



DIPARTIMENTO: INGEGNERIA
Ingegneria informatica (LM-32) A.A. 2019/2020
Didattica programmata

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico

Il Nucleo ha esaminato la proposta, valutandola alla luce dei parametri indicati dalla normativa. Ha giudicato in particolare in modo positivo: l'individuazione delle esigenze formative attraverso ampi e prolungati contatti con le parti interessate; i criteri seguiti nella trasformazione proposta, con una motivazione adeguata dell'istituzione parallela di una seconda LM (Ingegneria Gestionale e dell'Automazione, anch'essa trasformazione di un Corso preesistente) nella classe LM-32, ben differenziata in termini di obiettivi formativi; la definizione dettagliata degli sbocchi occupazionali e professionali per i laureati; la precisa definizione degli obiettivi formativi specifici e la descrizione del percorso formativo; i risultati di apprendimento attesi, con riferimento ai descrittori adottati in sede europea; la definizione dettagliata delle conoscenze richieste per l'accesso; la coerenza del percorso formativo con gli obiettivi. Il Nucleo ha inoltre verificato l'adeguatezza e la compatibilità con le risorse disponibili di docenza e attrezzature. Ritiene tuttavia opportuna un'attenta programmazione del numero degli studenti, al fine di garantire una compatibilità delle dimensioni del corpo docente con la numerosità degli studenti. Il Nucleo giudica pertanto corretta la progettazione proposta e ritiene che essa possa contribuire agli obiettivi prefissati di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

Il giorno 17/01/2008 si è svolto un incontro tra i rappresentanti delle seguenti organizzazioni: Banca di Roma di UniCredit Group, Comitato Unitario Professioni, Comune di Roma, Confindustria, FI.LA.S., Mediocredito Centrale, Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Provincia di Roma, Regione Lazio, Res S.r.l., Scuola Superiore Pubblica Amministrazione, Sindacati C.G.I.L. e C.I.S.L. e i responsabili delle strutture didattiche dell'Università degli Studi di Roma Tre. Sono stati sottoposti all'esame dei rappresentanti delle organizzazioni alcuni ordinamenti didattici sia di Corsi di Laurea che di Laurea Magistrale afferenti alle Facoltà di Architettura, Giurisprudenza, Ingegneria, Lettere e Filosofia e Scienze Matematiche Fisiche e Naturali che l'Ateneo intende istituire ai sensi del D.M. n. 270/04. I pareri espressi dai rappresentanti sui progetti didattici presentati si possono ritenere complessivamente positivi. In particolare, dal dibattito è risultato un interesse all'offerta formativa che l'Ateneo intende attivare, da parte delle diverse realtà istituzionali, economiche, produttive e sociali presenti. Altro elemento di particolare rilevanza, che è emerso dall'incontro, è la disponibilità delle diverse organizzazioni a mantenere un rapporto strutturato con l'Ateneo nell'ambito dello svolgimento delle sue attività didattiche, al fine di fornire agli studenti e ai neo laureati la possibilità di migliorare e completare i propri percorsi formativi con tirocini e stage.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea mira a formare laureati con solide basi metodologiche e con una elevata qualificazione professionale nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, che siano in grado di operare efficacemente nei numerosi settori applicativi che ne richiedono le competenze, di identificare, formulare e risolvere problemi complessi e/o che richiedano approcci e soluzioni originali, di promuovere e gestire l'innovazione tecnologica, di adeguarsi ai rapidi mutamenti tipici dei settori ad alta tecnologia. Al termine degli studi, il laureato in questo corso avrà una preparazione ad ampio spettro nel campo dell'ingegneria dell'informazione che, estendendo e rafforzando sia in termini metodologici che applicativi quella acquisita nella formazione di primo livello, gli consentirà di elaborare e sviluppare in questo ambito soluzioni efficaci, efficienti e innovative. Egli disporrà di competenze avanzate nell'area dell'ingegneria informatica che gli permetteranno di condurre autonomamente attività di analisi, progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di grandi complessità. Avrà inoltre conoscenze di contesto in altri settori dell'ingegneria dell'informazione, quali l'automazione e le telecomunicazioni, oppure delle scienze matematiche, fisiche ed economiche.

Autonomia di giudizio

Nell'ambito dell'area dell'ingegneria informatica e delle sue applicazioni, i laureati saranno in grado di assumere responsabilità decisionali autonome in progetti anche di grandi dimensioni e di partecipare attivamente al processo decisionale in contesti anche interdisciplinari. Questo obiettivo sarà perseguito attraverso alcuni corsi di insegnamento con componente progettuale e attraverso la tesi di laurea magistrale. Esso sarà verificato attraverso i relativi esami di profitto e l'esame di laurea magistrale.

Abilità comunicative

I laureati magistrali saranno in grado di comunicare efficacemente e interagire sulle tematiche di interesse con interlocutori specialisti e non specialisti, anche di alto livello. Questo obiettivo sarà perseguito attraverso gli esami ed il tirocinio. Esso sarà verificato attraverso gli esami scritti e orali e attraverso l'esame finale di laurea. Esso sarà verificato attraverso i relativi esami di profitto e l'esame di laurea magistrale.

Capacità di apprendimento

I laureati saranno in grado di procedere in maniera autonoma nell'aggiornamento professionale e, nel caso degli studenti migliori, nella ricerca scientifica. Questo obiettivo sarà perseguito attraverso alcuni specifici corsi di insegnamento, che prevedono una componente seminariale e di ricerca bibliografica, e attraverso la tesi di laurea magistrale. Esso sarà verificato attraverso i relativi esami di profitto e l'esame di laurea magistrale.

Requisiti di ammissione

Per poter accedere al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica lo studente deve: - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria; - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'Ingegneria, sia in generale, sia in modo approfondito relativamente all'area specifica dell'Ingegneria Informatica nella quali deve avere capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati; - essere capace di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi; - essere capace di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati; - essere capace di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi; - conoscere i contesti contemporanei e le proprie responsabilità professionali ed etiche; - essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua Inglese; - possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento delle proprie conoscenze. Il Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale (reperibile al link indicato) descrive le modalità di verifica puntuale di tali conoscenze.

Prova finale

La prova finale è costituita dalla discussione di una tesi originale, elaborata in modo autonomo dallo studente sotto la guida di un relatore ed eventualmente di uno o più co-relatori.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

I due Corsi di Laurea Magistrale proposti nella Classe LM-32 si differenziano in modo assai rilevante in termini di obiettivi formativi. Del resto, i due corsi sono entrambi trasformazioni di preesistenti corsi di laurea specialistica con gli stessi nomi offerti nella classe corrispondente (Classe 35/S) dell'ordinamento ai sensi del DM 509/1999. Tali corsi hanno avuto un più che ragionevole successo, per il numero di studenti, per il numero di laureati e per il gradimento espresso dal mondo del lavoro. Pertanto, essi vengono riproposti con alcune variazioni contenute, che vanno nelle direzioni auspiccate dal DM 270/2004 e dai successivi documenti attuativi, soprattutto riguardo alla razionalizzazione e al coordinamento dell'offerta didattica e dei relativi contenuti.

Note relative alle altre attività

Per ciò che riguarda le "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" la scelta è quella di usare 1-2 cfu per l'acquisizione di ulteriori tecniche di comunicazione o per la interazione con le aziende nell'ambito di seminari mirati alla presentazione di tematiche di interesse per il mondo produttivo.

Note relative alle attività caratterizzanti

Coerentemente con gli obiettivi formativi della Laurea Magistrale, almeno i cfu per attività caratterizzanti sono attribuiti in alta percentuale al settore Ing-Inf/05.

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Per l'analisi del processo formativo del corso di studio sono stati presi in considerazione i dati provenienti dall'Ufficio Statistico di Ateneo, la SMA 2018 e i dati AlmaLaurea. Per quanto riguarda la fase d'ingresso, il numero di immatricolati nel 2018 è quantitativamente apprezzabile (82, aggiornato al 07/04/2019) e in linea con gli immatricolati degli ultimi anni ma inferiore ai massimi registrati in passato (107 nel 2013). Il dato è comunque soddisfacente e significativamente superiore alla media nazionale (circa 50 nel triennio 2014-16, fonte SMA 2018). Con riferimento al percorso formativo, i dati sui tempi di conseguimento della laurea e sugli abbandoni mostrano segnali di miglioramento in termini di tendenza. Si osserva infatti che la percentuale di studenti che conseguono almeno 40 cfu (Indicatore IC01) cresce da 45,9% nel 2014 a 49,7% nel 2015 a 59,6% nel 2016, dati superiori alla media nazionale (49,2% nel 2016). Il tasso degli abbandoni dopo tre anni è quantitativamente limitato (5% nel 2013 e 4,8% nel 2014) ma in crescita negli ultimi anni (8,2% nel 2015 e 10,7% nel 2016). Un'analisi di maggiore dettaglio mostra che il numero di CFU relativamente ridotto maturati al primo anno (37,5 nel 2016) è in buona parte dovuto al consistente numero di studenti immatricolati in corso d'anno, cioè dopo l'inizio delle lezioni del primo semestre. Si tratta di un fenomeno che compromette inevitabilmente il profitto degli studenti nei corsi erogati in questo periodo didattico. La durata complessiva degli studi fino al conseguimento del titolo è molto soddisfacente. L'ultima indagine AlmaLaurea (XX Indagine 2018 - Profilo dei laureati 2017) mostra che l'86,6% dei laureati consegue la laurea magistrale in corso o entro il primo anno fuori corso. Nel complesso il quadro appare soddisfacente, la struttura didattica responsabile per il CdS si è comunque impegnata ad intervenire con azioni volte ad affrontare le criticità individuate.

Efficacia Esterna

Dai dati aggregati relativi alla XX Indagine AlmaLaurea sulla Condizione occupazionale dei laureati si evidenzia un tasso di disoccupazione 0 per i laureati 2014 a tre anni dalla laurea e i laureati 2012 a cinque anni dalla laurea e per i laureati 2016 a un anno dalla laurea. Il 20% dei laureati 2016 a un anno dalla laurea prosegue il lavoro iniziato durante la laurea magistrale.

Orientamento in ingresso

Le azioni di orientamento in ingresso sono improntate alla realizzazione di processi di raccordo con la scuola media secondaria. Si concretizzano in attività di carattere informativo sui Corsi di Studio (CdS) dell'Ateneo ma anche come impegno condiviso da scuola e università per favorire lo sviluppo di una maggiore consapevolezza da parte degli studenti nel compiere scelte coerenti con le proprie conoscenze, competenze, attitudini e interessi. Le attività promosse si articolano in: a) autorientamento; b) incontri e manifestazioni informative rivolte alle future matricole; c) sviluppo di servizi online e pubblicazione di guide sull'offerta formativa dei CdS. Tra le attività svolte in collaborazione con le scuole per lo sviluppo di una maggiore consapevolezza nella scelta, il progetto di autorientamento è un intervento che consente di promuovere un raccordo particolarmente qualificato con alcune scuole medie superiori. Il progetto, infatti, è articolato in incontri svolti presso le scuole ed è finalizzato a sollecitare nelle future matricole una riflessione sui propri punti di forza e sui

critéri di scelta. La presentazione dell'offerta formativa agli studenti delle scuole superiori prevede tre eventi principali distribuiti nel corso dell'anno accademico ai quali partecipano tutti i CdS. - Salone dello studente, si svolge presso la fiera di Roma fra ottobre e novembre e coinvolge tradizionalmente tutti gli Atenei del Lazio e molti Atenei fuori Regione, Enti pubblici e privati che si occupano di Formazione e Lavoro. Roma Tre partecipa a questo evento con un proprio spazio espositivo, con conferenze di presentazione dell'offerta formativa dell'Ateneo e promuove i propri Dipartimenti scientifici grazie all'iniziativa Roma 1,2,3 ... Scienze; - Giornate di Vita Universitaria (GVU), si svolgono ogni anno da dicembre a marzo e sono rivolte agli studenti degli ultimi due anni della scuola secondaria superiore. Si svolgono in tutti i Dipartimenti dell'Ateneo e costituiscono un'importante occasione per le future matricole per vivere la realtà universitaria. Gli incontri sono strutturati in modo tale che accanto alla presentazione dei Corsi di Laurea, gli studenti possano anche fare un'esperienza diretta di vita universitaria con la partecipazione ad attività didattiche, laboratori, lezioni o seminari, alle quali partecipano anche studenti seniores che svolgono una significativa mediazione di tipo tutoriale. Partecipano annualmente circa 5.000 studenti; - Orientarsi a Roma Tre, rappresenta la manifestazione che chiude le annuali attività di orientamento in ingresso e si svolge in Ateneo a luglio di ogni anno. L'evento accoglie, perlopiù, studenti romani che partecipano per mettere definitivamente a fuoco la loro scelta universitaria. Durante la manifestazione viene presentata l'offerta formativa e sono presenti, con un proprio spazio, tutti i principali servizi di Roma Tre, le segreterie didattiche e la segreteria studenti. I servizi online messi a disposizione dei futuri studenti universitari nel tempo sono aumentati tenendo conto dello sviluppo delle nuove opportunità di comunicazione tramite web. Inoltre, durante tutte le manifestazioni di presentazione dell'offerta formativa, sono illustrati quei servizi online (siti web di Dipartimento, di Ateneo, Portale dello studente etc.) che possono aiutare gli studenti nella loro scelta.

Orientamento e tutorato in itinere

Le attività di orientamento in itinere e il tutorato costituiscono un punto particolarmente delicato del processo di orientamento. Non sempre lo studente che ha scelto un Corso di Laurea è convinto della propria scelta ed è adeguatamente attrezzato per farvi fronte. Non di rado, e ne costituiscono una conferma i tassi di dispersione al primo anno, lo studente vive uno scollamento tra la passata esperienza scolastica e quanto è invece richiesto per affrontare efficacemente il Corso di Studio scelto. Tale scollamento può essere dovuto ad una inadeguata preparazione culturale ma anche a fattori diversi che richiamano competenze relative alla organizzazione e gestione dei propri processi di studio e di apprendimento. Sebbene tali problemi debbano essere inquadrati ed affrontati precocemente, sin dalla scuola superiore, l'Università si trova di fatto nella condizione, anche al fine di contenere i tassi di dispersione, di dover affrontare il problema della compensazione delle carenze che taluni studenti presentano in ingresso. Su questi specifici temi il Dipartimento di Ingegneria offre la ripetizione del corso MOOC. Il CdS offre la possibilità a tutti gli studenti di richiedere l'assegnazione di un tutor con il quale mettere a punto un percorso di studio per compensare le lacune in ingresso e per l'assolvimento degli eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi. Studenti con DSA o disabilità possono richiedere specifica assistenza e misure compensative contattando l' "Ufficio Studenti con disabilità e con DSA" di Ateneo (<http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>). Ulteriori iniziative offerte dal Collegio Didattico di Ingegneria Informatica per accompagnare gli studenti nel loro percorso universitario includono: -il sito web del Collegio Didattico (<https://informatica.ing.uniroma3.it/>) -la pagina Facebook (<https://www.facebook.com/Collegio-Didattico-Ingegneria-Informatica-342445339943813/>) -il ricevimento docenti (<https://informatica.ing.uniroma3.it/contatti-docenti/>) -la piattaforma Moodle per l'erogazione della didattica in modalità blended (<https://moodle1.ing.uniroma3.it/>)

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

Le attività di assistenza per tirocini e stage sono svolte dall'Ufficio Stage e Tirocini che promuove sia tirocini curriculari, rivolti a studenti e finalizzati a realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro con lo scopo di affinare il processo di apprendimento e di formazione; sia tirocini extracurriculari, rivolti ai neolaureati e finalizzati ad agevolare le scelte professionali e l'occupabilità. Per favorire una migliore gestione delle attività di tirocinio e stage, negli ultimi anni, l'Ufficio si avvale della piattaforma jobsoul utilizzata all'interno della rete Sistema Orientamento Università Lavoro (SOUL) anche per le attività di placement. In particolare la piattaforma viene utilizzata per la pubblicazione delle offerte e l'invio delle candidature, per la trasmissione del testo di convenzione e la predisposizione del progetto formativo. Attualmente la piattaforma è utilizzata per l'attivazione dei tirocini curriculari. L'ufficio Stage e Tirocini svolge in particolare le seguenti attività: • supporta l'utenza (enti ospitanti e tirocinanti) relativamente alle procedure di attivazione (che avvengono prevalentemente attraverso la piattaforma jobsoul) e alla normativa di riferimento, oltre che telefonicamente e tramite e-mail, con orari di apertura al pubblico; • cura i procedimenti amministrativi (contatti con enti ospitanti, acquisizione firme rappresentanti legali, repertorio, trasmissione agli enti previsti da normativa) di tutte le convenzioni per tirocinio e tutti gli adempimenti amministrativi relativi ai Progetti Formativi di tirocini curriculari ed extracurriculari (ad eccezione dei tirocini curriculari del dipartimento di Scienze della Formazione, dei tirocini del Dipartimento di Scienze Politiche ed Economia); • cura l'iter dei tirocini cofinanziati dal MIUR ai sensi del DM 1044/13 e di convenzioni particolari con Enti pubblici (Prefettura, Quirinale); • gestisce bandi per tirocini post titolo in collaborazione con Enti pubblici (IVASS, Banca d'Italia, Anac, Corte Costituzionale); • Gestisce le procedure di attivazione di tirocini che vengono ospitati dall'Ateneo, siano essi curriculari che formativi e di orientamento post titolo o di inserimento /reinserimento (Torno Subito); • partecipa a progetti finanziati da Enti pubblici quali Provincia, Regione e Ministero del lavoro a sostegno dell'inserimento nel mondo del lavoro.

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

L'Ateneo ha adottato con delibera del Senato Accademico un proprio Regolamento per gli accordi di cooperazione e la mobilità internazionale (<http://oc.uniroma3.it/intranet/ALTRI-REGO1/Regolament1/index.asp>). Il Regolamento disciplina tra l'altro le procedure per l'attivazione della "mobilità degli studenti nell'ambito degli accordi bilaterali". Il riconoscimento e la convalida delle attività svolte all'estero sono disciplinati dai Regolamenti Didattici dei Corsi di Studio (<http://www.uniroma3.it/Offerta15.php>) e dalle Linee guida per il riconoscimento e la convalida di esami e tirocini sostenuti all'estero. Gli uffici dell'Area Studenti seguono la stipula degli accordi di mobilità con atenei esteri nell'ambito dei programmi comunitari, assistono i docenti che intendono attivare nuovi accordi di mobilità, e predispongono la documentazione necessaria. Svolgono inoltre funzione di intermediazione tra le università straniere e i docenti dell'Ateneo che richiedono assistenza per individuare potenziali partner nell'ottica di una futura collaborazione didattica ed effettuano regolarmente il monitoraggio degli accordi per individuare e risolvere eventuali criticità. Ogni accordo bilaterale individua un referente accademico e un referente amministrativo della convenzione per le attività di assistenza e di orientamento previste per gli studenti in mobilità. Il Dipartimento di Ingegneria, in aggiunta alle attività di Ateneo, ha stipulato accordi internazionali rivolti allo scambio ed alla mobilità degli studenti. In particolare sono stati sottoscritti accordi con l'Arcadia University (USA), il Miet National Research University of Electronic Technology (Russia) ed Alianza Estrategica (Perù). Infine, è stato attivato il programma di mobilità Free Movers che, diversamente dal progetto Socrates/Erasmus, non è finanziata da borsa di studio ma da la possibilità agli studenti di scegliere la sede universitaria in cui recarsi. L'elenco di sedi che segue è relativo agli accordi Erasmus del CdS. In aggiunta a questo, il Bando Unico a.a. 2019-2020 include numerose altre opportunità di mobilità internazionale di ateneo.

Accompagnamento al lavoro

Il Dipartimento di Ingegneria dispone di un Comitato di Indirizzo Permanente (CIP), un organo consultivo e di proposta al quale aderiscono soggetti della realtà produttiva con lo scopo di promuovere la condivisione di esigenze, conoscenze e competenze tra il mondo del lavoro ed il mondo della formazione universitaria. Le aziende che aderiscono al CIP offrono un parere esperto e qualificato sulla nostra offerta didattica, contribuiscono alla definizione e alla realizzazione dei percorsi formativi, sostengono gli studenti premiandone il merito e partecipano attivamente al loro inserimento studenti nel mondo del lavoro. La missione del CIP si concretizza nei seguenti compiti: - promozione di iniziative mirate a migliorare la qualità dell'offerta didattica e formativa del

Dipartimento; - verifica della congruità dell'offerta didattica e formativa anche con le esigenze del mercato del lavoro; - proposta di nuovi percorsi formativi - promozione e potenziamento di contatti tra il mondo della formazione universitaria e quello della produzione industriale e dei servizi - intensificazione delle relazioni economico-sociali con le realtà produttive locali. Il Dipartimento organizza due volte l'anno l'evento CV at Lunch, durante il quale oltre 50 aziende incontrano gli studenti dell'ultimo anno delle lauree e delle lauree magistrali. L'incontro è anche occasione di confronto tra aziende e docenti del CdS. Nel 2018, nei locali della Sezione di Informatica e Automazione del Dipartimento di Ingegneria, è stata avviata l'esperienza di un percorso di training, incubazione e open innovation per startup aperto a studenti e/o neolaureati, che attualmente ospita i partecipanti al progetto di ateneo Dock3 (<http://www.dock3.it/>). Il CdS organizza tutti gli anni diversi seminari in cui gli studenti incontrano imprese, enti, esperti e operatori del settore, con l'obiettivo di favorire passaggio dal mondo accademico a quello lavorativo (<https://sites.google.com/site/roma3seminari/seminari-2018-2019>). A livello di Ateneo: - L'Ufficio Job Placement favorisce l'incontro tra la domanda e l'offerta di lavoro attraverso la diffusione sul portale <http://uniroma3.jobsof.it/> delle opportunità di lavoro, garantisce la massima diffusione di tutte le iniziative di placement promosse dall'Ateneo e da altre realtà esterne e fornisce un servizio di mailing list mirato su richieste specifiche da parte delle aziende. - Nel corso del 2017 sono stati attivati sul portale, dal Back Office JobSoul di Roma Tre, n°571 profili aziendali, sono state pubblicate n° 452 opportunità di lavoro e sono state pubblicate n° 43 news. Ad oggi le aziende attive sul portale sono n. 14.316 e i curricula inseriti dagli studenti sono oltre 27.000. - Sempre nella direzione di favorire l'incontro tra domanda ed offerta i curricula dei laureati di Roma Tre sono consultabili sulla piattaforma del Consorzio AlmaLaurea (www.almalaurea.it), di cui il nostro Ateneo è parte. - Sebbene il matching diretto tra domanda ed offerta costituisca un importante strumento per i giovani laureati per entrare nel mondo del lavoro sono altresì necessari servizi di accompagnamento che consentano di riflettere e costruire il proprio orientamento professionale. In tale direzione prosegue la realizzazione di Porta Futuro Rete Università, recente progetto della Regione Lazio-Laziodis, in collaborazione con gli Atenei, che offre a studenti e laureati l'opportunità di crescere professionalmente, attraverso servizi di orientamento e di formazione, per posizionarsi al meglio sul mercato del lavoro. In particolare, nella sede già attiva presso il Dipartimento di Giurisprudenza, sono state realizzate numerose attività tra le quali oltre 50 seminari, diverse consulenze e 3 recruitment day. - Si precisa infine che l'Università degli Studi Roma Tre conferisce regolarmente a Cliclavoro i cv dei propri studenti e laureati in conformità a quanto stabilito con Decreto Ministeriale 20 settembre 2011.

Eventuali altre iniziative

Nel corso dell'anno accademico il Dipartimento di Ingegneria ospita eventi di grande successo di specifico interesse per il CdS, tra cui "Data Driven Innovation" (<https://2019.datadriveninnovation.org/it/>) e "Codemotion" (<https://events.codemotion.com/conferences/rome/2019/location/>). Inoltre, grazie al contributo delle aziende, vengono erogati con continuità seminari per la diffusione di conoscenze e competenze metodologiche, tecnologiche e organizzative d'avanguardia emergenti dal mondo del lavoro.

Opinioni studenti

Per analizzare le opinioni degli studenti vengono presi in considerazione i questionari compilati dagli studenti al termine dei corsi e i dati della SMA 2018. L'indicatore iC25 della SMA 2018 (Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS) nel 2017 è pari a 93,5% contro l'93,1% della media nazionale. Dai dati aggregati OPIS 2018 (analisi delle opinioni degli studenti relative all'A.A. 2016/17) emerge che la soddisfazione complessiva è buona con una valutazione media degli studenti frequentanti di 3,4 su una scala da 1 a 4. I punteggi più bassi (e quindi migliorabili) riguardano l'adeguatezza del carico di studio (3,1) e del materiale didattico (3,2), ma complessivamente tutte le voci conseguono delle valutazioni in linea, se non superiori, rispetto alle medie di Dipartimento. Tra i suggerimenti forniti dagli studenti, è prevalente la richiesta di migliorare la qualità del materiale didattico (24,7% degli studenti frequentanti e 24,6% degli studenti non frequentanti), alleggerire il carico didattico complessivo (15,3% degli studenti frequentanti e 13,5% degli studenti non frequentanti), aumentare l'attività di supporto didattico (13,6% degli studenti frequentanti e 12,1% degli studenti non frequentanti), suggerimenti che appaiono molto coerenti con i giudizi espressi sopra riportati. La soddisfazione degli studenti non frequentanti è leggermente inferiore rispetto al dato degli studenti frequentanti, ma sempre in linea con le medie del Dipartimento e dell'Ateneo. La struttura didattica di competenza del CdS si impegna a prendere in considerazione le segnalazioni degli studenti e a intervenire con una serie di azioni in grado di migliorare l'efficacia del corso di studio e la soddisfazione complessiva degli studenti.

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Nel documento allegato si illustra la struttura organizzativa e le responsabilità a livello di Ateneo per la gestione della qualità.

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

1. Strutture Per l'assicurazione della qualità il CdS si avvale di un Responsabile della Qualità del CdS e di un'apposita commissione denominata "Commissione per la Qualità e l'Autovalutazione" del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica, a cui partecipa almeno un rappresentante degli studenti per ciascuno dei CdS di competenza del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica. Tale Commissione ha lo scopo di: - supportare il CdS nel processo di miglioramento continuo della qualità della formazione; - aiutare il CdS ad aumentare la propria competitività nell'ambito dell'Ateneo e del bacino dell'utenza; - aiutare il CdS a costruire un rapporto virtuoso tra autonomia e responsabilità; - rendere trasparente l'andamento dei processi formativi del CdS; - aiutare il CdS a valutare il rapporto tra la qualità della formazione e le risorse impiegate. Il coordinatore del CdS promuove inoltre il massimo coordinamento fra i responsabili delle attività formative, anche per ciò che riguarda le prove di valutazione e relaziona in Consiglio sui risultati della azione di coordinamento. 2. Strumenti La verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle attività formative definite dall'ordinamento didattico del CdS è svolta, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo e dall'ANVUR, almeno sulla base delle seguenti azioni: - valutazione diretta da parte degli studenti (tramite questionari di valutazione) dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento; - monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita); - monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo); - valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita); - valutazione dell'efficienza delle strutture e dei servizi di supporto all'attività formativa - pubblicizzazione dei risultati delle azioni di valutazione. 3. Organizzazione e gestione delle attività di formazione La formazione in ambito di AQ è stata curata soprattutto attraverso incontri con il Presidio della Qualità dell'Ateneo (PQA). Gli ultimi incontri si sono tenuti il 21/02/2019, finalizzato a fornire indicazioni propedeutiche alla stesura del Rapporto di Riesame Ciclico (RRC), e il 30/04/2019, finalizzato a illustrare i commenti del PQA alla bozza del RRC prodotta dal CdS. Si segnala che il Dipartimento ha individuato un Responsabile Qualità per la didattica (prof. Roberto Camussi) che ha partecipato, il 13 Luglio 2015, ad un corso di formazione intitolato "Le procedure di accreditamento periodico", organizzato dalla Fondazione CRUI e che interagisce con i Responsabili Qualità dei collegi didattici del dipartimento. 4. Sorveglianza e monitoraggio Sia in ambito di Collegio Didattico che di Dipartimento sono numerose le occasioni di riflessione riguardanti l'efficacia dei processi messi in atto per l'AQ e l'operatività delle azioni di miglioramento proposte nei Rapporti di Riesame e discusse nelle relazioni delle Commissioni Paritetiche. Il CdL di Ingegneria Informatica è stato selezionato per un'audizione da parte del Nucleo di Valutazione di Ateneo volta alla verifica della messa in atto delle procedure di AQ. L'incontro, avvenuto il 21 Febbraio 2019 è risultato molto costruttivo sia per la valutazione positiva ricevuta che per la definizione di alcune misure migliorative da mettere in atto. Si sottolinea infine che a livello dipartimentale, nell'ambito delle attività della Commissione Didattica, vengono effettuati incontri periodici tra il Responsabile della Qualità per la didattica del Dipartimento ed i coordinatori dei CdS. Tali riunioni sono programmate in corrispondenza dei Consigli di Dipartimento e quindi si effettuano solitamente con cadenza mensile. Nell'ambito di tali incontri vengono monitorate le azioni messe in atto in ambito di AQ e discusse eventuali

criticità di carattere operativo. 5. Programmazione dei lavori Il CdS rivede periodicamente tutto il piano dell'azione formativa alla luce dei risultati della valutazione, anche partecipando alle procedure di autovalutazione, valutazione e accreditamento previste dalla normativa vigente.

Opinioni dei laureati

Per analizzare l'opinione dei laureati sono stati presi in considerazione i dati dell'ultima indagine AlmaLaurea (XIX Indagine (2018) - Profilo dei laureati 2017) e dati della SMA 2018. Dall'Indagine AlmaLaurea risulta che la percentuale degli studenti complessivamente soddisfatti del corso di laurea è pari a 93,5%. Inoltre, il 95,2% dei laureati dichiara che si iscriverebbe allo stesso CdS dell'ateneo (contro il 73,3% del dato nazionale desumibile dalla SMA 2018). L'11,3% dei laureati intende proseguire gli studi nel dottorato di ricerca o in un master o corso di perfezionamento. Le principali criticità rilevate riguardano la valutazione delle postazioni informatiche, ritenute presenti ma in numero non adeguato dal 43,5% dei laureati, e la carenza di spazi dedicati allo studio individuale, ritenuti presenti ma in numero non adeguato dal 54,8% dei laureati.

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Il percorso formativo del CdS si conclude con lo svolgimento di una tesi di laurea magistrale (corrispondente ad un'attività misurata in 26 CFU) che viene svolta da un buon numero di studenti presso un'azienda esterna. Il CdS favorisce inoltre lo svolgimento di tesi all'estero su richiesta degli studenti, che hanno portato in passato all'instaurarsi di rapporti di lavoro post-laurea all'estero. I co-relatori aziendali sono invitati ad esprimere un parere sui punti di forza e sulle aree di miglioramento nella preparazione dello studente giunto al termine del percorso formativo, o partecipando direttamente alle sedute di laurea magistrale o tramite il relatore della tesi di laurea magistrale. I pareri espressi dai relatori aziendali sono stati finora molto positivi per la larga maggioranza dei laureati magistrali, sia in termini delle competenze possedute dai laureandi che in termini del grado di autonomia nello svolgimento delle attività a loro assegnate. Queste occasioni di confronto rappresentano un'ulteriore opportunità per sviluppare il dialogo con il mercato del lavoro, che si aggiunge ai contatti del CdS consultati in fase programmatoria e durante gli eventi organizzati dal Collegio didattico di Ingegneria Informatica, dal Dipartimento di Ingegneria e dall'Ateneo.

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

La programmazione dei lavori e la definizione delle scadenze per l'attuazione delle azioni previste dall'AQ sono ogni anno deliberate da Senato Accademico su proposta del Presidio della Qualità. La definizione di tale programma dell'iter operativo del processo è, ovviamente, correlato alle modalità e alle tempistiche stabilite annualmente dallo specifico Decreto Ministeriale emanato dal MIUR, in accordo con le indicazioni dell'ANVUR. L'Ateneo intende seguire un programma di lavoro adeguato alla migliore realizzazione delle diverse azioni previste dalla procedura di AQ. Pertanto, per l'anno accademico 2019/20, si intende operare secondo le modalità e tempistiche delineate nel documento allegato. Nel documento allegato si illustra la programmazione dei lavori e la definizione delle scadenze per l'attuazione delle azioni previste dalla gestione della qualità.

Riesame annuale

Il processo di riesame 2018 del CdS è stato condotto come segue: - In data 4/7/2018 Collegio Didattico di Ingegneria Informatica ha ricevuto le osservazioni del Presidio della Qualità di Ateneo relativamente alla redazione dei commenti sintetici alle SMA 2017. - In data 12/10/2018 il Presidio della Qualità di Ateneo ha approvato le linee guida per la redazione dei commenti sintetici alle SMA 2018. - Nel mese di novembre 2018 la Commissione per la Qualità e l'Autovalutazione del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica ha avviato l'istruttoria per il riesame annuale del CdS, provvedendo alla redazione del commento sintetico alla SMA 2018. - Il documento è stato discusso e approvato formalmente prima dal Consiglio del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica e successivamente dal Dipartimento di Ingegneria entro il 30/11/2018.

Il Corso di Studio in breve

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica, afferente al Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi Roma Tre e appartenente alla classe delle lauree magistrali LM-32 in Ingegneria Informatica, è finalizzato al conseguimento del titolo di studio universitario: Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica. Il corso di laurea magistrale mira a formare laureati con solide basi metodologiche e con una elevata qualificazione professionale nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, che siano in grado di operare efficacemente nei numerosi settori applicativi che ne richiedono le competenze, di identificare, formulare e risolvere problemi complessi e/o che richiedano approcci e soluzioni originali, di promuovere e gestire l'innovazione tecnologica, di adeguarsi ai rapidi mutamenti tipici dei settori ad alta tecnologia. In particolare, l'obiettivo è quello di fornire le basi culturali e le capacità tecniche e operative necessarie per progettare sistemi di elevata complessità nell'ambito dei sistemi informativi e di calcolo ad alte prestazioni, dei sistemi software distribuiti e orientati a Internet e delle reti di comunicazione. Il corso di studio è ad accesso libero, senza numero programmato, ed il requisito richiesto è il possesso di una laurea nella Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione o nella Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Informatiche. Inoltre, è necessario che lo studente abbia competenze di: analisi matematica, geometria ed algebra, fisica, ricerca operativa, fondamenti di informatica, algoritmi e strutture di dati, calcolatori elettronici, basi di dati, economia applicata all'Ingegneria, reti di calcolatori e programmazione orientata agli oggetti tipiche dei corsi di laurea in Ingegneria Informatica. Pertanto, per accedere al corso di studio è necessario presentare una domanda di pre-iscrizione, documentando tutte le attività formative del proprio piano di studio relativo alla Laurea. Il corso di studi è organizzato con (i) un primo anno dedicato al consolidamento e al rafforzamento della formazione ingegneristica di primo livello, tanto nei settori caratterizzanti dell'informatica quanto nei settori delle discipline affini e integrative e (ii) un secondo anno, dedicato all'acquisizione di conoscenze avanzate e d'avanguardia nei settori caratterizzanti dell'informatica, conseguite anche attraverso importanti attività di progettazione e/o di ricerca. Il percorso previsto contempera la formazione di base, garantita da una serie di insegnamenti di ampio respiro, con elementi di natura professionalizzante avanzata, che sono sviluppati in insegnamenti di valenza applicativa. Il corso di studio consente l'accesso, previo superamento dell'Esame di Stato, all'Albo professionale dell'Ordine degli Ingegneri nella Sezione A, Settore dell'informazione, ed è orientato alla formazione di tecnici aventi le competenze richieste per operare in numerose realtà lavorative, incluse le industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione software, dalle aziende dei settori dei sistemi informativi, delle reti di calcolatori e delle telecomunicazioni, dalle strutture competenti per l'informatica nelle pubbliche amministrazioni, nelle imprese di servizi e, nel caso degli studenti migliori, nella ricerca scientifica. Il percorso di studi è comunque progettato per fornire tutte le competenze e conoscenze necessarie per consentire l'accesso ed una proficua fruizione di eventuali successivi corsi di dottorato di ricerca o master di secondo livello. Il Collegio favorisce il coinvolgimento degli studenti in attività formative presso istituzioni universitarie estere, ad esempio tramite programmi Erasmus o attraverso lo svolgimento del lavoro di tesi presso aziende, università o enti di ricerca esteri.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA

Validazione dei requisiti di docenza ai fini dell'attivazione dei corsi di studio accreditati ai sensi dell'art. 4, comma 3 del DM 987/2016: Il Nucleo di Valutazione, sulla base dei dati forniti dai singoli corsi di studio e dal MIUR, e inseriti nella scheda SUA-CdS, ha verificato la coerenza fra i requisiti di docenza richiesti dalla normativa e la consistenza degli iscritti ai singoli corsi.

Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale consiste nella discussione della tesi in una seduta pubblica davanti ad una commissione costituita da almeno cinque docenti. Prima della seduta il Collegio Didattico nomina una persona (docente o collaboratore, di solito comunque attivo presso l'università), detta controrelatore, che esamina la tesi e fornisce alla commissione una valutazione indipendente e aggiuntiva rispetto a quella del relatore. Ulteriori dettagli sono indicati nel sito Web del corso di studio.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

Il Collegio Didattico di Ingegneria Informatica ha rapporti frequenti con numerosi portatori di interesse, rappresentativi del mondo della produzione di beni e servizi e delle professioni, al fine di verificare, migliorare e ottimizzare l'offerta formativa in riferimento alle attuali e future esigenze del mercato del lavoro, nonché creare opportunità per tirocini esterni. La gamma degli enti e delle organizzazioni di interesse per il CdS è ampia e comprende il settore della Pubblica Amministrazione, delle Aziende Private, del Terzo Settore e più in generale della Società Civile. Le attività di collegamento sono supervisionate dal Coordinatore del collegio, di concerto e con il supporto del rappresentante del Collegio nel Comitato di Indirizzo Permanente (CIP) di Dipartimento di Ingegneria. Il Comitato ha lo scopo di promuovere la condivisione di esigenze, conoscenze e competenze tra il mondo del lavoro ed il mondo della formazione universitaria. Pur in presenza di numerose iniziative di Ateneo/Dipartimento, il Collegio didattico di ingegneria informatica ha ritenuto utile attivare ulteriori iniziative, tra le quali una "commissione per le convenzioni e i rapporti con le aziende". Inoltre, i docenti del Collegio sono impegnati attivamente anche a livello individuale nella promozione dei rapporti con aziende ed enti pubblici e privati. Per rafforzare ulteriormente questa collaborazione continua, dal 2008 il Collegio ha istituito una specifica iniziativa, la "Consulta di Ingegneria Informatica per i Rapporti con la Realtà Produttiva" (<http://informatica.dia.uniroma3.it/jobs/consulta/>), un organo consultivo e di proposta, al quale aderiscono soggetti della realtà produttiva con lo scopo di promuovere la condivisione di esigenze, conoscenze e competenze tra il mondo del lavoro ed il mondo della formazione universitaria. In aggiunta alle precedenti iniziative, il CdS sostiene e promuove manifestazioni ed eventi periodici che costituiscono ulteriori occasioni di confronto con il mondo del lavoro di riferimento per i profili in uscita dal CdS. Tra questi si segnalano i seguenti: Codemotion (cadenza annuale, oltre 2000 partecipanti <https://events.codemotion.com/conferences/rome/2019/>), Data Driven Innovation (cadenza annuale, oltre 100 speakers nel 2018 <https://2018.datadriveninnovation.org/it/>), CV at Lunch (due volte l'anno, oltre 50 aziende incontrano gli studenti http://www.ingegneria.uniroma3.it/?page_id=25818). Nel 2018, nei locali della Sezione di Informatica e Automazione del Dipartimento di Ingegneria, è stata avviata l'esperienza di un percorso di training, incubazione e open innovation per startup aperto a studenti e/o neolaureati, che attualmente ospita i partecipanti al progetto di ateneo Dock3 (<http://www.dock3.it/>). Numerosi sono anche i rapporti informali con i portatori di interesse, che costituiscono ulteriori occasioni di confronto circa l'adeguatezza e il miglioramento continuo dell'offerta formativa rispetto alle esigenze del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni. Nel corso del 2019 sono stati consultati i seguenti studi di settore: "Rapporto Assinform: Il digitale in Italia 2018", "Rapporto 2018 AlmaLaurea: XX indagine - Profilo dei Laureati 2017", "World Economic Forum: The Future of Jobs Report 2018". Si segnalano inoltre i seguenti eventi. Il giorno 26/02/2016 il Collegio Didattico di Ing. Informatica ha incontrato diverse aziende sul tema Ingegneria Informatica: Tirocini, Tesi, Job Placement. Il giorno 13/11/2015 si è svolta, presso la sala conferenze del Dipartimento di Ingegneria, la tavola rotonda: "Ingegneria 2025: quale formazione per gli ingegneri del futuro", nella quale alcuni esponenti altamente qualificati del mondo produttivo si sono confrontati sul processo di rinnovamento della formazione degli ingegneri per il prossimo decennio. Obiettivo principale dell'evento è stato quello di promuovere iniziative di collaborazione con i principali attori che concorrono alla crescita del Paese (grande industria, PMI, startup, istituzioni) per raccogliere indicazioni e sollecitazioni nella progettazione e nell'aggiornamento continuo dell'offerta formativa e incoraggiando l'innovazione didattica, dalle lauree di primo livello fino ai dottorati di ricerca. Hanno partecipato rappresentanti delle seguenti organizzazioni: Ordine Ingegneri della Provincia di Roma, Holding Fotovoltaica Spa, University of Texas, Telecom Italia, Corte dei Conti, Nis Energy Block, Salini Impregilo. Hanno inoltre partecipato rappresentanti delle PMI del territorio e fondatori di start-up. Anche in questa occasione, i pareri espressi dai rappresentanti del mondo dell'impresa sui progetti didattici presentati sono stati complessivamente positivi. Inoltre, è stata confermata la disponibilità delle diverse organizzazioni a mantenere un rapporto strutturato con il Corso di Studi nell'ambito delle svolgimento delle attività didattiche, del trasferimento delle competenze e dell'accompagnamento degli studenti nel mondo del lavoro.

Modalità di ammissione

Il Regolamento Didattico del Corso di Laurea (reperibile al link indicato) specifica le modalità di ammissione e di verifica dei requisiti descritti nel punto precedente, indicando altresì le modalità di ammissione nel caso in cui la verifica non sia positiva.

Offerta didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20801728 - INFORMATICA TEORICA INFORMATICA TEORICA MODULO I INFORMATICA TEORICA MODULO II	B B	ING-INF/05 ING-INF/05	0 6 6	0 54 54	AP	ITA
20801732 - RICERCA OPERATIVA II	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
20801733 - TELECOMUNICAZIONI WIRELESS	C	ING-INF/03	6	54	AP	ITA
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA	B	ING-INF/05				

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA	B	ING-INF/05				

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810000 - A SCELTA STUDENTE	D		9	81	AP	ITA
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA TRA	B	ING-INF/05				

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20802019 - PROVA FINALE	E		26	650	AP	ITA
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA TRA	B	ING-INF/05				
20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO	F		1	24	I	ITA

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA						
20801726 - BASI DI DATI II <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20801729 - INFRASTRUTTURE DELLE RETI DI CALCOLATORI <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20801730 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20802117 - LOGICA PER L'INFORMATICA <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20810007 - ARCHITETTURA DEI SISTEMI SOFTWARE <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20810157 - CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/05	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA TRA						
20801798 - SISTEMI INTELLIGENTI PER INTERNET <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20802125 - BIG DATA <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20802131 - ANALISI E GESTIONE DELL'INFORMAZIONE SU WEB <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20810006 - ADVANCED TOPICS IN COMPUTER SCIENCE <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	42	AP	ITA
20810087 - MACHINE LEARNING <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20810140 - CYBERSECURITY <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20802126 - VISUALIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	150	AP	ITA

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Obiettivi formativi

VISUALIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI

in - Secondo anno - Secondo semestre

La quantità di dati relazionali disponibili in forma elettronica rende la loro esplorazione interattiva attraverso interfacce visuali un interessante dominio di ricerca ed una promettente area per lo sviluppo di prodotti software. Nuovi strumenti di esplorazione visuale trovano quotidianamente applicazione nelle reti sociali, nelle basi di dati, nelle reti di calcolatori, nel web semantico, nella sicurezza, ecc. Recentemente, la diffusione di tablet e smartphone hanno esasperato la necessità di interfacce visuali innovative che siano contemporaneamente efficaci ed intuitive. Gli obiettivi del corso sono proprio quelli di introdurre lo studente ai problemi e alle soluzioni relative all'esplorazione visuale di dati astratti, con particolare enfasi sulle metafore grafiche adottate e sui metodi e modelli algoritmici utilizzati. Verranno approfondite le conoscenze degli studenti su problemi di ingegneria degli algoritmi e di ottimizzazione su reti. Tali conoscenze verranno applicate a problemi di visualizzazione dell'informazione di varia natura e con forte connotazione pratica.

(English)

The large amount of relational data electronically available makes its exploration through visual interfaces an interesting research domain and a promising area for the development of new software products. New visual tools appear each day for exploring social networks, databases, computer networks, semantic web networks, security data, etc. Recently, the widespread adoption of tablets and smartphones all the more increases the need for innovative visual interfaces that are both intuitive and effective. The goal of this course is exactly that of introducing the participants to the problems and the solutions in the field of the visual exploration of abstract data, with a particular emphasis on the adopted graphic metaphors and on the algorithmic methods and models used. The knowledge of the participants about algorithm engineering and network optimization problems are deepened. Such a knowledge is applied to different kinds of visualization problems with a strong practical attitude.

TELECOMUNICAZIONI WIRELESS

in - Primo anno - Primo semestre

Acquisire conoscenze generali sui sistemi mobili cellulari come parte integrante di reti di comunicazione. Fornire una panoramica sui principali sistemi di reti mobili cellulari di nuova generazione (UMTS e Wi-Max), descrivendo sommariamente l'architettura delle reti di accesso e del core network sulla base di concetti operativi fondamentali. Acquisire conoscenze di base sulle tecniche wireless di accesso multiplo alla risorsa radio e di copertura cellulare. Acquisire conoscenze specifiche sulla gestione della rete strutturata condivisa, della mobilità e della sicurezza delle comunicazioni cellulari. Descrivere i criteri fondamentali di procedure e protocolli per l'interoperabilità con reti eterogenee ed illustrare metodologie di realizzazione di reti cellulari virtuali basate su protocollo IP e servizi WEB. Descrivere i principali servizi delle reti mobili cellulari di nuova generazione (NGN), illustrando anche gli strumenti principali per realizzare le suddette applicazioni e servizi.

(English)

To acquire a general framework on mobile systems, including access and core networks architectures, multiple access techniques, mobility and security, internetworking of different standards and integration with IP network, main tools and procedures for implementation of applications and services.

BIG DATA

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso mira a illustrare le moderne soluzioni tecniche e metodologiche alla gestione dei big data, ovvero collezioni di dati destrutturati le cui dimensioni superano le capacità di memorizzazione, gestione e analisi tipiche dei tradizionali sistemi per basi di dati. Partendo dai requisiti delle moderne applicazioni per basi di dati, verranno affrontate le diverse problematiche di memorizzazione e uso dei big data, illustrando le architetture hardware e software che sono state proposte per la loro gestione. Gli argomenti che verranno trattati includono: le architetture basate su cluster, il paradigma map-reduce, il Cloud computing, i sistemi NoSQL, gli strumenti e i linguaggi per l'analisi dei dati. Durante il corso si cercherà di coniugare aspetti metodologici e tecnologici mediante esercitazioni pratiche con l'ausilio di sistemi reali, seminari aziendali e svolgimento di progetti pratici.

(English)

The goal of the course is to illustrate the modern solutions to the management of big data, very large repositories of de-structured data. Starting from the requirements of modern database applications, the course will illustrate the hardware and software architectures that have been recently proposed for the management and analysis of big data. The topics addressed in the course will include: cluster architectures, map-reduce paradigm, cloud computing, NoSQL systems, tools and languages for data analysis. Both theoretical and practical aspects will be addressed and the discussed technologies will be experimented during practical classes and through the assignment of projects.

BASI DI DATI II

in - Primo anno - Secondo semestre

Presentare modelli, metodi e sistemi fondamentali per la tecnologia delle basi di dati insieme ad alcune recenti direzioni di evoluzione della tecnologia stessa. Affrontare le recenti direzioni di evoluzione delle metodologie e tecnologie delle basi di dati, con riferimento alle principali famiglie di problemi di interesse: integrazione di basi di dati eterogenee e autonome; utilizzo di basi di dati per applicazioni di analisi e supporto alle decisioni; utilizzo di basi di dati per gestione di informazioni semistrutturate. Superato il corso, lo studente conoscerà le tecnologie fondamentali su cui sono basati i sistemi relazionali e le

principali metodologie e tecnologie per l'integrazione di basi di dati, per lo sviluppo di datawarehouse.

(English)

The goal of the course is to present models, methods and systems that play a fundamental role in database technology, together with discussions on the recent evolution of the technology itself. The directions of development to be considered include integration of heterogeneous and autonomous systems; databases for business intelligence and decision support; management of semistructured data. After taking the course, the student will know the major features of relational database technology, the methods for data integration, for the design of data warehouses.

ARCHITETTURA DEI SISTEMI SOFTWARE

in - Primo anno - Secondo semestre

Fornire competenze, sia metodologiche che tecnologiche, sull'architettura del software, che ha un ruolo fondamentale nel raggiungimento degli obiettivi di qualità (requisiti non funzionali) dei sistemi software. Verrà studiata l'architettura dei sistemi software distribuiti e di tipo enterprise, l'architettura basata su componenti, l'architettura orientata ai servizi e le architetture per il cloud. Verranno anche presentati aspetti tecnologici relativi alle principali tipologie di middleware. Alla fine del corso lo studente dovrebbe sapere impostare un progetto di un'architettura software, analizzandone dettagli e problematiche tecnologiche e metodologiche, e valutare l'architettura in termini di raggiungimento di obiettivi di qualità.

(English)

This unit presents software systems architecture, and it involves both methodological and technological issues. Software architecture has a fundamental role in achieving the quality (i.e., non functional) properties of software systems. In particular, the unit will study the architecture of distributed software systems, including the component-based architecture, the service-oriented architecture, and architectures for the Cloud

INFRASTRUTTURE DELLE RETI DI CALCOLATORI

in - Primo anno - Primo semestre

Fornire competenze avanzate sulle reti di calcolatori con contributi metodologici e tecnici. Particolare attenzione è riservata agli aspetti legati alla scalabilità. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver assimilato i concetti di instradamento interdominio e intradominio, controllo di congestione, architetture per servizi scalabili, e dovrebbe aver acquisito tecniche avanzate sui protocolli più diffusi. Lo studente inoltre dovrebbe aver compreso quali siano gli aspetti tecnici ed economici e quali siano i principali attori che governano l'evoluzione di Internet

(English)

The purpose is to provide advanced knowledge on computer networks, with methodological and technical contents. Special attention is devoted to scalability issues. At the end of the course the student is supposed to get the following concepts: inter-domain and intra-domain routing, congestion control, architectures for scalable systems. The student is also supposed to get advanced technicalities on widely adopted protocols. Finally, the student is supposed to understand the main economic and technical drivers of the internet evolution.

ANALISI E GESTIONE DELL'INFORMAZIONE SU WEB

in - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire competenze su sistemi, metodologie, modelli e formalismi per la gestione delle informazioni (e dei servizi) su Web. In particolare il corso mira a presentare: i principi alla base dei sistemi di indicizzazione dei documenti; metodi, formalismi e tecnologie per l'estrazione di informazioni da Web; metodologie e le tecnologie per la condivisione di dati e servizi su Web. Verranno inoltre esplorati aspetti metodologici e tecnologici relativi alle principali piattaforme di cloud computing.

(English)

Providing skills on systems, methods, and technologies for the management of information on the Web

INFORMATICA TEORICA

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Primo semestre

Presentare la teoria dei linguaggi e, parallelamente, la teoria degli automi. Introdurre i paradigmi della computabilità e della complessità. Al termine del corso gli studenti dovrebbero conoscere nuove metodologie formali, dovrebbero riuscire a rivisitare in modo critico, dal punto di vista del potere espressivo, metodologie già introdotte in modo pragmatico e dovrebbero essere in grado di classificare i problemi dal punto di vista delle risorse richieste per la loro risoluzione.

(English)

Introduce the students to the theory of languages and, at the same time, to the theory of automata. introduce computability and complexity paradigms. At the end of the course students should know new formal methodologies, should be able to critically review, from the perspective of their expressive potential, already known methodologies and should be able to classify problems from the point of view of the resources required for their solution.

CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO

in - Primo anno - Primo semestre

Fornire allo studente conoscenze metodologico-operative e competenze progettuali per quanto attiene ai metodi di progettazione di codice per il calcolo parallelo e distribuito. Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di: progettare e sviluppare applicazioni, nonché di partecipare al progetto e allo sviluppo di librerie e sottosistemi per applicazioni generiche

(English)

The course aims to develop the skill needed to produce computer programs for parallel and distributed computation. The theory is carefully linked to practice by implementing programming projects in a cutting edge environment

CYBERSECURITY

in - Secondo anno - Primo semestre

Fornire le competenze necessarie per comprendere e fronteggiare problematiche di sicurezza nell'ambito delle reti e dei sistemi informatici, per progettare sistemi informatici e reti con un certo livello di sicurezza e per gestire le attività legate alla sicurezza informatica anche in riferimento agli obblighi normativi italiani.

(English)

We intend to provide the student with competencies needed for understanding and tackle security problems for ICT systems, to design networks and computing systems with a certain degree of security, and to manage activities related to computer science security and compliance with Italian law.

RICERCA OPERATIVA II

in - Primo anno - Primo semestre

Fornire conoscenze di base, sia metodologiche che quantitative, per la rappresentazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione. Preparare gli studenti all'uso dei modelli di programmazione matematica con particolare attenzione rivolta ai modelli di ottimizzazione a variabili intere e ad alcune loro applicazioni.

(English)

The course aims at providing basic methodological and operative knowledge to represent and cope with decision processes and quantitative models.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

in - Primo anno - Secondo semestre

Presentare le tecniche fondamentali di varie aree dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento alle tecniche di ricerca euristica, alla rappresentazione della conoscenza e ragionamento automatico, all'apprendimento automatico, all'elaborazione del linguaggio naturale, alla visione artificiale.

(English)

Introduce the fundamental techniques of the various areas of Artificial Intelligence relative to Knowledge Representation and Automatic Reasoning, Machine Learning, Natural Language processing, Computer Vision.

SISTEMI INTELLIGENTI PER INTERNET

in - Secondo anno - Primo semestre

Affrontare le problematiche relative allo studio, alla realizzazione e alla sperimentazione di sistemi software per Internet, realizzati mediante tecniche di Intelligenza Artificiale. Particolare attenzione è posta sui sistemi adattivi basati su modellazione dell'utente.

(English)

To describe the problems relative to the study, realization and experimentation of software systems for the Internet, realized by means of Artificial Intelligence techniques. The focus is on the adaptive systems based on user modeling.

ADVANCED TOPICS IN COMPUTER SCIENCE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Presentare modelli, metodi e sistemi relativi ai più recenti avanzamenti nel settore dell'ingegneria informatica in grado di soddisfare i requisiti delle nuove applicazioni moderne. Il corso viene tenuto in inglese da docenti stranieri di alta qualificazione.

(English)

The goal of the course is to present models, methods and systems related to the latest advances in the field of information technology able to meet the requirements of modern applications. The course is taught in English by foreign professors of high qualification

MACHINE LEARNING

in - Secondo anno - Primo semestre

Consentire agli studenti di approfondire i principali modelli e metodi dell'Apprendimento Automatico, come ad. esempio la Regressione, la Classificazione, il Clustering, il Deep Learning, ed utilizzarli come strumenti per lo sviluppo di tecnologie innovative.

(English)

Enable students to deepen the main Machine Learning models and methods, such as Regression, Classification, Clustering, Deep Learning, and use them as tools for the development of innovative technologies.

LOGICA PER L'INFORMATICA

in - Primo anno - Secondo semestre

Conoscenze fondamentali della logica classica e di alcune logiche non classiche e alcune loro applicazioni rilevanti per l'informatica.

(English)

Basic knowledge of classical and some non-classical logics and some of their applications in computer science

A SCELTA STUDENTE

in - Secondo anno - Primo semestre

Sul sito del Collegio didattico <http://informatica.ing.uniroma3.it/> seguire le linee guida per il piano di studio

(English)

<http://informatica.ing.uniroma3.it/> follow the guidelines

PROVA FINALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Consultare <http://informatica.ing.uniroma3.it>

(English)

<http://informatica.ing.uniroma3.it>

CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

in - Secondo anno - Secondo semestre

Seminari a frequenza obbligatoria.

(English)

Frequency seminars mandatory

DIPARTIMENTO: INGEGNERIA

Corso di laurea in Ingegneria informatica (LM-32) A.A. 2019/2020

Programmazione didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20801728 - INFORMATICA TEORICA INFORMATICA TEORICA MODULO I <i>DI BATTISTA GIUSEPPE</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
INFORMATICA TEORICA MODULO II <i>DI BATTISTA GIUSEPPE</i>	B	ING-INF/05	6	54		
20801732 - RICERCA OPERATIVA II <i>NICOSIA GAIA</i>	C	MAT/09	6	54		
20801733 - TELECOMUNICAZIONI WIRELESS <i>GIUNTA GAETANO</i>	C	ING-INF/03	6	54	AP	ITA
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA	B	ING-INF/05		315		

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA	B	ING-INF/05		315		

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO <i>MERIALDO PAOLO</i>	F		1	24	I	ITA
20810000 - A SCELTA STUDENTE	D		9	81	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA TRA	B	ING-INF/05		216		

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20802019 - PROVA FINALE	E		26	650	AP	ITA
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA TRA	B	ING-INF/05		216		

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA

20801726 - BASI DI DATI II <i>(secondo semestre)</i> Canale: N0 ATZENI PAOLO Bando	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20801729 - INFRASTRUTTURE DELLE RETI DI CALCOLATORI <i>(primo semestre)</i> Canale: N0 PATRIGNANI MAURIZIO	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20801730 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE <i>(secondo semestre)</i> Canale: N0 MICARELLI ALESSANDRO	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20802117 - LOGICA PER L'INFORMATICA <i>(secondo semestre)</i> Canale: N0 CIALDEA MARTA	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20810007 - ARCHITETTURA DEI SISTEMI SOFTWARE <i>(secondo semestre)</i> CABIBBO LUCA	B	ING-INF/05	9	81	AP	ITA
20810157 - CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO <i>(primo semestre)</i> PAOLUZZI ALBERTO Bando	B	ING-INF/05	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: comune Orientamento unico QUATTRO A SCELTA TRA

20801798 - SISTEMI INTELLIGENTI PER INTERNET <i>(primo semestre)</i> Canale: N0 Sansonetti giuseppe	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20802125 - BIG DATA <i>(secondo semestre)</i> Canale: N0 TORLONE RICCARDO	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20802126 - VISUALIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI <i>(secondo semestre)</i> Canale: N0 PATRIGNANI MAURIZIO	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20802131 - ANALISI E GESTIONE DELL'INFORMAZIONE SU WEB (secondo semestre) Canale: N0 MERIALDO PAOLO	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20810006 - ADVANCED TOPICS IN COMPUTER SCIENCE (secondo semestre) MERIALDO PAOLO Bando	B	ING-INF/05	6	42	AP	ITA
20810087 - MACHINE LEARNING (primo semestre) MICARELLI ALESSANDRO	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
20810140 - CYBERSECURITY (secondo semestre) PIZZONIA MAURIZIO	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Obiettivi formativi

VISUALIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI

in - Secondo anno - Secondo semestre

La quantità di dati relazionali disponibili in forma elettronica rende la loro esplorazione interattiva attraverso interfacce visuali un interessante dominio di ricerca ed una promettente area per lo sviluppo di prodotti software. Nuovi strumenti di esplorazione visuale trovano quotidianamente applicazione nelle reti sociali, nelle basi di dati, nelle reti di calcolatori, nel web semantico, nella sicurezza, ecc. Recentemente, la diffusione di tablet e smartphone hanno esasperato la necessità di interfacce visuali innovative che siano contemporaneamente efficaci ed intuitive. Gli obiettivi del corso sono proprio quelli di introdurre lo studente ai problemi e alle soluzioni relative all'esplorazione visuale di dati astratti, con particolare enfasi sulle metafore grafiche adottate e sui metodi e modelli algoritmici utilizzati. Verranno approfondite le conoscenze degli studenti su problemi di ingegneria degli algoritmi e di ottimizzazione su reti. Tali conoscenze verranno applicate a problemi di visualizzazione dell'informazione di varia natura e con forte connotazione pratica.

Docente: PATRIGNANI MAURIZIO

Data and Visualization: Data overloading. Comparison of Scientific Visualization and Information Visualization. Structured and Unstructured data. Data transformation. Data tables. Visual Perception: Our vision's principles and limitations. Peripheral and central view. The perception of color. Cognitive Issues and User Tasks: Perception abilities. Weber's law. Stevens' power law. Gestalt laws. A two stage model for visual perception. Task taxonomies. Infovis on the Web - SVG and D3.js: Basic ingredients of Web data visualization. JavaScript crash course. Raster and vector graphics. Overview of JavaScript libraries. Focus on D3.js. Multivariate Data Representations: Combined views. Icons or glyphs. Alternative coordinate systems. Visualization in Computer Networks: Visual analysis in the computer network domain. Motivations. Taxonomies. Real-world examples and use cases. Open questions. Design Methods and Evaluation: Design methodologies and design choices. Design evaluation (goals, difficulties, practices, guidelines). Visualization of Time Series Data: Definition of time series and temporal data. Visualization of time series (single dependent variable, multiple dependent variables). Case studies. Interaction: Classification of interaction mechanisms, goals, and timings. Examples of interaction strategies. Introduction to Graph Drawing: Graph Drawing conventions and aesthetics. The divide and conquer approach for testing planarity of a graph. Node-link Representations of Trees: Representing trees within the node-link paradigm. Layered drawings of trees. Hv-drawings of trees. Limitations of node-link representations. Space-Filling Visualizations of Trees: Algorithms and systems for the representation of trees using the space-filling strategy. Treemaps. 3D Space-filling approaches. Representations of Graphs and Networks with the Force-Directed Approach: The force-directed paradigm. The barycenter method. Spring embedders. Scalability and flexibility of the force-directed paradigm. Fruchterman-Reingold and Barnes-Hut algorithms. Simulating graph theoretic distances. Magnetic fields. Generic energy functions. Handling drawing constraints. Representations of Hierarchical Data: Algorithms for the representation of layered networks. The Sugiyama approach. Step 1: Cycle removal. Step 2: Level Assignment. Step 3: Crossing Reduction. Step 4: X-Coordinate Assignment Orthogonal Drawings: Computing orthogonal drawings via Network Flows. The Topology-Shape-Metric approach. Extension to graphs of arbitrary degree. Representations of orthogonal drawings obtained from visibility representations and by incremental approaches. Visualizing Large Graphs: Strategies for the visualization of massive amount of data providing both overview and details. Alternate between views. Combine different views. Filtering and clustering principles. Three-dimensional and two-dimensional representations of clustered graphs. Hybrid representations. Tools and Libraries for Drawing Graphs: Tools and Libraries for drawing graphs. Programming languages, input and output formats, and interaction. Some practical example. Architectures for Scalable Information Visualization: Computational and memory scalability. Visualization architectures. Strategies for visualizing massive amounts of data.

TELECOMUNICAZIONI WIRELESS

in - Primo anno - Primo semestre

Acquisire conoscenze generali sui sistemi mobili cellulari come parte integrante di reti di comunicazione. Fornire una panoramica sui principali sistemi di reti mobili cellulari di nuova generazione (UMTS e Wi-Max), descrivendo sommariamente l'architettura delle reti di accesso e del core network sulla base di concetti operativi fondamentali. Acquisire conoscenze di base sulle tecniche wireless di accesso multiplo alla risorsa radio e di copertura cellulare. Acquisire conoscenze specifiche sulla gestione della rete strutturata condivisa, della mobilità e della sicurezza delle comunicazioni cellulari. Descrivere i criteri fondamentali di procedure e protocolli per l'interoperabilità con reti eterogenee ed illustrare metodologie di realizzazione di reti cellulari virtuali basate su protocollo IP e servizi WEB. Descrivere i principali servizi delle reti mobili cellulari di nuova generazione (NGN), illustrando anche gli strumenti principali per realizzare le suddette applicazioni e servizi.

Docente: GIUNTA GAETANO

Le reti wireless radiomobili. Requisiti e servizi. Mobilità. Sicurezza. Gestione della rete e dei dispositivi mobili. Architetture ed accesso alla risorsa di rete 2G e 3G. Architetture ed accesso alla risorsa di rete 4G. Evoluzione verso il 5G. Maggiori dettagli sul sito: <http://host.uniroma3.it/laboratori/sp4te/teaching/tw/program.html>

BIG DATA

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso mira a illustrare le moderne soluzioni tecniche e metodologiche alla gestione dei big data, ovvero collezioni di dati destrutturati le cui dimensioni superano le capacità di memorizzazione, gestione e analisi tipiche dei tradizionali sistemi per basi di dati. Partendo dai requisiti delle moderne applicazioni per basi di dati, verranno affrontate le diverse problematiche di memorizzazione e uso dei big data, illustrando le architetture hardware e software che sono state proposte per la loro gestione. Gli argomenti che verranno trattati includono: le architetture basate su cluster, il paradigma map-reduce, il Cloud computing, i sistemi NoSQL, gli strumenti e i linguaggi per l'analisi dei dati. Durante il corso si cercherà di coniugare aspetti metodologici e tecnologici mediante esercitazioni pratiche con l'ausilio di sistemi reali, seminari aziendali e svolgimento di progetti pratici.

Docente: *TORLONE RICCARDO*

- Infrastrutture e paradigmi di programmazione per i big data - L'ecosistema Hadoop - Cloud computing - Elaborazione di big data (MapReduce, Hive, Spark)
- I sistemi NoSQL - Tecniche di analisi di big data - Sistemi e applicazioni - Seminari aziendali

BASI DI DATI II

in - Primo anno - Secondo semestre

Presentare modelli, metodi e sistemi fondamentali per la tecnologia delle basi di dati insieme ad alcune recenti direzioni di evoluzione della tecnologia stessa. Affrontare le recenti direzioni di evoluzione delle metodologie e tecnologie delle basi di dati, con riferimento alle principali famiglie di problemi di interesse: integrazione di basi di dati eterogenee e autonome; utilizzo di basi di dati per applicazioni di analisi e supporto alle decisioni; utilizzo di basi di dati per gestione di informazioni semistrutturate. Superato il corso, lo studente conoscerà le tecnologie fondamentali su cui sono basati i sistemi relazionali e le principali metodologie e tecnologie per l'integrazione di basi di dati, per lo sviluppo di datawarehouse.

Docente: *ATZENI PAOLO*

Tecnologia delle basi di dati attuali: strutture fisiche, gestione delle transazioni, architetture distribuite. Basi di dati per il supporto alle decisioni, data warehousing. Seminari sulle recenti evoluzioni delle basi di dati.

ARCHITETTURA DEI SISTEMI SOFTWARE

in - Primo anno - Secondo semestre

Fornire competenze, sia metodologiche che tecnologiche, sull'architettura del software, che ha un ruolo fondamentale nel raggiungimento degli obiettivi di qualità (requisiti non funzionali) dei sistemi software. Verrà studiata l'architettura dei sistemi software distribuiti e di tipo enterprise, l'architettura basata su componenti, l'architettura orientata ai servizi e le architetture per il cloud. Verranno anche presentati aspetti tecnologici relativi alle principali tipologie di middleware. Alla fine del corso lo studente dovrebbe sapere impostare un progetto di un'architettura software, analizzandone dettagli e problematiche tecnologiche e metodologiche, e valutare l'architettura in termini di raggiungimento di obiettivi di qualità.

Docente: *CABIBBO LUCA*

Fondamenti: Concetti di architettura del software; Descrizioni architetturali; Attributi di qualità; Processo di definizione dell'architettura software. Progettare per gli attributi di qualità: prestazioni, modificabilità, disponibilità, verificabilità, scalabilità, interoperabilità. Stili architetturali POSA: Domain Model; Domain Object; Layers; Pipes & Filters; altri pattern POSA (model-view-controller, shared repository, microkernel, reflection). Architettura dei sistemi distribuiti; client/server, peer-to-peer, invocazione remota; broker; comunicazione asincrona; messaging; componenti; servizi; servizi REST; microservizi; architetture per il cloud. Ambienti per il rilascio del software; ambienti e gestione di ambienti; cloud computing; virtualizzazione di sistema; contenitori; orchestrazione di contenitori. Middleware.

INFRASTRUTTURE DELLE RETI DI CALCOLATORI

in - Primo anno - Primo semestre

Fornire competenze avanzate sulle reti di calcolatori con contributi metodologici e tecnici. Particolare attenzione è riservata agli aspetti legati alla scalabilità. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver assimilato i concetti di instradamento interdominio e intradominio, controllo di congestione, architetture per servizi scalabili, e dovrebbe aver acquisito tecniche avanzate sui protocolli più diffusi. Lo studente inoltre dovrebbe aver compreso quali siano gli aspetti tecnici ed economici e quali siano i principali attori che governano l'evoluzione di Internet

Docente: *PATRIGNANI MAURIZIO*

PARTE 1: Il livello di applicazione. Il punto di vista delle applicazioni. Qualità dei servizi di rete. Progettazione di architetture scalabili per servizi Web. Architettura di un Internet data center. Content delivery networks. Le reti peer-to-peer e le distributed hash tables. PARTE 2: Il rapporto tra livello di applicazione e livello di trasporto. La libreria delle socket ed il suo uso. PARTE 3: Il livello di trasporto ed il controllo di congestione. Tecniche di trasporto. TCP e controllo di congestione. Approfondimenti, esercizi ed esempi su tcp. PARTE 4: Le metodologie e le tecnologie di routing. Algoritmi di instradamento per l'infrastruttura di rete fissa. Algoritmi Link-State-Packet. Protocolli di instradamento e la rete Internet. Software Defined Networks. Calcolo dello spanning tree in reti con switch. PARTE 5: Il routing interdominio. Border Gateway Protocol. Scalabilità di BGP. Struttura di Internet. Analisi dei dati di Internet. Struttura di un AS di transito. Stabilità di BGP. PARTE 6: Le reti virtuali. Reti locali virtuali. Evoluzione dello spanning tree protocol. Reti private virtuali basate su MPLS. PARTE 7: IPv6. NAT e l'esaurimento degli indirizzi IPv4. Indirizzamento e aspetti di base del protocollo. ICMPv6. Source address selection e multihoming. Meccanismi di transizione IPv4-IPv6.

ANALISI E GESTIONE DELL'INFORMAZIONE SU WEB

in - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire competenze su sistemi, metodologie, modelli e formalismi per la gestione delle informazioni (e dei servizi) su Web. In particolare il corso mira a

presentare: i principi alla base dei sistemi di indicizzazione dei documenti; metodi, formalismi e tecnologie per l'estrazione di informazioni da Web; metodologie e le tecnologie per la condivisione di dati e servizi su Web. Verranno inoltre esplorati aspetti metodologici e tecnologici relativi alle principali piattaforme di cloud computing.

Docente: MERIALDO PAOLO

TECNICHE AVANZATE DI ESTRAZIONE DATI DA WEB, INFERENZA DI WRAPPER, WEB DATA FUSION. TECNICHE AVANZATE DI INFORMATION EXTRACTION: ESTRAZIONE DI ENTITÀ E DI RELAZIONI. KNOWLEDGE GRAPHS. CASI D'USO.

INFORMATICA TEORICA

in - Primo anno - Primo semestre

Presentare la teoria dei linguaggi e, parallelamente, la teoria degli automi. Introdurre i paradigmi della computabilità e della complessità. Al termine del corso gli studenti dovrebbero conoscere nuove metodologie formali, dovrebbero riuscire a rivisitare in modo critico, dal punto di vista del potere espressivo, metodologie già introdotte in modo pragmatico e dovrebbero essere in grado di classificare i problemi dal punto di vista delle risorse richieste per la loro risoluzione.

INFORMATICA TEORICA MODULO I

in - Primo anno - Primo semestre

Presentare la teoria dei linguaggi e, parallelamente, la teoria degli automi. Introdurre i paradigmi della computabilità e della complessità. Al termine del corso gli studenti dovrebbero conoscere nuove metodologie formali, dovrebbero riuscire a rivisitare in modo critico, dal punto di vista del potere espressivo, metodologie già introdotte in modo pragmatico e dovrebbero essere in grado di classificare i problemi dal punto di vista delle risorse richieste per la loro risoluzione.

Docente: DI BATTISTA GIUSEPPE

Proprietà elementari dei linguaggi: operazioni su linguaggi, operatore di Kleene, espressioni regolari, cardinalità dei linguaggi Grammatiche formali: grammatiche di Chomsky, produzioni, riconoscimento di linguaggi Linguaggi regolari: automi a stati finiti, relazioni tra automi e linguaggi regolari, pumping lemma, chiusura dei linguaggi regolari, espressioni regolari e linguaggi regolari, decidibilità e linguaggi regolari, teorema di Myhill-Nerode Linguaggi non contestuali

INFORMATICA TEORICA MODULO II

in - Primo anno - Primo semestre

Presentare la teoria dei linguaggi e, parallelamente, la teoria degli automi. Introdurre i paradigmi della computabilità e della complessità. Al termine del corso gli studenti dovrebbero conoscere nuove metodologie formali, dovrebbero riuscire a rivisitare in modo critico, dal punto di vista del potere espressivo, metodologie già introdotte in modo pragmatico e dovrebbero essere in grado di classificare i problemi dal punto di vista delle risorse richieste per la loro risoluzione.

Docente: DI BATTISTA GIUSEPPE

Cardinalità di insiemi infiniti. Macchine di Turing (MT) e Turing calcolabilità: funzionamento delle MT, MT multinastro, MT non deterministiche, descrizione linearizzata delle MT, MT universale, il problema della fermata, calcolabilità secondo Turing, teorema di Rice, linguaggi di tipo 0 e MT. Macchine a registri (RAM): modelli di costo per RAM, modello a costi uniformi, modello a costi logaritmici, RAM e MT. Teoria della complessità: tipologie di problemi, problemi di decisione, complessità e problemi di decisione su linguaggi, classi di complessità, relazioni elementari tra classi di complessità, riducibilità, completezza, la classe NP, NP-completezza, esempi di problemi NP-completi, la classe Pspazio, Pspazio-completezza, teorema di Savitch, le classi L e NL, NL-completezza.

CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO

in - Primo anno - Primo semestre

Fornire allo studente conoscenze metodologico-operative e competenze progettuali per quanto attiene ai metodi di progettazione di codice per il calcolo parallelo e distribuito. Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di: progettare e sviluppare applicazioni, nonché di partecipare al progetto e allo sviluppo di librerie e sottosistemi per applicazioni generiche

Docente: PAOLUZZI ALBERTO

Breve introduzione al linguaggio Julia. Introduzione alle architettura parallele, programmazione parallela e distribuita con Julia. Primitive di comunicazione e sincronizzazione. Parallelizzazione basata su direttive, modelli di programmazione parallela. Metriche di prestazione. Operazioni matriciali e sistemi lineari densi. Sistemi lineari sparsi. Algoritmi cache-oblivious. Tecniche di sviluppo collaborativo di progetti, sviluppo e debugging guidati dai test.

CYBERSECURITY

in - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire le competenze necessarie per comprendere e fronteggiare problematiche di sicurezza nell'ambito delle reti e dei sistemi informatici, per progettare sistemi informatici e reti con un certo livello di sicurezza e per gestire le attività legate alla sicurezza informatica anche in riferimento gli obblighi normativi italiani.

Docente: PIZZONIA MAURIZIO

- Introduzione al corso - Introduzione alla sicurezza informatica e terminologia - Vulnerabilità del software input fidato e non fidato, validazione dell'input. Vulnerabilità di applicazioni scritte in linguaggi interpretati, code injection. Injection in pagine web: XSS. Cross site request forgery. OWASP. Esempio di sito vulnerabile a sql injection. - Attacchi di tipo buffer overflow. Exploitation: privilege exalation, intrusioni via rete tramite servizi aperti, intrusione via documenti non fidati (via email, via web o altro). esempio di codice vulnerabile a buffer overflow e relativo exploit - Vulnerabilità delle reti: sniffing, mac flood, ARP poisoning, vulnerabilità del DNS, attacco di Kaminsky. TCP session hijacking, attacchi MitM, DOS e Distributed DoS, Route hijacking. - Pianificazione della sicurezza: contenuti del piano di sicurezza, analisi dei rischi. - Principi di progettazione di politiche e meccanismi - Modelli: AAA, confinamento, DAC, MAC, access control matrix - Considerazioni sui sistemi per la rilevazione automatica dei problemi - Sicurezza dei sistemi: principi generali (passwords e vulnerabilità, metodologia di hardening, assessment e auditing). unix (controllo di accesso discrezionario, sicurezza nel filesystem, autenticazione, PAM, syslog) - Sicurezza delle reti: sicurezza a livello 1 e 2, firewall stateless e stateful, linux netfilter ed esempi di configurazioni, proxy e loro vulnerabilità. Suddivisioni di carico e full high-availability. Intrusion detection systems di rete. - Tecniche crittografiche: richiami di crittografia (hash, simmetrica, asimmetrica, MAC, firma digitale), attacchi birthday, rainbow, qualità delle chiavi, generazione di numeri pseudo-casuali. - Protocolli di autenticazione e di scambio di chiavi. Attacchi replay e reflection. Nonces. Perfect Forward Secrecy. Diffie-Helman. - Certificati, certification authority, public key infrastructure e loro vulnerabilità. Applicazioni: Porotocolli ssl, tls, ssh, virtual private network, ipsec, ecc. Protocolli di autenticazione punto-punto e in rete locale. radius e vulnerabilità. Altre applicazioni. - Authenticated Data Structures - Distributed Ledger Technologies and Bitcoin - Smart contracts - Cybersecurity nelle grandi organizzazioni

RICERCA OPERATIVA II

in - Primo anno - Primo semestre

Fornire conoscenze di base, sia metodologiche che quantitative, per la rappresentazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione. Preparare gli studenti all'uso dei modelli di programmazione matematica con particolare attenzione rivolta ai modelli di ottimizzazione a variabili intere e ad alcune loro applicazioni.

Docente: NICOSIA GAIA

INTRODUZIONE ALLA PROGRAMMAZIONE LINEARE A NUMERI INTERI (PLI): RELAZIONE FRA PL E PLI, FORMULAZIONI EQUIVALENTI, RILASSAMENTI, MATRICI TOTALMENTE UNIMODULARI, TECNICHE STANDARD PER LA FORMULAZIONE DI PROBLEMI DI PLI. FORMULAZIONE DI TIPICI PROBLEMI DI OTTIMIZZAZIONE: LOCALIZZAZIONE DI IMPIANTI, SCELTA DI INVESTIMENTI, SEQUENZIAMENTO DI ATTIVITÀ, OTTIMIZZAZIONE SU RETI, TRASPORTI, SET COVERING, SET PARTITIONING, SET PACKING, TURNI DEL PERSONALE. SOLUZIONE ESATTA DI PROBLEMI DI PROGRAMMAZIONE LINEARE A NUMERI INTERI: BRANCH AND BOUND, IL PROBLEMA DI KNAPSACK, PIANI DI TAGLIO. METODI DI PROGRAMMAZIONE DINAMICA (PD): ALGORITMO DI PD PER IL KNAPSACK CAPACITATO, ALGORITMO DI PD PER IL KNAPSACK INTERO NON CAPACITATO. OTTIMIZZAZIONE SU GRAFI: MATCHING, MINIMO COVER, MASSIMO FLUSSO, MASSIMO STABILE. GRAFI EULERIANI E GRAFI BIPARTITI. UTILIZZO DI UN SOFTWARE COMMERCIALE PER LA SOLUZIONE DI PROBLEMI DI PROGRAMMAZIONE MATEMATICA.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

in - Primo anno - Secondo semestre

Presentare le tecniche fondamentali di varie aree dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento alle tecniche di ricerca euristica, alla rappresentazione della conoscenza e ragionamento automatico, all'apprendimento automatico, all'elaborazione del linguaggio naturale, alla visione artificiale.

Docente: MICARELLI ALESSANDRO

1. Introduzione: - Gli Agenti Intelligenti. - L'IA come "Representation and Search". 2. Soluzione di Problemi mediante Ricerca nello Spazio degli Stati: - Ricerca non informata (in ampiezza, guidata dal costo, in profondità, Iterative deepening search). - Ricerca euristica (Best First, A*, IDA*, Heuristic Functions). - Algoritmi approssimati (Hill Climbing, Simulated Annealing, etc.) - Ricerca in presenza di avversari (MiniMax, Alfa-Beta Pruning). 3. Rappresentazione della Conoscenza e Ragionamento Automatico: - Frames, Reti Semantiche, Sistemi di Produzione. - Case-Based Reasoning. - Knowledge Based Systems. 4. Machine Learning: - Symbol-Based (Inductive Learning, Decision trees). - Connessionista (reti neurali artificiali). 5. Comunicazione, Percezione e Azione: - Elaborazione del linguaggio naturale e Information Retrieval. - Visione Artificiale.

SISTEMI INTELLIGENTI PER INTERNET

in - Secondo anno - Primo semestre

Affrontare le problematiche relative allo studio, alla realizzazione e alla sperimentazione di sistemi software per Internet, realizzati mediante tecniche di Intelligenza Artificiale. Particolare attenzione è posta sui sistemi adattivi basati su modellazione dell'utente.

Docente: Sansonetti giuseppe

Il corso prenderà in esame vari metodi per la progettazione, l'implementazione e la sperimentazione di sistemi adattivi su Web, realizzati mediante tecniche di Intelligenza Artificiale. Particolare attenzione sarà posta ai sistemi di Information Retrieval, come i motori di ricerca, e a nuove ed emergenti tecnologie idonee per la realizzazione della prossima generazione di strumenti di ricerca intelligenti e personalizzati. Saranno studiati i modelli di retrieval classici, come il modello vector space e i modelli probabilistici, le tecniche di ranking dei documenti, così come l'algoritmo PageRank utilizzato da Google. Saranno affrontati i metodi di Machine Learning in Information Retrieval, incluse le tecniche per la Sentiment Analysis, i metodi di User Modeling necessari per la ricerca personalizzata, i sistemi di raccomandazione, l'identificazione e l'analisi delle comunità on-line e social network (come ad es. Facebook e Twitter). Infine saranno descritti i metodi statistici per la valutazione sperimentale dei suddetti sistemi.

ADVANCED TOPICS IN COMPUTER SCIENCE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Presentare modelli, metodi e sistemi relativi ai più recenti avanzamenti nel settore dell'ingegneria informatica in grado di soddisfare i requisiti delle nuove applicazioni moderne. Il corso viene tenuto in inglese da docenti stranieri di alta qualificazione.

Docente: MERIALDO PAOLO

Programma dipendente dai docenti stranieri invitati per le lezioni del corso.

MACHINE LEARNING

in - Secondo anno - Primo semestre

Consentire agli studenti di approfondire i principali modelli e metodi dell'Apprendimento Automatico, come ad. esempio la Regressione, la Classificazione, il Clustering, il Deep Learning, ed utilizzarli come strumenti per lo sviluppo di tecnologie innovative.

Docente: MICARELLI ALESSANDRO

1. Regression Richiami di Linear Regression Overfitting nella Regressione Feature Selection e Lasso 2. Classification Richiami di Logistic Regression per la classificazione Overfitting nella Classificazione Boosting. Algoritmo AdaBoost Support Vector Machine (Large Margin Classification, Kernel I, Kernel II) Naïve Bayes 3. Clustering e Retrieval Algoritmo K-NN Algoritmo K-Means Expectation Maximization Applicazioni all'Information Retrieval 4. Dimensionality Reduction Compressione e visualizzazione dei dati Principal Component Analysis (PCA) Scelta del numero di componenti principali Applicazioni nei Recommender Systems 5. Deep Learning Deep Forward Networks Regularization per il Deep Learning Convolutional Networks Applicazioni varie 6. Casi di Studio e Progetti Si esporranno vari casi di studio e si proporranno progetti in cui applicare le nozioni apprese su vari domini d'interesse.

A SCELTA STUDENTE

in - Secondo anno - Primo semestre

Consultare il sito <http://informatica.ing.uniroma3.it/> <http://informatica.ing.uniroma3.it/wp-content/uploads/2018/10/Presentazione-LMii-2018-2019.pdf>

LOGICA PER L'INFORMATICA

in - Primo anno - Secondo semestre

Conoscenze fondamentali della logica classica e di alcune logiche non classiche e alcune loro applicazioni rilevanti per l'informatica.

Docente: CIALDEA MARTA

Logica del primo ordine, deduzione automatica, il linguaggio Prolog, Metodi formali per la verifica di sistemi

CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

in - Secondo anno - Primo semestre

Seminari a frequenza obbligatoria.

Docente: MERIALDO PAOLO

Seminari a frequenza obbligatoria Vedi <https://sites.google.com/site/roma3seminari/>

PROVA FINALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

prova finale