

CLASSE 5[^]Bi	ANNO SCOLASTICO 2012/2013
PROGRAMMA FINALE DI Elettronica e Telecomunicazioni	Ore settimanali : 5 (di cui 3 in Laboratorio) Durata del corso : 137 ore (al 14-5-2013)
DOCENTI : Proff. Roberto Storace – Pietro Fischetti (ITP)	
MATERIALI DI DOCUMENTAZIONE E STUDIO :	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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) [Materiale fornito dal docente] ➤ E-learning (http://elc.w3.calvino.ge.it/elc/index.php) [corsi di ing. Roberto Storace] ➤ STUDIO IN RETE SU SITI TEMATICI (es. http://www.ilmondodelletelecomunicazioni.it) 	
VALUTAZIONE :	
Elementi da valutare	Tipo di verifiche
Congruenza Correttezza Completezza Utilizzo appropriato dei termini tecnici	SCRITTE : Soluzione 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 ; ORALI : Brevi presentazioni, spiegazione di specifici argomenti, schemi, grafici; discussione sulla soluzione di esercizi
COMPETENZE COMUNI A TUTTE LE UDA :	
Affrontare soluzione problemi (Progetti) Utilizzare il lessico specifico	

UDA n° 1 : RIPASSO E APPROFONDIMENTO PROGRAMMA DI IV°			DISCIPLINE CONCORRENTI
Applicazioni dell' Amplificatore Operazionale e circuiti di condizionamento per l' acquisizione di segnali. Conversione A/D e D/A. Trasduttori. Acquisizione dati da più sensori con microprocessore.			Matematica Sistemi
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	MATERIALE DIDATTICO
<p>scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali.</p> <p>descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione.</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>UD1 : Amplificatore Operazionale</p> <p>Sa progettare circuiti lineari di amplificazione, miscelazione, conversione di vari segnali elettrici</p> <p>Sa progettare circuiti non lineari con A.O. (comparatori, oscillatori)</p> <p>Sa scegliere il convertitore A/D più adatto in relazione al tipo di segnale da acquisire.</p> <p>Sa determinare l'occupazione di memoria dei dati Acquisiti</p> <p>UD2 : Acquisizione dati con μP e Trasduttori</p> <p>Sa progettare un catena di acquisizione di segnali generati da vari trasduttori, tramite μP</p> <p>Sa interfacciare A/D e D/A con un μP</p> <p>Sa determinare i parametri di un processo di acquisizione dati (frequenza campionamento, numero di dati , impostazione range di misura) conoscendo le caratteristiche del segnale che deve essere acquisito</p> <p>Sa determinare le frequenze di aliasing dato un processo di acquisizione e progettare il relativo filtro Anti-Aliasing (pre - Sampling)</p>	<p>UD1 : Amplificatore Operazionale</p> <p>Conosce i principali parametri dell' A.O.</p> <p>Conosce le principali applicazioni lineari dell' A.O.</p> <p>Conosce le principali applicazioni non lineari dell' A.O.</p> <p>Conosce le problematiche della Conversione D/A e A/D, gli schemi circuitali dei vari tipi di Convertitori e le loro principali caratteristiche.</p> <p>UD2 : Acquisizione dati con μP e Trasduttori</p> <p>Conosce vari tipi di trasduttori e i loro parametri caratteristici</p> <p>Conosce il funzionamento del μP, la gestione delle periferiche di IN e OUT e le problematiche dell' interfacciamento</p> <p>Conosce i principi della conversione A/D : campionamento, quantizzazione e codifica</p> <p>Conosce il significato di tempo di campionamento</p> <p>Conosce il teorema di Shannon – Nyquist</p> <p>Conosce il significato di <i>aliasing</i> (frequenza di Nyquist e di aliasing)</p>	<p>Corsi su E-learning Prof. R. Storage</p> <p>QUARTE Ele/Inf - AMP. OPERAZIONALI – TRASDUTTORI</p> <p>Argomento 1 : Ampl. Operaz. e applicazioni</p> <p>Argomento 4 : Trasduttori</p> <p>QUARTE Ele/Inf - La Conversione Analogico - Digitale</p> <p>Argomento 1 : La Conversione A/D</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
UD2. Sviluppo in Serie di Fourier per segnali periodici a onda quadra, rettangolare, impulsiva e relativi spettri di ampiezza.			
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	MATERIALE DIDATTICO
<p>scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali</p> <p>descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione</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</p>	<p>UD1 : Risposta in frequenza</p> <p>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</p> <p>Sa 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>Sa calcolare le impedenze di bipoli del 1° ordine RC, RL serie/parallelo e disegnarle nel Piano di Gauss</p> <p>Sa determinare la risposta in frequenza di circuiti elettrici passivi/attivi del 1° ordine (filtri) e modificarne il comportamento in bassa/alta frequenza tramite l'inserimento di Resistori in serie /parallelo</p> <p>Sa misurare la risposta in frequenza di un circuito elettrico e determinarne la frequenza di taglio</p> <p>Sa disegnare i grafici dei filtri del 1° ordine in scala naturale e logaritmica</p> <p>Sa disegnare i grafici di Bode (Modulo e Fase) di Funzioni di Trasferimento con Zeri e Poli Reali, Negativi,</p>	<p>UD1 : Risposta in frequenza</p> <p>Conosce il Metodo Simbolico (numeri complessi) per la rappresentazione delle grandezze sinusoidali e lo studio in frequenza dei circuiti</p> <p>Conosce il significato di impedenza e risposta in frequenza dei vari componenti passivi elementari e dei circuiti elettrici con essi costruiti</p> <p>Conosce il significato di filtraggio di un segnale</p> <p>Conosce il significato di frequenza di taglio</p> <p>Conosce la classificazione dei filtri, il significato di ordine di un filtro e la differenza tra filtro passivo e attivo</p> <p>Conosce le scale e le Unità di misura logaritmiche (dB)</p> <p>Conosce il significato di Funzione di Trasferimento, Zeri e Poli, Banda passante, Banda Attenuata</p> <p>Conosce il Metodo Grafico di Bode per studiare la risposta di un circuito al regime sinusoidale, data la</p>	<p>Corsi su E-learning Prof. R. Storage</p> <p>QUINTE Inf - ANALISI IN FREQUENZA DEI SEGNALI ELETTRICI - TELECOMUNICAZIONI</p> <p>Argomento 1 :</p> <ol style="list-style-type: none"> Analisi dei circuiti in alternata Circuito RC <p>Argomento 2 :</p> <ol style="list-style-type: none"> Decibel Teoria dei Filtri Filtri e Curve di Bode <p>Teoria, Esercizi e Test con soluzioni nella cartella in rete :</p> <p>P:\I5B\ELETRONICA</p>

<p>professionali.</p>	<p>Semplici Sa rappresentare mediante diagramma di Bode le caratteristiche di un filtro passivo/attivo, date le sue caratteristiche (B_w, F_t e ordine)</p> <p>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</p> <p>UD2 : Analisi spettrale</p> <p>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 pari /dispari)</p> <p>Sa, dato lo spettro di un segnale, ricavarne l'espressione analitica nel Dominio del Tempo</p> <p>Sa, dato lo spettro di un segnale, effettuare considerazioni sulla sua idoneità a transitare sulla linea telefonica e/o sulla massima velocità di Trasmissione</p>	<p>sua Funzione di Trasferimento Conosce vari schemi di filtri attivi con Amplificatore Operazionale, invertenti e non, del 1° ordine e di ordine superiore</p> <p>UD2 : Analisi spettrale</p> <p>Conosce il significato di sviluppo in serie di Fourier</p> <p>Conosce lo sviluppo in serie di Fourier dei principali segnali di test (onda quadra/ rettangolare, impulsiva)</p> <p>Conosce l'effetto di particolari simmetrie del segnale sui Coefficienti di Fourier</p> <p>Conosce il legame tra sviluppo in serie di Fourier di un segnale digitale, occupazione di Banda, Tbit e velocità di trasmissione</p>	<p>Argomento 2 :</p> <p>6.Fourier - O.Q. pari</p> <p>7.Vari sviluppi in serie di Fourier</p> <p>8.Variazioni nello spettro causate da modifiche di T o D.C.</p>
-----------------------	--	--	--

UDA n° 3 : TELECOMUNICAZIONI**Nozioni generali su : Campi Elettromagnetici, Onde Radio, Luce e fenomeni ottici.****Suddivisione in Bande dello Spettro Elettromagnetico, in relazione alle Telecomunicazioni.****Propagazione dei segnali in aria, linee metalliche, fibre ottiche. Generalità sulle Antenne.****DISCIPLINE
CONCORRENTI****Matematica
Sistemi****MATERIALE DIDATTICO**

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	MATERIALE DIDATTICO
<p>scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali</p> <p>descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione</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>Sa calcolare lunghezza d'onda/frequenza delle radiazioni elm, nelle varie bande, a seconda della relativa applicazione tecnologica</p> <p>Sa determinare la dimensione delle antenne in base alla lunghezza d'onda</p> <p>Sa descrivere, a livello qualitativo, la propagazione dei segnali elettrici nelle linee metalliche, le caratteristiche principali dei cavi più usati, il regime di Onda Stazionaria nei 2 casi di massimo disadattamento sul carico</p> <p>Sa descrivere i motivi per cui si usano determinate Bande di frequenza, per la propagazione nel canale Hertziano, in relazione alle varie tipologie di trasmissione (AM, FM, telefonia mobile terrestre o satellitare, Ponti Radio, Radioastronomia,...)</p> <p>Sa descrivere la propagazione degli impulsi luminosi nelle fibre ottiche, i principali tipi di fibre usate e gli effetti distorsivi di dispersione modale e cromatica</p>	<p>Conosce le relazioni tra i principali parametri delle Onde Elettromagnetiche (λ, f, v, E) e il legame con la dimensione fisica delle antenne</p> <p>Conosce la suddivisione in Bande dello Spettro elm</p> <p>Conosce i principali fenomeni ottici : RIFLESSIONE, RIFRAZIONE, DISPERSIONE, DIFFRAZIONE, INTERFERENZA, DIFFUSIONE, ASSORBIMENTO, POLARIZZAZIONE</p> <p>Conosce le problematiche della propagazione nei vari mezzi : linee metalliche, fibre ottiche, etere (canale Hertziano)</p> <p>Conosce le condizioni di adattamento di tensione, corrente, potenza tra generatore, linea metallica e carico</p> <p>Conosce le condizioni di massimo disadattamento sul carico e il regime di onda stazionaria</p> <p>Conosce le principali tipologie di cavi (doppino, coassiale, guida d'onda)</p> <p>Conosce le principali caratteristiche della propagazione nell'etere (onde di superficie, dirette e riflesse) e alcune delle frequenze utilizzate</p> <p>Conosce alcuni parametri delle antenne (resistenza caratteristica, frequenza di oscillazione, solido di radiazione)</p> <p>Conosce le leggi di Snell, le varie tipologie di fibre ottiche (mono o multimodali, step o graded index) e gli effetti sul segnale della dispersione modale e cromatica</p>	<p>Corsi su E-learning Prof. R. Storace</p> <p><u>QUINTE Inf - ANALISI IN FREQUENZA DEI SEGNALI ELETTRICI - TELECOMUNICAZIONI</u></p> <p>Argomento 3 :</p> <p>9. <u>TLC 1–Campi Elm</u> 10. <u>TLC 2-Luce e fenomeni ottici</u> 11. <u>TLC 3–Onde Radio</u> 12. <u>TLC 4-Fibre ottiche</u> 13. <u>TLC 5-Fibre ottiche ridotto</u></p> <p>Argomento 4 :</p> <p>14. <u>TLC 6 – Mezzi di comunicazione</u> 15. <u>TLC7-Telecomunicazioni</u></p> <p>Teoria, Esercizi e Test con soluzioni nella cartella in rete : <u>P:\I5B\ELETRONICA</u></p>

UDA n° 4 : MODULAZIONI E MULTIPLAZIONI**Scopi, classificazione e analisi delle varie modulazioni. Multiplazione TDM ed FDM.****DISCIPLINE
CONCORRENTI****Matematica
Sistemi****MATERIALE DIDATTICO****COMPETENZE****ABILITA'****CONOSCENZE**

scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali

descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione

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.

Sa descrivere le problematiche dei vari canali di comunicazione, per cui si rende necessario effettuare le modulazioni**Sa** descrivere con formule, grafici, spettri, l'interazione tra modulante e portante e il conseguente segnale Modulato in Ampiezza (sia DSB-TC che DSB-SC) nei 3 casi di :

- modulante trigonometrica
- modulante periodica (spettro a righe)
- modulante non periodica (spettro continuo, limitato)

Sa calcolare la Potenza associata a un determinato spettro**Sa** descrivere qualitativamente la Modulazione FM : uso delle curve di Bessel, effetto sul segnale modulato dell'ampiezza e della frequenza della modulante, stima dell'occupazione di Banda**Sa** ricavare l'espressione analitica di un segnale modulato PAM (sviluppo in serie di Fourier della portante impulsiva e interazione con la modulante tramite le formule di Werner) e disegnare il relativo spettro.**Sa** disegnare lo schema a blocchi di una Trama PCM-TDM a N Canali e descrivere la funzione di ogni blocco**Sa** descrivere e disegnare, nel Dominio del Tempo, i segnali modulati ASK, FSK, PSK (2,4, 8, QPSK)**Sa** ricavare lo spettro del segnale ASK**Conosce** gli scopi delle Modulazioni e delle Multiplazioni e la loro classificazione**Conosce** nel dettaglio le Modulazioni Analogiche di Ampiezza DSB-TC, DSB-SC, SSB relativamente a :

- espressioni matematiche dei vari segnali
- grafici nel dominio del tempo
- Spettri di ampiezza
- Indici di modulazione
- Potenza e rendimento

Conosce l'applicazione della Modulazione SSB nella Multiplazione FDM**Conosce** a livello qualitativo la Modulazione FM**Conosce** le Modulazioni impulsive PAM (DSB-TC, DSB-SC): problematiche del campionamento, espressioni analitiche, spettri, con modulante sinusoidale / periodica / non periodica**Conosce** i parametri e la struttura della Modulazione PCM telefonica, abbinata alla Multiplazione TDM (Trama a 1 Canale e a 32 Canali)**Conosce** le generalità delle Modulazioni PWM, PPM (forma del segnale modulato, alcune applicazioni)**Conosce** le Modulazioni numeriche ASK, FSK, PSK (formule, grafici, spettri) e la loro applicazione nei modem telefoniciCorsi su E-learning
Prof. **R. Storage**[QUINTE Inf - ANALISI
IN FREQUENZA DEI
SEGNALI ELETTRICI -
TELECOMUNICAZIONI](#)**Argomento 5 :**16. [TLC 8 - Modulazioni
by Storage](#)17. [TLC 9-Modulazioni](#)18. [TLC 10 -Modulazione
FM](#)19. [TLC 11- Multiplazione
FDM](#)Teoria, Esercizi e Test
con soluzioni nella
cartella in rete :[P:\I5B\ELETRONICA](#)

UDA n° 5 : TRASMISSIONE DATI			DISCIPLINE CONCORRENTI
GENERALITA'. MODEM IN BANDA BASE. MODEM FONICI. CODICI DI SORGENTE E DI CANALE. PROTOCOLLI DI TX SINCRONI E ASINCRONI. SPECIFICHE DEL PROTOCOLLO RS-232 . PROBLEMATICHE DEI COLLEGAMENTI.			Matematica Sistemi
COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	MATERIALE DIDATTICO
<p>scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali</p> <p>descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione</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>Sa descrivere le problematiche della TX dati, in relazione a :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Occupazione di Banda del segnale digitale • Velocità di TX • Vantaggi ottenuti con la codifica di canale • Modalità di collegamento • Comunicazione DTE - DCE • Standard di comunicazione RS-232 	<p>Conosce le generalità di funzionamento dei modem</p> <p>Conosce i principali codici di sorgente (ASCII,UNICODE) e di canale (RZ, AMI, MANCHESTER)</p> <p>Conosce le generalità sui protocolli di TX sincroni e asincroni</p> <p>Conosce lo standard di comunicazione RS-232</p> <p>Conosce le problematiche delle TX dati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo di linea(commutata, dedicata,privata) • Tipo di collegamento (simplex, half-duplex, duplex) • Tipo di Tx (sincrona, asincrona) • Velocità di Tx 	<p>Corsi su E-learning Prof. R. Storage</p> <p>QUINTE Inf - ANALISI IN FREQUENZA DEI SEGNALI ELETTRICI - TELECOMUNICAZIONI</p> <p>Argomento 7 :</p> <p>20. TX DATI 1 – SISTEMI DI TX DATI</p> <p>21. TX DATI 2 - MODEM</p> <p>22. TX DATI 3 – RS 232</p> <p>23. TX DATI 4 – GUIDA HW DTE-DCE</p> <p>24. TX DATI 5 – TX DIGITALI NUOVE TECNICHE</p> <p>Teoria, Esercizi e Test con soluzioni nella cartella in rete : P:\I5B\ELETRONICA</p>

Laboratorio

ARGOMENTO	ATTIVITA' SVOLTA	MODALITA' DI LAVORO
1. RIPASSO PROG. IV°	Studio delle principali applicazioni Lineari e Non Lineari dell'Amp. Operazionale: <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) Circuiti di condizionamento a 1 o 2 stadi, con recupero offset, di segnali forniti da Trasduttori con uscita in tensione e/o corrente Schema dell' A/D Flash a 3 bit	Disegno e Simulazione dei circuiti con PROTEUS Documento di testo con schemi circuitali, formule, grafici
2. Studio in frequenza dell' A.O.	Rilevamento, tramite misure all' Oscilloscopio, della curva di guadagno e della frequenza di taglio degli A.O. $\mu A741$ ed $LF351$, per diversi Guadagni (1-10-100), in configurazione invertente e non Verifica della costanza del prodotto Guadagno - Larghezza di Banda	Circuito reale su breadboard, misure Simulazione con PROTEUS Documento di testo con schemi circuitali, formule, grafici
3. Filtri passivi Passa Basso e Passa alto RC, CR, RL, LR	Rilevamento sperimentale della frequenza di taglio, con misure all' Oscilloscopio, dei Filtri RC e CR. Simulazione dei Filtri RL, LR	Circuito reale su breadboard Simulazione con PROTEUS Documento di testo con schemi circuitali, formule, grafici
4. Filtri attivi Passa	Rilevamento sperimentale della curva di Guadagno e della frequenza di taglio, con misure all' Oscilloscopio, dei Filtri Attivi RC e CR invertenti (ideali e reali) e dei	Circuito reale su breadboard Simulazione con PROTEUS

alto e Passa basso, invertenti e Non	Filtri Attivi RC e CR non invertenti	Documento di testo con schemi circuitali, formule, grafici
5. GRAFICI DI BODE	Studio dei grafici del modulo e della fase di Funzioni di trasferimento del 2° / 3° ordine, con Zeri e Poli Reali, Negativi, Semplici	Disegno a mano, su carta semilogaritmica, dei grafici
6. Sviluppo in serie di Fourier di Segnali a Onda Quadra e Rettangolare	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. ; verifica della distorsione provocata da un semplice errore di fase in una sola armonica	Simulazione con PROTEUS Documento di testo con schemi circuitali, formule, grafici
7. Modulazione AM	Ricostruzione del segnale modulato AM (DSB-TC o DSB-SC) a partire dalle componenti spettrali	Simulazione con PROTEUS Documento di testo con schemi circuitali, formule, grafici
8. Modulazioni, Multiplazioni, Propagazione nei vari mezzi, TX Dati	Approfondimenti teorici	Proiezione e commento dei file di Teoria

Prof : Roberto Storace

FIRME STUDENTI :

Prof : Pietro Fischetti (ITP)

.....