

*Seconda Università di Napoli*  
**Facoltà di Ingegneria**  
Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica  
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

**Corso di:**  
**Telecomunicazioni 1 (A.A. 2009/10)**  
**Probabilità e Informazione (A.A. 2009/10)**

*(aggiornato al 4 marzo 2010)*

**Docente:** Prof. Francesco Palmieri

**Orario delle Lezioni:** Giovedì e Venerdì, 9:00-11:00, Aula 5a, Viale Michelangelo, Aversa

**Informazioni di carattere generale**

Corsi di Laurea cui è destinato	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingegneria Elettronica</li><li>• Ingegneria Informatica</li></ul>
Numero di crediti	6
Anno di erogazione	Secondo
Periodo di erogazione	Primo Semestre
Sono propedeutici i seguenti moduli:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisi Matematica 1 (è consigliabile comunque che lo studente, prima di sostenere l'esame abbia almeno acquisito familiarità con l'integrazione del primo e del secondo ordine)</li></ul>

## Prerequisiti, Obiettivi, Saper Fare

<b>Prerequisiti del modulo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nozioni di teoria degli insiemi; calcolo differenziale e integrale; integrali doppi.</li></ol>
<b>Obiettivi del modulo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Acquisire familiarita' con l'uso della probabilita' per la modellistica e la risoluzione di problemi di interesse applicativo, con particolare attenzione a problemi del settore dell'informazione.</li><li>2. Acquisire familiarita' con la teoria e l'utilizzo della variabile aleatoria monodimensionale discreta e continua nella risoluzione di problemi di trattamento dell'informazione.</li><li>3. Acquisire familiarita' con la manipolazione di piu' variabili aleatorie e con la loro caratterizzazione statistica in termini di densita' e momenti marginali e congiunti.</li><li>4. Acquisire familiarita' con il modello di sorgente discreta e con il concetto di informazione mediante la definizione di entropia di sorgente.</li><li>5. Saper progettare e valutare l'efficienza di codici di sorgente a cardinalita' binaria ed M-aria.</li><li>6. Conoscere e saper manipolare la modellistica dei canali discreti senza memoria .</li></ol>
<b>“Saper Fare” da acquisire per ottenere i crediti del modulo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Saper modellare semplici fenomeni fisici con lo strumento probabilistico e saperne manipolare i relativi parametri.</li><li>2. Saper utilizzare la variabile aleatoria per modellare semplici fenomeni fisici e le sorgenti di informazione discrete.</li><li>3. Saper progettare codici efficienti per sorgenti di informazione discrete.</li><li>4. Saper manipolare i principali parametri della descrizione probabilistica dei canali discreti senza memoria.</li></ol>

## Riferimenti bibliografici

### Sussidi Didattici

<b>Sigla</b>	<b>Autori</b>	<b>Titolo</b>	<b>Editore</b>	<b>Anno</b>
PRO	Francesco Palmieri	Lezioni di Telecomunicazioni: Teoria dei Fenomeni Aleatori	CUES	2010
PAP	A. Papoulis	Probabilita', Variabili Aleatorie e Processi Stocastici	Boringhieri	1973
ESE		Esercizi svolti	disponibili in fotocopia	2001-5
SI	Francesco Palmieri	Lezioni di Telecomunicazioni: Sorgenti e Canali di Informazione, Capitolo 1, 2 e 3	in proprio, disponibile in fotocopia	2005-6

### Testi di consultazione

<b>Sigla</b>	<b>Autori</b>	<b>Titolo</b>	<b>Editore</b>	<b>Anno</b>
HSU	H. Hsu	Schaum's Outlines on Probability, Random Variables, Random Processes	McGraw-Hill	1996
PAPE	A. Papoulis	Probability, Random Variables, and Sochastic Processes, IIIa edizione.	McGraw-Hill	1991.
FEL	W. Feller	An Introduction to Probability Theory and Its Applications	John Wiley & Sons	1968
ABR	N. Abramson	Information Theory and Coding	McGraw Hill	1963

## Programma didattico del modulo, riferimenti bibliografici, contenuto delle prove di accertamento

	Argomento	Riferimenti Didattici	Riferimenti Didattici Integrazioni	Prova nella quale è previsto l'accertamento dell'argomento
1	Motivazione all'uso della probabilità per lo studio dei sistemi che trattano l'informazione; Introduzione alla probabilità: spazio campione, eventi, definizione assiomatica di probabilità, esempi. Il numero di successi in un campione; Probabilità condizionata; La legge della probabilità totale; Il teorema di Bayes; Indipendenza; Prove di Bernoulli; Approssimazioni per la legge binomiale; La legge debole dei grandi numeri.	PRO(Cap.1), ESE	PAP, HSU, PAPE, FEL	Unica
2	Introduzione alla variabile aleatoria; La funzione cumulativa; La funzione di densità; Esempi di variabili aleatorie continue e discrete; La variabile Gaussiana; Momenti; Disuguaglianza di Chebyshev, Esempi.	PRO(Cap. 2), ESE	PAP, HSU, PAPE, FEL	Unica
3	Due variabili aleatorie; La funzione cumulativa congiunta; La funzione di densità congiunta; La variabile aleatoria Gaussiana bi-dimensionale; Variabili indipendenti; Cdf e pdf condizionate; Momenti congiunti	PRO(Cap. 3), ESE	PAP, HSU, PAPE, FEL	Unica
4	La variabile aleatoria multidimensionale; Lo stimatore a Minimo Errore Quadratico Medio	PRO(Cap. 3), ESE	PAP, HSU, PAPE, FEL	Unica
5	Funzioni di variabili aleatorie; Funzioni di una variabile; Funzioni di due variabili; Funzioni di n variabili	PRO (Cap4), ESE	PAP, HSU PAPE, FEL	Unica
6	Generalità sui sistemi di trasmissione numerica; Sorgenti discrete; Il bit-rate; Il concetto di informazione; Entropia di sorgente; Sorgenti estese; Codifica di sorgente; Esempi; Codici binari a lunghezza fissa e variabile; Codici univocamente decodificabili; La disuguaglianza di Kraft-McMillan; Codici M-ari; Compressione di sorgente; Il primo teorema di Shannon; L'algoritmo di Huffman per codici binari ed M-ari.	SI (Cap. 1), ESE	ABR	Unica
7	Generalità sulla modellistica dei canali discreti equivalenti; Il canale discreto; ; La probabilità di errore; Il canale binario; Esempi di canali discreti; La mutua informazione; Proprietà dei canali discreti e capacità di canale; Cenni sul secondo teorema di Shannon.	SI (Cap.2 e 3), ESE	ABR	Unica

### Modalità di svolgimento delle lezioni:

Tipologia	Orario e sede	Articolazione della Classe
Lezioni Frontali	secondo il calendario ufficiale	Classe intera

## **Modalità di accertamento del profitto e di attribuzione della valutazione finale**

### **Accertamento:**

1. Una prova scritta sulle 2 parti del corso
2. Una prova orale

La prova scritta consiste in: 1. Problemi da risolvere della stessa tipologia discussa a lezione, o nelle esercitazioni; 2. Domande descrittive su argomenti del corso. La valutazione dello scritto servirà ad ottenere l'ammissione alla prova orale. La prova orale consiste in un colloquio su tutti gli argomenti del corso e una possibile discussione delle prove scritte.

**Informazioni on-line sul corso e sugli esami sono disponibili a:** [tlc.dii.unina2.it/palmieri](http://tlc.dii.unina2.it/palmieri)