

Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
Dipartimento di Ingegneria

## Trasmissione ed Elaborazione Numerica dei Segnali

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

AA 2018-19

SSD: ING-INF03

Numero C.F.U.: 9

Titolare: Prof. Francesco A. N. Palmieri

<b>Obiettivi del corso</b>	Fornire i fondamenti sulla teoria delle comunicazioni analogiche e numeriche unitamente ad alcune delle principali tecniche di elaborazione numerica dei segnali.
<b>Programma del corso</b>	<p><b>I PARTE (Modulazione Analogica)</b> Il segnale analitico e la rappresentazione dei segnali passa-banda; Proprietà di autocorrelazione e spettri di potenza dei segnali della Modulazione; Modulazione lineare su portante sinusoidale; DSB, AM, SSB, VSB, QAM; Modulazione lineare in presenza di rumore; Modulazione angolare: FM e PM; Modulatori e demodulatori.; La modulazione angolare in presenza di rumore [Appunti dalle lezioni; PAL-An]</p> <p><b>II PARTE (Modulazione Numerica)</b> Il problema della modulazione numerica; Rappresentazione nello spazio dei segnali; Trasmissione di forme d'onda su canale AWGN; Il ricevitore ottimo per il canale AWGN; Analisi dei principali formati di modulazione numerica (ASK, PSK, FSK, QAM); Valutazione della probabilità di errore; [Appunti dalle Lezioni]</p> <p><b>III PARTE (Teoria dell'Informazione e Codici)</b> La proprietà di equiripartizione asintotica (AEP); Sequenze tipiche; Sorgenti discrete con memoria; Stazionarietà; Tasso entropico; Catene di Markov; Caratterizzazione delle catene di Markov; Risoluzione di alcuni esempi per la probabilità dello stato stazionario; Entropia delle catene di Markov; Cenni sulle catene di Markov nascoste [PAL (Introduzione; Capitolo 1); COVT (pp. 71-87); BBC (pp. 100-105)]; Codifica Lempel-Ziv; Esempi di codifica [Appunti dalle lezioni]; La disuguaglianza di Fano; Ricezione a Massima Verosimiglianza (ML); 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)]]</p>

<p><b>Curricula scientifici dei docenti</b></p>	<p><b>IV PARTE (Elaborazione Numerica dei Segnali)</b></p> <p>Il campionamento dei segnali tempo-continuo; Interpolazione cardinale e campionamento ideale [SKL (pp. 59-78; 601-627)]; Generalità sui sistemi lineari tempo-discreto; Richiami sulla Z-trasformata e sulla trasformata di Fourier di una sequenza; Risposta impulsiva; Filtri IIR e FIR; Forma canonica con poli e zeri; Progetto di filtri IIR mediante piazzamento di poli e zeri; Esempi; Progetto di filtri FIR mediante il metodo della finestra; 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; Il filtro di Wiener [Appunti dalle lezioni; PM (pp. 650-665)] Proprietà decorrelanti della Trasformata di Fourier tempo-continuo; Proprietà decorrelanti della trasformata di Fourier tempo-discreto; Proprietà decorrelanti della DFT per sequenze periodiche; Formulazione matriciale della DFT; Proprietà della DFT per matrici circolanti; Trasformate discrete decorrelanti; Fattorizzazione di Cholesky; Decomposizione spettrale e DKLT; Proprietà di compattazione dell'energia; Applicazione alla compressione; Genesi delle trasformate coseno e seno; Altre trasformate discrete; Ottimalità della trasformata coseno; Trasformate discrete 2D separabili [Appunti dalle lezioni; JAIN (pp. 132-180); STEH (pp.102-112)]. Elementi di Machine Learning; Introduzione ai sistemi di apprendimento automatico, Il Percetrone; Formulazione Bayesiana della decisione binaria; Algoritmi al Gradiente; Percetrone Multistrato; L'algoritmo di backpropagation; Strutture convolutive multistrato; Applicazioni. [HAYKIN Capitoli 1-4]</p> <p>Sono resi disponibili a cura del docente: <a href="http://tlc.dii.unina2.it">http://tlc.dii.unina2.it</a></p>
<p><b>Competenze attese in ingresso e/o Propedeuticità</b></p>	<p>Familiarità con i fondamenti della teoria dei segnali e della teoria della probabilità e dei processi aleatori.</p>
<p><b>Risultati d'apprendimento attesi</b></p>	<p>Acquisizione delle principali tecniche di modellazione di sistemi di comunicazione punto-punto; Acquisizione di alcune delle principali tecniche di elaborazione dei segnali tempo-discreto.</p>
<p><b>Anno del corso di studio in cui è inserito</b></p>	<p>Primo</p>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<p>[SKL] B.Sklar, <i>Digital Communications. Fundamentals and Applications</i>, Prentice Hall, 1988.  [PAL-An] F. Palmieri, <i>Lezioni di Telecomunicazioni: Modulazione Analogica</i>, Aracne, 2007  [PAL] F. Palmieri, <i>Lezioni di Telecomunicazioni: Sorgenti e Canali Discreti</i>, Stampato in proprio, Disponibile in Fotocopia, 2007.  [COVT] T.M. Cover and J.A. Thomas, <i>Elements of Information Theory</i>, 2nd Edition, Wiley, 2005.  [BBC] S. Benedetto, E. Biglieri, V. Castellani, <i>Digital Transmission Theory</i>, Prentice Hall, 1988.  [ABM] N. Abramson, <i>Information Theory and Coding</i>, McGraw Hill, 1963.  [BB] S. Benedetto, E. Biglieri, <i>Principles of Digital Transmission</i>, Kluwer, 1999.  [PM] J. G. Proakis, D. G. Manolakis, <i>Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications</i>, Second Ed., Prentice Hall, 1998.  [JAIN] A. K. Jain, <i>Fundamentals of Digital Image Processing</i>, Prentice Hall, 1989.  [GONZ] R. C. Gonzales, R. E. Woods, <i>Digital Image Processing</i>, Prentice Hall, 2002.  [STEH] S. D. Stearns, D. R. Hush, <i>Digital Signal Analysis</i>, II Edition, Prentice Hall, 1990.  [DHS] R. O. Duda, P.E. Stark and D.G. Stork, <i>Pattern Classification</i>, 2nd edition, Wiley, 2000.</p>

	[HAYKIN] S. Haykin, <i>Neural Networks and Learning Machines, Third Edition</i> , Prentice Hall, 2009
<b>Materiale didattico aggiuntivo</b>	Sono resi disponibili a cura del docente: <a href="http://tlc.dii.unina2.it">http://tlc.dii.unina2.it</a>
<b>Modalità di erogazione</b>	Tradizionale.
<b>Sede</b>	Via Roma 29, Aversa.
<b>Organizzazione e della didattica</b>	3 lezioni Frontali alla settimana di due ore
<b>Modalità di frequenza</b>	Obbligatoria
<b>Metodi di valutazione</b>	Esame scritto finale e orale
<b>Dati statistici delle votazioni conseguite dagli studenti</b>	Sono resi disponibili a cura del docente: <a href="http://tlc.dii.unina2.it">http://tlc.dii.unina2.it</a>
<b>Calendario delle attività didattiche</b>	Da settembre a dicembre secondo il calendario accademico, sito <a href="http://tlc.dii.unina2.it">http://tlc.dii.unina2.it</a>
<b>Eventuali attività di supporto alla didattica</b>	
<b>Orari di ricevimento studenti</b>	Sono resi disponibili a cura del docente: <a href="http://tlc.dii.unina2.it">http://tlc.dii.unina2.it</a>
<b>Calendario delle prove di esame</b>	Disponibile sul sito <a href="http://www.unicampania.it">www.unicampania.it</a> e sul sito del docente: <a href="http://tlc.dii.unina2.it">http://tlc.dii.unina2.it</a>