

SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)
"NETWORKS & CLOUD INFRASTRUCTURES"
SSD ING-INF/05*

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. GIORGIO VENTRE

TELEFONO:

EMAIL: GIORGIO.VENTRE@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE):

MODULO (EVENTUALE):

CANALE (EVENTUALE):

ANNO DI CORSO (I, II): II

SEMESTRE (I, II): I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo del corso è fornire le necessarie competenze avanzate sia metodologiche che operative sulla progettazione e gestione di reti di calcolatori complesse e su architetture di elaborazione distribuite su Internet quali Sistemi Cloud ed architetture CDN. Gli obiettivi formativi sono quelli di fornire: i concetti di trasmissione con garanzia di qualità di servizio; le architetture interne dei sistemi di rete; le principali architetture di interconnessione sia per reti metro e wide-area, sia all'interno di data-center e sistemi HPC; le tecnologie e le metodologie per la traffic engineering; i problemi relativi all'internetworking attraverso strutture complesse e multidomain; le tecniche avanzate per il routing sia intra-domain che inter-domain; la creazione di servizi ed applicazioni di rete basati sull'approccio Software Defined Networks; le strategie di network design con caratteristiche di affidabilità; la definizione ed il controllo di service level agreement; i concetti base per il Cloud Computing; i modelli di servizi Cloud (IaaS, PaaS, SaaS). I modelli di attivazione di servizi Cloud (pubblico, privato, ibrido, community); la scalabilità dei servizi Cloud; Network Function Virtualization.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere i concetti relativi alla qualità di servizio in termini di meccanismi di controllo e di gestione. Deve essere in grado di capire la differenza delle varie soluzioni architetture per la realizzazione di infrastrutture di rete nei vari scenari trattati nel corso e deve avere competenze nei meccanismi di definizione delle metriche e delle politiche di routing. Deve avere conoscenza delle tecniche di Traffic Engineering anche relativamente alla definizione di SLA. Deve essere in grado di comprendere le differenti soluzioni per attivare e adottare servizi basati su architetture Cloud.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di saper applicare le tecniche apprese per la soluzione di problemi avanzati di configurazione di reti e di servizi cloud e di definizione di strategie di traffic engineering.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Part I –Network System Architectures

- Switched networks. Switching systems. Input-queued crossbar switches and Head-of-Line blocking. Virtual output queues. Multi-stage interconnection networks. Clos theorem. Spanning Tree Protocol (STP). TRILL.
- Virtual networking. Ethernet VLANs. Virtual network interfaces: TUN/TAP, MacVLAN, and MacVTap. Virtual Ethernet Port Aggregator (VEPA). SR-IOV NICs.
- Software switches: Linux Bridge, Open vSwitch.
- Router architectures and operating systems. Software routers: XORP, Quagga, FRRouting.
- Bare metal, whitebox network switches.
- Data Plane and Control Plane issues. SDN. SDN southbound protocols: OpenFlow. SDN controllers.
- Quality of Service concepts. QoS control and management in packet switched networks.

Part II – Network Infrastructures

- Intra-domain routing. OSPF. IS-IS. ECMP. ECMP in OSPF.
- Inter-domain routing. BGP. SD-WAN. SD-WAN solutions.
- IP networks and virtual circuits. MPLS & switched networks. Traffic Engineering in MPLS networks. RSVP-TE. Segment Routing. Path Computation Element (PCE).
- Evolution of access and carrier networks. Optical networking. SONET/SDH. DWDM. PON and GPON.
- Carrier Ethernet. Metro Ethernet. Ethernet service over MPLS. Ethernet Virtual Private LAN Service (EVPLS).
- Content Delivery Networks.
- Resiliency of Networked Infrastructures. Principles of Fault Tolerant Design.

Part III – Cloud Infrastructures

- Cloud Computing: foundational concepts. Cloud service models (IaaS, PaaS, SaaS). Cloud deployment models (public, private, hybrid, community).
- Elastic computing. Horizontal vs vertical scalability in the cloud. Cloud resources and identity.
- Service Level Agreements. Billing models for cloud services.
- Network Function Virtualization (NFV). The NFV placement problem and solution methods.

MATERIALE DIDATTICO

- Larry Peterson & Bruce Davie, Computer Networks - A system approach. Sixth Edition, Morgan Kaufman, 2021 – ISBN: 978-0128182000
- Lucidi delle lezioni

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso consiste di: a) lezioni frontali per circa l'80% delle ore totali; b) esercitazioni pratiche per il rimanente 20%.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità d'esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	X
altro	

L'esame consiste di una prova orale e della discussione di un elaborato progettuale.