



## **Analisi numerica [ 40060 ]**

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** AUGUSTO VISINTIN

**Periodo:** Terzo e quarto ciclo bimestrale

**Syllabus non pubblicato dal Docente.**

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	MAT/08
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	MAT/08

*Stampa del 23/11/2005*



## Antenne e comunicazioni mobili [ 40288 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** ANDREA MASSA

**Periodo:** Primo ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso fornisce i principi fondamentali della propagazione delle onde elettromagnetiche e della radiazione da sorgenti di campo elettromagnetico, nonché la descrizione dei parametri base per la caratterizzazione dei sistemi di antenna per telecomunicazioni. Il corso si fonda su contenuti teorici rigorosi, ma risulta espressamente orientato alle applicazioni di maggiore interesse per l'ingegnere delle telecomunicazioni. In particolare, durante il corso, verranno svolte esercitazioni guidate con l'ausilio di programmi software utilizzati per la progettazione dei sistemi radianti in ambito industriale. Completeranno il percorso didattico una serie di esercitazioni a carattere sperimentale.

### Prerequisiti

Moduli di Campi Elettromagnetici di base. Fondamenti di teoria dei segnali (Trasformata di Fourier).

### Contenuti del corso

Introduzione allo studio dei sistemi radianti per le comunicazioni wireless  
Tipologie di sistemi radianti. Meccanismo della radiazione. Distribuzione di corrente su antenna filiforme. Parametri fondamentali di un'antenna  
Diagramma di Irradiazione. Intensità di Radiazione. Direttività. Apertura lobo principale. Guadagno. Area efficace. Banda. Polarizzazione. Impedenza di Ingresso. Efficienza di Radiazione. Temperatura di Antenna. Tecniche per la soluzione del problema della radiazione  
Funzioni Potenziale. Soluzione dell'Equazione d'Onda per il Potenziale Vettore. Regioni di Separazione (Fraunhofer Region, Fresnel Region, Reactive NF Region). Radiazione in Far-field. Teorema di Dualità. Teorema di Reciprocità. Teorema di Reazione. Antenne Filiformi (Linear Wire Antennas)  
Dipolo Elementare. Dipoli Asimmetrici. Dipolo a Lunghezza Finita. Influenza del terreno sui sistemi  
Dipolari nelle Comunicazioni Mobili. Esercitazione SW: Utilizzo del simulatore NEC per la modellizzazione ed analisi di antenne filiformi. Antenne a Spira (Loop Antennas)  
Spira Elementare. Applicazione delle Antenne a Spira ai Sistemi di Comunicazione Mobile. Esercitazione SW: Utilizzo del simulatore NEC per la modellizzazione ed analisi di antenne a spira. Antenne di Sintesi (Antenna Arrays)  
Schiere Lineari. Schiera lineare a N-elementi. Nozioni fondamentali per il Progetto di una Schiera. Stato dell'arte sui simulatori industriali per il progetto delle Schiere. Superdirettività. Esercitazione SW: Utilizzo del simulatore NEC per la modellizzazione ed analisi di una schiera lineare. Schiere Planari. Requisiti Progettuali. Esercitazione SW: Utilizzo del simulatore GAPLANAR per la sintesi di una schiera planare. Schiera Circolare. Schiere a Fascio Multiplo (Multiple-Beam Antennas). Schiere Conformi. Schiere Adattive (Smart Antennas). Rassegna delle Applicazioni delle Schiere nelle Comunicazioni Wireless - Accenni alle Antenne Satellitari.

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali; Tipologia delle attività didattiche  
Lezioni Teoriche. Esercitazioni Software (utilizzo di tools SW per la progettazione industriale). Esercitazioni Sperimentali.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova Scritta - Prova Orale facoltativa (obbligatoria se votazione Prova Scritta superiore a 27/30 o copresa tra 15 e 18/30)

### Testi di riferimento

Testi di Riferimento· C. A. Balanis, "Antenna Theory", Ed. John Wiley and Sons Inc., 1997.· R. E. Collin and F. J. Zucker, "Antenna Theory", Ed: Mc-Graw-Hill, 1969.· G. Franceschetti, "Electromagnetics. Theory, Techniques, and Engineering Paradigms", Ed: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1997.· G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", Ed: Mc-Graw-Hill, 1993. Testi per Consultazione· W. L. Stutzman and G. A. Thiele, "Antenna Theory and Design", Ed. John Wiley and Sons Inc., 1981.· J. D. Kraus, "Antennas", Ed: Mc-Graw-Hill,

1988. Materiale Didattico Durante il corso verranno distribuite (e/o inviate via e-mail) alcune dispense, prontuari, esercitazioni HW-SW svolte, e raccolte di esercizi svolti.

### **Altre informazioni**

Materiale a disposizione sul sito [www.eledia.ing.unitn.it](http://www.eledia.ing.unitn.it)

### **L'attività didattica è offerta in:**

#### **Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/02
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/02

*Stampa del 23/11/2005*



## Architetture per l'elaborazione dei segnali di misura [ 40268 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** DARIO PETRI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Comprendere le modalità di funzionamento dei principali componenti di un sistema di misurazione numerico al fine di possedere i requisiti per impostare la verifica del funzionamento e il progetto di massima di un sistema di misurazione basato su schede di acquisizione di segnali.

### Prerequisiti

Elementi di base di elettronica e di informatica.

### Contenuti del corso

Architettura di un sistema a microprocessore finalizzato all'acquisizione di segnali. Architettura della sezione analogica: i sensori, i circuiti elettronici per il condizionamento e l'elaborazione analogica. Architettura della sezione di conversione: amplificatori sample-and-hold, accuratezza di un sistema di conversione A/D, convertitori A/D, convertitori D/A. Architettura della sezione numerica: processore, memorie, dispositivi di I/O, trasferimento dati mediante programma, interruzioni, DMA. Prestazioni di un sistema di acquisizione e misurazione.

### Metodi didattici

L'attività didattica consiste in lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio e seminari.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame si svolge in forma scritta con la possibilità di integrare l'esito con una prova orale. La prova scritta è basata su domande teoriche a risposta aperta.

### Testi di riferimento

G. Bucci, Architetture dei calcolatori elettronici, Mc Graw Hill. ---A. Tanenbaum, Architettura dei computer - un approccio strutturato, 2000, p. 680, ed. UTET. ---D. Patterson, J. Hennessy, Computer organization and design - the hardware software interface, M. Kaufmann Publisher, 1999.

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/07
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/07

Stampa del 23/11/2005





## Compatibilità elettromagnetica ed impatto ambientale [ 40311 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** RENZO AZARO

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso fornisce le conoscenze di base relative all'analisi dei fenomeni elettromagnetici mediante i quali gli apparati elettrici/elettronici, qualora condividano il medesimo ambiente elettromagnetico, possono reciprocamente influenzarsi con conseguente degrado delle prestazioni. Tali conoscenze, basate sullo studio rigoroso dei campi elettromagnetici, costituiscono uno strumento indispensabile agli operatori del settore elettronico, elettrico e delle telecomunicazioni, dato che le caratteristiche di Compatibilità Elettromagnetica di un dispositivo o apparato costituiscono sia un fattore di qualità ed affidabilità del prodotto, sia un requisito normativo per il mercato europeo ed internazionale. In tale contesto, il corso presenta altresì lo studio degli effetti sull'ambiente e sull'uomo derivanti dall'esposizione alle numerose sorgenti di campi elettromagnetici a bassa e ad alta frequenza oggi presenti sia in ambiente urbano che rurale (centri di trasmissione Radio Televisivi, stazioni Radio Base per la telefonia cellulare, impianti di trasporto dell'energia elettrica, impianti Radar, ...). L'offerta didattica risulta strutturata in una serie di lezioni teoriche completate da una serie di esercitazioni guidate con l'ausilio di programmi software ed esercitazioni a carattere sperimentale. Uno specifico modulo di "Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica ed Impatto Ambientale" offerto nello stesso anno accademico, ma in successione temporale, focalizza l'attenzione ed approfondisce gli aspetti di verifica strumentale richiesti dalle procedure di sviluppo dei prodotti, dai requisiti normativi, e dai limiti di sicurezza sui livelli di esposizione umana ai campi elettromagnetici.

### Prerequisiti

Moduli di Campi Elettromagnetici di base, Fondamenti di teoria dei segnali (Trasformata di Fourier), Antenne e Comunicazioni Mobili.

### Contenuti del corso

Introduzione. Definizione di Compatibilità Elettromagnetica (CEM). CEM interna ed esterna. Richiami. L'ambiente elettromagnetico. Campi em generati da sorgenti naturali e prodotti dall'uomo. Fenomeni di interferenza: modalità di generazione ed accoppiamento. Comportamento non ideale dei componenti. Spettri di segnali. Fenomeni di emissione e suscettibilità irradiata e condotta. Diafonia. Modelli. Esempi applicativi in ambiente automotive. Esercitazione: SW (DYAPHON) per diafonia tra cavi multi-conduttore. Metodi di controllo e riduzione dei fenomeni di interferenza. Dimensionamento ed installazione di filtri di rete, di segnale e di schermature. Tecniche di messa a terra. Esempi applicativi di progetto di filtri. Esercitazione: SW (SPICE) per modellistica filtri CEM. Rassegna della modellistica per lo studio di strutture schermanti. Esercitazione: SW (INTERCABLE) per sintesi strutture schermanti. Scariche elettrostatiche. Modalità di generazione. Effetti e criteri progettuali per la loro riduzione. Impatto ambientale dei campi em. Le sorgenti e livelli inquinamento. Interventi a loro riduzione. Esempi applicativi. Studio accoppiamento tra campi em e sistemi biologici. Studio di previsione dei livelli di inquinamento (impianti cellulari e radiotelevisivi). Procedure per pianificazione ottimale (minimo impatto) di installazioni impianti teleradiocomunicazione. Esercitazione: SW (FIELDALERT) per planning ottimizzato stazioni radio-base telefonia mobile. Esercitazione HW: misura in ambiente urbano di livelli esposizione elettromagnetica mediante misuratore di campo a larga banda. Misura campi em a bassa frequenza (ELF) in ambiente domestico. Normative europee su requisiti CEM di apparati. Norme internazionali e militari. Normative livelli di esposizione popolazione e lavoratori ai campi em. Esercitazione: definizione delle linee guida e redazione di una bozza di relazione tecnica per la valutazione dell'impatto ambientale di un sistema di stazioni radio-base.

### Metodi didattici

Lezioni Frontali. Laboratorio.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova Scritta - Prova Orale facoltativa (obbligatoria se votazione Prova Scritta superiore a 27/30 o compresa 15 e

### **Testi di riferimento**

C. R. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility", Ed: J. Wiley, 1992. H.W. Ott, "Noise Reduction Technique in Electronic Systems", Ed: J. Wiley, 1988. P.A. Chatterton, "EMC Electromagnetic Theory to practical design", Ed. J. Wiley, 1992.

### **Altre informazioni**

Materiale a disposizione sul sito [www.eledia.ing.unitn.it](http://www.eledia.ing.unitn.it)

### **L'attività didattica è offerta in:**

#### **Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/02
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/02

*Stampa del 23/11/2005*



## Controlli automatici [ 40018 ]

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** ROBERTO OBOE

**Periodo:** Primo Ciclo Semestrale

**Syllabus non pubblicato dal Docente.**

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)standard		3	ING-INF/04

*Stampa del 23/11/2005*



## Dispositivi per le comunicazioni mobili 2 [ 40309 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** ANDREA MASSA

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso utilizzando le nozioni acquisite nei corsi di "Campi Elettromagnetici" ed "Antenne e Comunicazioni Mobili 1" fornisce i principi fondamentali delle tecniche di analisi, progetto e misura delle antenne con particolare riferimento al loro impiego nel settore delle Comunicazioni Mobili. Le esercitazioni prevedono l'analisi ed il progetto di semplici strutture radianti mediante l'utilizzo di programmi software. Completano l'offerta formativa una serie di esercitazioni sperimentali relative alla caratterizzazione e misura delle strutture radianti. Durante lo svolgimento del corso verranno altresì proposte una serie di seminari sullo stato dell'arte e le tendenze più recenti nella progettazione e misura dei sistemi radianti nell'ambito delle comunicazioni wireless.

### Prerequisiti

Moduli di Campi Elettromagnetici di base, Antenne e Comunicazioni Mobili, Progettazione di Sistemi a RF per le Telecomunicazioni, Fondamenti di teoria dei segnali (Trasformata di Fourier).

### Contenuti del corso

Antenne ad Apertura Principio di Huygens. Aperture Rettangolari. Requisiti Progettuali. Esercitazione SW: progetto di un'antenna ad apertura rettangolare. Esercitazione HW: determinazione sperimentale del Diagramma di Radiazione di una Antenna ad Apertura Rettangolare. Rassegna di Applicazioni. Antenne a Tromba (Horn Antennas) Parametri fondamentali di una antenna Horn. Criteri per la Progettazione di una antenna Horn. Esercitazione SW: analisi e sintesi di un'antenna Horn. Esercitazione HW: determinazione sperimentale del Diagramma di Radiazione di una Horn antenna. Rassegna di Esempi di Utilizzo. Dispositivi a Microstriscia per le Comunicazioni Mobili Parametri fondamentali di un sistema radiante stampato. Il Modello a Cavità. Criteri per la Progettazione di una antenna a microstriscia rettangolare. Esercitazione SW: sintesi di una rectangular microstrip antenna mediante l'utilizzo del SW commerciale SPLIT. Rassegna di Esempi di Utilizzo. Antenne a Riflettore (Reflector Antennas) Parametri Caratteristici. Esercitazione SW: Valutazione numerica del Diagramma di Radiazione di una antenna a Riflettore. Esempio di Utilizzo: Antenne a Riflettore per "Satellite Tracking and Communication" (Cassegrain Reflector). Antenne a Larga Banda (Broadband Antennas) Yagi-Uda Array. Esercitazione SW: Utilizzo del simulatore NEC per la modellizzazione di una Yagi-Uda Array elementi lineari Antenna Biconica. Rassegna di Esempi di Utilizzo nell'ambito delle Misure e Compatibilità Elettromagnetica/Impatto Ambientale. Antenna Log-Periodica. Esercitazione SW: Progettazione di una "Log-Periodic Dipole Array". Tecniche di Misura Rassegna delle principali tecniche di misura. Criteri Operativi per la Misura dei parametri principali di una antenna. Esercitazione HW: Realizzazione di una Misura di Compatibilità Elettromagnetica in un Ambiente Anecoico-Schermato.

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali; Lezioni Teoriche. Esercitazioni Software (utilizzo di tools SW per la progettazione industriale). Esercitazioni Sperimentali. Lezioni Seminari.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Progetto e Test.

### Testi di riferimento

Testi di Riferimento- C. A. Balanis, "Antenna Theory", Ed. John Wiley and Sons Inc., 1997.· R. E. Collin and F. J. Zucker, "Antenna Theory", Ed: Mc-Graw-Hill, 1969.· G. Franceschetti, "Electromagnetics. Theory, Techniques, and Engineering Paradigms", Ed: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1997.· G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", Ed: Mc-Graw-Hill, 1993. Testi per Consultazione- W. L. Stutzman and G. A. Thiele, "Antenna

Theory and Design", Ed. John Wiley and Sons Inc., 1981.· J. D. Kraus, "Antennas", Ed: Mc-Graw-Hill, 1988.

### **Altre informazioni**

Materiale a disposizione sul sito [www.eledia.ing.unitn.it](http://www.eledia.ing.unitn.it)

**L'attività didattica è offerta in:**

### **Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)standard		6	ING-INF/02

*Stampa del 23/11/2005*



## Economia ed organizzazione aziendale 2 [ 40025 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** UMBERTO MARTINI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso analizza da un punto di vista economico gli effetti delle tecnologie per l'informazione e la comunicazione sui mercati e sulle organizzazioni. I settori dell'informatica e delle telecomunicazioni saranno inquadrati all'interno del nuovo quadro tecnologico e strutturale, con particolare riferimento alle dinamiche competitive e alle modificazioni in atto. Il potenziale innovativo delle nuove tecnologie sarà esaminato facendo riferimento da un lato alla gestione delle imprese, analizzando i modelli di business praticabili; dall'altro, all'impatto sui consumatori e sulle loro scelte di acquisto e di consumo. Il corso cercherà inoltre di fornire alcuni elementi per sviluppare le competenze professionali nella gestione delle imprese nell'ambito dei mercati elettronici.

### Prerequisiti

Nessuno

### Contenuti del corso

1. Le ICT: analisi dello scenario e impatto sulla gestione d'impresa- Una definizione di ICT- Introduzione al settore dell'informatica e delle telecomunicazioni- La diffusione delle ICT presso imprese e consumatori- Principi di e-business management  
2. La diffusione di Internet- Il significato della diffusione di Internet- Opportunità e minacce per l'attività imprenditoriale- Una classificazione dell'utilizzo potenziale della rete per le imprese- I modelli di business  
3. Marketing e e-commerce- Definizioni e principi generali- Analisi delle relazioni commerciali sulla rete- E-marketing- E-commerce e potenziale diffusione  
4. Analisi di casi e di modelli aziendali

### Metodi didattici

Lezioni teoriche e analisi di casi aziendali

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto

### Testi di riferimento

Sono scaricabili le slide proiettate dal docente al sito Corsi on line della Facoltà di Ingegneria. Sono inoltre consigliate le seguenti letture:- Shapiro C., Varian H.R., Information Rules (Ed. Italiana), ETAS, Capp. I e II;- Camussone P.F., Informatica organizzazione e strategie, McGraw Hill, Capp. I, II, III, VI, VII, VIII;- Perrini F., E-evaluation, McGraw Hill, Capp. I, II, III;- Mandelli A., Internet marketing, McGraw Hill, Capp. I e II.

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	SECS-P/10

*Stampa del 23/11/2005*



## Elaborazione dei segnali audio [ 40302 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** MAURIZIO OMOLOGO

**Periodo:** Quarto Ciclo Bimstrale

### Obiettivi formativi

Il corso ha lo scopo di introdurre le metodologie e le tecniche principali utilizzate per la elaborazione e compressione del segnale vocale (con cenni a standard quali ad es. PCM, ADPCM, CELP) e del segnale audio (e.g. MPEG Layer3, AAC, Vorbis, etc). I possibili ambiti applicativi di riferimento vanno dall'archiviazione del segnale stesso, alla sua trasmissione su canale telefonico (tradizionale o wireless) o via internet, all'integrazione del segnale in documenti multimediali, alla preelaborazione del segnale nell'ambito di un sistema di riconoscimento vocale. Il corso consiste in lezioni teoriche (32 ore) ed esercitazioni (16 ore), alcune delle quali in laboratorio. Al fine di esaminare i vari codec audio e vocali, durante la prima parte del corso verranno introdotti i fondamenti relativi alla elaborazione del segnale, all'acustica, alla produzione del segnale vocale, ed alla percezione. Durante le esercitazioni si farà uso di ambienti di programmazione specificatamente sviluppati per il signal processing, quali ad es. MATLAB o OCTAVE, di software di analisi del segnale vocale quali ad es. Praat e SFSWIN, ed infine di software per la registrazione, elaborazione e visualizzazione di segnali (es. CoolEdit e Pplot).

### Prerequisiti

Il corso richiede la conoscenza avanzata di: analisi matematica, funzioni di variabile complessa, serie di Fourier, trasformata di Fourier; statistica; tecniche di programmazione, ambiente UNIX e/o Windows. Conoscenze di base di trasformata zeta, elaborazione dei segnali, con particolare riferimento ai segnali monodimensionali a tempo discreto ed all'implementazione di filtri numerici FIR ed IIR. Il corso di ENS va considerato quindi propedeutico.

### Contenuti del corso

Sistemi a tempo discreto Proprietà sistemi LTI Risposta impulsiva Convoluzione Stabilità, causalità Equazioni lineari alle differenze Trasformata zeta: proprietà, regione di convergenza Relazione di Parseval Funzione di trasferimento Calcolo risposta in frequenza Serie di Fourier discreta Campionamento, ricostruzione trasformata zeta Trasformata di Fourier discreta Progetto filtri digitali: FIR e IIR Rappresentazione in virgola fissa Rapporto segnale rumore di quantizzazione Linguaggio di programmazione in Matlab Introduzione alla codifica vocale APCM (feedforward, feedback) DPCM DTMF, ADM Valutazione codec vocale Quantizzazione vettoriale Analisi Fourier breve termine Modellizzazione del segnale L'approssimazione di Padè Il metodo di Prony Modelli a soli poli Predizione lineare La ricorsione di Levinson-Durbin Introduzione ai filtri a traliccio Modello di produzione basato su generatore buzz-hiss Concetti generali di fonetica acustica Modello del tubo acustico Concetti generali di fonetica acustica Fonemi, categorie fonetiche, triangolo delle vocali Involuppo spettrale LPC Spettrogramma Luogo e modo di articolazione nelle vocali Decimazione e interpolazione Aliasing ed imaging Banchi di filtri uniformi Rappresentazione polifase Percezione e psicoacustica Frequenza fondamentale ADPCM Predizione a breve termine e a lungo termine, tecnica di codifica Codifica a sottobande Codificatori a trasformata Codificatori di analisi per sintesi LPC Vocoder Stima V/UV e della frequenza fondamentale Multi-Pulse Linear Predictive Coding (MPLPC) Codifica RPE e CELP Codifica del segnale audio basata su modelli percettivi Analisi Psicoacustica: mascheratura in avanti e indietro Codifica audio MPEG Audio: Layer I, II, III MDCT MLT MP3 Cenni a MPEG2-AAC ed altri standard di codifica audio Spectral band replication mp3PRO, AACPlus Codificatori lossless Entropy coding: Rice coding

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni teoriche - 32 ore esercitazioni e lezioni di laboratorio (con attività di gruppo) - 16 ore

### Modalità di verifica dell'apprendimento

### Testi di riferimento

appunti e slide delle lezioni + eventuali approfondimenti in: Oppenheim - Schaffer "Digital Signal Processing", Prentice

Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., Usa (edizione italiana edita da Franco Angeli Libri s.r.l.) Rabiner-Schafer, "Digital Processing of Speech Signals", Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., Usa pag. 38-54 (Elementi di fonetica acustica) 55-109 (Modellizzazione del tratto vocale) 172-238 (Rappresentazione digitale e principi di base di codifica del segnale vocale) 250-273 (Analisi di Fourier a breve termine) D. O'Shaughnessy, "Speech Communication", Addison-Wesley, Usa pag. 370-374 (Codifica MultiPulse LPC) J. Watkinson "The Art of Digital Audio", Focal Press, Oxford, UK Capitolo 5 (Compressione audio, codifica percettiva e MPEG) S.J. Orfanidis, "Introduction to Signal Processing", Prentice Hall Capitolo 8 (Generazione ed elaborazione di segnali digitali) A. Spanias, "Speech Coding: A tutorial review" (Codifica del segnale vocale), A. Spanias, "Perceptual COding of Digital Audio" (Codifica del segnale audio), tutorial disponibili nel sito del corso M.H. Hayes, "Statistical Digital Signal Processing and Modeling", John Wiley and Sons, Usa capitolo 4 (esclusi par. 4.4.2, 4.4.5, 4.5; solo cenni in par. 4.7) capitolo 5 (solo fino a par. 5.2.4 escluso) (Modellizzazione del segnale) P.P. Vaidyanathan, "Multirate Digital Filters, Filter Banks, Polyphase Networks, and Applications: A Tutorial", da pag. 56 a pag. 64 (Decimazione/interpolazione/banchi di filtri/filtri polifase) R. Crochiere, L.R. Rabiner, "Multirate Digital Signal Processing", par. 7.7.1-7.7.2 (Quadrature Mirror Filters-QMF)

## Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

## Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/03
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/03

Stampa del 23/11/2005



## Elaborazione e trasmissione segnali video [ 40296 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** FRANCESCO DE NATALE

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso analizza gli elementi fondamentali di un sistema di elaborazione, archiviazione e trasmissione di segnali video. Si parte dalla acquisizione del segnale ed alla sua rappresentazione nel dominio analogico e digitale. Si passa poi ad esaminare le principali tecniche di elaborazione del segnale video digitale, dalla stima e compensazione del moto, alla segmentazione, al filtraggio numerico. Un capitolo particolarmente importante è quello legato alla compressione del segnale video ed all'analisi degli standard nel settore e della loro evoluzione. Infine, si farà cenno alla integrazione di sistemi di trasmissione video in applicazioni multimediali e distribuite, in cui entrano in gioco problemi di qualità del servizio, ed aspetti di tipo retistico.

### Prerequisiti

Elaborazione e trasmissione delle immagini

### Contenuti del corso

1. Introduzione al video analogico e digitale Cenni sul sistema televisivo (rappresentazione, acquisizione). Video interlacciato e progressivo. Digitalizzazione del segnale video, formati di rappresentazione. 2. Stima del moto Flusso ottico, Metodi basati su blocchi, cenni ai metodi 3D. Detezione di cambiamenti. Estensioni alle immagini stereoscopiche, percezione della profondità. 3. Filtraggio del segnale video Filtri numerici e loro estensione alla dimensione temporale. Analisi di Fourier. 4. Codifica e rappresentazione in formato compresso Tecniche di compressione del segnale video: compressione 3D, tecniche predittive. Standard di codifica del segnale video: standard della famiglia ITU-T e della famiglia MPEG. Standard legati alla rappresentazione del segnale ed alla multimedialità. 5. Aspetti trasmissivi ed applicativi Misure di qualità del segnale video, Controllo dell'errore e tecniche di mascheramento. Streaming del video e trasmissione su reti a banda stretta ed a banda variabile. Aspetti di scalabilità.

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali;

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale in alternativa, sviluppo di un progetto e orale ridotto

### Testi di riferimento

Course slides M. Tekalp, Digital Video Processing, Prentice Hall

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)	Standard	6	ING-INF/03

*Stampa del 23/11/2005*



## Elaborazione numerica dei segnali [ 40027 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** FABRIZIO GRANELLI

**Periodo:** Quarto Ciclo Bimstrale

### Obiettivi formativi

Il corso analizza gli aspetti fondamentali legati all'elaborazione dei segnali in forma numerica. Si parte da richiami sui segnali analogici ed in particolare alla conversione di formato numerico. Quindi vengono esaminati in dettaglio i filtri numerici e la loro progettazione, per poi approfondire le problematiche collegate all'utilizzo della trasformata discreta di Fourier e di metodi per il suo calcolo veloce (FFT). Il corso termina con un'analisi degli effetti della lunghezza finita dei registri nei sistemi per l'elaborazione numerica dei segnali. Nell'ambito del corso sono previste esercitazioni in aula, nonché esercitazioni di laboratorio.

### Prerequisiti

Nozioni di matematica e basi di comunicazioni elettriche.

### Contenuti del corso

1. Introduzione Segnali analogici e richiami sulla conversione in formato numerico: campionamento, quantizzazione e codifica. Sistemi per l'elaborazione dei segnali: analogici, discreti e numerici. 2. Segnali e sistemi discreti Richiami sulla trasformata  $z$  e le sue proprietà. Descrizione di sistemi discreti: equazione alle differenze e funzione di trasferimento. Filtri numerici: costruzione e classificazione. 3. Progettazione di filtri numerici Introduzione ai filtri numerici. Progettazione di filtri a risposta all'impulso infinita (IIR) orientata all'ampiezza (passa-basso, passa-alto e passa-banda) e alla fase (risposta con ritardo di gruppo "maximally flat"). Filtri a risposta all'impulso finita (FIR). Confronto tra filtri IIR e FIR. 4. La trasformata veloce di Fourier (FFT) e le sue applicazioni La trasformata discreta di Fourier (DFT) e le sue proprietà. Algoritmi per il calcolo della trasformata veloce di Fourier (FFT). Analisi spettrale utilizzando la FFT. Convoluzione veloce, filtraggio e correlazione utilizzando la FFT.

### Metodi didattici

Lezioni frontali

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'accertamento prevede lo svolgimento di una prova scritta o di un progetto, seguita da una discussione dello stesso e da una prova orale.

### Testi di riferimento

H. Baher, Analog & Digital Signal Processing, Wiley, 1990.

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)	Standard	6	ING-INF/03

*Stampa del 23/11/2005*



## **Elettronica per le telecomunicazioni [ 40284 ]**

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** DAVID MACII

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### **Obiettivi formativi**

Il corso si propone l'obiettivo di fornire allo studente gli elementi essenziali per la comprensione del funzionamento e dei criteri di progettazione di sistemi elettronici per telecomunicazioni.

### **Prerequisiti**

Nessuno

### **Contenuti del corso**

Sistemi elettronici per le telecomunicazioni:- Struttura di un sistema di trasmissione;- Struttura di un sistema di ricezione;- Problematiche e tecniche di interconnessione ; - Criteri e tecniche di progettazione di un sistema radio.Componenti elettronici per le telecomunicazioni - Convertitori A/D e D/A;- Amplificatori e filtri R.F, amplificatore a basso rumore;- Oscillatori e VCO;- Mixer; - Sintetizzatori ed Anelli ad aggancio di fase (PLL).Esempi applicativi: i moduli wireless Bluetooth e Zigbee.

### **Metodi didattici**

L'attività didattica consiste lezioni frontali, esercitazioni e seminari.

### **Modalità di verifica dell'apprendimento**

L'esame si svolgerà in forma scritta con la possibilità di integrare l'esito con una verifica orale. La prova scritta comprende sia esercizi, sia domande teoriche a risposta aperta.

### **Testi di riferimento**

D. Del Corso, Elettronica per Telecomunicazioni, Torino, McGraw-Hill, 2002.B. Razavi, "RF Microelectronics", Prentice Hall, 1997.D. K. Misra, "Radio-Frequency and Microwave Communications Circuits: Analysis and Design," Wiley-Interscience; 1 edition, 2001.A. Bensky, "Short-range Wireless Communication: Fundamentals of RF System Design and Application", Newnes, 2°edition, 2003.

### **Altre informazioni**

**L'attività didattica è offerta in:**

### **Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)Standard		6	ING-INF/01
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)standard		6	ING-INF/01

Stampa del 23/11/2005





## Ingegneria della qualità [ 40286 ]

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** DARIO PETRI

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Comprendere il significato dei diversi modelli di gestione di impresa per la qualità. Comprendere i principali strumenti e metodi per la qualità.

### Prerequisiti

Nessuno

### Contenuti del corso

Il concetto di "qualità". I modelli di tipo ispettivo, basato sul controllo, sul sistema qualità. La normativa della famiglia ISO 9000 e la sua evoluzione. Il Company-wide quality control. Il Total quality management. La misurazione della qualità. Il Sistema Qualità Italia. La qualità in Europa. Elementi di controllo statistico di qualità.

### Metodi didattici

L'attività didattica consiste di lezioni frontali, esercitazioni e seminari.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame si svolge in forma scritta, con la possibilità di integrare l'esito con una prova orale. La prova scritta è basata su domande teoriche a risposta aperta.

### Testi di riferimento

R. Mirandola, Qualità e cultura di impresa: sistemi di quality assurance e di TQM, 2 CD, ETS 2000, Pisa. ---C. D. Montgomery, Introduction to statistical quality control, J. Wiley and Sons, 2001.

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		3	ING-INF/07
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		3	ING-INF/07

Stampa del 23/11/2005



## Laboratorio CEM ed impatto ambientale [ 40312 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** RENZO AZARO

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di far sperimentare allo studente che ha acquisito le conoscenze teoriche di base nel Corso di Compatibilità Elettromagnetica ed Impatto Ambientale quali sono le metodologie per determinare le caratteristiche di Compatibilità Elettromagnetica di un apparato o dispositivo. Partendo dalla descrizione delle caratteristiche generali della strumentazione necessaria per eseguire misure in un'ampia gamma di frequenze come quella richiesta dalle misure di Compatibilità Elettromagnetica, si vanno ad esaminare i numerosi setup di misura richiesti dalle procedure normative per la verifica di conformità di apparati elettrici ed elettronici. Si descrivono inoltre quali sono le caratteristiche che deve possedere un ambiente di misura al fine di garantire risultati conformi a quanto prescritto dalle norme. Nel programma sono previste, oltre alla descrizione di tutti i setup previsti dalle principali normative, anche dimostrazioni di misure esemplificative di segnali di radiodisturbo condotto e irradiato e dimostrazioni di misure di livelli di esposizione ai campi elettromagnetici a scopo protezionistico.

### Prerequisiti

Antenne e Comunicazioni Mobili, Compatibilità Elettromagnetica ed Impatto Ambientale

### Contenuti del corso

Caratteristiche generali dei dispositivi misure di Compatibilità Elettromagnetica (CEM). Misure in bassa ed in alta frequenza. Dispositivi per le misure di segnali ad alta frequenza. Grandezze ed unità di misura in uso nell'ambito della CEM. Ambienti per misure di CEM e loro condizionamento. Camere schermate e semianecoiche. Reti di alimentazione. Filtri di rete. Strumenti di misura per CEM. Analizzatori di spettro. Caratteristiche di un ricevitore di misura. La norma CISPR16-1. Misure emissione radiodisturbi condotti. Reti accoppiamento del radiodisturbo su linee segnale e alimentazione mono/trifase (LISN, sonde corrente e tensione). Modalità esecuzione delle misure. Misure radiodisturbo di tipo click, di fenomeni di tipo flicker e di armoniche di rete. Esempio misura di emissioni condotte da rete di alimentazione. Misure di potenza radiata su apparati elettrodomestici. La pinza assorbente. Modalità esecuzione delle misure. Misure emissione di campi em irradiati. Antenne di misura (dipoli, biconiche, logperiodiche) e loro caratteristiche. Fattore d'antenna. Modalità di esecuzione delle misure. Esempio di misura di emissioni irradiate. Prove di immunità ai campi em irradiati e ai radiodisturbi condotti. Generatori di segnale, amplificatori e loro caratteristiche. Reti per l'iniezione del radiodisturbo condotto. Modalità di esecuzione delle prove di immunità. Prove di immunità alle Scariche Elettrostatiche, ai Burst, ai Surge, ai Buchi e Variazioni di Tensione, al campo magnetico a frequenza di rete. Forme d'onda della Scarica Elettrostatica, del Burst, del Surge, dei Buchi e Variazioni di tensione. Reti per l'iniezione delle forme d'onda di disturbo. Modalità esecuzione delle prove di immunità. Misure esposizione ai campi. Misure campi em a bassa e ad alta frequenza. Misuratori campo a larga banda. Misure campo em a banda stretta. Procedure misura esposizione ai campi em. Esempi misura campi em a banda larga e a banda stretta.

### Metodi didattici

Lezioni Frontali. Laboratorio.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Progetto.

### Testi di riferimento

C. R. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility", Ed: J. Wiley, 1992. E Nano. "Compatibilità Elettromagnetica", Ed. Boringhieri, 1979. Norma CISPR16-1. Serie di norme di Base CEI EN 61000-4-X.

**Altre informazioni**

Materiale a disposizione sul sito [www.eledia.ing.unitn.it](http://www.eledia.ing.unitn.it)

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		3	ING-INF/02
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		3	ING-INF/02

*Stampa del 23/11/2005*



## Laboratorio di interazione elettromagnetica e impatto ambientale [ 40594 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** ROLANDO PONTALTI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il Corso si propone di approfondire gli aspetti applicativi e di introdurre quelli sperimentali dell'interazione tra tessuti biologici e campi elettromagnetici e delle tecniche per la loro caratterizzazione e misura a livello ambientale. Verranno dapprima descritte le sorgenti tipiche presenti negli ambienti di vita e di lavoro (antenne, dispositivi domestici, elettrodomestici, macchine industriali ecc.), con particolare riguardo alle radiofrequenze. Successivamente, una volta introdotti i meccanismi dell'interazione bioelettromagnetica e definite le grandezze dosimetriche di base e derivate, lo studente acquisirà la capacità di utilizzare gli strumenti di predizione numerica e misura sperimentale per la valutazione dell'esposizione elettromagnetica. Le grandezze verranno sempre considerate alla luce delle linee guida e delle normative di radioprotezione nazionali ed internazionali. Durante il Corso, sono previste: lezioni teoriche/descrittive e seminariali sulle sorgenti e sulle tecniche di predizione del campo elettromagnetico nel corpo umano, con particolare riguardo alla tecnica delle differenze finite. Particolare risalto verrà dato agli aspetti sperimentali: una parte significativa del Corso verrà dedicata a dimostrazioni di laboratorio inerenti la misura dei livelli di esposizione ai campi elettromagnetici a scopo protezionistico.

### Prerequisiti

Moduli di Campi Elettromagnetici di base, Compatibilità Elettromagnetica ed Impatto Ambientale, Antenne e comunicazioni mobili.

### Contenuti del corso

Sorgenti artificiali ambientali di campo elettromagnetici Sorgenti a frequenza ELF, Sorgenti a radiofrequenza. Potenze tipiche di emissione, range di distanze interessate, Richiami su principali modulazioni dei segnali di radiotelecomunicazioni. Diagrammi di irradiazione caratteristici. Meccanismi di interazione con i tessuti biologici Proprietà dielettriche dei tessuti, Meccanismi di rilassamento dielettrico, Simulatori di tessuto biologico sia sperimentali che numerici. Grandezze dosimetriche Meccanismi di interazione tra campi elettromagnetici e tessuti biologici. Stimolazione neuromuscolare alle basse frequenze. Riscaldamento alle radiofrequenze. Grandezze dosimetriche primarie, Grandezze derivate, Rateo di Assorbimento Specifico. Normative di protezione per le esposizioni a campi elettromagnetici Limiti di base, Livelli di riferimento, Le linee guida internazionali, La normativa a livello europeo: raccomandazione europea, direttiva sull'esposizione dei lavoratori, La normativa a livello italiano: legge quadro e decreti attuativi. Misura dei livelli di campo sul territorio Misuratori di campo a banda larga, Procedure di misura del campo elettromagnetico a banda larga, Sistemi di misura a banda stretta (selettivi in frequenza), Sensori per le misure in banda stretta (antenne), Procedure di misura del campo elettromagnetico selettiva in frequenza. Metodi di predizione dei livelli del campo elettromagnetico nel corpo umano ed in campo aperto Cenni di dosimetria numerica, Il metodo delle differenze finite nel dominio del tempo, Realizzazione di modelli numerici del corpo e delle sorgenti. Formula di propagazione in spazio libero ed applicazione nelle stime dei volumi di rispetto. Dimostrazioni ed esercitazioni di laboratorio Misura di campo elettrico in camera anecoica ed in sito aperto, Misura di permittività e di conduttività elettrica dei tessuti biologici con analizzatore di rete, Utilizzo dell'analizzatore di spettro con modulazioni varie (segnali radio, TV, telefonia mobile), Confronto tra misure in banda stretta e larga.

### Metodi didattici

Lezioni teoriche con materiale visivo di supporto. Esercitazioni sperimentali presso Laboratorio Specializzato.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'accertamento prevede il superamento di una prova di conoscenza tramite discussione orale.

### Testi di riferimento

" C. Polk and E. Postow (Eds), "Handbook of biological effects of electromagnetic fields", CRC Press, 1996."  
International Commission on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), "Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)". Health Physics 74: 494-522, 1998."  
Norma CEI 211-7" Materiale fornito dal docente

### Altre informazioni

Al termine del corso verranno distribuite (e/o inviate via e-mail) copie delle trasparenze e materiale relativo alle normative nazionali ed internazionali, datasheet, manuali o application notes della strumentazione utilizzata per le esercitazioni.

### L'attività didattica è offerta in:

#### Facoltà Ingegneria

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		3	ING-INF/02
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		3	ING-INF/02

Stampa del 23/11/2005



## Laboratorio di microelettronica [ 40315 ]

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** DAVID STOPPA

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

**Syllabus non pubblicato dal Docente.**

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		3	ING-INF/01
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		3	ING-INF/01

*Stampa del 23/11/2005*



## Laboratorio di multimedialità [ 40297 ]

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** FABRIZIO GRANELLI

**Periodo:** Quarto Ciclo Bimstrale

### Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze avanzate sulla progettazione di reti e sistemi per l'elaborazione e la trasmissione di segnali multimediali.

### Prerequisiti

Conoscenze di reti di telecomunicazioni ed elaborazione dei segnali.

### Contenuti del corso

1. Codifica di dati multimediali (video). Standard di codifica MPEG: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4. Altri standard: DiVX, XViD, H.264. 2. Reti multimediali. Progettazione e dimensionamento. Simulazione di reti a pacchetto per applicazioni multimediali.

### Metodi didattici

Lezioni in aula ed esercitazioni in laboratorio.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Svolgimento e discussione di un progetto.

### Testi di riferimento

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		3	ING-INF/03
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		3	ING-INF/03

Stampa del 23/11/2005



## Laboratorio di sistemi avanzati di elaborazione numerica [ 40403 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** ANDREA BONI

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso si articola in circa 24 prevalentemente in laboratorio. Il corso si propone di fornire elementi avanzati per la progettazione di sistemi elettronici digitali per l'elaborazione avanzata dell'informazione, con particolare attenzione allo studio, realizzazione e sperimentazione di sistemi intelligenti basati su algoritmi per l'apprendimento da esempi, ed allo studio e sperimentazione di sistemi a microprocessore general purpose su dispositivi a logica programmabile, con particolare riferimento ai dispositivi della famiglia Xilinx Virtex-II e Virtex II-Pro. L'ambiente di sviluppo sarà costituito dal tool Xilinx EDK. L'attività di sperimentazione sarà svolta anche in stretta collaborazione con la ditta Neuricam ( www.neuricam.it ), attraverso lo svolgimento di tesi o lavori monografici. Verranno inoltre presentati alcuni esempi applicativi, attualmente in fase di realizzazione con partner industriali italiani e stranieri.

### Prerequisiti

#### Contenuti del corso

Introduzione: Introduzione al corso: caratterizzazione e definizione di sistema adattivo; Il contesto nazionale ed internazionale di applicazione. 1. Schema generale e descrizione della funzionalità dei blocchi di un System on Chip (SoC).2. Architetture e cores per l'implementazione di sistemi a microprocessore su dispositivi a logica programmabile: stato dell'arte sui core (hard e soft cores) e dettaglio su powerPC, microBLAZE e Leon2)3. Sperimentazione con ambiente ISE (simulazione, sintesi e programmazione su SPARTAN III e VIRTEX II- VIRTEX II PRO), uso avanzato di EDK.

#### Metodi didattici

Principalmente il laboratorio

#### Modalità di verifica dell'apprendimento

Progetto

#### Testi di riferimento

Application-specific Integrated Circuits Michael John Sebastian Smith Hardcover - 1040 pages (6 August, 1997) Addison Wesley; ISBN: 0201500221VHDL: Programming by Example, Douglas L. Perry, Steve Chapman (Editor), Hardcover 500 pages (May 1, 2002), McGraw-Hill Education, ISBN: 0071400702The Design Warrior's Guide to FPGAs: Devices, Tools and Flows , Clive "Max" Maxfield (Author) Publisher: Newnes ISBN: B0002Z31Q8Ashok K. Sharma, "Programmable Logic Handbook", McGraw-Hill, 1998, ISBN: 0-07-057852-4

#### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

#### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)Standard		3	ING-INF/01,

Specialistica  
Corso di Laurea Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)standard  
Specialistica

3

ING-INF/01  
ING-INF/01,  
ING-INF/01

*Stampa del 23/11/2005*



## Laboratorio di telematica per i trasporti [ 40047 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:**

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

**Syllabus non pubblicato dal Docente.**

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		3	ING-INF/03
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		3	ING-INF/03

Stampa del 23/11/2005



## Microelettronica [ 40051 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** GIAN FRANCO DALLA BETTA

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso introduce lo studente alle tecniche di progettazione dei circuiti integrati a larga scala di integrazione VLSI, di normale impiego nelle tecnologie informatiche e nelle telecomunicazioni. Il corso è idealmente complementato dal Laboratorio di Microelettronica, che si avvale di strumenti software (SPICE e "Introduction to Microelectronics") per evidenziare sia gli aspetti tecnologici che quelli circuitali necessari per la progettazione CAD.

### Prerequisiti

Elettronica 1, Elettronica 2

### Contenuti del corso

- Cenni introduttivi alla fisica dei semiconduttori: struttura cristallografica; semiconduttori intrinseci ed estrinseci tipo p ed n; proprietà elettriche ed equazioni del trasporto della corrente.- Tecnologie microelettroniche: accrescimento cristalli, epitassia, fotolitografia e rimozioni selettive, ossidazione, drogaggio, deposizioni PVD e CVD, metallizzazioni.- Diodi: giunzione p-n in equilibrio e in polarizzazione inversa e diretta; caratteristiche statiche corrente tensione; rottura della giunzione; effetti capacitivi; parametri SPICE e simulazioni di circuiti elementari contenenti diodi.- Condensatori e transistori MOSFET a canale n e p; caratteristiche statiche corrente tensione; guadagno in corrente; tensione di soglia ed effetto body; effetti capacitivi; scaling; parametri SPICE e simulazioni di circuiti elementari contenenti MOSFET.- Tecnologie CMOS: regole di progetto; testing e rese di produzione.- Circuiti integrati digitali CMOS: invertitore, porte logiche, flip-flop, shift register. Simulazioni SPICE di circuiti CMOS digitali.- Circuiti integrati analogici CMOS: amplificatori a singolo stadio, specchi di corrente, coppie differenziali, amplificatori "cascode", amplificatori operazionali CMOS. Simulazioni SPICE di circuiti CMOS analogici.

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali; esercitazioni in aula e in laboratorio; studio individuale.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame prevede il superamento di una prova scritta, seguita per gli studenti sufficienti da un esame orale che potrà vertere anche sulla discussione di un progetto svolto dallo studente facendo uso di programmi di simulazione.

### Testi di riferimento

- Notes presented by the professor, dealing with both theory and exercises, made available by Univerta Editor c/o the Faculty of Engineering.- A. S. Sedra and K. C. Smith: "Microelectronic Circuits", Oxford University Press., 4<sup>a</sup> ediz., 1998. Reference textbooks (available at the Faculty of Engineering Library)- S. M. Sze: "Semiconductor Devices - Physics and Technology", John Wiley & Sons, 2a ediz., 1985.- R. Pierret: "Semiconductor fundamentals", Modular Series on Solid State Devices, Prentice Hall, 1988.- R.C. Jaeger: "Introduction to Microelectronic Fabrication", Modular Series on Solid State Devices, Prentice Hall, 1987.- R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Boyce: "CMOS circuit design, layout and simulation", IEEE Press Series on Microelectronic Systems, 1a ediz., 1998.

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Ingegneria

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)	Standard	6	ING-INF/01
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)	standard	6	ING-INF/01

*Stampa del 23/11/2005*



## Progettazione di sistemi RF per TLC 1 [ 40285 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** MIRCO RAFFETTO

**Periodo:** Quarto Ciclo Bimstrale

### Obiettivi formativi

Il corso fornisce i principi fondamentali della propagazione guidata delle onde elettromagnetiche e la descrizione dei parametri di base per la caratterizzazione dei sistemi a radiofrequenza per le telecomunicazioni. Il corso, pur fondandosi su contenuti teorici rigorosi, è orientato alle applicazioni di maggiore interesse per l'ingegnere delle telecomunicazioni. In particolare, durante il corso, verranno svolte esercitazioni guidate con l'ausilio di programmi software utilizzati per la progettazione dei sistemi a radiofrequenza in ambito industriale. Completeranno il percorso didattico una serie di esercitazioni a carattere sperimentale.

### Prerequisiti

Sono utili le conoscenze di base dei corsi di matematica e di campi elettromagnetici

### Contenuti del corso

Introduzione al corso; motivazioni; applicazioni e cenni storici. Introduzione alla propagazione guidata; convenzioni e definizioni; classificazione dei modi. Manipolazione delle equazioni di Maxwell in coordinate cilindriche. Condizioni e proprietà dei modi TEM. Esempio di modi TEM: parallel-plate waveguide omogenea e cavo coassiale. Considerazioni sulla definizione di tensioni e correnti. Individuazione dei campi modali dalle componenti assiali. Equazioni p.er le componenti assiali. Condizioni al contorno su PEC per modi TE, TM e ibridi. Propagazione in strutture guidanti chiuse e omogenee: condizione di esistenza del modo TEM. Ridondanza dei modi ibridi in strutture guidanti chiuse e omogenee; semplificazione dei problemi da risolvere e loro proprietà. Esercitazione: modi TE e TM in guida d'onda rettangolare. Considerazioni sulla propagazione dei modi: bande, diagramma di dispersione, frequenze di taglio. Attenuazione nelle guide reali per perdite dielettriche. Esercitazione: modo fondamentale in guida d'onda rettangolare. Cenni sulla generazione/ricezione di segnali in guida d'onda rettangolare. Dimensioni standard per guide d'onda a sezione rettangolare. Cenni su giunzioni e convenzioni in guida d'onda rettangolare. Esercitazione: modi TE e TM in guida d'onda circolare. Esercitazione: modi TE e TM nel cavo coassiale. Cenni su linee di trasmissione disomogenee. Esercitazione: parallel-plate waveguide disomogenea e modi quasi-TEM. Vettori, tensioni e correnti modali; espressioni generali dei campi modali. Conseguenze della completezza del set di autofunzioni. Potenze attive e ampiezze complesse normalizzate. Cenni sulle cavità risonanti. Definizioni per lo studio di componenti a microonde. Matrice di scattering e sue proprietà. Comportamento dei componenti passivi a microonde a 2 porte: isolatori, attenuatori, sfasatori, filtri. Comportamento dei componenti passivi a microonde a 3 o 4 porte: divisori di potenza, circolatori, accoppiatori direzionali, magic T. Applicazioni dei componenti passivi a microonde. Cenni su misura dei parametri S. Cenni su elettromagnetismo computazionale: introduzione al metodo degli elementi finiti e simulazioni di componenti passivi a microonde con il metodo degli elementi finiti

### Metodi didattici

lezioni frontali

### Modalità di verifica dell'apprendimento

esame orale

### Testi di riferimento

R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, IEEE Press; Testo Consigliato G. Conciauro, Introduzione alle onde elettromagnetiche, Mc-Graw-Hill; Testo Consigliato Jianming Jin, The Finite Element Method in Electromagnetics, John Wiley and Sons; Testo Consigliato

## Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/02
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/02

*Stampa del 23/11/2005*



## Radiolocalizzazione e GIS [ 40307 ]

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** GIOVANNI B. BENCIOLINI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso fornisce conoscenze di base, teoriche e operative sui sistemi moderni di radiolocalizzazione, in particolare sul GPS. Si trattano sia gli aspetti sistemistici sia quelli operativi.

### Prerequisiti

nozioni di base di matematica e fisica - nozioni sul trattamento probabilistico dei dati -

### Contenuti del corso

1) Fondamenti di Geodesia e Cartografia La forma della Terra. Sistema di riferimento e sistemi di coordinate. Elementi di cartografia. 2) Richiami sul trattamento probabilistico dei dati Nozioni sulla stima a minimi quadrati dal punto di vista teorico e del calcolo. Test per la validazione dei modelli e dei risultati. Elementi di stima bayesiana. 3) GNSS e rilevamento satellitare Concetti generali, componenti del GPS, panoramica sulle possibili modalità di utilizzo. Altri sistemi (GLONAS, DORIS, GALILEO). Struttura del segnale, propagazione, interazione con l'atmosfera, osservabili. Modellistica delle osservabili, equazioni di osservazione, analisi dei vari termini dal punto di vista fisico (ionosfera, troposfera, orologi, multi-path); linearizzazione. Soluzione navigazionale solo codice (singola e doppia frequenza), DOP, planning. Combinazione codice-fase e doppia frequenza. Approfondimento sui vari termini delle equazioni di osservazione da un punto di vista algebrico; le combinazioni tra misure; concetti che portano al posizionamento relativo.; equazioni alle differenze singole e doppie; modellazione rozza degli orologi. Trattamento dati per posizionamento relativo con equazioni alle differenze doppie. Stima ambiguità intera; diversi algoritmi di trattamento dei dati. Tipi di ricevitori, tipi di reti per i diversi scopi, diverse modalità di raccolta dei dati, i formati dei dati (RINEX). IGS, ASI-GEODAF e altre strutture di servizio; produzione, disseminazione e utilizzo delle orbite precise, delle correzioni degli orologi e di altri prodotti. 4) GIS - Sistemi informativi territoriali Nozioni di cartografia numerica. I formati dei dati in un GIS. Sorgenti dei dati. Rassegna di tecniche e di applicazioni. Esercitazioni con il sistema GRASS.

### Metodi didattici

lezioni tradizionali - esercitazioni strumentali - esercitazioni numeriche

### Modalità di verifica dell'apprendimento

esame orale e visione di elaborati

### Testi di riferimento

Radioposizionamento: A. Cina - GPS: Principi, modalità e tecniche di posizionamento G. Strang, K. Borre -- Linear Algebra, Geodesy, and GPS -- Wellesley-Cambridge Press -- ISBN:0-9614088-6-3B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, and J. Collins (????) -- GPS: Theory and practice -- Springer-Verlag -- ISBN 3-211-83534-2P. J.G. Teunissen, A. Kleusberg (Eds.) (1998) -- GPS for Geodesy -- Springer-Verlag -- ISBN: 3-540-63661-7A. Leick (1995) -- Gps Satellite Surveying -- John Wiley & Sons -- ISBN:0-471-30626-6P. Misra, P. Enge (2001) - Global Positioning System, Signals, Measurements, and Performance - Ganga-Jamuna Press -- ISBN:0-9709544-0-9 Parkinson B W, Spikler JJ eds. (1996) - Global Positioning System: theory and applications - American Institute of Aeronautics and Astronautics GIS: dispense e sussidi distribuiti a lezione, tutoria su GRASS disponibile in rete.

### Altre informazioni

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)	Standard	3	ING-INF/03
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)	standard	3	ING-INF/03

*Stampa del 23/11/2005*



## Satelliti e missioni spaziali [ 40308 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** MARCELLO CORADINI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

L'obiettivo del corso è fornire i concetti di base e approfondire gli aspetti principali legati ai satelliti e al loro impiego nelle telecomunicazioni e nel telerilevamento, oltreché nelle missioni interplanetarie. Vengono esaminati gli aspetti principali legati alla progettazione sistemistica di una missione satellitare, approfondendo aspetti di base legati a: astrodinamica, analisi dei requisiti di missione, configurazione satellite e payload, sistemi di lancio e sottosistemi. Infine, al fine di fornire esempi complessi di progettazione di missioni satellitari, vengono analizzate nel dettaglio alcune missioni attualmente operative (od in fase di sviluppo) finalizzate all'esplorazione interplanetaria del sistema solare.

### Prerequisiti

#### Contenuti del corso

1 - L'ambiente spaziale.2 - Cenni di astrodinamica.3 - Analisi di missione.4 - Requisiti di missione.5 - Configurazione generale di un satellite scientifico.6 - Il payload di satelliti scientifici.7 - Impatto dei requisiti del payload.8 - Sistemi di lancio.9 - I sottosistemi: controllo di assetto, strutture e meccanismi, sistemi elettrici (di produzione e gestione), sistemi di propulsione.10 - Analisi dettagliata di 2 missioni satellitari finalizzate all'esplorazione interplanetaria del sistema solare.

#### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali

#### Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta

#### Testi di riferimento

materiale proiettato a lezione e dispense fornite dal docente

#### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

#### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)Standard		3	ING-INF/03
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)standard		3	ING-INF/03

Stampa del 23/11/2005





## Sicurezza nelle reti [ 40405 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** FABIO MASSACCI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Offrire una introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.

### Prerequisiti

Corsi di base di informatica e di reti di calcolatori, protocollo TCP/IP

### Contenuti del corso

Parte I: Sicurezza Introduzione alla sicurezza Availability, Autentication, Authorization, Accounting Controllo degli accessi Parte II: Crittografia Introduzione generale (chiavi segrete, chiavi pubbliche, firme digitali) One-Time-Pad Cifratori a flusso (RC4, GSM - A5/1) Cifratori a blocchi (DES, RC5, AES) Algoritmi asimetrici (Diffie-Hellman, RSA) Funzioni di Hash (SHA-1, MD-5) Watermark digitale (DVD) Parte III: Protocolli di Sicurezza Autenticazione (NS-PK/AS, Kerberos, GSM) Scambio di Chiavi (Diffie-Hellman, Internet Key Exchange) Connessioni Web Sicure (TLS/SSL) Connessioni Mobili Web (WTLS) Pagamenti Elettronici (SET - Visa Mastercard, Cybercash) Protocolli sicuri per la mobilità (Secure Mobile IP, Dynamic DNS) Parte IV: Attacchi Pratici Attacchi assivi: network scanning (TCP/SYN,UDP) Attacchi attivi: IP spoofing, hijacking, Denial of service: ping of death, smurf, land, DDoS e rootkits. (Nota: questi attacchi sono presentati solo a scopo illustrativo. riprodurli in Internet può avere delle conseguenze penali e civili)

### Metodi didattici

Lezioni frontali Seminari degli studenti Progetti di gruppo, sia partici che teorici Tutto il materiale didattico (lucidi inclusi) è in Inglese. Il corso si terrà in Inglese laddove gli studenti ERASMUS o di Dottorato che frequentassero il corso lo richiedano

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Gli studenti, anche in gruppo, dovranno preparare e discutere una relazione su alcuni temi avanzati correlati al corso basata sulla letteratura scientifica. Gli studenti frequentanti potranno sostituire parte della relazione con una serie di presentazioni da effettuarsi durante il corso stesso.

### Testi di riferimento

Testi consigliati: William Stallings: Network Security: Applications and Standards 3rd ed., Addison-Wesley, 2003 (Anche in Ed. Italiana) J. Allen, Computer Emergency Response Team: guida alle pratiche di sicurezza per reti e sistemi, Addison Wesley, 2002 Testi di consultazione (eventuale): Bruce Schneider, Applied Cryptography - 2nd ed - Wiley, 1994 Ross Anderson, Security Engineering, Wiley, 2001 Dieter Gollman, Computer Security, Wiley, 2001

### Altre informazioni

Questo è un corso di Laurea Specialistica e perciò si richiede agli studenti di saper leggere e commentare articoli in Inglese dalla letteratura scientifica.

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
------------	-------------------------------	----------	---------	--------

Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard	6	ING-INF/05
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard	6	ING-INF/05

*Stampa del 23/11/2005*



## Sistemi di comunicazioni mobili [ 40289 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** CLAUDIO SACCHI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il presente corso ha come obiettivo quello di fornire agli studenti del II° anno della laurea specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni nozioni avanzate sui sistemi di trasmissione radiomobile, sia terrestri che satellitari, con riferimenti agli standard di maggiore interesse commerciale per applicazioni di telefonia, multimedialità e radiolocalizzazione: GSM, IS-95, UMTS e GPS.

### Prerequisiti

Sono richieste in via preliminare conoscenza di base sui seguenti argomenti: -Teoria dei Segnali, -Modulazioni analogiche e digitali -Teoria dell'informazione -Concetti fondamentali sulle linee di trasmissione wireless

### Contenuti del corso

-Introduzione e motivazioni generali del corso;-Canale di trasmissione radiomobile: effetti sul segnale, modellamento matematico- statistico della propagazione e dell'interferenza agente sul canale radiomobile;-Progetto di architetture cellulari: riuso delle frequenze e tecniche di handover;-Tecniche di modulazione e codifica per canali radiomobili a banda stretta: prestazioni delle modulazioni numeriche in canali radiomobili a banda stretta, Trellis-Coded-Modulation (TCM), interleaving e turbo-codici;-Tecniche di modulazione multi-portante per canali radiomobili: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM);-Tecniche di trasmissione di tipo Spread Spectrum e CDMA a singola portante su canale radiomobile: ricevitore rake, multi-user detection in presenza di multipath fading, controllo di potenza;-Tecniche di trasmissione di tipo Spread Spectrum e CDMA a portante multipla: multicarrier CDMA (MC-CDMA);-Standard di trasmissione per voce, dati e video su reti radiomobili terrestri: GSM, IS-95, UMTS;-Radiolocalizzazione su reti satellitari: standard GPS, GNSS

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali;

### Modalità di verifica dell'apprendimento

### Testi di riferimento

-G. L. Stuber, "Principles of Mobile Communications", Kluwer Academic Publishers: 2000.-S. Tabbane, "Handbook of Mobile Radio Networks", Artech-House: 2000. -J. G. Proakis, "Digital Communications", McGraw-Hill: 1995.

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002)	Standard	6	ING-INF/03
Corso di Laurea	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)	standard	6	ING-INF/03

Specialistica

*Stampa del 23/11/2005*



## Sistemi di telecomunicazioni [ 40057 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** CLAUDIO SACCHI

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Questo corso, collocato al primo anno della Laurea specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni (terzo bimestre), intende fornire allo studente nozioni relative a concetti avanzati dei sistemi di telecomunicazione digitali, con particolare riferimento agli effetti del rumore e delle interferenze nei sistemi di trasmissione, agli effetti sul segnale trasmesso della propagazione sul canale fisico, ed infine alla trasmissione digitale con modalità di accesso multiplo a divisione di codice (CDMA) su canale reale.

### Prerequisiti

Nozioni fondamentali relative ad aspetti di teoria dei segnali, di elaborazione del segnale (campionamento e conversione A/D) e modulazioni analogiche e digitali sono considerate il background necessario allo studente per frequentare il corso in oggetto.

### Contenuti del corso

- Rumore nei sistemi di telecomunicazione: richiami ai concetti di rumore Gaussiano, bianco additivo. Temperatura equivalente di rumore, figura di rumore, rapporto segnale-rumore. Cenni a sorgenti di rumore di tipo non-Gaussiano (man-made noise).- Effetti del rumore additivo nelle modulazioni digitali: analisi della probabilità di errore medio sul simbolo e sul bit in funzione del rapporto segnale-rumore nelle modulazioni digitali.- Canali di trasmissione reali: caratterizzazione in termini di risposta in frequenza di canali hertziani, in cavo ed in fibra.- Metodi di trasmissione ed accesso multiplo per canali reali: caso di studio relativo a modulazione "Spread Spectrum" ed accesso multiplo a divisione di codice (CDMA).

### Metodi didattici

Tipo lezioni: lezioni frontali;

### Modalità di verifica dell'apprendimento

### Testi di riferimento

J. G. Proakis, "Digital Communications" (terza edizione), McGraw-Hill: 1995; A. Carlson, "Communication Systems", McGraw-Hill: 1987 (disponibile nella biblioteca di Mesiano) P. Mandarini, "Comunicazioni Elettriche", Vol. I e II, Editrice Ingegneria 2000, Roma: 1989. E. Matick, "Transmission Lines for Digital and Communication Networks", IEEE Press, 1995. Copia di trasparenze proiettate a lezione ed esercizi svolti

### Altre informazioni

L'attività didattica è offerta in:

### Facoltà Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/03

*Stampa del 23/11/2005*



## Sistemi elettronici adattivi [ 40316 ]

Nessun partizionamento

Offerta didattica a.a. 2005/2006

**Docenti:** ANDREA BONI

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

### Obiettivi formativi

Il corso si articola in circa 48 ore in aula, nelle quali lezioni teoriche ed esercitazioni sono liberamente alternate a seconda delle necessità. Il corso si propone di fornire le basi per la progettazione di sistemi elettronici digitali per l'elaborazione avanzata dell'informazione, con particolare attenzione allo studio, realizzazione e sperimentazione di sistemi intelligenti basati su algoritmi per l'apprendimento da esempi, ed allo studio e sperimentazione di sistemi a microprocessore general purpose su dispositivi a logica programmabile, con particolare riferimento ai dispositivi della famiglia Xilinx Virtex-II e Virtex II-Pro. L'attività di sperimentazione sarà svolta anche in stretta collaborazione con la ditta Neuricam ( www.neuricam.it ), attraverso lo svolgimento di tesi o lavori monografici. Verranno inoltre presentati alcuni esempi applicativi, attualmente in fase di realizzazione con partner industriali italiani e stranieri.

### Prerequisiti

#### Contenuti del corso

Introduzione: Introduzione al corso: caratterizzazione e definizione di sistema adattivo; Il contesto nazionale ed internazionale di applicazione. Parte 1/Metodologie: Introduzione alla teoria statistica dell'apprendimento 1. Formalizzazione della teoria dell'apprendimento (problemi di classificazione e di regressione); la VC-dimension come misura della complessità del modello: concetti fondamentali.2. Un paradigma di apprendimento: le Support Vector Machines, teoria e algoritmi 3. Metodologie per la selezione del modello (approccio empirico tramite metodologie di validazione statistica e approcci dipendenti dai dati, approccio multiobiettivo-genetico)Parte 2/Tecnologie: Architetture digitali e CORES4. Richiami sui dispositivi a logica programmabile: architetture. Linguaggi per la descrizione e l'implementazione di sistemi di elaborazione complessi: l'ambiente VHDL (richiami e approfondimenti).5. Schema generale e descrizione della funzionalità dei blocchi di un Intelligent System on Chip (ISoC).6. Architetture e cores per l'implementazione di sistemi a microprocessore su dispositivi a logica programmabile (I soft-processor PicoBlaze e MicroBlaze della Xilinx)7. Architetture e cores per l'implementazione di sistemi di apprendimento da esempiParte 3/Applicazioni e sperimentazione in laboratorio (breve accenni; principalmente questa parte è sviluppata nel corso di laboratorio)1. Sperimentazione con ambiente ISE (simulazione, sintesi e programmazione su SPARTAN III con particolare riferimento a KTRON con picoBLAZE: uso di KTRON e picoBLAZE).

#### Metodi didattici

Tipo lezioni:- lezioni frontali;- attività di laboratorio

#### Modalità di verifica dell'apprendimento

Progetto + prova orale. L'esame consiste nella stesura di un lavoro monografico sulle tematiche sviluppate durante il corso (20 punti) e nello svolgimento di una prova orale (che consiste nel rispondere a 4 domande scritte per un totale di 10 punti)

#### Testi di riferimento

- Appunti e raccolta d'articoli a cura del docente.- Materiale di documentazione dell'ambiente XILINX. (databook dei dispositivi Virtex II e Virtex IIpro)- Libri (consultazione): Application-specific Integrated Circuits Michael John Sebastian Smith Hardcover - 1040 pages (6 August, 1997) Addison Wesley; ISBN: 0201500221VHDL: Programming by Example, Douglas L. Perry, Steve Chapman (Editor), Hardcover 500 pages (May 1, 2002), McGraw-Hill Education, ISBN: 0071400702The Design Warrior's Guide to FPGAs: Devices, Tools and Flows , Clive "Max" Maxfield (Author) Publisher: Newnes ISBN: B0002Z31Q8Ashok K. Sharma, "Programmable Logic Handbook", McGraw-Hill, 1998, ISBN: 0-07-057852-4 Vladimir Naumovich Vapnik The Nature of Statistical Learning

Theory, Hardcover - 304 pages 2nd Edition (February 2000), Springer-Verlag New York Inc.; ISBN: 0387987800 Bernhard Scholkopf, Alexander J. Smola, Learning with Kernels, Hardcover - 644 pages (22 January, 2002), The MIT Press; ISBN: 0262194759 Nello Cristianini, John Shawe-Taylor, An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Hardcover - 204 pages (23 March, 2000), Cambridge University Press; ISBN: 052178019

## **Altre informazioni**

**L'attività didattica è offerta in:**

### **Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/01
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/01

*Stampa del 23/11/2005*



## **Tecniche avanzate di riconoscimento dei segnali [ 40301 ]**

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** LORENZO BRUZZONE

**Periodo:** Secondo Ciclo Bimestrale

**Syllabus non pubblicato dal Docente.**

**L'attività didattica è offerta in:**

**Facoltà Ingegneria**

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2002) Standard		6	ING-INF/03
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004) standard		6	ING-INF/03

*Stampa del 23/11/2005*



## **Teoria e tecniche del riconoscimento [ 40555 ]**

Nessun partizionamento

**Offerta didattica a.a.** 2005/2006

**Docenti:** LORENZO BRUZZONE

**Periodo:** Terzo Ciclo Bimestrale

### **Obiettivi formativi**

Il corso fornisce gli elementi di base del riconoscimento segnali, approfondendo i concetti fondamentali e fornendo una panoramica delle varie applicazioni delle metodologie e delle tecniche di riconoscimento.

### **Prerequisiti**

Nessuno

### **Contenuti del corso**

1. Elements of Pattern Recognition - Examples of patterns. Examples of Applications, Pattern Recognition Systems, The Design Cycle (Duda: Chapter 1, Schalkoff: Chapter 1)2. Mathematical Preliminaries - Random vectors, Expectations, Mean Vector, Variance, Correlation, Covariance Matrix, Linear Transformations, Eigenvectors, Eigenvalues. (Fukunaga: Chapter 2, pp. 11-30)3. Statistical Decision Theory - Bayes classifier for minimum error, Minimum Risk Classifier, Examples of Neyman-Pearson and Minimax Classifiers, Bayes Error(Duda: pp. 20-29, Fukunaga: pp. 51-63)4. Classifiers, Discriminant Functions, and Decision Surfaces - Discriminant functions, the Normal Distribution, Linear Classifiers, Quadratic Classifiers, Decision Boundaries, Decision Surfaces, Classification Error, Error bounds, the Bhattacharyya bound, Funny Dice Example, ML Classifier (Duda pp. 30-54, Fukunaga pp. 85-87, 97-102, 124, 131)5. Maximum Likelihood Estimation - The ML approach, Examples, Error Estimation H-, L-, and R- approaches. (Duda, pp. 85-90, Fukunaga pp. 219-226)6. Non-Parametric Classification - Non-Parametric Modeling, Histogram Approach, Parzen Density Estimation, k-Nearest Neighbor Modeling, k-Nearest Neighbor Classifier, Asymptotic Nearest Neighbor Classification Error, (Duda, pp. 161-172, 174-188, Fukunaga pp. 219-224, 300-313)7. Fuzzy Sets and Fuzzy Classification - Fuzzy Sets, Membership Functions, Set Operators, 2D Membership Functions, T-norms, S-norms, Fuzzy IF-Then Rules, Extension Principle, Cylindrical Extensions, Projections, Fuzzy Relations, Fuzzy Reasoning, Defuzzification (Jang, Chapters 2, 3, and 4) 8. Classification and Regression Trees - Decision Trees, Binary Classification Trees, CART Approach, Impurity, Entropy, Gini Index (Duda, pp.395-407, and Jang, Chapter 14)9. Syntactic Pattern Recognition - Grammar, Language, Parsing (Schalkoff pp. 128-159). 10. Unsupervised Analysis - Mixture Modeling, Identifiability, ML Estimation for Different Parameters, Clustering, C-Means Clustering, ISODATA Algorithm, Fuzzy C-Means Clustering (Duda, pp. 517-530)

### **Metodi didattici**

Lezioni frontali

### **Modalità di verifica dell'apprendimento**

L'accertamento dell'apprendimento avviene mediante una prova scritta

### **Testi di riferimento**

R.O. Duda, P.E. Hart, and D.G. Stork: Pattern Classification, 2nd edition, Wiley 2001.K. Fukunaga: Introduction to Statistical Pattern Recognition, 2nd edition, Academic Press 1990. R. Schalkoff: Statistical, Structural and Neural Approaches, Wiley 1992. Jang, Sun, and Mizutani: Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, 1997.

### **Altre informazioni**

Corso tenuto in lingua inglese

**L'attività didattica è offerta in:**

## Facoltà Ingegneria

<b>Tipo corso</b>	<b>Corso di studio (Ordinamento)</b>	<b>Percorso</b>	<b>Crediti</b>	<b>S.S.D.</b>
Corso di Laurea Specialistica	Ingegneria delle Telecomunicazioni (2004)standard		3	ING-INF/03

*Stampa del 23/11/2005*