

*Seconda Università di Napoli*  
*Facoltà di Ingegneria*  
Classe di Ingegneria dell'Informazione

**Sistemi di Telecomunicazioni (A.A. 2009/10)**

*(aggiornato al 18 dicembre 2009)*

**Titolo del Modulo:** Sistemi di Telecomunicazioni  
**Docente:** Prof. Francesco Palmieri  
**Ric. Studenti:** Lunedì 14:00-16:00; mercoledì 11:00-1300

**Informazioni di carattere generale**

Corsi di Laurea cui è destinato	Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica
Numero di crediti	9
Anno di erogazione	Primo
Periodo di erogazione	Primo Semestre
Propedeuticità	Probabilità e Informazione e Teoria dei Segnali

**Modalità di svolgimento delle lezioni:**

Tipologia	Orario e sede	Articolazione della Classe
Lezioni e esercitazioni	Lunedì 11:00-13:00 (aula 7B) Mercoledì 9:00-11:00 (aula 7B); Venerdì 9:00-11:00 (aula 7B);	Classe intera

**Accertamento del profitto:** Una prova scritta e una orale.

**Programma didattico**

Argomento	Riferimenti Didattici	Riferimenti Didattici Integrazioni
Il campionamento dei segnali tempo-continuo; Formula di interpolazione cardinale; Quantizzazione uniforme; Quantizzazione non uniforme (mu- and A- law)	SKL (pp. 59-78; 601-627)	
Introduzione a sorgenti e canali di informazione discreti; Sorgenti discrete senza memoria; Entropia di sorgente per sorgenti senza memoria; Sequenze tipiche; Sorgenti discrete con memoria; Stazionarietà; Entropia per sorgenti con memoria; Catene di Markov; Caratterizzazione delle catene di Markov; Cenni sulle catene di Markov nascoste; La proprietà di equiripartizione asintotica (AEP);	PAL (Introduzione; Capitolo 1) COVT (pp. 71-87) BBC (pp. 100-105)	
Introduzione alla codifica di Sorgente; Codici binari e M-ari a lunghezza fissa e variabile; Codici a prefisso; T. di Kraft-McMillan; Il teorema della codifica di sorgente (Primo teorema di Shannon); Algoritmo di Huffman; Codifica Aritmetica; Codifica Lempel-Ziv.	PAL (Capitolo 2) Appunti dalle lezioni	COVT (pp. 436-443)
Introduzione ai canali discreti senza memoria: Probabilità di errore; Il canale binario simmetrico (BSC); Esempi di canali simmetrici; Mutua Informazione; Ambiguità; Proprietà; Capacità di canale per canali discreti; Il teorema del trattamento dati.	PAL (Capitolo 3)	COVT

Introduzione alla codifica di canale; La disuguaglianza di Fano; Ricevitore a Massima Verosimiglianza (ML); Il codice a ripetizione; Schema generale di codifica di canale; Il teorema inverso della codifica di canale; Introduzione intuitiva al teorema della codifica di canale; Il teorema della codifica per il caso binario (Secondo Teorema di Shannon).	PAL (Capitolo 4) Appunti dalle lezioni ABM (pp. 176-184)	COVT
Codifica di canale binaria; Codici a blocco; Proprietà; Decodifica a sindrome; Codici di Hamming; Codici di Hamming estesi; Codici duali; Altri esempi di codici; Cenni sui codici LDPC; Codici convoluzionali; Rappresentazioni e proprietà di distanza; Algoritmo di Viterbi; Cenni sui codici concatenati e sugli algoritmi di propagazione delle probabilità per soft-decoding (turbo decoding).	BB (pp. 452-476) Appunti dalle lezioni BB (pp. 532-583)	BBC
Generalità sui sistemi lineari tempo-discreto; Risoluzione delle equazioni lineari alle differenze; Risposta impulsiva; IIR e FIR; Descrizione delle sequenze e dei sistemi tempo-discreto mediante la Z-trasformata; Proprietà della Z-trasformata; Forme canoniche delle funzioni razionali; La trasformata discreta di Fourier; Caratterizzazione grafica della risposta armonica;	Appunti dalle lezioni  PM (pp. 41-103) (pp. 225-285) (pp. 306-332)	
Progetto di filtri IIR mediante piazzamento di poli e zeri; Oscillatori sinusoidali numerici.	Appunti dalle lezioni PM (pp. 336-367)	
Progetto di filtri FIR simmetrici e antisimmetrici mediante campionamento in frequenza; Progetto di filtri FIR mediante il metodo della serie di Fourier troncata.	Appunti dalle lezioni PM (578-593)	
Progetto di filtri IIR da prototipi analogici; Metodo della approssimazione delle derivate; Metodo della trasformazione bilineare; Metodo dell'invarianza all'impulso; Metodo dell'invarianza al gradino; Metodo dell'invarianza ad un interpolatore generico; Trasformazioni di filtri analogico-analogico; Trasformazioni di filtri numerico-numerico.	Appunti dalle lezioni PM(pp. 618-650) STEH (pp. 232-241)(pp. 403-410 tavole)	
Progetto di filtri mediante il metodo dei minimi quadrati; Approssimazione di Padè; Filtro solo-poli; Approssimazione zeri-poli; Metodo di Shank.	Appunti dalle lezioni PM (pp. 650-665)	
Formulazione generale per trasformate lineari di tipo continuo e discreto ; Esempi di trasformate tempo-continuo: Trasformata di Fourier; Trasformata di Hartley; Trasformata di Fourier a tempo limitato; Trasformata Coseno; Trasformata Seno; Esempi di trasformate tempo-discreto: Trasformata Discreta di Fourier (DFT); Trasformata discreta Coseno (DCT); Trasformata Discreta Seno (DST); Trasformata di Hadamard; Formulazione matriciale; Trasformate decorrelanti: Trasformata basata sulla decomposizione di Cholesky; Trasformata di Karhunen-Loève discreta (DKLT); Relazioni tra la DCT e la DKLT; La classe di Jain; Algoritmi FFT per il calcolo veloce della DFT (metodi della decimazione nel tempo e nella frequenza).	Appunti dalle lezioni  JAIN (pp. 132-180) STEH (pp.102-112)	

Elementi di percezione delle immagini e dei colori; L'equazione del color-matching; La trasformata di Fourier bidimensionale; Proprietà e esempi; Convoluzione bidimensionale e sfocatura; Campionamento bidimensionale; Trasformate discrete bidimensionali e loro rappresentazione matriciale; 2DFT e 2DCT; Applicazione delle trasformate bidimensionali alla compressione di immagini.	Appunti dalle lezioni  JAIN (pp. 49-65) (pp. 132-180)	GONZ
--	--	------

## Riferimenti

Sigla	Autori	Titolo	Editore	Anno
SKL	B.Sklar	Digital Communications. Fundamentals and Applications	Prentice Hall	1988
PAL	Francesco Palmieri	Lezioni di Telecomunicazioni: Sorgenti e Canali Discreti	Stampato in proprio, disponibile in fotocopia	2007
COVT	T.M. Cover and J.A. Thomas	Elements of Information Theory, Second Edition	Wiley	2005
BBC	S. Benedetto, E. Biglieri, V. Castellani	Digital Transmission Theory	Prentice Hall	1988
ABM	N. Abramson	Information Theory and Coding	McGraw Hill	1963
BB	S. Benedetto, E. Biglieri	Principles of Digital Transmission	Kluwer	1999
PM	J. G. Proakis, D. G. Manolakis	Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications Second Ed.	Prentice Hall	1988
JAIN	A. K. Jain	Fundamentals of Digital Image Processing	Prentice Hall	1989
GONZ	R. C. Gonzales, R. E. Woods	Digital Image Processing	Prentice Hall	2002
STEH	S. D. Stearns, D. R. Hush	Digital Signal Analysis, II Edition	Prentice Hall	1990

**Informazioni on-line sul corso e sugli esami a: <http://tlc.dii.unina2.it/palmieri>**