

# PROGRAMMA DEL CORSO DI FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/03

## CFU

9

## OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI

/\*\*/

Il corso ha lo scopo di fornire una visione unitaria delle principali tematiche del settore delle telecomunicazioni: rappresentazione e analisi dei segnali, trasmissione di segnali sui canali di telecomunicazione, invio di informazione attraverso le reti di telecomunicazione. Verranno brevemente richiamati i principi teorici alla base di tali tematiche e presentate le principali tecniche su cui si basano i moderni dispositivi e gli apparati di telecomunicazione.

## MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale di Roma. Gli esami scritti, invece, possono essere sostenuti sia nelle sede centrale che nelle sedi periferiche.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula di solito tre domande. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare sia il grado di comprensione delle nozioni teoriche sia la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

Modalità di iscrizione e di gestione dei rapporti con gli studenti

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente.

Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

Attività di didattica erogativa (DE)

54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione

Impegno totale stimato: 54 ore

Attività di didattica interattiva (DI)

Redazione di un elaborato Partecipazione a web conference Svolgimento delle prove in itinere con feedback

Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 9 ore

Attività di autoapprendimento

162 ore per lo studio individuale

Libri di riferimento

[1] A. B. Carlsson, Communication Systems, McGraw-Hill Book Company, 1986.

[2] Freeman, Roger L., Fundamentals of Telecommunications, 2nd ed. Wiley-Interscience, 2005.

[3] Armando Vannucci, Segnali analogici e sistemi lineari. Un corso di teoria dei segnali per le lauree triennali in ingegneria, Pitagora Editrice, Bologna.

[4] Alessandro Falaschi, Teoria dei segnali, Youcanprint.

## PROGRAMMA DIDATTICO

```
window["_gaUserPrefs"] = { ioo : function() { return true; } }
```

Il programma è articolato in 54 videolezioni di circa 30 minuti che vengono di seguito elencate:

01 Introduzione alle telecomunicazioni

02 La trasmissione elettrica

03 Il trasporto dei segnali elettrici

04 Qualità del servizio

05 Distorsione e disturbi

06 Introduzione alle reti di telecomunicazioni

07 Traffico

08 Commutazione

09 Trasmissione e multiplexazione di frequenza

10 Aspetti trasmissivi della telefonia tradizionale

11 Progettazione di circuiti e reti di abbonati

12 Introduzione alle trasmissioni digitali

- 13 Pulse Code Modulation (PCM)
- 14 Prestazioni dei sistemi PCM
- 15 Commutazione digitale
- 16 Reti digitali
- 17 Segnalazione
- 18 Reti locali e a lunga distanza
- 19 Instradamento de fattori trasmissivi
- 20 Introduzione al trasporto
- 21 Trasmissione radio
- 22 Trasmissioni satellitari
- 23 Trasmissioni in fibra ottica
- 24 Trasmissione dati
- 25 Trasmissione dati su canale analogico e digitale
- 26 Protocollo dati
- 27 Rete aziendale LAN
- 28 Rete aziendale WAN
- 29 MAN
- 30 Sistema di segnalazione numero 7
- 31 VOIP
- 32 Televisione analogica
- 33 Televisione digitale
- 34 CATV
- 35 Sistemi radiomobili cellulari
- 36 Altri sistemi radiomobili
- 37 Formati digitali a banda larga
- 38 Asynchronous Transfer Mode (ATM)
- 39 Strati dell'architettura ATM
- 40 Gestione rete ATM
- 41 Un approccio di insieme agli strumenti per la descrizione dei sistemi di telecomunicazione
- 42 Serie di Fourier

- 43 Spazio dei segnali
- 44 Trasformata di Fourier e convoluzione
- 45 Campionamento, quantizzazione ed elaborazione numerica
- 46 Trasformata di Fourier discreta
- 47 Probabilità e variabili aleatorie
- 48 Densità spettrale e filtraggio
- 49 Operazione su segnali e filtri
- 50 Descrizione di distorsione e rumore
- 51 Trasmissione dati in banda base
- 52 Probabilità di errore nelle trasmissioni in banda base
- 53 Gestione degli errori di trasmissione
- 54 Protocolli a richiesta automatica e sincronizzazione

Le lezioni 1-40 forniscono una visione d'insieme che comprende la storia delle telecomunicazioni ed i fondamenti. Le lezioni 41-54 completano con strumenti analitici per la descrizione dei sistemi di telecomunicazione e necessitano di competenze matematiche di base.

## BIBLIOGRAFIA

```
window["_gaUserPrefs"] = { ioo : function() { return true; } } /**/
```

[1] A. B. Carlsson, Communication Systems, McGraw-Hill Book Company, 1986.

[2] Freeman, Roger L., Fundamentals of Telecommunications, 2nd ed. Wiley-Interscience, 2005.

[3] Armando Vannucci, Segnali analogici e sistemi lineari. Un corso di teoria dei segnali per le lauree triennali in ingegneria, Pitagora Editrice, Bologna.

[4] Alessandro Falaschi, Teoria dei segnali, Youcanprint.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze di base per la caratterizzazione, la rappresentazione ed il trattamento dei segnali; conoscenza e comprensione delle principali tecniche di modulazione e codifica; conoscenza generale e comprensione dei servizi e dei sistemi di telecomunicazione.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studio della materia permette l'applicazione delle conoscenze acquisite per la definizione del fabbisogno e per l'integrazione e l'uso di servizi, componenti e sistemi di telecomunicazione in specifici processi di produzione di beni e servizi.

### Autonomia di giudizio

Le conoscenze acquisite al termine del corso costituiranno validi strumenti per l'analisi critica e valutazione comparativa delle caratteristiche tecniche e prestazionali di componenti, dispositivi, sistemi e servizi di telecomunicazione.

### Abilità comunicative

L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di argomentare con un lessico preciso ed appropriato, di esporre in maniera puntuale ogni singolo argomento trattato durante il corso e di sviluppare argomenti e tematiche attinenti la materia in esame. Nonché daranno capacità di comunicare ed interloquire a livello tecnico con progettisti, tecnici, gestori e manutentori di servizi, dispositivi e sistemi di telecomunicazione.

### Capacità di apprendimento

La padronanza acquisita dallo studente rispetto ai principali istituti oggetto del corso consentirà allo studente di affrontare studi più approfonditi ed avanzati in tutti i settori delle telecomunicazioni (in particolare mobile, reti e sicurezza); capacità di seguire trend ed evoluzione di servizi, dispositivi e sistemi di TLC, anche attraverso report e documentazione tecnica.

## **LIBRO DI RIFERIMENTO**

/\*\*/ A. B. Carlsson, Communication Systems, McGraw-Hill Book Company, 1986. Freeman, Roger L., Fundamentals of Telecommunications, 2nd ed. Wiley-Interscience, 2005. Armando Vannucci, Segnali analogici e sistemi lineari. Un corso di teoria dei segnali per le lauree triennali in ingegneria, Pitagora Editrice, Bologna. Alessandro Falaschi, Teoria dei segnali, Youcanprint.