



Istituto Tecnico Industriale Statale "G. Marconi"

Via Milano, 1 - 56025 Pontedera (Pisa)

Tel. 0587 / 53566 - 55390 Fax 0587/57411

✉: iti@marconipontedera.it - WEB: www.marconipontedera.it

cod. fisc. 81002020501 cod. min. PITF030003



CORSO

ELETTRONICA-TELECOMUNICAZIONI

PIANO DI LAVORO PREVENTIVO

MATERIA:

TELECOMUNICAZIONI

PROF. D'AMICO PIERLUIGI (✉ studenti@pierluigidamico.it Sito Web: www.pierluigidamico.it)

CLASSE **4^a AELE**

ANNO SCOLASTICO 2009/2010

(3 ore settimanali)

Monte ore annuo: 99 ORE

LIBRO DI TESTO: Onelio BERTAZIOLI TELECOMUNICAZIONI (Seconda edizione) Vol. A – Edizioni ZANICHELLI

MODULO 1 (20 ore)

ANALISI DEI SEGNALI: SEGNALI ANALOGICI E NUMERICI. RUMORE

UNITÀ DIDATTICHE DEL MODULO			
N°	Titolo Unità Didattica	CONTENUTI	CONOSCENZE COMPETENZE E CAPACITÀ DI FINE MODULO
1.1	Dominio del tempo	Segnali nel dominio del tempo: continui nel tempo e nelle ampiezze (analogici), discreti nel tempo e continui nelle ampiezze (campionati), continui nel tempo e discreti nelle ampiezze (quantizzati), discreti nel tempo e nelle ampiezze (digitali o numerici). Segnali periodici semplici (monofrequenziali) e composti. Segnali non periodici.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conosce le caratteristiche dei vari tipi di segnale e li sa riconoscere.</i> - <i>Sa rappresentare qualitativamente i vari tipi di segnale nel dominio del tempo e ricavare, dalla forma d'onda, Ampiezza, Periodo e Frequenza.</i>
1.2	Dominio della frequenza	<p>Segnali periodici nel dominio della frequenza. Teorema di Fourier: enunciato. Spettro d'Ampiezza di un segnale periodico. Spettro d'Ampiezza di un segnale impulsivo. Banda di un segnale.</p> <p>Amplificazione e Distorsione di un segnale e loro effetto sullo spettro.</p> <p>Spettro di potenza (cenni)</p> <p>Segnali non periodici nel dominio della frequenza: spettro continuo (cenni).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conosce l'enunciato del Teorema di Fourier e ne sa spiegare l'importanza per lo studio delle Telecomunicazioni.</i> - <i>Sa spiegare lo spettro di un segnale</i> - <i>Ha assimilato la lettura dei segnali nel dominio della frequenza e passa con sicurezza da un dominio all'altro.</i> - <i>Sa disegnare l'involuppo dello spettro d'ampiezza dei segnali impulsivi.</i> - <i>Sa ricavare attraverso il programma di simulazione MicroCap lo spettro d'ampiezza dei segnali.</i>
1.3	Segnali audio/video	<p>Segnali acustici: meccanismi dell'ascolto umano. Suono: puro o complesso, periodico e non periodico (rumore). Banda audio. Parametri del suono periodico: intensità, altezza, timbro. Note musicali, frequenze ed ottave. Estensione in ottave di alcuni strumenti musicali. Accordi ed armoniche. Segnale vocale o telefonico: occupazione di banda.</p> <p>Segnali video: meccanismi della visione umana. Sintesi dei colori. Spazi di colore. Acquisizione immagini fisse. Acquisizione video: bianco e nero e colore. Trasmissione e ricezione delle immagini in movimento. Interallacciamento e frequenza di quadro. Banda occupata dal segnale video. Segnali di sincronismo. Trasmissione di immagini a colori.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conosce le principali caratteristiche dei suoni e la differenza tra suono e rumore</i> - <i>Conosce l'occupazione di banda dei segnali audio e di quelli vocali.</i> - <i>Conosce i meccanismi della trasmissione e della ricezione di immagini in movimento e l'occupazione di banda del segnale video.</i> - <i>Conosce i meccanismi della visione umana ed i concetti fondamentali dell'acquisizione e della trasmissione dei segnali video.</i>
1.4	Il Rumore	Definizione di Rumore: esterno ed interno agli apparati elettronici. Rumore bianco. Rapporto Segnale/Rumore. Il Rumore nei sistemi analogici ed in quelli digitali.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conosce le caratteristiche del rumore bianco in termini di densità spettrale e le problematiche ad esse associate.</i> - <i>Conosce il diverso effetto e peso del Rumore Bianco nei sistemi di comunicazione analogici ed in quelli digitali.</i>

MODULO 2 (34 ore)

MEZZI TRASMISSIVI

UNITÀ DIDATTICHE DEL MODULO

N°	Titolo Unità Didattica	CONTENUTI	CONOSCENZE COMPETENZE E CAPACITÀ DI FINE MODULO
2.1	Cavi in rame e Linee di Trasmissione	Cavi in rame: costanti primarie, impedenza caratteristica, adattamento d'impedenza. Unità di misura della sezione AWG. Trasmissione sbilanciata su cavo coassiale, Trasmissione bilanciata su coppia di conduttori simmetrici. Doppino ritorto (Twisted pair): effetti positivi della simmetria dei cavi. Attenuazione e Diafonia. Cavi coassiali e loro uso nelle LAN. Il doppino in telefonia e nelle LAN. STP e UTP. Classificazione dei doppini e caratteristiche al variare della categoria.	<ul style="list-style-type: none"> - Sa elencare e spiegare le costanti primarie dei mezzi trasmissivi - Sa elencare e spiegare le caratteristiche elettriche principali dei mezzi trasmissivi - Sa spiegare il concetto di attenuazione, impedenza - Sa spiegare il concetto di adattamento di una linea - Conosce caratteristiche e categoria dei cavi in rame utilizzati nella telefonia e nelle LAN.
2.2	Fibre Ottiche	Fibre Ottiche. La luce: natura ondulatoria (frequenza, lunghezza d'onda, velocità nel vuoto e in un mezzo) e natura corpuscolare (fotoni). Spettro ottico e spettro visibile. Struttura fisica di una fibra multimodale step-index. Principi fisici di funzionamento della fibra ottica come guida d'onda. Indice di rifrazione di un mezzo e legge di Snell. Angolo limite e cono di accettazione. Apertura numerica. Dispersione modale e dispersione cromatica. Effetti delle dispersioni sulla massima frequenza degli impulsi luminosi che possono essere immessi nella fibra. Interferenza intersimbolica. Fibre multimodali graded-index e monomodali. Attenuazione per assorbimento, per scattering, nelle connessioni. Andamento dell'attenuazione in funzione della lunghezza d'onda: finestre di trasmissione. Data sheets delle fibre CORNING SMF-28 e 50/125. Sistemi di trasmissione digitali su fibra ottica: schema a blocchi. Convertitori elettro/ottici; diodi LED e diodi LASER; confronto tra le loro caratteristiche e loro utilizzo in relazione al tipo di fibra ed alle prestazioni necessarie. Convertitori ottico/elettrici: cenni su fotodiodi e fototransistor. Cenni sugli amplificatori ottici e sul loro uso nelle comunicazioni ottiche su lunghe distanze e sulla Multiplicazione WDM.	<ul style="list-style-type: none"> - Conosce i principi fisici che consentono di utilizzare una FO come guida d'onda per la luce. - Conosce le problematiche connesse con le dispersioni ed i modi per contenerne l'entità. - Conosce tipologie e caratteristiche delle FO attualmente utilizzate e ne sa leggere i Data sheet. - Conosce le potenzialità delle FO ed alcuni dei possibili campi di sviluppo delle comunicazioni ottiche.
2.3	Canale hertziano – portante radio	Caratteristiche e comportamento delle onde elettromagnetiche: propagazione nello spazio libero, densità di potenza. Polarizzazione di un'onda e.m. Determinazione del campo elettrico a distanza r da una sorgente isotropica. Propagazione in ambiente non ideale: assorbimento, riflessione, rifrazione, diffrazione. Propagazione delle radioonde e loro classificazione. Spettro Radio.	<ul style="list-style-type: none"> - Conosce le caratteristiche ed il comportamento delle onde e.m. - Conosce la classificazione delle onde e.m. utilizzate nelle trasmissioni radio. - Conosce i principali servizi e la struttura dello spettro radio.
2.4	Antenne	Componenti di un sistema di antenna. Meccanismo di irradiazione. Caratteristiche delle antenne. Tipi di antenne.	<ul style="list-style-type: none"> - Conosce i componenti di un sistema d'antenna e le caratteristiche dei principali tipi di antenne.

MODULO 3 (15 ore)

RETI DI TELECOMUNICAZIONE

UNITÀ DIDATTICHE DEL MODULO

N°	Titolo Unità Didattica	CONTENUTI	CONOSCENZE COMPETENZE E CAPACITÀ DI FINE MODULO
3.1	Concetto di Rete	Struttura di una generica rete di telecomunicazione. Tipi di terminali, sistemi di accesso, nodi. Principio della commutazione di circuito e della commutazione di pacchetto.	- <i>Conosce la struttura di una generica rete di Telecomunicazione</i>
3.2	La rete telefonica PSTN	Caratteristiche generali della rete telefonica PSTN. Sistemi di trasmissione, sistemi di segnalazione, sistemi di commutazione. Elementi costituenti una rete telefonica PSTN. Il telefono: modalità e dispositivi di selezione. Telefoni multifunzionali. Linea di utente e rete di distribuzione.	- <i>Conosce la struttura della rete PSTN</i>
3.3	La rete telefonica ISDN	Evoluzione della rete PSTN e concetto di ISDN. Architettura della rete ISDN. Tipi di canali ISDN. Tipi di apparati, punti di riferimento e interfacce. Tipi di accessi ISDN.	- <i>Conosce la struttura della rete ISDN</i>
3.4	Evoluzione della rete di accesso	DSL a ADSL Sistemi a fibra ottica: FTTH ed ETTH; MAN (cenni)	- <i>Conosce le caratteristiche principali della rete ADSL</i>

MODULO 4 (25 ore)

SISTEMI DI COMUNICAZIONE ANALOGICI: AM E FM. MULTIPLAZIONE FDM

UNITÀ DIDATTICHE DEL MODULO			
N°	Titolo Unità Didattica	CONTENUTI	CONOSCENZE COMPETENZE E CAPACITÀ DI FINE MODULO
4.1	Concetti generali.	Canali di comunicazione passa-basso e passa-banda. Trasmissioni in banda base ed in banda traslata. Perché e quando è necessario modulare. Perché e quando è necessario moltiplicare.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sa perché e quando è necessario modulare.</i> - <i>Sa descrivere e spiegare i principi delle modulazioni analogiche su portante analogica</i>
4.2	Trasmissione di Segnali Analogici su portante analogica: Modulazione AM.	Modulazione AM: costante tipica del modulatore ed indice di modulazione. Modulazione di un segnale sinusoidale con una portante sinusoidale: Equazione del segnale modulato e suo spettro d'ampiezza. Spettro di un segnale limitato in frequenza: bande laterali. Occupazione di Banda. Spettro di potenza. Modulazioni AM DSB-SC, SSB e VSB. Demodulazione coerente in ricezione ed estrazione del segnale modulante.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sa elencare e spiegare i parametri delle due modulazioni</i> - <i>Sa rappresentare graficamente i segnali modulati AM o FM nel tempo ed il loro spettro d'ampiezza.</i> - <i>Conosce le differenze in termini di occupazione di Banda tra AM e FM.</i>
4.3	Trasmissione di Segnali Analogici su portante analogica: Modulazione FM.	Modulazione FM costante tipica del modulatore, indice di modulazione e deviazione di frequenza. Modulazione di un segnale sinusoidale con una portante sinusoidale: Equazione del segnale modulato. Spettro d'ampiezza del segnale modulato ed occupazione di banda. Spettro di un segnale limitato in frequenza: Occupazione di Banda e suo calcolo semplificato con formula di Carson. Esempi su canali radiofonici FM. Schema a Blocchi del sistema di trasmissione; VCO. Cenni su demodulazione in ricezione ed estrazione del segnale modulante.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sa rappresentare lo schema a blocchi di un sistema di trasmissione e ricezione di più canali radio AM e FM.</i> - <i>Sa generare attraverso il programma di simulazione MicroCap segnali modulati AM e FM e visualizzarne lo spettro.</i>
4.4	Multiplazione FDM E TDM.	Multiplazione FDM: perché la multiplazione. Schema a blocchi di un sistema di multiplazione e demultiplazione FDM di più canali fonici modulati AM (compito Elettronica Sperimentazione ABACUS Informatica Industriale A.S. 2000/2001). Piano di modulazione. Multiplazione TDM di segnali PCM: trama telefonica standard di 30+2 canali fonici numerici. Codice di linea AMI e rivelazione degli errori. Trasmissioni digitali in banda base su canale passa-basso: capacità di canale (cenni)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conosce scopi e modalità della multiplazione FDM.</i> - <i>Conosce scopi e modalità della multiplazione TDM.</i>

MODULO 5 (5 ore)

RICHIAMI DI ELETTRONICA: FILTRI E DIAGRAMMI DI BODE.

UNITÀ DIDATTICHE DEL MODULO			
N°	Titolo Unità Didattica	CONTENUTI	CONOSCENZE COMPETENZE E CAPACITÀ DI FINE MODULO
			Descrittori
5.1	Filtri passivi ed attivi	Richiami sui circuiti R-C come filtri passa-basso e passa-alto. Filtri attivi del primo ordine: passa-basso e passa-alto, passa-banda, esclusi banda (notch). Diagrammi di Bode del modulo; frequenza e pulsazione di taglio. APPUNTI	<ul style="list-style-type: none">- Conosce la funzione svolta dai filtri e le differenze tra attivi e passivi.- Sa "leggere" un Diagramma di Bode del modulo del guadagno.

MODALITÀ E STRUMENTI DI LAVORO: i contenuti preventivati saranno svolti in classe attraverso lezioni frontali che, in alcuni casi, coinvolgeranno gli stessi studenti nella spiegazione. In alcuni casi i contenuti saranno ricavati da Simulazioni a calcolatore. Gli strumenti che saranno utilizzati sono: il Libro di testo adottato ed il manuale consigliato, Appunti elaborati dal docente, Siti Internet, Programma di Simulazione μ CAP 9 STUDENT EDITION.

Gli Appunti elaborati dal docente saranno inviati via e-mail agli alunni che comunicheranno un indirizzo di posta elettronica. Gli stessi appunti ed altro materiale didattico saranno a disposizione degli alunni sul sito WEB del docente.

ATTIVITÀ DI RECUPERO E/O POTENZIAMENTO: in aggiunta alle normali attività di recupero svolte in orario curricolare sulle prove formative, saranno tenuti corsi pomeridiani di recupero e/o approfondimento nonché di tutorato, ove se ne manifestasse la necessità.

VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE: di norma su ogni unità didattica sarà svolta una prova sommativa. Ove se ne ravvisi la necessità potranno essere svolte prove formative sulle unità didattiche di maggiore complessità. Nella valutazione si privilegerà e quindi sarà premiata la capacità di ragionare autonomamente sui sistemi di Telecomunicazione in programma. Le valutazioni si differenzieranno rispetto al livello di approfondimento delle conoscenze e delle competenze raggiunte. Per ogni verifica saranno riportati nel testo della prova i descrittori e la griglia di valutazione specifica relativa a quella prova.

PONTEDERA, martedì 3 novembre 2009

Prof. Pierluigi D'Amico