

<b>FACOLTÀ</b>	INGEGNERIA
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/14
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria delle Telecomunicazioni
<b>INSEGNAMENTO</b>	Teoria dell'informazione e codici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria delle Telecomunicazioni
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	08994
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-INF/03
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Giovanni Garbo Professore Ordinario Università degli Studi di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO</b>	Stefano Mangione Ricercatore Università degli Studi di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	144
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	81
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Teoria dei segnali
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare l'orario delle lezioni: <a href="http://portale.unipa.it/facolta/ingegneria/">http://portale.unipa.it/facolta/ingegneria/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio e di gruppo
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il calendario didattico: <a href="http://portale.unipa.it/facolta/ingegneria/">http://portale.unipa.it/facolta/ingegneria/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Previo appuntamento concordato via posta elettronica ( <a href="mailto:giovanni.garbo@unipa.it">giovanni.garbo@unipa.it</a> ) o telefonica (09123860247), di regola entro 3 giorni lavorativi dalla data in cui è effettuata la richiesta

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito:

- conoscenza e comprensione dei concetti di misura dell'informazione, delle tecniche di rappresentazione dei messaggi informativi e delle tecniche di protezione dai disturbi presenti sul canale trasmissivo;
- conoscenze e metodologie di sviluppo e messa a punto di strumenti di simulazione e calcolo per

applicazioni pertinenti la Teoria dell'informazione e dei codici.

Le conoscenze acquisite dallo studente verranno verificate tramite la prova finale

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente avrà acquisito:

- conoscenze e metodologie volte alla soluzione di problemi di ottimizzazione dell'efficienza trasmissiva (anche note come tecniche di "compressione" delle informazioni), saprà scegliere, dimensionare e/o progettare codici a rivelazione e/o correzione degli errori adatti a tutti gli scenari di interesse pratico;
- conoscenze e metodologie applicate relative agli ambienti di sviluppo MATLAB e simili, ne conoscerà potenzialità e limiti, e saprà utilizzarli per sviluppare progetti e simulatori nell'ambito della valutazione delle prestazioni dei sistemi di codifica e protezione dell'informazione.

L'acquisizione di tali capacità verrà verificata durante le esercitazioni individuali e valutata nell'ambito della prova finale

### **Autonomia di giudizio**

Lo studente avrà acquisito la capacità di:

- analizzare scenari di trasmissione dell'informazione in presenza di disturbi, ed identificarne le criticità desumendo le specifiche dei sistemi di codifica necessari per assicurare il soddisfacimento dei requisiti di qualità quali probabilità di errore ed efficienza spettrale;
- valutare la complessità implementativa degli algoritmi e dei metodi di simulazione dei sistemi di trasmissione numerica e di stimarne ambiti e limiti di applicazione.

Tale autonomia verrà acclarata in sede di prova finale.

### **Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di comunicare le soluzioni proposte con competenza e proprietà di linguaggio a specialisti e non, evidenziandone pregi e difetti. Tali abilità verranno sviluppate nell'ambito delle esercitazioni di gruppo.

### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia lo studio di ogni argomento di carattere sia teorico che applicativo, riguardante la teoria dell'informazione e le varie tecniche di codifica.

## **OBIETTIVI FORMATIVI**

L'obiettivo formativo del corso è presentare agli allievi la teoria dell'informazione e le sue numerose applicazioni, ed inoltre mettere gli allievi in grado di progettare ed implementare strumenti di analisi e simulazione relativi alle applicazioni della teoria dell'informazione e codici, in armonia a quanto previsto dagli Obiettivi formativi specifici del corso di studi: competenze sulle principali tecniche di modulazione e codifica per la protezione dell'informazione dai disturbi e dalle interferenze e sul dimensionamento ed alla progettazione di sistemi elettronici per le telecomunicazioni numeriche

	<b>TEORIA DELL'INFORMAZIONE E CODICI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
<i>Premessa</i> Il corso è suddiviso in dodici settimane in ogni settimana verranno erogate circa sette ore di didattica frontale suddivise in circa cinque ore di lezione, esempi pratici ed esercizi proposti agli studenti e svolti dagli stessi individualmente o in gruppo e circa due di attività di laboratorio in MATLAB.	

Tale suddivisione è del tutto indicativa, in quanto ogni coorte di studenti ha le sue peculiarità ed è preciso dovere del docente percepirle ed adattarsi ad esse al fine di ottenere la massima efficacia della didattica.

I	Sorgenti di informazione, informazione associata a un messaggio, sorgenti con alfabeto continuo, sorgenti Gaussiane
II	Codifica di sorgenti discrete prive di memoria, limite inferiore alla lunghezza media di una parola di codice, disuguaglianza di Kraft. Codifica di sorgenti con memoria
III	Informazione mutua, concetto di canale. Inverso del teorema della codifica di canale
IV	Richiami di trasmissione numerica. Diseguaglianza di Jensen. Teorema di Shannon sulla codifica di canale
V	Richiami sulle strutture algebriche
VI	Codici binari a blocchi, definizioni e teoremi su codici rivelatori e correttori
VII	Matrice generatrice di un codice lineare, distribuzione dei pesi di un codice
VIII	Codici sistematici, matrice dei controlli di parità, probabilità di errore di un codice lineare a blocchi
IX	Tecniche di decodifica di codici binari lineari a blocchi
X	Codici convoluzionali, funzione enumeratrice dei pesi, bound sulla probabilità di errore di un codice convoluzionale, decodifica con l'algoritmo di Viterbi
XI	Codici polinomiali, codici ciclici, non sistematici e sistematici
XII	Proprietà dei campi finiti, campi di polinomi. Codici BCH e di Reed-Solomon, costruzione e tecniche di decodifica
<b>LABORATORIO</b>	
24	<p>Introduzione a MATLAB</p> <p>Tecniche per la generazione di variabili aleatorie variamente distribuite</p> <p>Algoritmi di codifica di sorgente</p> <p>Valutazione della capacità di canale</p> <p>Algoritmi per codifica e decodifica lineare a blocchi</p> <p>Algoritmi di codifica e decodifica per codici convoluzionali</p> <p>Algoritmi di codifica e decodifica di codici BCH</p> <p>Struttura dei codici concatenati e tecniche di rivelazione iterativa</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispense messe a disposizione dal docente sul sito del corso</li> <li>- Selezione di articoli scientifici</li> </ul>