



**DIPARTIMENTO: INGEGNERIA**  
**Ingegneria gestionale e dell'automazione (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 Informatica) 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 magistrale mira a formare ingegneri informatici con elevata qualificazione professionale, specializzati nelle applicazioni gestionali e dell'automazione. Risponde quindi a un'esigenza precisa del territorio, proveniente sia dai laureati in Ingegneria Informatica che vogliono approfondire la preparazione gestionale e dell'automazione, presente in misura embrionale nelle lauree triennali in Ingegneria Informatica, sia dalle imprese per coprire quelle posizioni di esperto informatico con competenze multidisciplinari gestionali e dell'automazione che sono richieste dal mercato del lavoro. Al termine degli studi, il laureato in questo corso avrà una preparazione ad ampio spettro nel campo dell'ingegneria informatica e dell'automazione che, estendendo e rafforzando sia in termini metodologici che applicativi quella acquisita nella formazione di primo livello, gli consentirà di elaborare e sviluppare soluzioni efficaci e innovative. Egli disporrà di competenze avanzate nell'area delle discipline sistemiche e gestionali che gli consentiranno 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 i sistemi informativi oppure dell'economia e dell'ingegneria economico-gestionale.

**Autonomia di giudizio**

Nell'ambito delle aree di propria competenza, 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 accedere proficuamente al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria gestionale e dell'Automazione, lo studente deve: - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capace 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, i cfu per attività caratterizzanti sono attribuiti in alta percentuale al settore Ing-Inf/04.

### 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, si rileva un andamento oscillante nell'attrattività del CdS: dai 30 immatricolati nel 2010, il numero è andato poi oscillando fino al 2017, tra un massimo di 40 (nel 2011) e un minimo di 19 (nel 2014), per poi scendere negli ultimi due anni con un minimo di 11 immatricolati nel 2019. I motivi della brusca riduzione nel numero di immatricolati del biennio 2018-2019 sono allo studio ma non sono stati ancora individuati con certezza. Tra le possibili concause: - le azioni di orientamento del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica sono principalmente rivolte alla laurea triennale e meno alle lauree magistrali. Da alcuni anni il CdS concentra l'azione sull'orientamento consapevole, volto a migliorare la consapevolezza degli studenti sui contenuti del CdS. Questo fatto, se da una parte non giustifica l'andamento oscillatorio negli anni, dall'altra sembra trovare riscontro nella riduzione del numero di abbandoni dopo n+1 anni (indicatore iC23) osservata negli ultimi anni (27,8% nel 2014, 14,3% nel 2015 e 12,5% nel 2016), che peraltro resta alto rispetto alla media nazionale (6,4% nel 2016); - la percentuale di studenti che conseguono almeno 40 cfu (Indicatore iC01) diminuisce da 27,7% nel 2013 a 26,7% nel 2014, a 18,9% nel 2015, a 14,9 nel 2016, contro una media nazionale 2016 del 49,2%. In effetti anche le opinioni degli studenti mostrano un trend crescente nella richiesta degli studenti di alleggerire il carico didattico complessivo (17,2% degli studenti frequentanti e 25,9% degli studenti non frequentanti nelle OPIS 2018, mentre nelle OPIS 2017 erano 16,6 degli studenti frequentanti e 18,1% degli studenti non frequentanti). Nel RRC 2019 il CdS si è impegnato a rivedere tutto il percorso formativo. Il numero di CFU maturati al primo anno, desumibile dal numeratore nel calcolo dell'indicatore iC13 (27,6 nel 2014, 21,6 nel 2015, 21,5 nel 2016) mostra un trend decrescente, contro un andamento nazionale crescente (35,1 nel 2014, 36,2 nel 2015, 37,1 nel 2016). Si osserva però che il dato risente del consistente numero di studenti immatricolati in corso d'anno, ovvero dopo l'inizio delle lezioni del primo semestre, il che compromette inevitabilmente il profitto nei corsi relativi. Dai dati aggregati relativi alla XIX Indagine AlmaLaurea (2017 - Profilo dei laureati 2016), risulta che due terzi dei laureati si laurea in corso o entro il primo anno fuori corso, mentre il dato scende al 57,2% nella XX Indagine AlmaLaurea (2018 - Profilo dei laureati 2017). Risulta peraltro che un'elevata percentuale di laureati (il 73,7%) ha lavorato durante gli studi, il che giustifica parzialmente i ritardi nel conseguimento della laurea. La struttura didattica responsabile per il CdS si è impegnata, nel rapporto di riesame, ad intervenire con una serie di 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, mentre il tasso di disoccupazione sale a 16,7% per i laureati 2016 a un anno dalla laurea. Il 25% 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 criteri 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 Alleanza Strategica (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.jobsoul.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](http://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 89,5% 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 3,3 su una scala da 1 a 4. I punteggi più bassi (e quindi migliorabili) riguardano le conoscenze preliminari (3,0), l'adeguatezza del carico di studio e del materiale didattico (3,0), 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 (21,5% degli studenti frequentanti e 19% degli studenti non frequentanti), alleggerire il carico didattico complessivo (17,2% degli studenti frequentanti e 25,9% degli studenti non frequentanti), rendere disponibile in rete materiale didattico informativo (3,9% degli studenti frequentanti e 19% 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 - pubblicazione 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 i dati della SMA 2018. Dall'Indagine AlmaLaurea risulta che la percentuale degli studenti complessivamente soddisfatti del corso di laurea è pari a 89,5%. Inoltre, il 89,5% dei laureati dichiara che si iscriverrebbe allo stesso CdS dell'ateneo (contro il 79,7% del dato nazionale desumibile dalla SMA 2018). Il 10,6% 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 47,4% dei laureati, e la carenza di spazi dedicati allo studio individuale, ritenuti presenti ma in numero non adeguato dal 68,4% 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 programmatica 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 Gestionale e dell'Automazione, afferente al Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi Roma Tre e appartenente alla classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Informatica LM-32, è finalizzato al conseguimento del titolo di studio universitario: Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale e dell'Automazione. Il Corso di Laurea Magistrale mira a formare ingegneri informatici con elevata qualificazione professionale, specializzati nelle applicazioni gestionali e dell'automazione. Risponde quindi a un'esigenza precisa del territorio, proveniente sia dai laureati in Ingegneria Informatica che vogliono approfondire la preparazione gestionale e dell'automazione, presente in misura embrionale nelle lauree triennali in Ingegneria Informatica, sia dalle imprese per coprire quelle posizioni di esperto informatico con competenze multidisciplinari gestionali e dell'automazione che sono richieste dal mercato del lavoro. 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 Ingegneria Industriale. Inoltre, è necessario che lo studente abbia competenze di: analisi matematica, geometria ed algebra, fisica, ricerca operativa, fondamenti di informatica, fondamenti di automatica, sistemi ad eventi, elettrotecnica, economia applicata all'Ingegneria, 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 studio è organizzato con (i) un primo anno dedicato al consolidamento e al rafforzamento della formazione ingegneristica di primo livello nel campo gestionale e in quello dell'automazione e (ii) un secondo anno, dedicato all'acquisizione di conoscenze avanzate e d'avanguardia nell'ambito della ingegneria informatica, gestionale e dell'automazione. L'approfondimento delle conoscenze nelle aree Gestionale o dell'Automazione viene completato nell'ambito di appositi curriculum formativi e può essere perseguito anche attraverso esperienze internazionali (ad esempio, Erasmus, ecc.) e/o importanti attività di progettazione e ricerca in collegamento con il mondo del lavoro. 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 operanti negli ambiti della produzione di beni e servizi, le imprese informatiche, elettroniche, elettromeccaniche, in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e impianti per l'automazione, la pubblica amministrazione, gli enti di ricerca, le imprese manifatturiere e di servizi, per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione delle attività, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica e il project management. 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](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 CdS (reperibile al link indicato) specifica le modalità di ammissione e di verifica dei requisiti descritti nel Quadro A3.a, indicando altresì le modalità di ammissione nel caso in cui la verifica non sia positiva.

**Offerta didattica**
**Automazione**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20802124 - TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO</b>			0	0		
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO I	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO II	B	ING-INF/04	6	54		
<b>20802112 - SIMULAZIONE DI PROCESSI INDUSTRIALI E LOGISTICI</b>	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20801764 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b>	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
<b>Gruppo opzionale:</b> AUTOMAZIONE Orientamento unico CURRICULUM AUTOMAZIONE DUE A SCELTA	B	ING-INF/04				
<b>Gruppo opzionale:</b> I ANNO "UNO A SCELTA TRA" PER ENTRAMBI I CURRICULA	B	ING-INF/05				

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> AUTOMAZIONE Orientamento unico CURRICULUM AUTOMAZIONE DUE A SCELTA	B	ING-INF/04				
<b>20810139 - MACROECONOMIA</b>			0	0		
MACROECONOMIA I MODULO	C	SECS-P/02	3	30	AP	ITA
MACROECONOMIA II MODULO	C	SECS-P/02	6	60		
<b>20810158 - Model Identification and Data Analysis</b>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

## Secondo anno

### Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20802143 - ROBOTICA</b>	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20802136 - CYBER PHYSICAL SYSTEMS</b>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20801784 - OTTIMIZZAZIONE DELLA LOGISTICA</b>	C	MAT/09	9	81	AP	ITA

### Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810000 - A SCELTA STUDENTE</b>	D		9	81	AP	ITA
<b>20801786 - PROVA FINALE</b>	E		26	650	I	ITA
<b>20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	24	I	ITA



**Gestionale**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20802124 - TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO</b>			0	0		
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO I	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO II	B	ING-INF/04	6	54		
<b>20802112 - SIMULAZIONE DI PROCESSI INDUSTRIALI E LOGISTICI</b>	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20801764 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b>	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
<b>Gruppo opzionale:</b> GESTIONALE Orientamento unico CURRICULUM GESTIONALE UNO A SCELTA	B	ING-INF/04				
<b>Gruppo opzionale:</b> I ANNO "UNO A SCELTA TRA" PER ENTRAMBI I CURRICULA	B	ING-INF/05				

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> GESTIONALE Orientamento unico CURRICULUM GESTIONALE UNO A SCELTA	B	ING-INF/04				
<b>20802073 - OTTIMIZZAZIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</b>	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
<b>20810139 - MACROECONOMIA</b>			0	0		
MACROECONOMIA I MODULO	C	SECS-P/02	3	30	AP	ITA
MACROECONOMIA II MODULO	C	SECS-P/02	6	60		
<b>20810158 - Model Identification and Data Analysis</b>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

## Secondo anno

### Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20801784 - OTTIMIZZAZIONE DELLA LOGISTICA</b>	C	MAT/09	9	81	AP	ITA
<b>20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	24	AP	ITA
<b>20810000 - A SCELTA STUDENTE</b>	D		9	81	AP	ITA
<b>20801762 - METODI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI MANAGERIALI</b>	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20802137 - ECONOMIA E STRATEGIA AZIENDALE</b>	C	ING-IND/35	6	54	AP	ITA

### Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20801786 - PROVA FINALE</b>	E		26	650	I	ITA
<b>20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	24	AP	ITA

corso\_generico

Primo anno

Secondo anno

## Dettaglio dei gruppi opzionali

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

### Gruppo opzionale: AUTOMAZIONE Orientamento unico CURRICULUM AUTOMAZIONE DUE A SCELTA

<b>20801767 - TECNOLOGIE DEI CONTROLLI</b> <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20802024 - MISURE E STRUMENTAZIONE PER L'AUTOMAZIONE</b> <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20802072 - CONTROLLO DISTRIBUITO DI GRANDI INFRASTRUTTURE</b> <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

### Gruppo opzionale: GESTIONALE Orientamento unico CURRICULUM GESTIONALE UNO A SCELTA

<b>20801761 - ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE</b> <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20801966 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE</b> <i>(secondo semestre)</i>	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

### Gruppo opzionale: I ANNO "UNO A SCELTA TRA" PER ENTRAMBI I CURRICULA

<b>20801758 - BASI DI DATI I</b> <i>(primo semestre)</i>	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
<b>20810087 - MACHINE LEARNING</b> <i>(primo semestre)</i>	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

### OTTIMIZZAZIONE DEI SERVIZI PUBBLICI

in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre

Fornire un compendio di tecniche, metodi, modelli e approcci per il decision making nel settore pubblico. Il corso partirà da un insieme di casi di studio, variabili di anno in anno, riguardanti il progetto e la gestione operativa di servizi pubblici per sviluppare modelli e metodi di ottimizzazione adeguati alla loro risoluzione, tenendo presenti le problematiche etiche e politiche che distinguono il settore pubblico da quello privato. A valle del corso i risultati attesi sono la capacità, da parte dello studente, di analizzare, formalizzare e risolvere tipici problemi inerenti la pianificazione e la gestione operativa di servizi: di trasporto pubblico (urbano, ferroviario, aereo), di prevenzione e gestione delle emergenze (polizia, vigili del fuoco, pronto soccorso), per l'assistenza sanitaria, per la produzione e distribuzione di beni (acqua, energia), per la conservazione di beni (culturali e ambientali), per l'organizzazione di grandi eventi (sportivi, elezioni).

(English)

This course gives a compendium of techniques, methods and solution approaches to support the decision making process in the public sector. The course is based on case studies concerning the design and the management of public services and it is focused on the development of optimization models and solution algorithms. Ethical and political issues, typical of the public sector, are also addressed

### CONTROLLO DISTRIBUITO DI GRANDI INFRASTRUTTURE

in Automazione - Primo anno - Secondo semestre

Modellazione di grandi infrastrutture industriali (reti di distribuzione, sistemi di telecomunicazioni e sistemi di trasporto) e studio delle interdipendenze tra le stesse. L'analisi di tali sistemi sarà finalizzata alla progettazione di sistemi resilienti e alla valutazione di rischi in ambito distribuito. A valle del corso i risultati attesi sono la capacità, da parte dello studente, di: analizzare e modellare grandi sistemi distribuiti, progettare sistemi di supervisione e controllo per grandi infrastrutture distribuite, realizzare architetture Service Oriented 4. progettare sistemi per la valutazione del rischio in ambito distribuito e elaborare piani di business continuity.

(English)

The objectives will be the study and comprehension of systems of system theory and the modeling of large infrastructures (distribution networks, telecommunication networks, transportation networks). Interdependencies among different infrastructures will be analyzed with the aim of evaluating the distributed risk and designing resilient systems. Service oriented architectures will be studied as well as distributed awareness systems.

### TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO

in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre, in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre, in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire allo studente conoscenze metodologiche e tecniche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo basati su queste rappresentazioni. Derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema a più ingressi e più uscite. Valutare le proprietà strutturali di questo e progettarne il controllore assegnando la dinamica desiderata, eventualmente con l'impiego di un osservatore. Fornire i principi base per l'analisi dei sistemi non lineari.

(English)

Provide to the students methodologies and techniques for the analysis and modeling of linear time-invariant systems by focusing on the state-space representation. Provide the knowledge for the design of feedback control systems. Derive the state-space model of Multi-Input Multi-Output systems. Provide the knowledge of the structural properties of MIMO dynamical models and the asymptotic observer for the eigenvalue assignment problem and the regulation problem. Provide the students with basic concepts for the analysis of nonlinear system.

### GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre

Fornire gli elementi metodologici necessari ad effettuare la pianificazione, programmazione ed il controllo della produzione negli impianti industriali, con particolare riferimento ai sistemi produttivi manifatturieri, sia in caso di produzione a magazzino che su commessa, analizzando le differenze tra sistemi push e pull. Vengono inoltre discusse le problematiche di stima delle prestazioni dei sistemi produttivi in contesti reali e si illustrano i legami tra gestione della produzione, strategia aziendale, pianificazione della capacità produttiva, e gestione delle scorte.

(English)

This course is aimed at providing the basic methodological tools required for production planning and control in manufacturing systems. Specific methods used in make to stock, assemble to order, make to order, and engineering to order are analyzed, also discussing the differences between push and pull production systems. The course follows the traditional hierarchical approach including aggregate production and capacity planning, master production scheduling, materials and manufacturing resources requirements planning (MRP and CRP techniques), order release planning and job scheduling.

furthermore, techniques for demand forecasting and implementation of just in time lean manufacturing systems are presented. The course also provides tools to estimate the performances of manufacturing systems, i.e. the links between work in process, throughput and cycle time, including variability effects and lot sizing decisions. Finally, production planning decisions are put in perspective with strategic decisions, with capacity planning issues and with inventory management problems.

## Model Identification and Data Analysis

in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre

Illustrare i metodi di identificazione dei modelli e fusione sensoriale a partire dai dati sperimentali. Famiglia di modelli ARX e ARMAX. Introdurre i metodi di minimizzazione dell'errore di predizione: il metodo dei minimi quadrati; il metodo dei minimi quadrati ricorsivi, il metodo della massima verosimiglianza. Illustrare i metodi di identificazione per processi con modello incerto e/o solo parzialmente noto: filtri di Bayes (filtro di Kalman, filtro di Kalman Unscented, filtri particle). Introdurre tecniche avanzate di identificazione e fusione sensoriale.

(English)

Introduce the student to the fundamentals of system identification applied to sampled systems (ARX and ARMAX model, ordinary least squares, recursive least squares, bayesian filtering). Introduce the student to sensor fusion. To familiarize the student with the use of the MatLab identification toolbox

## CYBER PHYSICAL SYSTEMS

in Automazione - Secondo anno - Primo semestre

La progettazione di CPS richiede la capacità di sapere coniugare discipline diverse. In particolare, i CPS si pongono come area di intersezione di discipline quali il controllo, l'elaborazione dei segnali, la data-fusion e il calcolo in tempo real-time. Il corso, pertanto, si propone di fornire allo studente alcune conoscenze di base di queste aree tematiche utilizzando un approccio di tipo sistemistico. Saranno inoltre trattati argomenti innovativi per la fusione e l'aggregazione dei dati mediante lo studio diretto della letteratura.

(English)

Building effective CPSs of the future require multi-disciplinary skills. In particular, the confluence of real-time computing, wireless sensor networks, control theory, signal processing and embedded systems are required to create these new systems. This course will cover some basic material from these areas, but focus on advanced research papers related to CPS.

## ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE

in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire le nozioni e sviluppare le logiche necessarie per comprendere la descrizione formale e il reale funzionamento delle organizzazioni di imprese, enti ed istituzioni, e le loro tendenze evolutive rispetto all'evoluzione del loro ambiente operativo. Introdurre all'analisi organizzativa portando lo studente a riuscire a ragionare sui rapporti tra mercato, strategia, struttura e processi in ottica di qualità totale e alla luce dei comportamenti organizzativi delle persone e delle loro motivazioni.

(English)

Provide the notions and develop the logics necessary to understand the formal description and the actual functioning of firms and institutions, and their evolutionary tendencies related to the evolution of their operating environment. Introducing to organizational analysis, bringing the student to be able to think about the relationships between market, strategy, structure and processes from a total quality perspective and taking into account people's organizational behaviors and motivations.

## ROBOTICA

in Automazione - Secondo anno - Primo semestre

Il corso fornisce gli strumenti per la modellistica cinematica e dinamica e per il controllo e la pianificazione del moto di manipolatori industriali e di piattaforme autonome mobili. Per queste ultime verranno considerate principalmente quelle terrestri, ma saranno anche descritti i problemi relativi a quelle aeree e acquatiche. Alla fine del corso lo studente avrà le conoscenze per partecipare a progetti che coinvolgono il progetto e l'impegno di tali dispositivi.

(English)

The course encompasses industrial manipulators and mobile platforms (autonomous vehicles) and provides the basis of the kinematic and dynamic modelling and of the motion control and planning. As for mobile platforms, the focus will be on terrestrial ones, but some attention will be given also to aerial ones (drones) and maritime ones. At the end of the course the student will be able to participate to projects involving the design and the use of robots.

## BASI DI DATI I

in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Presentare modelli, metodi e sistemi per la definizione, progettazione e realizzazione di sistemi software che gestiscano insieme di dati di grandi dimensioni.

Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di: realizzare applicazioni che utilizzino basi di dati anche di grande complessità, progettare e realizzare autonomamente basi di dati di media complessità, partecipare al progetto e alla realizzazione di basi di dati di grande complessità.

(English)

Presentation of models, methods and tools for the definition, design and development of software systems that manage large sets of data. A student who has passed the course will be able to: (i) develop software applications that make use of databases of even high complexity, (i) design and built autonomously databases of medium complexity, and (iii) be involved in the project and development of large databases of high complexity.

## ECONOMIA E STRATEGIA AZIENDALE

in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre

Fornire le conoscenze di base del linguaggio economico finanziario con il quale si esprimono le trasformazioni interne al sistema azienda e i suoi interscambi con l'ambiente esterno, sviluppare capacità di valutazione economico e finanziaria delle operazioni aziendali a supporto delle decisioni, far comprendere le relazioni tra strutture dell'organizzazione, determinanti dei risultati economico finanziari e sistemi di programmazione e controllo della gestione

(English)

Basic knowledge of the financial economic language by which the internal and external company relations and strategies are expressed. Developing of economic and financial evaluation of company operations. Analysis of interactions among internal organizational structures and analysis of financial and economic results drivers and measures.

## METODI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI MANAGERIALI

in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre

Fornire conoscenze metodologiche e operative per l'organizzazione e la gestione sistematica di attività manageriali, in tutte le diverse fasi che caratterizzano i processi decisionali aziendali: definizione del problema, sua formalizzazione, definizione di vincoli, obiettivi e alternative di azione, sviluppo di algoritmi e metodi di soluzione, valutazione, implementazione e certificazione delle procedure e delle soluzioni trovate.

(English)

Give operative knowledge and methods to organize and manage the managerial activities in systematic mode in all phases that characterize the corporate decision-making. definition of the problem, its formalization. definition of constraints, objectives and alternative, development of algorithms and methods for solution, evaluation, implementation and how to certify solutions and procedures found.

## MISURE E STRUMENTAZIONE PER L'AUTOMAZIONE

in Automazione - Primo anno - Primo semestre

Presentare gli aspetti fondamentali delle misure nel settore dell'automazione e alcuni strumenti per la loro effettuazione. Il corso fornisce le basi metodologiche delle tecniche più impiegate in questo campo ed in particolare: elaborazione di segnali sensoriali, stima dell'auto e mutua correlazione, generazione dei segnali di prova, metodi per la stima della risposta armonica.

(English)

To present the main aspects of the measures for the automation field. In particular: processing of sensory data, estimation techniques for auto and cross-correlation, test signal generation, FFT based harmonic response estimation.

## TECNOLOGIE DEI CONTROLLI

in Automazione - Primo anno - Secondo semestre

Approfondire le tecnologie che consentono la realizzazione degli odierni sistemi di controllo nell'area dei trasduttori, dei sistemi di acquisizione di dati e della loro elaborazione. Presentare le tecniche e alcuni componenti alla base del pilotaggio degli attuatori ed in particolare dei motori elettrici.

(English)

Provide knowledge regarding the technologies used to build modern control systems based on transducers, data extraction and data processing. Present the techniques and components at the basis of the actuators of electric engines.

## MACROECONOMIA

in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre, in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre, in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre

Analizzare alcune tematiche avanzate di economia industriale con particolare riferimento alla struttura dell'economia italiana, alla competitività dell'Italia nel contesto dell'Unione Europea e dei mercati globali e ai relativi interventi di politica economica su scala regionale, nazionale ed europea.

(English)

The purpose of this course is to analyse some issues of industrial organization with a focus on the Italian economy, the competitiveness of Italian firms, the challenges of globalization and the role of industrial and development policies in the context of the European Union framework

## OTTIMIZZAZIONE DELLA LOGISTICA

in Automazione - Secondo anno - Primo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre

Fornire conoscenze avanzate per il progetto di sistemi di supporto alle decisioni per la pianificazione e schedulazione di attività e per la gestione di processi produttivi e logistici complessi basati sulle tecniche e sui metodi propri della Ricerca Operativa.

(English)

The objective of the course is to endow the students with advanced knowledge for operations planning and scheduling in manufacturing and logistics systems. Topics include deterministic operations research methodology for the design of decision support systems, modeling, algorithms and applications.

## MACHINE LEARNING

in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo 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.

## SIMULAZIONE DI PROCESSI INDUSTRIALI E LOGISTICI

in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire un insieme di strumenti formali per la modellistica dei flussi informativi e l'ottimizzazione della gestione operativa di sistemi produttivi automatizzati, con particolare riferimento ai sistemi flessibili di lavorazione e assemblaggio.

(English)

It gives a formal instruments to model information flows and to optimize the operation management of production systems, in particular of flexible manufacturing systems.

## OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA

in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire conoscenze avanzate, prevalentemente metodologiche, necessarie per rappresentare e trattare con strumenti informatici processi decisionali e modelli quantitativi.

(English)

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

## PROVA FINALE

in Automazione - Secondo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Secondo semestre

Per la prova finale consultare <http://informatica.ing.uniroma3.it> Regolamento didattico del Corso di laurea Magistrale in Ing. Gestionale e dell'Automazione

(English)

<http://informatica.ing.uniroma3.it> Regolamento didattico del Corso di laurea Magistrale in Ing. Gestionale e dell'Automazione

## A SCELTA STUDENTE

in Automazione - Secondo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre

Consultare <http://informatica.ing.uniroma3.it> Guida alla compilazione del piano di studio Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale e dell'automazione

(English)



<http://informatica.ing.uniroma3.it> Guida alla compilazione del piano di studio Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale e dell'automazione

## CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

in Automazione - Secondo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Secondo semestre

Seminari a frequenza obbligatoria.

(English)

Frequency seminars mandatory

**DIPARTIMENTO: INGEGNERIA**

Corso di laurea in Ingegneria gestionale e dell'automazione (LM-32) A.A. 2019/2020

*Programmazione didattica*

**Automazione**

**Primo anno**

**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20802124 - TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO</b>			0	0		
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO I Canale: N0 GASPARRI ANDREA	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO II Canale: N0 GASPARRI ANDREA	B	ING-INF/04	6	54		
<b>20802112 - SIMULAZIONE DI PROCESSI INDUSTRIALI E LOGISTICI</b>	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
Canale: N0 ADACHER LUDOVICA						
<b>20801764 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b>	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
Canale: N0 NICOSIA GAIA						
<b>Gruppo opzionale:</b> AUTOMAZIONE Orientamento unico CURRICULUM AUTOMAZIONE DUE A SCELTA	B	ING-INF/04		108		
<b>Gruppo opzionale:</b> I ANNO "UNO A SCELTA TRA" PER ENTRAMBI I CURRICULA	B	ING-INF/05		54		

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> AUTOMAZIONE Orientamento unico CURRICULUM AUTOMAZIONE DUE A SCELTA	B	ING-INF/04		108		
<b>20810139 - MACROECONOMIA</b> MACROECONOMIA I MODULO SCARLATO MARGHERITA	C	SECS-P/02	0 3	0 30	AP	ITA
MACROECONOMIA II MODULO D'AGOSTINO GIORGIO	C	SECS-P/02	6	60		
<b>20810158 - Model Identification and Data Analysis</b> PASCUCCI FEDERICA	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20802143 - ROBOTICA</b> ULIVI GIOVANNI	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20802136 - CYBER PHYSICAL SYSTEMS</b> Canale: N0 PASCUCCI FEDERICA	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20801784 - OTTIMIZZAZIONE DELLA LOGISTICA</b> D'ARIANO ANDREA PACCIARELLI DARIO	C	MAT/09	9	81	AP	ITA
<b>20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b> MERIALDO PAOLO	F		1	24	I	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20810000 - A SCELTA STUDENTE</b>	D		9	81	AP	ITA
<b>20801786 - PROVA FINALE</b>	E		26	650	I	ITA

**Gestionale**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20802124 - TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO</b>			0	0		
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO I Canale: N0 GASPARRI ANDREA	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO II Canale: N0 GASPARRI ANDREA	B	ING-INF/04	6	54		
<b>20802112 - SIMULAZIONE DI PROCESSI INDUSTRIALI E LOGISTICI</b> ADACHER LUDOVICA	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20801764 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> Canale: N0 NICOSIA GAIA	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
<b>Gruppo opzionale:</b> GESTIONALE Orientamento unico CURRICULUM GESTIONALE UNO A SCELTA	B	ING-INF/04		54		
<b>Gruppo opzionale:</b> I ANNO "UNO A SCELTA TRA" PER ENTRAMBI I CURRICULA	B	ING-INF/05		54		

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> GESTIONALE Orientamento unico CURRICULUM GESTIONALE UNO A SCELTA	B	ING-INF/04		54		
<b>20802073 - OTTIMIZZAZIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</b> D'ARIANO ANDREA	C	MAT/09	6	54	AP	ITA
<b>20810139 - MACROECONOMIA</b>			0	0		
MACROECONOMIA I MODULO SCARLATO MARGHERITA	C	SECS-P/02	3	30	AP	ITA
MACROECONOMIA II MODULO D'AGOSTINO GIORGIO	C	SECS-P/02	6	60		
<b>20810158 - Model Identification and Data Analysis</b> PASCUCCI FEDERICA	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20801784 - OTTIMIZZAZIONE DELLA LOGISTICA</b> Canale: N0 PACCIARELLI DARIO D'ARIANO ANDREA	C	MAT/09	9	81	AP	ITA
<b>20801785 - CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b> MERIALDO PAOLO	F		1	24	AP	ITA
<b>20810000 - A SCELTA STUDENTE</b>	D		9	81	AP	ITA
<b>20801762 - METODI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI MANAGERIALI</b> Canale: N0 DAMIANI STEFANO	B	ING-INF/04	9	81	AP	ITA
<b>20802137 - ECONOMIA E STRATEGIA AZIENDALE</b> Canale: N0 DE LUCA TECLA	C	ING-IND/35	6	54	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>20801786 - PROVA FINALE</b>	E		26	650	I	ITA

corso\_generico

Primo anno

Secondo anno

## Dettaglio dei gruppi opzionali

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

### Gruppo opzionale: AUTOMAZIONE Orientamento unico CURRICULUM AUTOMAZIONE DUE A SCELTA

<b>20801767 - TECNOLOGIE DEI CONTROLLI</b> (secondo semestre) Canale: N0 Bando	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20802024 - MISURE E STRUMENTAZIONE PER L'AUTOMAZIONE</b> (primo semestre) Canale: N0 ULIVI GIOVANNI	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20802072 - CONTROLLO DISTRIBUITO DI GRANDI INFRASTRUTTURE</b> (secondo semestre) Canale: N0 PANZIERI STEFANO	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

### Gruppo opzionale: GESTIONALE Orientamento unico CURRICULUM GESTIONALE UNO A SCELTA

<b>20801761 - ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE</b> (primo semestre) Canale: N0 PROTTO STEFANO	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA
<b>20801966 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE</b> (secondo semestre) Canale: N0 CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	B	ING-INF/04	6	54	AP	ITA

### Gruppo opzionale: I ANNO "UNO A SCELTA TRA" PER ENTRAMBI I CURRICULA

<b>20801758 - BASI DI DATI I</b> (primo semestre) ATZENI PAOLO,	B	ING-INF/05	6	54	AP	ITA
<b>20810087 - MACHINE LEARNING</b> (primo semestre) MICARELLI ALESSANDRO, MICARELLI ALESSANDRO	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 e) 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

### OTTIMIZZAZIONE DEI SERVIZI PUBBLICI

#### in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre

Fornire un compendio di tecniche, metodi, modelli e approcci per il decision making nel settore pubblico. Il corso partirà da un insieme di casi di studio, variabili di anno in anno, riguardanti il progetto e la gestione operativa di servizi pubblici per sviluppare modelli e metodi di ottimizzazione adeguati alla loro risoluzione, tenendo presenti le problematiche etiche e politiche che distinguono il settore pubblico da quello privato. A valle del corso i risultati attesi sono la capacità, da parte dello studente, di analizzare, formalizzare e risolvere tipici problemi inerenti la pianificazione e la gestione operativa di servizi: di trasporto pubblico (urbano, ferroviario, aereo), di prevenzione e gestione delle emergenze (polizia, vigili del fuoco, pronto soccorso), per l'assistenza sanitaria, per la produzione e distribuzione di beni (acqua, energia), per la conservazione di beni (culturali e ambientali), per l'organizzazione di grandi eventi (sportivi, elezioni).

**Docente: D'ARIANO ANDREA**

Programma del Corso 1. Introduzione a Processi Decisionali Multi-Criterio nella Gestione dei Servizi Pubblici 2. Ottimizzazione nella Pianificazione e Schedulazione di Progetti 3. Programmazione Disgiuntiva: Modelli di Scheduling e Routing, Algoritmi (Meta)Euristici / Esatti 4. Sistemi di Prenotazione, Scheduling di Intervalli 5. Timetabling con Vincoli su Operatori o Strumentazione 6. Scheduling and Timetabling in Tornei Sportivi 7. Scheduling di Programmi Televisivi 8. Problemi di Trasporto: Coordinamento, Scheduling e Routing di Navi/Aerei/Treni 9. Sistemi di Supporto alle Decisioni per la Direzione delle Operazioni in Tempo Reale 10. Scheduling della Forza Lavoro: Scheduling dei Giorni Liberi, Turni, Cyclic Staffing 11. Scheduling del Personale Aereo 12. Problemi di Localizzazione Discreta 13. Gestione della Qualità dell'Acqua e dell'Aria 14. Assistenza Sanitaria

### CONTROLLO DISTRIBUITO DI GRANDI INFRASTRUTTURE

#### in Automazione - Primo anno - Secondo semestre

Modellazione di grandi infrastrutture industriali (reti di distribuzione, sistemi di telecomunicazioni e sistemi di trasporto) e studio delle interdipendenze tra le stesse. L'analisi di tali sistemi sarà finalizzata alla progettazione di sistemi resilienti e alla valutazione di rischi in ambito distribuito. A valle del corso i risultati attesi sono la capacità, da parte dello studente, di: analizzare e modellare grandi sistemi distribuiti, progettare sistemi di supervisione e controllo per grandi infrastrutture distribuite, realizzare architetture Service Oriented 4. progettare sistemi per la valutazione del rischio in ambito distribuito e elaborare piani di business continuity.

**Docente: PANZIERI STEFANO**

Richiami di architetture per il controllo distribuito e reti di sensori Modelli di interdipendenze Modelli di simulazione per sistemi interdipendenti Supervisione di sistemi distribuiti Sistemi di Situation Awareness distribuiti Sistemi di Valutazione del Rischio distribuiti Protezione Infrastrutture Critiche Business Continuity e Quality of Service Architetture Service Oriented e Application Server Progettazione e verifica di Standard Operation Procedures (SOP)

### TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO

#### in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire allo studente conoscenze metodologiche e tecniche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo basati su queste rappresentazioni. Derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema a più ingressi e più uscite. Valutare le proprietà strutturali di questo e progettarne il controllore assegnando la dinamica desiderata, eventualmente con l'impiego di un osservatore. Fornire i principi base per l'analisi dei sistemi non lineari.

#### TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO I

#### in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire allo studente conoscenze metodologiche e tecniche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo basati su queste rappresentazioni. Derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema a più ingressi e più uscite. Valutare le proprietà strutturali di questo e progettarne il controllore assegnando la dinamica desiderata, eventualmente con l'impiego di un osservatore. Fornire i principi base per l'analisi dei sistemi non lineari.

**Docente: GASPARRI ANDREA**

Sistemi Lineari 1. INTRODUZIONE AI SISTEMI LINEARI 1.1. Modellazione 1.2. Variabili di Stato 2. SISTEMI NON LINEARI E LINEARIZZAZIONE 2.1. Motivazioni e Definizioni 2.2. Metodo di Linearizzazione 3. EQUAZIONI DIFFERENZIALI 3.1. Equazioni Differenziali Lineari a Coefficienti Costanti 3.2. Esponenziale di Matrice 3.3. Evoluzione Libera 3.4. Evoluzione Forzata 4. RELAZIONE TRA LE RAPPRESENTAZIONI 4.1. Passaggio da Variabili di Stato a Funzione di Trasferimento 4.2. Passaggio da Funzione di Trasferimento a Variabili di Stato 5. DECOMPOSIZIONE MODALE 5.1. Autovalori ed Autovettori 5.2. Trasformazione di Coordinate 5.3. Diagonalizzazione e Jordanizzazione 6. PROPRIETÀ STRUTTURALI 6.1. Controllabilità e Osservabilità 6.2. Forme di Kalman per Controllabilità e Osservabilità 6.3. Decomposizione Canonica di Kalman 7. FORME CANONICHE E REALIZZAZIONI 7.1. Realizzazione 7.2. Forme Canoniche per la Realizzazione



## TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO MODULO II

**in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre**

Fornire allo studente conoscenze metodologiche e tecniche per la modellistica e l'analisi di sistemi lineari e stazionari rappresentabili con modelli alle variabili di stato. Fornire gli strumenti per la progettazione di algoritmi di controllo basati su queste rappresentazioni. Derivare il modello dinamico alle variabili di stato di un sistema a più ingressi e più uscite. Valutare le proprietà strutturali di questo e progettarne il controllore assegnando la dinamica desiderata, eventualmente con l'impiego di un osservatore. Fornire i principi base per l'analisi dei sistemi non lineari.

**Docente: GASPARRI ANDREA**

Sistemi Lineari 1. ASSEGNAZIONE AUTOVALORI 1.1. Assegnazione Autovalori dallo Stato 1.1.1. Teorema Assegnazione (SISO/MIMO) 1.1.2. Teorema Unicità Assegnazione SISO 1.2. Problema Stabilizzazione 1.3. Osservatore Asintotico dello Stato 1.4. Principio Separazione 1.5. Assegnazione Autovalori dall'Uscita 2. REGOLAZIONE USCITA 2.1. Caso Informazione Completa 2.2. Caso Retroazione dall'Errore 3. LUOGO DELLE RADICI 1.1. Luogo Esatto 1.2. Luogo Approssimato 1.3. Sintesi Sistemi Non Lineari 1. INTRODUZIONE AI SISTEMI NON LINEARI 1.1. Proprietà fondamentali 1.2. Condizione Lipschitz 1.3. Esistenza ed Unicità della soluzione 1.4. Comparison Lemma 2. STABILITÀ LYAPUNOV 2.1. Sistemi Autonomi 2.2. Definizione Stabilità 2.3. Teorema Stabilità (Criterio Diretto) 2.4. Teorema Instabilità 2.5. Funzioni Lyapunov di Controllo (Krasovskii) 2.6. Principio Invarianza (LaSalla Theorem) 2.7. Teorema Stabilità per Sistemi Linearizzati (Criterio Indiretto)

## GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

**in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre**

Fornire gli elementi metodologici necessari ad effettuare la pianificazione, programmazione ed il controllo della produzione negli impianti industriali, con particolare riferimento ai sistemi produttivi manifatturieri, sia in caso di produzione a magazzino che su commessa, analizzando le differenze tra sistemi push e pull. Vengono inoltre discusse le problematiche di stima delle prestazioni dei sistemi produttivi in contesti reali e si illustrano i legami tra gestione della produzione, strategia aziendale, pianificazione della capacità produttiva, e gestione delle scorte.

**Docente: CAPUTO ANTONIO CASIMIRO**

Il sistema azienda: struttura, obiettivi, funzioni aziendali, le tipologie di struttura organizzativa. Classificazione dei sistemi di produzione. Le misure di prestazione dei sistemi di produzione. Rappresentazione e mappatura dei processi di produzione. Tecniche per la stima delle prestazioni dei sistemi produttivi. Legami tra WIP, Throughput e Tempo di attraversamento ed influenza della variabilità. Approcci alla diagnostica e miglioramento delle prestazioni dei sistemi manifatturieri. Il dimensionamento dei lotti di produzione (lotto economico di produzione ed estensione al caso multiprodotto). La produzione per campagne (determinazione del numero ottimale di campagne e della loro durata ottimale). Effetto della dimensione dei lotti sul tempo di attraversamento. La previsione della domanda Gli elementi che caratterizzano la domanda e la sua variabilità (fluttuazioni random, trend, stagionalità e ciclicità). Tecniche previsionali qualitative e quantitative. Metodi causali basati su regressione lineare. Metodi basati su serie storiche (media mobile, media mobile pesata, media con smorzamento esponenziale con e senza trend). Metodi di stima della domanda stagionale. Criteri di stima degli errori di previsione (CFE, MAPE, MAD, TS). La previsione di domanda per i nuovi prodotto (stime della dimensione del mercato e modello di Bass). Pianificazione, programmazione e controllo della produzione Analisi P-Time e D-Time, la legge di Little. Logiche di gestione Push e Pull. Produzione a magazzino (Make to Stock) e produzione su commessa (Assemble to Order, Make to Order ed Engineering to Order). Gerarchia delle fasi di pianificazione, programmazione e controllo e le loro interazioni con le decisioni strategiche e la pianificazione della capacità produttiva. Pianificazione aggregata Criteri di adeguamento della capacità produttiva alla domanda. Metodi empirici (piani zero-inventory, piani level work force, piani misti) e modelli di ottimizzazione LP per la redazione del piano aggregato. Il Piano Principale di Produzione Criteri per la disaggregazione del piano aggregato e redazione del Piano principale di Produzione. La gestione della distinta base. Piano principale di produzione MTS E ATO. Programmazione di medio periodo e pianificazione dei fabbisogni. Il metodo MRP1 e II. La verifica di capacità (Capacity Requirements Planning). Criteri di lottizzazione dei fabbisogni. Stima capacità Available to Promise. Limiti e vincoli del sistema MRP. Programmazione operativa I piani operativi di produzione ed il Final Assembly Schedule. Criteri operativi e tecniche euristiche per lo scheduling delle risorse e l'assegnazione delle priorità. Sequencing di linee di produzione multimodel e mixed model. Il controllo avanzamento della produzione. Sistemi di produzione pull Il sistema Kanban, il livellamento della produzione ed il sequencing di linee mixed model. Il sistema CONWIP. Confronto prestazionale tra sistemi push e pull. Richiami di gestione delle scorte Funzione e criteri di classificazione delle scorte. I costi rilevanti nella gestione delle scorte. I materiali a domanda dipendente e indipendente. La gestione dei materiali a domanda indipendente: lotto economico con consegne istantanee e graduali, lotto economico con sconti quantità, la gestione a livello di riordino e a ciclo di riordino. La gestione degli articoli a forte movimentazione (copertura totale e copertura libera). Criteri per la determinazione della scorta di sicurezza (ricerca dell'ottimo economico e valutazione del livello di servizio). I benefici della centralizzazione delle scorte. La gestione a fabbisogno ,lot by lot e lotto economico dinamico. Decisioni di approvvigionamento sul singolo periodo (newsboy model). L'analisi ABC, le misure di prestazione dei magazzini (indice di rotazione, periodo di copertura, indici di efficienza del servizio).

## Model Identification and Data Analysis

**in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre**

Illustrare i metodi di identificazione dei modelli e fusione sensoriale a partire dai dati sperimentali. Famiglia di modelli ARX e ARMAX. Introdurre i metodi a minimizzazione dell'errore di predizione: il metodo dei minimi quadrati; il metodo dei minimi quadrati ricorsivi, il metodo della massima verosimiglianza. Illustrare i metodi di identificazione per processi con modello incerto e/o solo parzialmente noto: filtri di Bayes (filtro di Kalman, filtro di Kalman Unscented, filtri particle). Introdurre tecniche avanzate di identificazione e fusione sensoriale.

**Docente: PASCUCCI FEDERICA**

Modelli per processi aleatori stazionari - Leggi fisiche - Processo stocastico - Modelli per il filtraggio, la predizione ed il controllo: modelli input-output per

serie temporali e sistemi dinamici (AR, ARMA, ARX, ARMAX) Identificazione - Identificazione a scatola nera (Minimi quadrati e metodi a massima verosimiglianza) - Selezione della descrizione a complessità minima - Cross-validazione: tecniche FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criterion) or MDL (Minimum Description Length) - Metodi di identificazione ricorsivi (RLS,ELS,RML). Forgetting factor Bayesian filtering - Stima di stato: filtraggio, predizione e smoothing. - Filtro di Kalman, filtro di Kalman di regime - Trasformazione unscented, filtro di Kalman Unscented Kalman - Filtri a griglia - Filtri Particle Filtraggio distribuito - Filtro a informazione - Filtro a informazione esteso

## CYBER PHYSICAL SYSTEMS

### in Automazione - Secondo anno - Primo semestre

La progettazione di CPS richiede la capacità di sapere coniugare discipline diverse. In particolare, i CPS si pongono come area di intersezione di discipline quali il controllo, l'elaborazione dei segnali, la data-fusion e il calcolo in tempo real-time. Il corso, pertanto, si propone di fornire allo studente alcune conoscenze di base di queste aree tematiche utilizzando un approccio di tipo sistemistico. Saranno inoltre trattati argomenti innovativi per la fusione e l'aggregazione dei dati mediante lo studio diretto della letteratura.

**Docente: PASCUCCI FEDERICA**

- Introduzione ai CPS: applicazioni e sistemi - Modelli per i CPS - Sistemi di comunicazione per i CPS: standards, comunicazione wireless e tecnologie correlate - Sistemi in tempo reale - Sistemi di fusione sensoriale avanzati: tecniche di inferenza - Sistemi di fault diagnosis: detection-isolation-identification di anomalie basate sul modello - Sistemi di identificazione di attacchi cyber basati sul modello del sistema: attacchi evoluti a CPS

## ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE

### in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Fornire le nozioni e sviluppare le logiche necessarie per comprendere la descrizione formale e il reale funzionamento delle organizzazioni di imprese, enti ed istituzioni, e le loro tendenze evolutive rispetto all'evoluzione del loro ambiente operativo. Introdurre all'analisi organizzativa portando lo studente a riuscire a ragionare sui rapporti tra mercato, strategia, struttura e processi in ottica di qualità totale e alla luce dei comportamenti organizzativi delle persone e delle loro motivazioni.

**Docente: PROTTO STEFANO**

• MODULO 1 - INTRODUZIONE 1.1. Generalità e definizioni 1.2. Cenni storici 1.3. Modelli dinamico e statico 1.4. Scenario attuale e tendenze evolutive • MODULO 2 - STRUTTURE 2.1. Definizioni 2.2. Concetto di delega 2.3. Struttura, concetto e tipologie 2.4. Comitati 2.5. Struttura e evoluzione strutturale secondo Mintzberg 2.6. Linea gerarchica secondo Jaques 2.7. Struttura e processi 2.8. Reti • MODULO 3 - MOTIVAZIONE 3.1. I bisogni secondo Maslow e Herzberg 3.2. Motivazione e demotivazione 3.3. Il lavoro secondo Jaques 3.4. Rapporto individuo-organizzazione 3.5. Aspetti psicologici della delega • MODULO 4 - CULTURA ORGANIZZATIVA 4.1. Il gruppo psicologico 4.2. Formazione della cultura di gruppo 4.3. Il gruppo di lavoro 4.4. La cultura organizzativa • MODULO 5 - GESTIONE E SVILUPPO DELLE RISORSE UMANE 5.1. Funzioni relative alle R.U. rilevanti per l'organizzazione 5.2. Sviluppo: Selezione, Valutazione, Formazione, carriere e rimpiazzi) 5.3. Politiche retributive • MODULO 6 - MICROORGANIZZAZIONE 6.1. Documenti 6.2. Rappresentazione della struttura 6.3. Procedure 6.4. Analisi organizzativa • LABORATORIO DI ORGANIZZAZIONE E IMPRENDITORIA (temi a scelta per lavori di gruppo; i primi due temi vengono sviluppati comunque; i temi non trattati sono posti fuori programma) – SISTEMI INFORMATIVI 1. Organizzazione ed integrazione informativa 2. L'informazione come fattore abilitante 3. Risorse, processi e flussi informativi 4. Le architetture e i sistemi di IT 5. Integrazione informatica e sistemi ERP – SISTEMI QUALITÀ 1. Evoluzione del concetto di qualità 2. I Sistemi Qualità (dal Quality Control alla Total Quality) 3. Normativa ISO9000 e certificazione 4. EFQM – ANALISI PRODOTTO-MERCATO 1. Strategia e pianificazione strategica 2. Posizione competitiva, SBA e SBU 3. Matrici di Boston e Mc Kinsey, analisi del portafoglio 4. Analisi SWOT – PROCESSI 1. Concetto di processo 2. Modellazione dei processi 3. Valutazione dei processi 4. Reingegnerizzazione dei processi – BUSINESS PLAN 1. Scopi ed utilità 2. Struttura 3. Sviluppo 4. I singoli contenuti e gli strumenti di analisi – AUTORITÀ E POTERE 1. Concetti di autorità e di potere 2. Burocrazie e rapporto capo-subordinato (Jaques) 3. Interazioni in una rete sociale con struttura e ruoli (Jaques) 4. Fonti, caratteristiche ed esercizio del potere nelle organizzazioni (Mintzberg) 5. Coalizioni

## ROBOTICA

### in Automazione - Secondo anno - Primo semestre

Il corso fornisce gli strumenti per la modellistica cinematica e dinamica e per il controllo e la pianificazione del moto di manipolatori industriali e di piattaforme autonome mobili. Per queste ultime verranno considerate principalmente quelle terrestri, ma saranno anche descritti i problemi relativi a quelle aeree e acquatiche. Alla fine del corso lo studente avrà le conoscenze per partecipare a progetti che coinvolgono il progetto e l'impegno di tali dispositivi.

**Docente: ULIVI GIOVANNI**

Manipulators: Kinematics Inverse kinematics Jacobian Trajectory generation Dynamic modeling Main control schemes Mobile robots: Overview of Modeling Specific transducers Control

## BASI DI DATI I

### in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre

Presentare modelli, metodi e sistemi per la definizione, progettazione e realizzazione di sistemi software che gestiscano insieme di dati di grandi dimensioni.

Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di: realizzare applicazioni che utilizzino basi di dati anche di grande complessità, progettare e realizzare autonomamente basi di dati di media complessità, partecipare al progetto e alla realizzazione di basi di dati di grande complessità.

## ECONOMIA E STRATEGIA AZIENDALE

**in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre**

Fornire le conoscenze di base del linguaggio economico finanziario con il quale si esprimono le trasformazioni interne al sistema azienda e i suoi interscambi con l'ambiente esterno, sviluppare capacità di valutazione economico e finanziaria delle operazioni aziendali a supporto delle decisioni, far comprendere le relazioni tra strutture dell'organizzazione, determinanti dei risultati economico finanziari e sistemi di programmazione e controllo della gestione

**Docente: DE LUCA TECLA**

Contabilità Il modello flussi-livelli per la rappresentazione della dinamica d'impresa. I diritti residuali dei proprietari dell'impresa sulla ricchezza prodotta: il principio del duplice aspetto e l'analisi delle fonti e degli impieghi di risorse Gli obiettivi ed i limiti conoscitivi della contabilità: i principi contabili Lo Stato Patrimoniale e Il Conto Economico: Attività immobilizzate e ammortamento, capitale circolante netto. Il Rendiconto Finanziario e l'analisi dei flussi di cassa: la derivazione dei flussi di cassa. Indicatori di redditività e leva finanziaria Strategia Strategia d'impresa e strumenti dell'analisi strategica: dalla strategia alla creazione di valore; l'analisi di settore; fattori che ne determinano la redditività – domanda e competizione; forme di mercato – monopolio, oligopolio, concorrenza perfetta; strategie di business nei diversi contesti. Analisi del vantaggio competitivo: Tipologie di vantaggio competitivo: costo e differenziazione; Il vantaggio di costo – catena del valore e analisi dei costi; Il vantaggio della differenziazione; Strategie di gruppo: Integrazione verticale e diversificazione.

## METODI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI MANAGERIALI

**in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre**

Fornire conoscenze metodologiche e operative per l'organizzazione e la gestione sistematica di attività manageriali, in tutte le diverse fasi che caratterizzano i processi decisionali aziendali: definizione del problema, sua formalizzazione, definizione di vincoli, obiettivi e alternative di azione, sviluppo di algoritmi e metodi di soluzione, valutazione, implementazione e certificazione delle procedure e delle soluzioni trovate.

**Docente: DAMIANI STEFANO**

IL CORSO TRATTA ARGOMENTI RELATIVI AL CONTESTO : STRUTTURE DEI PROCESSI MANAGERIALI IN RELAZIONE AL CONTESTO DEL DECISION MAKING E DEL PROBLEM SOLVING. APPLICAZIONE AI PROCESSI E AI PROGETTI. IN PARTICOLARE PER I PROCESSI: METODI DI RAPPRESENTAZIONE E ANALISI, INDICATORI DI PERFORMANCE , REPORT DIREZIONALI, MONITORAGGIO COME PREREQUISITO DELLA FASE DECISIONALE. BPR (BUSINESS PROCESS REENGINEERING). IN PARTICOLARE PER I PROGETTI : UTILIZZO DI C/SCSC – EVM – EVMS PER IL DECISION MAKING RELATIVO ALL'AVANZAMENTO. GESTIONE DEL RISCHIO (RISK MANAGEMENT). INDICATORI E CRUSCOTTO AZIENDALE: SI PRESENTANO I METODI STATISTICI A SUPPORTO DEL DECISION MAKING PER LA RILEVAZIONE E LA RAPPRESENTAZIONE DEI DATI. METODI MCDA : SI TRATTERANNO I METODI PER LE DECISIONI MULTI CRITERIO (MCDA) TRA I QUALI IL METODO AHP, I METODI ELECTRE , TOPSIS, PROMETHEE. INTERAZIONE STRATEGICA : TEORIA DEI GIOCHI (TDG).

## MISURE E STRUMENTAZIONE PER L'AUTOMAZIONE

**in Automazione - Primo anno - Primo semestre**

Presentare gli aspetti fondamentali delle misure nel settore dell'automazione e alcuni strumenti per la loro effettuazione. Il corso fornisce le basi metodologiche delle tecniche più impiegate in questo campo ed in particolare: elaborazione di segnali sensoriali, stima dell'auto e mutua correlazione, generazione dei segnali di prova, metodi per la stima della risposta armonica.

**Docente: ULIVI GIOVANNI**

Generalità sulle misure. Calibrazione. Catene di misura. Caratteristiche dei trasduttori con particolare riferimento a quelli per grandezze meccaniche (posizione, velocità, accelerazione, rotazioni). Trasduttori integrati; interfaccia I2C. Sistemi di acquisizione. Elaborazione dei segnali sensoriali, medie, stima di auto e mutua correlazione, stima di spettri di potenza e della risposta armonica con impiego della FFT. Generazione di segnali di prova. Attività di laboratorio.

## TECNOLOGIE DEI CONTROLLI

**in Automazione - Primo anno - Secondo semestre**

Approfondire le tecnologie che consentono la realizzazione degli odierni sistemi di controllo nell'area dei trasduttori, dei sistemi di acquisizione di dati e della loro elaborazione. Presentare le tecniche e alcuni componenti alla base del pilotaggio degli attuatori ed in particolare dei motori elettrici.

## MACROECONOMIA

**in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre**

Analizzare alcune tematiche avanzate di economia industriale con particolare riferimento alla struttura dell'economia italiana, alla competitività dell'Italia nel contesto dell'Unione Europea e dei mercati globali e ai relativi interventi di politica economica su scala regionale, nazionale ed europea.

#### MACROECONOMIA I MODULO

**in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre**

Analizzare alcune tematiche avanzate di economia industriale con particolare riferimento alla struttura dell'economia italiana, alla competitività dell'Italia nel contesto dell'Unione Europea e dei mercati globali e ai relativi interventi di politica economica su scala regionale, nazionale ed europea.

**Docente: SCARLATO MARGHERITA**

Obiettivi: Il corso fornisce gli strumenti analitici per la comprensione del funzionamento del sistema macroeconomico nel breve e lungo periodo e dei principali problemi di politica economica (disoccupazione, inflazione, debito pubblico, integrazione dei sistemi economici). Si discutono inoltre alcuni temi che riguardano le questioni rilevanti nel dibattito contemporaneo di politica economica (crisi finanziaria internazionale, Unione Europea etc), con particolare attenzione all'economia italiana. Obiettivi: Il corso fornisce gli strumenti analitici per la comprensione del funzionamento del sistema macroeconomico nel breve e lungo periodo. Si discutono inoltre alcuni temi di approfondimento su problemi rilevanti di politica economica (disoccupazione, inflazione, debito pubblico, integrazione dei sistemi economici). Particolare attenzione è dedicata ai dibattiti in corso con riferimento all'Eurozona e all'economia italiana. Testi: paper e slide delle lezioni forniti in dal docente 1. Introduzione: Impresa e mercati Concorrenza perfetta e mercati imperfettamente concorrenziali; Fallimenti di mercato: esternalità, beni pubblici, informazione asimmetrica; coordination failures; Il mercato del lavoro 2. Elementi di Contabilità Nazionale Gli aggregati macroeconomici 3. Macroeconomia: breve periodo Teoria neoclassica e teoria keynesiana a confronto; l'equilibrio macroeconomico; aspettative, consumo e investimento; il modello IS-LM; la politica di bilancio; la politica monetaria 4. L'economia aperta Regimi di cambio; tassi di interesse e aspettative; l'equilibrio della Bilancia dei Pagamenti; equilibrio interno ed equilibrio esterno 5. Macroeconomia: dal breve al lungo periodo Il modello AD-AS; inflazione e disoccupazione: la curva di Phillips; la critica di Lucas; la nuova macroeconomia keynesiana; fluttuazioni cicliche, aspettative e politica economica 6. Patologie Iperinflazione; elevato debito pubblico; stagazione; il dibattito sulla politica macroeconomica dopo la crisi globale

#### MACROECONOMIA II MODULO

**in Automazione - Primo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Primo anno - Secondo semestre**

Analizzare alcune tematiche avanzate di economia industriale con particolare riferimento alla struttura dell'economia italiana, alla competitività dell'Italia nel contesto dell'Unione Europea e dei mercati globali e ai relativi interventi di politica economica su scala regionale, nazionale ed europea.

**Docente: D'AGOSTINO GIORGIO**

Obiettivi: Il corso fornisce gli strumenti analitici per la comprensione del funzionamento del sistema macroeconomico nel breve e lungo periodo. Si discutono inoltre alcuni temi di approfondimento su problemi rilevanti di politica economica (disoccupazione, inflazione, debito pubblico, integrazione dei sistemi economici). Particolare attenzione è dedicata ai dibattiti in corso con riferimento all'Eurozona e all'economia italiana. Il breve periodo. - Il mercato dei beni. - I mercati finanziari. - I mercati dei beni e i mercati finanziari: il modello IS-LM. - Il modello IS-LM in economia aperta. Il medio periodo. - Il mercato del lavoro. - Un'analisi di equilibrio generale: il modello AS-AD. - Il tasso naturale di disoccupazione e la curva di Phillips. - Inflazione, produzione e crescita della moneta. Il lungo periodo. - fatti stilizzati della crescita economica - Il modello di Solow - Il modello di Solow e i dati - Il modello con spesa pubblica. Economia aperta. - La politica economica in economia aperta. Politica economica. - Il debito pubblico. - La politica monetaria. - Il ruolo della politica economica.

#### OTTIMIZZAZIONE DELLA LOGISTICA

**in Automazione - Secondo anno - Primo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre**

Fornire conoscenze avanzate per il progetto di sistemi di supporto alle decisioni per la pianificazione e schedulazione di attività e per la gestione di processi produttivi e logistici complessi basati sulle tecniche e sui metodi propri della Ricerca Operativa.

**Docente: D'ARIANO ANDREA**

Scheduling con capacità finita. Introduzione al problema di job shop scheduling. Job shop scheduling : Mossa  $v(x,y)$  e condizioni necessarie perché sia migliorativa. Job shop scheduling : Algoritmo di tabu search di Nowicki e Smutnicki (1996). Job shop scheduling : Tecnica di lower bound di Taillard. Esercizi numerici. Job shop scheduling : Ordinamento topologico. Algoritmo di tabu search di Nowicki e Smutnicki (2005). Job shop scheduling : L'algoritmo di Carlier e Pinson (1989). Lower bound a singola macchina primale. Job shop scheduling : L'algoritmo di Carlier e Pinson (1994). Lower bound a singola macchina duale. Job shop scheduling : Selezioni immediate.

Scheduling con capacità finita. Introduzione al problema di job shop scheduling. Job shop scheduling : Mossa  $v(x,y)$  e condizioni necessarie perché sia migliorativa. Job shop scheduling : Algoritmo di tabu search di Nowicki e Smutnicki (1996). Job shop scheduling : Tecnica di lower bound di Taillard. Esercizi numerici. Job shop scheduling : Ordinamento topologico. Algoritmo di tabu search di Nowicki e Smutnicki (2005). Job shop scheduling : L'algoritmo di Carlier e Pinson (1989). Lower bound a singola macchina primale. Job shop scheduling : L'algoritmo di Carlier e Pinson (1994). Lower bound a singola macchina duale. Job shop scheduling : Selezioni immediate.

**Docente: PACCIARELLI DARIO**

1. Programmazione non lineare Gradiente, Matrice Hessiana Condizioni necessarie di minimo locale (primo e secondo ordine) Condizioni sufficienti di minimo locale (secondo ordine e caso convesso) Metodo del gradiente, algoritmi di Line search Metodo di Newton 2. Programmazione non lineare Vincolata Condizioni KKT Metodi di barrier e funzioni di penalità (cenni) 3. Logistica interna, il problema di Lot Sizing Modello EOQ Algoritmo di Wagner-Whitin Algoritmo di Zangwill 4. Job Shop Scheduling Metodi euristici, algoritmo di Nowicki-Smutnicki Metodi esatti, algoritmo di Carlier-Pinson 5. Logistica esterna, il Problema di Vehicle Routing 6. Crew Scheduling 7. Problemi di localizzazione di impianti

1. Programmazione non lineare Gradiente, Matrice Hessiana Condizioni necessarie di minimo locale (primo e secondo ordine) Condizioni sufficienti di minimo locale (secondo ordine e caso convesso) Metodo del gradiente, algoritmi di Line search Metodo di Newton 2. Programmazione non lineare Vincolata Condizioni KKT Metodi di barrier e funzioni di penalità (cenni) 3. Logistica interna, il problema di Lot Sizing Modello EOQ Algoritmo di Wagner-Whitin Algoritmo di Zangwill 4. Job Shop Scheduling Metodi euristici, algoritmo di Nowicki-Smutnicki Metodi esatti, algoritmo di Carlier-Pinson 5. Logistica esterna, il Problema di Vehicle Routing 6. Crew Scheduling 7. Problemi di localizzazione di impianti

## MACHINE LEARNING

**in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo 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

## SIMULAZIONE DI PROCESSI INDUSTRIALI E LOGISTICI

**in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre**

Fornire un insieme di strumenti formali per la modellistica dei flussi informativi e l'ottimizzazione della gestione operativa di sistemi produttivi automatizzati, con particolare riferimento ai sistemi flessibili di lavorazione e assemblaggio.

**Docente: ADACHER LUDOVICA**

SCHEDULING CONTROLLO DELLE OPERAZIONI SU UNA MACCHINA EDD,SPT,MOORE, SMITH, SMITH MODIFICATO, LAWLER CONTROLLO DELLE OPERAZIONI NELLE CELLE GRAFO DEGLI STATI, CONFLITTI, PROGRAMMAZIONE DINAMICA E A\*. CONTROLLO DELLE OPERAZIONI NELLE LINEE ALGORITMO DI JOHNSON PER IL SEQUENZIAMENTO SU DUE MACCHINE APPLICAZIONE DELL'ALGORITMO DI GILMORE E GOMORY A LINEE DI DUE MACCHINE SENZA ATTESA INTERMEDIA MINIMO RITARDO MASSIMO CON TEMPO DI RILASCIO POSITIVO E INTERRUZIONE: 'BRANCH AND BOUND'; GRAFO DISGIUNTIVO PER IL JOB SHOP ("CLIQUE" DI MACCHINE) SEQUENZIAMENTO DI MACCHINA SPOSTANDO IL COLLO DI BOTTIGLIA: EURISTICA RISOLUTIVA PER IL JOB SHOP ("SHIFTING BOTTLENECK") SIMULAZIONE LA SIMULAZIONE AD EVENTI DISCRETI, METODOLOGIA FONDAMENTALE PER LA VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI SISTEMI COMPLESSI (DI CALCOLO, DI TELECOMUNICAZIONE, DI TRAFFICO, ECC) È LA MATERIA SU CUI VERTE QUESTO CORSO. PUR ESSENDO DI CARATTERE INTRODUTTIVO, IL CORSO HA COME OBIETTIVO DI RENDERE LO STUDENTE IN GRADO DI AFFRONTARE LO STUDIO DI CASI REALI AVENDO CONOSCENZA DEL METODO DA SEGUIRE E DELLE POTENZIALITÀ DELLE TECNICHE DISPONIBILI GLI ARGOMENTI TRATTATI POSSONO ESSERE RAGGRUPPATI NEI SEGUENTI TRE FASI: O COSTRUZIONE DI UN MODELLO DI UN SISTEMA REALE: VERRANNO DISCUSSI I CONCETTI DI LIVELLO DI ASTRAZIONE E ADEGUATEZZA DI UN MODELLO, E ILLUSTRATE ALCUNE METODOLOGIE PER LA COSTRUZIONE DEI MODELLI. GLI ESEMPI VERRANNO SVILUPPATI UTILIZZANDO DUE FORMALISMI MOLTO NOTI: LE RETI DI CODE E LE RETI DI PETRI. SARANNO INOLTRE DISCUSSE ALCUNE SEMPLICI LEGGI OPERAZIONALI CHE SERVONO PER LA DEFINIZIONE DEGLI INDICI DI PRESTAZIONE DEI MODELLI. O "ESECUZIONE" DI UN MODELLO DI SIMULAZIONE VERRÀ SPIEGATO COSA SIGNIFICA ESEGUIRE UN MODELLO DI SIMULAZIONE E COME SI PUÒ REALIZZARE UN PROGRAMMA DI SIMULAZIONE AD EVENTI DISCRETI. I MODELLI DI SIMULAZIONE CHE SARANNO TRATTATI SONO MODELLI PROBABILISTICI, OVVERO MODELLI LA CUI EVOLUZIONE È GOVERNATA DA LEGGI CASUALI. QUESTO RICHIEDERÀ UN RICHIAMO DEI FONDAMENTI DI CALCOLO DELLE PROBABILITÀ. VERRANNO INOLTRE PRESENTATI METODI PER LA GENERAZIONE DI ISTANZE DI VARIABILI CASUALI. O INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI DELLA SIMULAZIONE: I RISULTATI PRODOTTI DA UN SIMULATORE COSTITUISCONO LE COMPONENTI DI UN CAMPIONE STATISTICO E COME TALI DEVONO ESSERE UTILIZZATI PER LA CONFERMA DELLA LORO VALIDITÀ. IL CORSO INCLUDE IL RICHIAMO DI ALCUNI ELEMENTI FONDAMENTALI DI STATISTICA UTILI PER LA PRESENTAZIONE DEI METODI CHE PERMETTONO LA STIMA INTERVALLARE DEGLI INDICI DI PRESTAZIONE DEI MODELLI STUDIATI. SARÀ RICHIESTO AGLI STUDENTI DI SVOLGERE DEGLI ESERCIZI PRATICI PER VERIFICARE LA COMPrensIONE DI QUANTO ESPOSTO A LEZIONE. GLI STUDENTI DOVRANNO MOSTRARE SIA CAPACITÀ DI ANALISI DI PROBLEMI REALI E IMPOSTAZIONE DI ALGORITMI RISOLUTIVI IN VIA SIMULATIVA, SIA CAPACITÀ OPERATIVE DI PROGRAMMAZIONE CON LINGUAGGI STANDARD (C, JAVA).

## OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA

**in Automazione - Primo anno - Primo semestre, in Gestionale - Primo anno - Primo semestre**

Fornire conoscenze avanzate, prevalentemente metodologiche, necessarie per rappresentare e trattare con strumenti informatici processi decisionali e modelli quantitativi.

**Docente: NICOSIA GAIA**

Introduzione ai problemi di ottimizzazione combinatoria. Algoritmi di ottimizzazione. Analisi di complessità degli algoritmi. Complessità: Problemi in forma di riconoscimento e di ottimizzazione. Classi P e NP. Riduzione fra problemi. Problemi NP-completi. Algoritmi pseudo-polinomiali. Algoritmi di approssimazione. Classi di approssimazione (NPO, APX, PTAS, FPTAS, PO). Algoritmi di approssimazione per il Vertex Cover: algoritmi greedy, algoritmo DFS, algoritmi basati sulla PL (arrotondamento e primale duale). Problemi di Knapsack: NP-completezza. Algoritmi di programmazione dinamica. Algoritmo

greedy per il knapsack 0-1. Schema di approssimazione per il knapsack 0-1. Schema di approssimazione completamente polinomiale per il knapsack 0-1. Il problema del commesso viaggiatore (TSP): NP-completezza. Non-approssimabilità del TSP. Esempi di applicazioni. Il D-TSP. Un algoritmo 2-approssimato per il D-TSP. Algoritmo di Christofides. Algoritmo 5/3-approssimato per il TSPP. Problemi di scheduling su macchine parallele. Algoritmi euristici: algoritmi costruttivi (euristiche per il TSP: a inserimento con diversi criteri di scelta, algoritmi per istanze geometriche); ricerca locale (per il TSP: 2-opt exchange, 3-opt, k-opt, OR-opt) ricerca locale a profondità variabile (Alg. Lin-Kernigan), tabu search, simulated annealing, alg.genetici, cenni ad altre metaeuristiche. Cenni agli algoritmi online: algoritmi online, analisi competitiva, esempi.

## PROVA FINALE

**in Automazione - Secondo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Secondo semestre**

Per la prova finale consultare <http://informatica.ing.uniroma3.it/wp-content/uploads/2018/06/Regolamento-didattico-LMIGA-2018-19-rettificato.pdf>

## A SCELTA STUDENTE

**in Automazione - Secondo anno - Secondo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre**

Consultare <http://informatica.ing.uniroma3.it/wp-content/uploads/2018/10/presentazione-LMIGA-18-19.pdf>

## CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

**in Automazione - Secondo anno - Primo semestre, in Gestionale - Secondo anno - Primo semestre**

Seminari a frequenza obbligatoria.

**Docente: MERIALDO PAOLO**

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