

# PROGRAMMA DEL CORSO DI TECNOLOGIE E SICUREZZA DELLE RETI DI COMUNICAZIONE

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/03

## CFU

9

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

*\*\*/*

Il corso si pone l'obiettivo di fornire la conoscenza dei principi basilari che regolano una rete di comunicazioni e le relative infrastrutture. Le principali conoscenze acquisite riguardano l'architettura di rete, i sistemi a coda, le strategie di ritrasmissione, i metodi di accesso al mezzo condiviso, gli algoritmi di instradamento e l'internet-working. Inoltre sarà possibile far comprendere le caratteristiche delle "strutture a rete" che caratterizzano moltissimi aspetti del mondo, dalle reti telefoniche a Internet alle reti sociali e le misure di sicurezza messe in atto per la protezione delle stesse da attacchi malevoli

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

*\*\*/*

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

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, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

## 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) ed e-tivity con relativo feed-back al singolo studente da parte del docente o del tutor  
Redazione di un elaborato

Partecipazione a una 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

Libro di riferimento, Dispense del docente.

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente sarà in grado di conoscere le proprietà chiave delle reti e le potenzialità dell'“agire in rete”, nonché i principi di base dei sistemi di telecomunicazione; altresì sarà in grado di comprendere i vantaggi derivati dall'uso delle moderne reti di comunicazione e di calcolatori e comprenderne la struttura. Sarà in grado di comprendere quali misure di protezione, fisiche e digitali, sono state implementate per la protezione della rete.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente saprà dimostrare di aver acquisito capacità di orientamento ed autonomia di approfondimento nelle principali tematiche tecnico/sistemistiche applicando le conoscenze apprese all'analisi di scenari di utilizzo delle reti. Saprà identificare il grado di complessità e di robustezza delle misure di protezione delle reti da implementare sia in fase di progettualità sia in fase di esecuzione, identificando e implementando eventuali modifiche in corso d'opera.

### Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente sarà in grado di valutare autonomamente i vincoli di progetto di una rete di comunicazione dati e analizzarne il comportamento e delineare le metodologie di protezione delle stesse.

### Abilità comunicative

Lo studente saprà presentare gli argomenti svolti nel corso con rigore formale e completezza. Sarà in grado di comunicare con tutti gli attori dell'installazione delle reti in modo chiaro e facendo comprendere le necessità e le

indicazioni tecniche con terminologia adeguata.

#### Capacità di apprendimento

Lo studente sarà in grado di consultare la letteratura scientifica del settore per approfondire autonomamente gli argomenti del corso in relazione ad aspetti formali non svolti in classe. Sarà in grado di aggiornarsi tecnicamente basandosi sui materiali divulgativi prodotti dall'università e da gruppi di ricerca.

Modalità di raccordo con altri insegnamenti (indicare le modalità e gli insegnamenti con i quali sarà necessario raccordarsi)

Nessun raccordo

### **PROGRAMMA DIDATTICO**

Programma didattico (per macro aree)

CLASSIFICAZIONE GEOGRAFICA E TOPOLOGICA DELLE RETI DIGITALI. (LEZIONI PREVISTE N. 4)

1-Introduzione al corso

2-Concetti base delle reti di comunicazione

3-Applicazioni e principali caratteristiche delle reti di comunicazione

4-Classificazione delle reti in base alla loro estensione geografica

5-Reti di accesso e mezzi trasmissivi

ARCHITETTURE DI RETE (MODELLO OSI). (LEZIONI PREVISTE N. 4)

6-Architettura di rete a livelli

7-Servizi orientati alla connessione, senza connessione e primitive di servizio

8-Il modello di riferimento OSI

9-Modello di riferimento TCP/IP e modello a cinque livelli

COMMUTAZIONE DI CIRCUITO E DI PACCHETTO. (LEZIONI PREVISTE N. 5)

10-Unità informative e relazioni tra livelli

11-Il livello fisico: introduzione alle trasmissioni numeriche

12-Commutazione di pacchetto

13-Commutazione di circuito

14-Esercitazione su ritardi, ritrasmissione frame, banda, throughput e commutazione

SISTEMI A CODA. (LEZIONI PREVISTE N. 4)

15-Introduzione ai sistemi a coda e formula di Little

16-Modelli di sistemi a coda

17-Modelli a coda M/M/1 e M/G/1

18-Modelli M/M/c/c, sistemi a riposo ed esercizi sulla teoria delle code

RETI DI CODE. (LEZIONI PREVISTE N. 2)

19-Reti di code

20-Reti di Jackson e assegnazione ottima delle capacità

PROTEZIONE DELL'INFORMAZIONE (TECNICHE FEC E ARQ). (LEZIONI PREVISTE N. 4)

21-Protezione dell'informazione

22-Rivelazione e correzione degli errori

23-Codici a correzione e rilevazione di errori

24-Codici a rilevazione di errori e protocolli ARQ

METODI DI ACCESSO MULTIPLO (FRA CUI TDMA, FDMA, ALOHA, SLOTTED ALOHA, CSMA). (LEZIONI PREVISTE N. 4)

25-Comunicazioni ad accesso multiplo

26-Condivisione risorse: CDMA e accesso random

27-Slotted ALOHA e CSMA

28-Protocolli senza collisione e protocolli a contesa limitata

ALGORITMI DI INSTRADAMENTO (FRA CUI DIJKSTRA, BELLMAN-FORD E DISTANCE VECTOR). (LEZIONI PREVISTE N. 4)

29-Funzioni e servizi a livello di rete

30-Reti datagram e algoritmi di routing

31-Algoritmo di Dijkstra e formula di Bellman-Ford

32-Algoritmo di instradamento distance vector

CONTROLLO DI FLUSSO END-TO-END (FINESTRA MOBILE) E HOP-BY-HOP (BLOCCO SULL'INGRESSO). (LEZIONI PREVISTE N. 4)

33-Il controllo di flusso

34-Funzioni e livelli del controllo di flusso

35-Protocolli di controllo di flusso a livello data link

36-Controllo di flusso end-to-end

PANORAMICA SUGLI STANDARD PER LA TRASMISSIONE DATI (FRA CUI IEEE 802.3 802.4 802.5, 802.6, 802.11). (LEZIONI PREVISTE N. 3)

37-Standardizzazione delle reti

38-Lo standard 802.11

39-Reti cellulari ed evoluzione verso il 5G/6G

INTRODUZIONE A INTERNET ED AI RELATIVI SERVIZI. (LEZIONI PREVISTE N. 4)

40-Internet e i principi delle applicazioni di rete

41-Servizi di trasporto offerti da Internet

42-Posta elettronica in Internet

43-Le applicazioni multimediali di Internet

TCP/IP. (LEZIONI PREVISTE N. 3)

44-Il protocollo TCP

45-Il protocollo IP

46-Indirizzamento Internet

INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE DI RETI: REPEATER, HUB, BRIDGE, SWITCH, ROUTER. (LEZIONI PREVISTE N. 2)

47-Dispositivi per la connessione di reti

48-Implementazione e configurazione di reti

SICUREZZA NELLE RETI (LEZIONE PREVISTE 4)

49-La sicurezza nelle reti

50-Crittografia a chiave simmetrica e a chiave pubblica

51-Integrità dei messaggi e autenticazione

52-Sicurezza TCP e sicurezza operativa

VIRTUALIZZAZIONE DELLE RETI (LEZIONI PREVISTE N. 3)

53-Virtualizzazione delle reti

54-MPLS e NAT: canali virtuali e traduzione degli indirizzi IP

55-Sicurezza nelle VPN: il ruolo di IPsec