



Principali informazioni sull'insegnamento

Denominazione dell'insegnamento	Reti di Calcolatori	
Corso di studio	Informatica	
Anno Accademico	2023/24	
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	9 CFU	
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05	
Lingua di erogazione	Italiano	
Anno di corso	Terzo	
Periodo di erogazione	Primo Semestre, le date esatte sono riportate nel manifesto/regolamento	
Obbligo di frequenza	La frequenza è fortemente raccomandata	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/informatica-270/laurea-triennale-in-informatica-d.m.-270-1	

Docente/i	
Nome e cognome	Michele Scalera
Indirizzo mail	michele.scalera@uniba.it
Telefono	+39 080 5442137
Sede	Dipartimento di Informatica, Via Orabona 4, 70125, Bari. Stanza n.619, 6^ piano.
Sede virtuale	Piattaforma ADA - https://elearning.di.uniba.it/
Sito web del docente	https://www.uniba.it/it/docenti/scalera-michele
Ricevimento (giorni, orari e modalità, es. su appuntamento)	Lunedì dalle 14:30 alle 16:30 e su appuntamento tramite e-mail

Syllabus



Obiettivi formativi	<p>Lo studente apprenderà i concetti fondamentali delle reti di calcolatori e dei servizi e protocolli delle applicazioni di rete, con particolare riferimento alla pila di protocolli TPC/IP.</p> <p>Lo studente, inoltre, acquisirà la capacità di progettare reti LAN in diversi contesti, anche complessi, che vanno da quello delle PMI alla dimensione enterprise.</p> <p>Infine, lo studente acquisirà i fondamenti della sicurezza in rete.</p>
Prerequisiti	<p>Si consiglia fortemente di riprendere i concetti affrontati negli insegnamenti del primo anno del corso di laurea, con particolare attenzione ai seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none">• In riferimento all'insegnamento di Algoritmi e Strutture Dati: strutture dati, alberi, pile, dizionari, grafi;• In riferimento all'insegnamento di Architetture degli Elaboratori e SO: lo stack, stratificazione a livelli, algebra di Boole e porte logiche, gestione dei processi e line command del file system. <p>In ogni caso, durante le lezioni il docente riprenderà alcuni argomenti fondamentali non strettamente facenti parte del programma di studio; come, ad esempio, la line command del file system dei sistemi operativi.</p>
Contenuti di insegnamento (Programma)	<ul style="list-style-type: none">• Panoramica delle reti di calcolatori<ul style="list-style-type: none">- Le reti. LAN e WAN. Internetworking. Switching: circuit-switched network e packet-switched network. Internet. L'accesso a Internet. Capacità e prestazioni delle reti.- Hardware e Software per le reti. L'organizzazione dei protocolli in livelli. Lo stack protocollare TCP/IP. Il modello OSI.- Le architetture parallele. I sistemi SISD. I sistemi SIMD. I sistemi MISD. I sistemi MIMD.• Il livello applicazione<ul style="list-style-type: none">- I servizi del livello applicazione. Paradigmi del livello applicazione. Paradigma client/server. World Wide Web e http. FTP. Posta Elettronica. TELNET. Secure Shell. Il DNS. Paradigma peer-to-peer.- Lo storage in rete: DAS, NAS e SAN. Internetwork. Il Web. Dall'hosting all'housing.- Il cloud computing. Le cinque caratteristiche essenziali del cloud computing. I tre modelli essenziali del cloud computing. I quattro modelli di distribuzione (deployment) del cloud computing.- Resilienza dei Sistemi: Backup & Restore. Disaster Recovery. Business Continuity.• Il livello di trasporto<ul style="list-style-type: none">- I servizi del livello di trasporto. Protocolli del livello di trasporto. Protocollo semplice privo di connessione. Go-Back-N. Selective-repeat. Protocolli bidirezionali: piggybacking.- Il protocollo UDP: Struttura dei datagrammi; Servizi e Applicazioni UDP.- Il protocollo TCP: I servizi; Numeri di sequenza e di riscontro; Formato dei segmenti; Le finestre TCP; Controllo di flusso, degli errori e della congestione in TCP. Timer TCP.• Il livello di rete<ul style="list-style-type: none">- Packet switching: approccio a datagramma; approccio a circuiti virtuali. Congestione a livello di rete.- Formato dei datagrammi IPv4. Frammentazione dei datagrammi IPv4. Indirizzi IPv4. Spazio degli indirizzi. Notazioni per la rappresentazione degli indirizzi IPv4. Subnet Mask. Gerarchia nell'indirizzamento. Indirizzamento con e senza classi. Network e Broadcast Address.- Esaurimento degli indirizzi: Subnetting e supernetting. Indirizzi IPv4 speciali. DHCP: Formato dei messaggi. Funzionamento del DHCP. NAT. Inoltre dei datagrammi IP. Aggregazione degli indirizzi IPv4. Corrispondenza con la maschera più lunga. Routing gerarchico. Routing geografico.- ICMPv4: Formato dei messaggi. Messaggi di segnalazione errori. Messaggi di richiesta.



	<ul style="list-style-type: none">- Routing unicast: instradamento a costo minimo; alberi di costo minimo. Algoritmi di routing: distance vector; equazione di Bellman-Ford; link-state database; path-vector routing.- Gli Autonomous System: AS stub; AS multihomed e AS di transito.- Protocolli di routing unicast: RIP, OSPF, BGP.- IPv6: Formato dei datagrammi; Concetto di flusso e priorità; Frammentazione e Riasssemblaggio in IPv6. Indirizzamento IPv6.• Il livello di collegamento.<ul style="list-style-type: none">- Reti cablate. Data-Link Control (DLC) e Media Access Control (MAC).- DLC: framing, controllo di flusso e degli errori. Rilevamento e correzione degli errori: Bit di parità, checksum, codice di Hamming.- MAC: Accesso casuale, metodi Aloha puro, Slotted Aloha, CSMA. Il protocollo CSMA/CD.- Accesso controllato: metodo del passaggio del token. Indirizzamento a livello di collegamento: MAC address.- ARP: Formato del pacchetto ARP.- LAN cablate: Il protocollo Ethernet. Ethernet standard, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Trasmissione degli indirizzi MAC.- LAN virtuali.- Dispositivi di interconnessione: repeater, hub e switch di livello di collegamento.- Reti wireless. Confronto architetturale tra LAN cablate e LAN wireless. Tipologie di Reti wireless. Controllo dell'accesso del mezzo. Il protocollo IEEE 802.11. La tecnica DCF. Il protocollo CSMA/CA. Bluetooth.• La sicurezza nelle reti.<ul style="list-style-type: none">- Obiettivi della sicurezza. Sicurezza della comunicazione.- Cifratura a chiave simmetrica. Cifratura a chiave asimmetrica. Message digest. Firma digitale. Autenticazione di entità. Gestione delle chiavi.- Sicurezza a livello di trasporto: SSL. Sicurezza a livello di rete: IPSec.- Reti private virtuali (VPN). I firewall.
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none">• B. A. Forouzan, F. Mosharraf, Reti di Calcolatori - Un approccio top-down, McGraw-Hill 2013.• J.F. Kurose & K.W. Ross, Reti di calcolatori e Internet - Un approccio top-down, ottava edizione, Pearson, 2022.• Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall - Reti di Calcolatori - Quinta Edizione, Pearson 2011. <p>Il primo libro è quello di riferimento; gli altri due sono consigliati per approfondimenti.</p> <p>Gli studenti che lo desiderano possono ottenere i testi in prestito dalla Biblioteca. Può convenire verificarne la disponibilità mediante il Sistema Bibliotecario di Ateneo https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/index.php? e contattare la biblioteca per concordare il prestito.</p>
Note ai testi di riferimento	<p>I libri di testo sono integrati con i seguenti contenuti, disponibili sulla piattaforma di e-learning Ada:</p> <ul style="list-style-type: none">• dispense del docente. Tali dispense integrano i contenuti disponibili sui libri di testo, approfondendo alcuni argomenti non trattati adeguatamente negli stessi.• appelli di esami precedenti, svolti dal docente; al fine di indirizzare al meglio la preparazione dello studente.
Organizzazione della didattica	
Ore	



Totali	Didattica frontale	Esercitazioni	Studio individuale
225 ore	56 ore	30 ore	139 ore
CFU/ETCS			
9 CFU	7 CFU	2 CFU	

Metodi didattici	
	<p>Il corso prevede diversi momenti formativi; ovvero:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali supportate da slide.• Esercitazioni in aula su simulazione di situazioni reali anche molto complesse e applicazione di tecniche di problem solving per l'individuazione della migliore risposta possibile ad una determinata situazione critica.• Simulazione di appelli di esami con discussione collettiva circa le singole problematiche emerse.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none">• Conoscere i concetti fondamentali delle reti di calcolatori.• Conoscere i principali servizi e protocolli per applicazioni di rete.• Comprendere i meccanismi di indirizzamento, instradamento e trasporto in Internet.• Conoscere i concetti fondamentali della sicurezza di rete.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none">• Capacità di progettazione delle reti di calcolatori in ambito aziendale.• Capacità di progettazione ed implementazione di servizi ed applicazioni di rete.
Competenze trasversali	<p><i>Autonomia di giudizio</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisito autonomia di giudizio sulle scelte relative al funzionamento delle reti di calcolatori e dei protocolli di Internet.• Acquisito autonomia nell'analisi circa le problematiche presentabili nelle reti LAN.• Acquisito capacità di problem solving circa il network computing. <p><i>Abilità comunicative</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Essere in grado di comunicare, in modo appropriato, le caratteristiche tecniche delle reti di calcolatori e dei protocolli di Internet.• Essere in grado di comunicare, in modo appropriato, le giuste soluzioni tecniche alle diverse e, spesso complesse, problematiche circa il network computing. <p><i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Sviluppare capacità di intraprendere in autonomia ulteriori approfondimenti su argomenti attinenti le reti di calcolatori e Internet.

Valutazione	
-------------	--



<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>È prevista la raccolta delle presenze degli studenti alle lezioni, al fine di stabilire lo status di “frequentante” per tutti coloro i quali avranno raggiunto un minimo del 70% delle presenze.</p> <p>I frequentanti potranno scegliere di sostenere l'esame suddiviso in due esoneri:</p> <ul style="list-style-type: none">● Primo esonero da tenersi durante la sospensione delle lezioni, tipicamente a metà novembre. Durata della prova: 1 ora.● Secondo esonero da tenersi in concomitanza del primo appello di gennaio. Durata della prova: 1 ora. <p>I due esoneri prevedono 5 domande del peso di 3 punti; per un voto massimo di 15/15. L'esito finale dell'esame sarà dato, dunque, dalla somma dei voti dei due esoneri.</p> <p>Per i non frequentanti appello con prova scritta in un'unica soluzione. Durata della prova: 2 ore.</p> <p>La prova scritta prevede 10 domande del peso di 3 punti.</p> <p>Tutte le prove scritte prevedono domande sia della tipologia a risposta aperta che di quella a risposta chiusa (con motivazione esauriente della scelta fatta).</p> <p>L'esito finale dell'esame dipende fortemente dal voto della prova scritta; infatti, nel caso di voto</p> <ul style="list-style-type: none">● da 0 a 13: l'appello non è superato; lo studente dovrà sostenere la prova ad un successivo appello.● da 14 a 17: l'appello non è superato con possibilità di recupero; lo studente per superare l'esame (con la votazione massima di 18) dovrà sostenere la prova orale.● da 18 a 30: l'appello è superato; lo studente, dunque, potrà:<ul style="list-style-type: none">○ accettare il voto, nel qual caso dovrà accettare lo stesso tramite la procedura online di verbalizzazione degli esami.○ rifiutare il voto, nel qual caso non dovrà accettare il voto tramite la procedura online di verbalizzazione degli esami. <p>Alla prova scritta lo studente dovrà osservare le seguenti regole:</p> <ul style="list-style-type: none">● Presentarsi muniti di un documento di riconoscimento (carta di identità o patente di guida).● Andare in bagno prima dell'appello: durante la prova non sarà consentito uscire, senza alcuna eccezione.● Gli smartphone dovranno essere spenti. Se durante la prova uno smartphone dovesse squillare o vibrare, l'esame del possessore dello stesso sarà annullato. Gli studenti che dovessero aver bisogno di tenere acceso lo smartphone, per un qualsiasi motivo, potranno sistemarlo sulla cattedra. Sarà cura del docente consegnare lo smartphone se dovesse squillare/vibrare● Tutti i calcoli dovranno essere evidenti sul compito.● Per chi scrive con brutta grafia: il compito NON sarà corretto se sarà illeggibile. Per tal motivo si consiglia di scrivere a stampatello. Nel qual caso, il docente è disponibile, su richiesta, a dare del tempo suppletivo per rendere i contenuti leggibili.● Potranno essere utilizzate calcolatrici. <p>I risultati saranno comunicati tramite un avviso sul portale e-learning ADA. L'avviso conterrà:</p> <ul style="list-style-type: none">● Data dell'appello● Matricola● Esito dell'esame
<p>Criteria di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none">● Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente dovrà dimostrare di conoscere e di aver compreso i concetti fondamentali delle reti di calcolatori, i principali servizi e protocolli per applicazioni di rete, i meccanismi di indirizzamento, instradamento e trasporto in Internet, i concetti fondamentali della sicurezza di rete.● Conoscenza e capacità di comprensione applicate:



	<p>Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito familiarità con la progettazione delle giuste componenti delle reti LAN, con la progettazione ed implementazione dei servizi ed applicazioni di rete nonché della giusta applicazione delle tecniche su subnetting e supernetting.</p> <ul style="list-style-type: none">• Autonomia di giudizio: <p>Lo studente dovrà dimostrare di saper formulare un proprio giudizio sulle scelte relative al funzionamento delle reti di calcolatori e dei protocolli di Internet.</p> <ul style="list-style-type: none">• Abilità comunicative: <p>Lo studente dovrà dimostrare di saper comunicare le conoscenze acquisite nonché motivare le proprie scelte implementative in modo appropriato, con riferimento alle caratteristiche tecniche delle reti di calcolatori e dei protocolli di Internet</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacità di apprendere: <p>Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito la capacità di approfondire in autonomia gli argomenti attinenti alle reti di calcolatori e Internet.</p>
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Saranno valutati i risultati ottenuti, di tutti i criteri di apprendimento previsti, attraverso opportune domande inserite nelle prove scritte.
Altro	<p>Si suggerisce agli studenti di affidarsi esclusivamente alle informazioni/comunicazioni fornite sui siti ufficiali del Dipartimento di Informatica, ovvero sui gruppi social solo se costituiti e amministrati esclusivamente dai docenti dei relativi insegnamenti:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica• https://elearning.di.uniba.it/ <p>I programmi degli insegnamenti sono disponibili qui:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://programmi.di.uniba.it/ <p>Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei Regolamenti didattici e manifesti degli studi disponibili nel sito:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea <p>Si suggerisce agli studenti di diffidare delle informazioni e dei materiali circolanti su siti o gruppi social non ufficiali, poiché spesso sono risultati non affidabili, non corretti o incompleti.</p> <p>Per ogni dubbio, chiedere un incontro al docente secondo le modalità previste per il ricevimento.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none">• Link al corso sulla piattaforma e-learning del dipartimento ADA https://elearning.uniba.it/course/view.php?id=1982