISCIPLINE CONCORRENTI Matematica-Sistemi-TDP-Telecomunicazioni
<p>COMPETENZE</p> <p>Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali.</p> <p>Applicare i procedimenti di elettronica allo studio e alla progettazione di apparecchi elettrici ed elettronici.</p> <p>Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p>	<p>CONOSCENZE</p> <p>UD1 : Conversione A/D</p> <p>Conosce le problematiche della conversione di una grandezza analogica in una digitale, relativamente alle 3 fasi di campionamento, quantizzazione e codifica</p> <p>Conosce il Teorema di Shannon – Nyquist</p> <p>Conosce lo spettro di un segnale campionato (Modulazione PAM)</p> <p>Conosce il fenomeno dell'Aliasing, nel Dominio del Tempo e in quello della Frequenza</p> <p>Conosce i filtri anti - aliasing</p> <p>Conosce vari schemi di Sample & Hold</p> <p>Conosce i 2 schemi di DAC : • a resistori pesati • con rete a scala R-2R</p> <p>Conosce i 2 schemi di ADC a retroazione :</p> <ul style="list-style-type: none"> • a gradinata • a successive approssimazioni <p>Conosce i 2 schemi di ADC a integrazione :</p> <ul style="list-style-type: none"> • a rampa semplice • a doppia rampa <p>Conosce lo schema dell' ADC a comparazione (flash)</p> <p>Conosce i relativi parametri di precisione e risoluzione e il loro legame col numero di bit, le cause d'errore, i tempi di conversione, le curve caratteristiche IN/OUT</p> <p>Conosce i codici binari usati in fase di codifica (binario con offset, con bit di segno, in complemento a 2)</p> <p>Conosce il legame tra Frequenza di acquisizione, Periodo di campionamento, Tempo di conversione e N° di canali, in relazione a una Trama TDM-PCM</p> <p>Conosce vari schemi a blocchi di acquisizione tramite μP</p> <p>UD2 : Interfacciamento di DAC /ADC con Sistema a μP</p> <p>Conosce il funzionamento di un sistema a microprocessore e le relazioni tra le sue componenti e i Bus.</p> <p>Conosce le varie tipologie di Memorie e Periferiche di IN/OUT.</p> <p>Conosce i vari blocchi che costituiscono un μP, il funzionamento a livello generale, il ciclo istruzione, i principali cicli macchina e i segnali di controllo coinvolti nelle operazioni di lettura/scrittura in Memoria/Periferica</p> <p>Conosce i 2 modi di gestione delle Periferiche: polling e interrupt.</p>
<p>ABILITA'</p> <p>UD1 : Conversione A/D</p> <p>Sa calcolare la giusta frequenza di campionamento di un segnale, conoscendone lo spettro e le specifiche dell' ADC</p> <p>Sa determinare qualitativamente lo spettro di un segnale campionato / modulato PAM (modulante sinusoidale, periodica, non periodica)</p> <p>Sa progettare un filtro anti-aliasing</p> <p>Sa determinare la necessità o meno del S/H, in base alla velocità di variazione del segnale analogico e alla precisione richiesta</p> <p>Sa analizzare le prestazioni e gli errori di un DAC / ADC</p> <p>Sa progettare uno schema a blocchi di acquisizione e conversione di vari segnali analogici per ottenere una TRAMA TDM-PCM</p> <p>UD2 : Interfacciamento di DAC/ADC con Sistema a μP</p> <p>Sa descrivere il funzionamento di un sistema a μP</p> <p>Sa decodificare gli indirizzi di una scheda di Memoria RAM o di varie Periferiche</p> <p>Sa interfacciare Memorie e Periferiche con un generico μP tramite gli opportuni segnali di controllo</p> <p>Sa dettagliare uno schema a blocchi di acquisizione indicando i Bus e i segnali coinvolti</p>	<p>MATERIALE DIDATTICO</p> <p>Corso su E-learning Ing. Roberto Storace</p> <p>23. LA CONVERSIONE A/D</p> <p>24.SAMPLE & HOLD 1</p> <p>25.SAMPLE & HOLD 2</p> <p>26. ARCHITETTURE DAC</p> <p>27. DAC 0808</p> <p>28. ADC</p> <p>29. ADC BY STORAGE</p> <p>30. SISTEMA A MICROP - INFORMATICA DI BASE</p> <p>31. MEMORIE - SISTEMA A MICROPROCESSORE-INTERFACCIAMENTO</p> <p>32. SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI</p>

Laboratorio

ARGOMENTO	ATTIVITA' SVOLTA	MODALITA' DI LAVORO	MATERIALE DIDATTICO PRODOTTO
1. RIPASSO PROG. IV°	<p>Studio delle principali applicazioni Lineari e Non Lineari dell'Amp. Operazionale :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplificatore di tensione invertente e non invertente • Sommatore invertente e non Differenziale • Convertitore I/V invertente e non • Comparatore ad anello aperto e chiuso (con retroazione positiva) • Astabile con A.O. <p>Circuiti di condizionamento a 1 o 2 stadi, con recupero offset, di segnali forniti da Trasduttori con uscita in tensione o corrente</p>	<p>Disegno e Simulazione Analogica dei circuiti con PROTEUS</p> <p>Relazione con schemi circuitali, formule, grafici</p>	<p>1.CONDIZIONAMENTO a 2 STADI INVERTENTI</p> <p>2.CONDIZ a 2 STADI NON INV</p> <p>3.CONDIZ a 2 STADI con DIFFERENZIALE</p> <p>4.CONDIZIONAMENTO AD590</p> <p>5.TRIGGER DI SCHMITT</p> <p>6.GENERAT. ONDA QUADRA con A.O.</p>
2. Studio in frequenza dell' A.O.	<p>Rilevamento, tramite misure all'Oscilloscopio, della curva di guadagno e della frequenza di taglio degli A.O. µA741 ed LF351, per diversi Guadagni (1-10-100), in configurazione invertente e non.</p>	<p>Circuito reale su breadboard, misure all' oscilloscopio</p> <p>Simulazione Analogica e in Frequenza con PROTEUS</p> <p>Relazione</p>	<p>7.BANDA PASSANTE DI UA741 E LF351</p>
3. Filtri Passivi Passa Basso e Passa Alto RC, CR, RL, LR (1° ordine)	<p>Verifica della costanza del prodotto Guadagno - Larghezza di Banda</p> <p>Studio e simulazione, nel Dominio del tempo e della Frequenza, dei Filtri Passivi del 1° ordine RC, CR, RL, LR. Individuazione della Frequenza di taglio. Grafici di Bode del Modulo e della Fase.</p>	<p>Simulazione con PROTEUS</p> <p>Relazione</p>	<p>8. FILTRI RC e CR 1° ORDINE</p> <p>9.FILTRO CON 3 R e 1 C</p>
4. Filtri Attivi Passa Basso e Passa Alto, invertenti e Non (del 1° ordine e di ordine superiore)	<p>Studio e simulazione, nel Dominio del tempo e della Frequenza, dei Filtri Attivi, con A. Operazionale, del 1° ordine e di ordine superiore.</p> <p>Individuazione della Frequenza di taglio.</p> <p>Grafici di Bode del Modulo e della Fase.</p>	<p>Circuito reale su breadboard</p> <p>Simulazione con PROTEUS</p> <p>Relazione</p>	<p>10.Filtro attivo RC P-B 2° ordine a 1 stadio o a 2 stadi.</p>
5. GRAFICI DI BODE	<p>Studio dei grafici del modulo e della fase di Funzioni di Trasferimento del 2° / 3° ordine, con Zerì e Poli Reali, Negativi, Semplici.</p>	<p>Disegno a mano, su carta semilogaritmica, dei grafici di Modulo e Fase.</p>	
6. Sviluppo in serie di Fourier di Segnali a Onda Quadra e Rettangolare	<p>Ricostruzione di un segnale a onda quadra / rettangolare tramite la somma di un adeguato numero di armoniche, usando il circuito del Sommatore non invertente con A.O.</p> <p>Verifica della distorsione provocata da un semplice errore di fase in una sola armonica.</p> <p>Filtraggio dell'Onda Quadra ricostruita con un Filtro Attivo Passa Basso del 1° ordine / del 2° ordine, con diverse Frequenze di Taglio e valutazione della distorsione subita.</p>	<p>Simulazione con PROTEUS</p> <p>Relazione</p>	<p>11.FOURIER - O.Q. ALTERNATA PARI</p> <p>12.ONDA QUADRA alternata + FILTRO RC 3° ORDINE</p> <p>13.O.R. + Filtro 1°ordine.</p>

7. Modulazione AM	Ricostruzione del segnale modulato AM (DSB-SC) a partire dalle componenti spettrali.	Simulazione con PROTEUS	Disegno Curve di Bode su carta semilogaritmica
8. La Conversione A/D e D/A	<p>Studio e simulazione DAC a resistori pesati (a 3 bit).</p> <p>Generazione della Caratteristica IN/OUT a gradinata, tramite contatore digitale UP.</p> <p>Visualizzazione degli errori di guadagno, di non linearità, di offset.</p> <p>Visualizzazione del livello di tensione in OUT con un Comparatore e 7 LED.</p> <p>Studio e simulazione Sample / Hold.</p> <p>Studio e simulazione ADC a gradinata, ADC a rampa lineare, ADC flash.</p> <p>Studio ADC a successive approssimazioni.</p>	Simulazione con PROTEUS	<p><u>14. DAC A RESISTORI PESATI</u></p> <p><u>15. Convertitore DA a res. pesati + COUNTER+DISPLAY+RETE COMPARAT E LED</u></p>
9. Interfacciamento Memorie, DAC e ADC con un sistema a Microprocessore.	<p>Studio della struttura a blocchi di un Sistema a Microprocessore (CPU, Memorie, I/O, BUS) e del funzionamento generale di un microprocessore. Ciclo istruzione, cicli macchina principali (Fetch, Lettura/ Scrittura in Memoria/Periferica)</p> <p>Decodifica indirizzi di una scheda di Memoria RAM / ROM.</p> <p>Interfacciamento DAC e ADC, segnali di controllo usati.</p>	Relazione Proiezione, commento e studio del materiale fornito.	

Genova, 5 Giugno 2014

Prof : Roberto Storace FIRME STUDENTI :

Prof : Pietro Fischetti (ITP)