



ITT "G. e M. Montani"

Via Montani n. 7 FERMO - Tel. 0734-622632 Fax 0734-622912 <http://www.istitutomontani.gov.it>

e-mail aptf010002@istruzione.it Codice Istituto APTF010002

Codice Fisc. e Part. IVA 00258760446

DISCIPLINA: TELECOMUNICAZIONI	A. S. : 2020-2021
CLASSE : 4 ^a (TCA)	SEZIONE: A
INDIRIZZO: INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI (Art. TELECOMUNICAZIONI)	
DOCENTI: Proff. Antonino Iannotti e Leonardo Paci	
PROGRAMMA SVOLTO	
TIPI DI SEGNALI E MODALITA' DI ANALISI	
Classificazione dei segnali. Descrizione dei segnali periodici nel dominio del tempo e della frequenza, il teorema di Fourier. Analisi in frequenza di segnali non periodici. Spettro e banda di un segnale.	
BIPOLI, QUADRIPOLI ED IL DECIBEL	
Bipoli e quadripoli. Condizioni di adattamento generatore-carico senza e con elementi reattivi. Risonatore LC serie e parallelo. Metodo delle impedenze immagini. Impedenza caratteristica. Quadripoli attenuatori a T e π . Il decibel per le potenze e per le tensioni. Guadagno ed attenuazione di un quadripolo. Decibel con suffisso e passaggio inverso.	
FUNZIONI DI TRASFERIMENTO DI UN QUADRIPOLO	
Sistemi lineari e tempo-invarianti. Modulo e fase di una funzione di trasferimento. Banda a 3 dB di un quadripolo. Filtri passivi e filtri attivi: il diagramma di Bode, filtri LPF, HPF, BPF, BRN del 1° e 2° ordine (Butterworth, Bessel, Chebyshev), cenno ai filtri attivi a reazione positiva. Filtri passivi RF con celle filtranti a T ed a π . Circuiti risonanti serie e parallelo.	
CARATTERISTICHE DEI SEGNALI	
Segnali acustici-Il suono, la percezione dei suoni, il segnale vocale. Il microfono a carbone e a condensatore. Il ricevitore telefonico. Cenni al segnale video ed ai sensori CCD e CMOS. I segnali digitali.	
MEZZI TRASMISSIVI METALLICI	
Portanti fisici e portanti radio. Lo spettro delle onde elettromagnetiche, linee di trasmissione metalliche, cavi a coppie simmetriche intrecciate (balanced twisted pair), strip lines, micro strip lines, slot lines, coplanar lines, cavi coassiali (coaxial cable), guide d'onda rettangolari, circolari, ellittiche, single-ridged, double-ridged.	

Linee di trasmissione dielettriche, fibre ottiche (optical fiber). Linee di trasmissione elettriche, elettrodotti e linee di trazione ferroviarie, onde convogliate.

Modo comune e modo differenziale su cavi bilanciati, rumore e disturbi, diafonia (crosstalk), Near End crossTalk (NEXT) e Far End crossTalk (FEXT). Induttori e ferriti antidisturbo, EMC concetti base, ferrite beads, single and double cell filters. Fattore di velocità e velocità di propagazione. Modello elettrico delle linee di trasmissione, costanti primarie, impedenza caratteristica e adattamento. Linee adattate, attenuazione di linea, bilanciamento di potenza, sfasamento e ritardi, equazioni della propagazione. Linee disadattate, coefficiente di riflessione, onda stazionaria, VSWR, A_i , A_r , A_{ins} , A_{pr} , A_c . Impedenza di linea e impedenza normalizzata. Quadripoli adattatori, tronco di linea $\lambda/4$, stub, adattamento a singolo e doppio stub. Carta di Smith. Misura dei parametri su linea di trasmissione disadattata con VNA (Vector Network Analyzer).

PONTI RADIO

Modello di un sistema di trasmissione radio, le onde elettromagnetiche, polarizzazione lineare, circolare o ellittica. Propagazione nello spazio libero delle onde e.m., antenna isotropica, attenuazione dello spazio libero, EIRP. Propagazione delle onde e.m. in ambiente reale, riflessione da superfici metalliche, rifrazione e riflessione in mezzi dielettrici, diffrazione, scattering, Skin Effect and Surface Currents. Specchi elettromagnetici. Classificazione delle radioonde, tipi di propagazione in atmosfera, fading, multipath fading. Antenne, diagramma e solido di radiazione, guadagno, direttività. Dipolo $\lambda/2$ e banda di un'antenna lineare, resistenza di radiazione e dissipazione, altezza ed area efficaci. Antenne omnidirezionali, dipolo $\lambda/2$ e monopolo $\lambda/4$, antenne caricate e Ground Plane, folded dipole, antenne a banda larga biconiche e logperiodiche, Antenne direttive, FBR, beamwidth, Tilt. Yagi-Uda antenna. Antenne a cortina. Antenna a superficie, parabole, parabole offset, parabole Cassegrain. Sistemi di antenna MIMO. Orizzonte radio e massima distanza, diffrazione ed ellissoide di Fresnel.

Biconical and Double Ridged antenna ETS LINDGREN.

ONDE ELETTROMAGNETICHE E AMBIENTE

Esposizione ai campi elettromagnetici: sicurezza, salute e normative. Valutazione dell'intensità di campo e.m.. field meter, spectrum analyzer, esposizione ai c.e.m., effetti a breve e lungo termine, S.A.R.. Normativa per i lavoratori esposti. Le funzioni dell'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection). Valori limite di esposizione, valori di azione. Valutazione dei rischi. Normativa per la popolazione e per le aree residenziali. Limiti di esposizione, valori di attenzione e

obiettivi di qualità. Valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, asseverazioni, antenne ERICSSON-KATHREIN 2G-5G, broadcast DAB and DVB-T antenna.

Fermo, 05/06/2020

I Docenti

Prof. Antonino Iannotti

Prof. Leonardo Paci