

Comunicazioni Elettriche II - (9 CFU)

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: ING-INF/03
- 1.2 *Crediti formativi universitari*: 9
- 1.3 *Docente*: Luca De Nardis, Maria-Gabriella Di Benedetto
- 1.4 *Contatti docente*: +390644585479 – lucadn@newyork.ing.uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio*: MELR1
- 1.6 *Calendarizzazione*: primo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: esame scritto e orale con votazione in trentesimi
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: 2013/14

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

L'obiettivo del corso di Comunicazioni Elettriche II Modulo è quello di fornire conoscenze avanzate relative al dimensionamento di sistemi di comunicazione, approfondendo, a partire dallo studio effettuato nel I Modulo, le problematiche connesse sia alla generazione che al trasferimento dell'informazione mediante segnali elettrici, elettromagnetici oppure ottici.

INGLESE

The goal of the course of Comunicazioni Elettriche II is to provide the skills for advanced link budget in a communication system, moving from knowledge acquired in the part I and addressing in more detail issues related to generation and transmission of electrical, electromagnetic and optical signals.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Il corso si prefigge di fornire allo studente metodologie e conoscenze avanzate relative alla progettazione e al dimensionamento di sistemi di telecomunicazione. Al completamento del corso lo studente sarà in grado di effettuare un dimensionamento di sistema di comunicazioni analogiche e numeriche in condizioni reali, e tenendo conto delle specifiche di sistema e dei peggioramenti introdotti dal mezzo per collegamenti su fibra, cavo e radio.

INGLESE

The course aims at providing the student with methodologies and advanced techniques required to design ad link budget of communication systems. After attending the course, the student will be capable of determine the performance of a system under realistic condition, and to determine system parameters so to meet performance requirements for links over radio, cable and fiber transmission media, while taking into account realistic models for the impact of such media.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

Richiami di teoria dell'informazione: misura statistica dell'informazione ed entropia. Richiami sulle sequenze numeriche, sistemi lineari e permanenti e loro proprietà. Richiami sulla rappresentazione nel dominio della frequenza di segnali e sistemi tempo-discreti.

Codifica di sorgente con e senza perdita di informazione.

Segnali vocali e telefonici. Segnale vocale e suo modello di generazione. Analisi in frequenza per segnali stazionari, non stazionari, quasi periodici.

Codifica parametrica e di forma d'onda per segnali vocali: codificatori LPC e PCM. Cenni a metodi di compressione: ADPCM, DM, GSM, MP3. Segnale telefonico e sua generazione. Multiplazione di segnali telefonici nel dominio della frequenza (FDM) e del tempo (TDM).

Segnali di immagine. Caratteristiche e descrizione di immagini fisse in bianco e nero ed a colori. Codifica numerica di un'immagine fissa campionata: cenni a problemi di compressione. Trasmissione analogica di

immagini in movimento: generazione del segnale di immagine in B/N, valutazione della sua larghezza di banda; estensione al caso a colori, Standard video analogici e numerici.

Codifica di canale: codici a blocco lineari e loro proprietà, codici ciclici, codici convoluzionali.

Schemi avanzati di modulazione: OFDM e relativi schemi di modulazione e demodulazione.

Distorsioni: caratterizzazione delle distorsioni introdotte da un sistema lineare in banda base e banda traslata: impiego delle componenti analogiche di bassa frequenza. Caratterizzazione delle distorsioni di non linearità.

Peggioramenti introdotti dai mezzi di trasmissione. Collegamenti in cavo coassiale. Collegamenti in fibra ottica. Collegamenti radio: attenuazione supplementare dovuta a pioggia. Peggioramenti dovuti a diffusione e riflessione. Attenuazione supplementare dovuta a cammini multipli.

INGLESE

Recap on information theory: statistical measurement of information and entropy.

Recap on sequences, linear time-invariant systems and their properties, discrete-time signals and systems.

Lossless vs. loss-based source coding.

Voice signal and its generation model. Analysis in the frequency domain for stationary, non-stationary and quasi-periodic signals.

Parametric and waveform-based coding for voice signals: LPC and PCM coding. Brief description of compression methods: ADPCM, DM, GSM, MP3. Telephone signal and its generation model. Multiplexing of telephonic signals in time (TDM) and frequency (FDM) domains.

Characteristics and description of still, black/white and color images. Digital coding of a sampled still image: brief description of compression-related issues. Analog and digital video standards.

Channel coding: linear block codes and their properties, cyclic codes. Convolutional codes: properties and decoding algorithms.

Advanced modulation schemes. OFDM and corresponding modulation and demodulation schemes.

Characterization of distortions introduced by a linear system for base band and pass band signals. Non-linear distortions for a sinusoidal signal and a signal obtained as a realization of a base band or pass band Gaussian process.

Propagation over transmission media and performance evaluation. Links over coaxial cable. Links over optical fiber. Radio links:

Impact on performance of ground wave propagation and absorption due to atmosphere components.

Additional path loss due to rain. Impact on performance of diffusion and diffraction phenomena. Additional path loss due to multipath.

5. MATERIALE DIDATTICO

- Comunicazioni Elettriche – Fondamenti, Maria-Gabriella Di Benedetto, Pearson Prentice Hall, ISBN 978-88-7192-332-1, 1a edizione: settembre 2007.
- Comunicazioni Elettriche – Approfondimenti, Maria-Gabriella Di Benedetto, Pearson Prentice Hall, ISBN 978-88-7192-450-1, 1a edizione: settembre 2008.
- Comunicazioni Elettriche - Esercizi e temi d'esame, Maria-Gabriella Di Benedetto, Daniele Domenicali, Luca De Nardis, Pearson Prentice Hall, ISBN 978-88-7192-331-4, 1a edizione: giugno 2007

6. SITO WEB DI RIFERIMENTO

<http://newyork.ing.uniroma1.it/~lucadn/comel2.php>