

# Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria Informatica (Classe L-8)

Il presente Regolamento ha decorrenza dall'AA 2023-2024.

Data di approvazione del Regolamento: 21.06.2023.

Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche - Collegio Didattico di Ingegneria Informatica.

## Indice

Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo.....	2
Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati.....	3
Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso e requisiti curriculari.....	4
Art. 4. Modalità di ammissione.....	4
Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio.....	5
5.1. Passaggio da altro corso di studio dell'Università Roma Tre.....	6
5.2. Trasferimento da altro Ateneo.....	6
5.3. Reintegro a seguito di decadenza o rinuncia.....	6
5.4. Abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse.....	7
5.5. Conoscenze extrauniversitarie.....	7
5.6. Conoscenze linguistiche.....	7
5.7. Contemporanea iscrizione.....	7
Art. 6. Organizzazione della didattica.....	7
Art. 7. Articolazione del percorso formativo.....	10
Art. 8. Piano di studio.....	11
Art. 9. Mobilità internazionale.....	12
Art. 10. Caratteristiche della prova finale.....	12
Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale.....	12
Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative.....	13
Art. 13. Servizi didattici propedeutici o integrativi.....	13
Art. 14. Altre fonti normative.....	14
Art. 15. Validità.....	14

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del corso di studio. Il Regolamento è pubblicato sul sito *web* del Dipartimento :

<http://ingegneriacivileinformaticatecnologieaeronautiche.uniroma3.it/didattica/regolamenti-didattici/>

Qualora cada di sabato o di giorno festivo, ogni scadenza presente nel Regolamento è da intendersi posticipata al primo giorno lavorativo successivo.

## **Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di laurea mira a formare professionisti in possesso delle conoscenze scientifiche, tecnologiche e delle relative competenze per partecipare ad attività di analisi, progettazione, realizzazione e gestione di sistemi complessi nell'area dell'ingegneria informatica e, con riferimento significativo agli aspetti sistemistico-informatici, in quelle dell'ingegneria dell'automazione e dell'ingegneria gestionale.

Il laureato in questo corso acquisirà una solida preparazione nell'ambito delle discipline di base e ad ampio spettro nel campo dell'ingegneria dell'informazione, disponendo degli strumenti necessari ad interpretare ed affrontare i diversi problemi tecnici nell'ambito del proprio campo di attività (ingegneria informatica, ingegneria gestionale, ingegneria dell'automazione) e possedendo conoscenze di contesto per gli altri settori dell'Ingegneria dell'Informazione.

Le conoscenze acquisite e le competenze progettuali maturate, quest'ultime nei corsi progettuali del percorso di studi e nello svolgimento del tirocinio, consentiranno ai laureati di operare autonomamente in alcuni ambiti professionali quali, ad esempio, la progettazione di sistemi informativi, reti di calcolatori, sistemi di automazione e applicativi gestionali di contenuta complessità. Egli sarà in grado di capire e analizzare il funzionamento di sistemi relativamente complessi, e sarà in condizione di svolgere attività sia di lavoro autonomo che coordinato, potendo aggiornare autonomamente le sue conoscenze, e specializzarsi sulla base delle richieste del mercato del lavoro.

Il percorso formativo è organizzato con una parte iniziale dedicata alle discipline degli ambiti di base, una parte dedicata alla formazione ingegneristica, tanto nei settori caratterizzanti quanto nei settori delle discipline affini e integrative, e in una parte finale dedicata alla differenziazione curriculare relativa alle figure professionali di riferimento. Tutti i curricula uniscono competenze metodologiche e professionalizzanti, e sono finalizzati alla formazione di laureati in ingegneria informatica con competenze valide a lungo termine e al tempo stesso in grado di inserirsi facilmente in un ambito professionale ad ampio spettro di attività e di settori. In particolare, il percorso comprende un curriculum dedicato all'approfondimento degli aspetti di progettazione dei sistemi informatici e un curriculum che approfondisce gli aspetti di progettazione e gestione di sistemi nei domini dell'ingegneria dell'automazione e dell'ingegneria gestionale. L'acquisizione di competenze applicative e professionalizzanti è arricchita e trova completamento nell'attività di tirocinio che precede l'esame finale. In sintesi, il corso di laurea ha per obiettivo la formazione di un professionista al passo con i tempi, con un'ampia cultura in ambito tecnico e scientifico, che disponga di un'elevata capacità di interpretazione della realtà e sia in grado di risolvere i problemi legati alla realizzazione di sistemi e servizi relativi alla produzione, elaborazione, trasmissione e gestione dell'informazione.

## **Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Il Corso di Laurea mira a formare professionisti con la capacità di partecipare ad attività di analisi, progettazione, realizzazione e gestione di sistemi complessi nell'area dell'ingegneria informatica e, con riferimento significativo agli aspetti sistemistico-informatici, in quelle dell'ingegneria dell'automazione e dell'ingegneria gestionale.

### **Funzione in un contesto di lavoro:**

Le principali funzioni dei laureati in un contesto di lavoro potranno essere:

- la progettazione e realizzazione di sistemi informativi per le imprese manifatturiere, commerciali e dei servizi;
- la progettazione di architetture hardware e di sistemi di rete;
- la gestione di basi di dati di grandi dimensioni;
- l'analisi e la reingegnerizzazione dei sistemi informativi aziendali;
- il controllo e l'automazione degli impianti industriali;
- l'automazione dei servizi ai cittadini e alle imprese negli enti pubblici centrali e della pubblica amministrazione locale;
- la modellazione e l'automazione di processi e di impianti;
- la modellazione e lo sviluppo di software per il controllo di apparati.

### **Competenze associate alla funzione:**

Al termine degli studi i laureati avranno:

- conoscenze di base nei settori dell'analisi matematica, della geometria, della ricerca operativa, della fisica e della chimica che permetteranno loro di disporre degli strumenti per interpretare e descrivere i problemi di interesse nelle discipline caratterizzanti,
- competenze avanzate ad ampio spettro nelle aree dell'ingegneria informatica, dell'ingegneria gestionale e dell'ingegneria dell'automazione, nonché in alcuni temi d'avanguardia di almeno una di tali aree,
- conoscenze di contesto in altri settori dell'ingegneria dell'informazione, quali l'elettronica, l'elettrotecnica e le telecomunicazioni, e dell'ingegneria industriale, nonché delle applicazioni della ricerca operativa.

### **Sbocchi occupazionali:**

I principali sbocchi occupazionali sono rappresentati:

- per l'area dell'ingegneria informatica, dalle industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione soprattutto software, dalle aziende dei settori dei sistemi informativi, delle reti di calcolatori e delle telecomunicazioni, dalle strutture competenti per l'informatica nelle pubbliche amministrazioni e nelle imprese di servizi
- per le area dell'ingegneria gestionale e dell'ingegneria dell'automazione, dalle imprese elettroniche, elettromeccaniche, in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e impianti per l'automazione, dalle imprese manifatturiere di servizi e pubblica amministrazione 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 Corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

1. Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
2. Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)
3. Analisti e progettisti di applicazioni web - (2.1.1.4.3)

### Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso e requisiti curriculari

Per essere ammessi al corso di studio occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

Inoltre, per accedere proficuamente al corso di laurea, sono richieste conoscenze di matematica e di scienze a livello di quelle acquisibili con i diplomi di scuole secondarie superiori. In particolare:

- per la matematica si ritengono necessarie conoscenze di trigonometria, di algebra elementare, di funzioni elementari dirette e inverse, di polinomi, di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, di geometria elementare delle curve, delle aree e dei volumi;
- per le scienze si ritengono utili conoscenze di base nell'area della fisica classica e chimica classica (meccanica del punto materiale, elettromagnetismo, termodinamica, costituzione atomica della materia).

Tali conoscenze sono verificate con apposite prove di valutazione. In caso di prova insufficiente, sono assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso. Per la preparazione alla prova è messo a disposizione degli immatricolandi il MOOC "Think of Studying Engineering".

### Art. 4. Modalità di ammissione

Il corso di studio è ad accesso programmato e prevede una prova selettiva di valutazione della preparazione iniziale basata sul TOLC-I (Test On Line CISIA-Ingegneria) organizzato dal CISIA (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso). Per essere ammessi è necessario eseguire due iscrizioni indipendenti:

- una sul portale [www.cisiaonline.it](http://www.cisiaonline.it), entro le scadenze previste dal CISIA, per sostenere il TOLC-I;
- una sui servizi online dell'Università Roma Tre <https://gomp.uniroma3.it> per accedere alla selezione entro le scadenze previste dal bando di ammissione al corso di laurea.

Il Dipartimento ammette gli immatricolandi, entro i contingenti definiti dal bando di ammissione, sulla base dei punteggi conseguiti nel TOLC-I.

Il TOLC-I consiste in un test scritto a risposta multipla di 50 quesiti suddivisi in 4 sezioni: 20 di Matematica, 10 di Logica, 10 di Scienze, 10 di Comprensione verbale, con valutazione sulla base del numero di risposte esatte, inesatte, non fornite in accordo con i seguenti punteggi:

- 1 risposta esatta;

- - 0,25 risposta errata;
- 0 risposta non data o annullata.

La prova si considera insufficiente qualora lo studente abbia riportato un punteggio inferiore a 18 punti. La prova viene utilizzata per le procedure di ammissione e per l'attribuzione di eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). In particolare, l'esito insufficiente della prova comporta l'attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) per il recupero dei quali verranno organizzate attività individuali o di gruppo sotto forma di tutorati e/o corsi/prove di recupero, sia in presenza che tramite il MOOC "Thinking of Studying Engineering".

L'assolvimento degli OFA si riterrà soddisfatto attraverso il superamento di uno dei seguenti esami del primo anno: Analisi Matematica I, Fisica I, Geometria e combinatoria.

L'assolvimento degli OFA è obbligatorio ed è propedeutico per il sostenimento degli esami di profitto degli anni successivi al primo, pertanto si intende bloccata la carriera degli allievi iscritti al secondo anno che non abbiano recuperato gli OFA.

Il bando rettorale di ammissione al corso di studio contiene l'indicazione dei posti complessivamente disponibili e dei posti riservati a cittadini/e extracomunitari/e e Marco Polo, le disposizioni relative alla prova di accesso, con riferimento in particolare alle procedure di iscrizione, scadenze, date e modalità di svolgimento, criteri di valutazione e modalità di pubblicazione dei relativi esiti.

## **Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio**

La domanda di passaggio da altro corso di studio dell'Università Roma Tre, trasferimento da altro Ateneo, reintegro a seguito di decadenza o rinuncia, abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse deve essere presentata secondo le modalità e le tempistiche definite nel bando Rettorale di ammissione al corso di studio.

I passaggi tra corsi di studio dell'Ateneo, i trasferimenti e i secondi titoli sono soggetti ad approvazione del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica.

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altri Corsi di Studio dell'Università degli Studi Roma Tre o presso altre istituzioni universitarie è stabilita dal Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi dei relativi piani di studio. In particolare:

- Relativamente al trasferimento degli studenti da un altro Corso di Studio dello stesso livello, dell'Ateneo, ovvero di un'altra Università, viene assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Quando il trasferimento è effettuato da un Corso di Studio appartenente alla stessa classe, la quota di CFU relativi al medesimo Settore Scientifico Disciplinare<sup>1</sup> direttamente riconosciuti allo studente non è

<sup>1</sup> Per "settori scientifico-disciplinari" si intendono, come specificato nell'art 1, comma 1 lettera l del Regolamento didattico di Ateneo, "i raggruppamenti di discipline di cui al decreto ministeriale del 4 ottobre 2000, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;

comunque inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia stato svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% sarà riconosciuta solo se il corso di provenienza risulti accreditato ai sensi del Regolamento Ministeriale di cui all'articolo 2, comma 148, del Decreto Legge 3 ottobre 2006, n. 262, convertito dalla Legge 24 novembre 2006, n. 286 e successive modificazioni.

- Per l'accesso ad un Corso di Laurea è possibile riconoscere CFU maturati da Laureati di altre Classi; viene assicurato sempre il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU già maturati, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute;
- Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS).

### **5.1. Passaggio da altro corso di studio dell'Università Roma Tre**

Non sono ammessi passaggi al primo anno di corso. Fra i criteri utilizzati dal Collegio Didattico di Ingegneria Informatica per l'approvazione del passaggio al secondo o terzo anno di corso è incluso il numero di cfu maturati dallo studente nell'anno accademico precedente a quello nel quale si richiede il passaggio, utilizzando come soglia di riferimento un valore di 24 cfu per essere ammessi al secondo anno, 60 cfu per essere ammessi al terzo anno. Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un altro Corso di Studio dell'Ateneo e il percorso di studio che lo studente deve seguire per il conseguimento della Laurea sono stabiliti dal Consiglio di Collegio Didattico tenendo conto della congruità con gli ordinamenti didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

### **5.2. Trasferimento da altro Ateneo**

Non sono ammessi trasferimenti al primo anno di corso. Fra i criteri utilizzati dal Collegio Didattico di Ingegneria Informatica per l'approvazione del trasferimento al secondo o terzo anno di corso è incluso il numero di cfu maturati dallo studente nell'anno accademico precedente a quello nel quale si richiede il passaggio, utilizzando come soglia di riferimento un valore di 24 cfu per essere ammessi al secondo anno, 60 cfu per essere ammessi al terzo anno. Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un'altra Università e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento della Laurea sono stabiliti dal Consiglio di Collegio Didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

### **5.3. Reintegro a seguito di decadenza o rinuncia**

Il Collegio didattico valuta la non obsolescenza della formazione pregressa e definisce conseguentemente il numero di crediti da riconoscere in relazione agli esami già sostenuti e superati dagli studenti, nonché le ulteriori attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di studio secondo il corso di studio attivato in base l'offerta didattica vigente al momento della richiesta.

## 5.4. Abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un'altra Università, anche presso università estera, e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento del secondo titolo sono stabiliti dal Consiglio di Collegio Didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

## 5.5. Conoscenze extrauniversitarie

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie è stabilita dal Consiglio di Collegio Didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea. In particolare, le attività lavorative e formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta e di quanto stabilito in eventuali convenzioni stipulate dall'Ateneo con l'istituzione coinvolta. Il numero massimo di CFU riconoscibili è 12.

## 5.6. Conoscenze linguistiche

La convalida in termini di CFU delle conoscenze linguistiche acquisite o acquisibili presso enti esterni è stabilita dal Consiglio di Collegio Didattico anche sulla base di certificazioni rilasciate da strutture interne od esterne all'Ateneo, definite specificatamente competenti dall'Ateneo stesso, e che attestino un livello adeguato di conoscenza linguistica, superiore od uguale a quello richiesto per il superamento dell'idoneità presso il Centro Linguistico di Ateneo. Il numero massimo di CFU riconoscibili per conoscenze linguistiche è 3.

## 5.7. Contemporanea iscrizione

A decorrere dall'A.A. 2022-2023 è consentita la contemporanea iscrizione degli studenti a due Corsi di Studio secondo quanto previsto dalla legge n. 33 del 12 aprile 2022 e dai relativi decreti attuativi.

Nel caso di attività formative mutate in entrambi i Corsi di Studio, il riconoscimento è concesso automaticamente, anche in deroga agli eventuali limiti quantitativi annuali previsti nel presente regolamento. Nel caso di riconoscimento parziale delle attività formative sostenute in un altro Corso di Studio, il Collegio Didattico può promuovere l'organizzazione e facilitare la fruizione da parte dello studente di attività formative integrative al fine del pieno riconoscimento dell'attività formativa svolta. Il mancato riconoscimento di crediti deve essere adeguatamente motivato dal Collegio Didattico.

## Art. 6. Organizzazione della didattica

Ai sensi dell'art 10 del D.M. 270/2004, le attività formative di base, caratterizzanti e affini/integrative sono costituite da corsi di insegnamento svolti in forma frontale e articolati in lezioni, esercitazioni e seminari nonché esercitazioni pratiche (svolte anche in laboratorio, in forma assistita o individuale).

Le attività autonomamente scelte dallo studente sono costituite da corsi di insegnamento attivati presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche o da un altro Dipartimento di Ateneo, ovvero da attività formative organizzate dai Collegi Didattici.

Le altre attività formative comprendono: la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, la verifica della conoscenza della lingua inglese, le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro e ogni altra attività ritenuta utile alla formazione degli studenti.

I corsi di insegnamento sono composti da uno o più moduli. Ogni modulo rientra nell'ambito di un Settore Scientifico Disciplinare ed è affidato ad un docente.

#### CFU ed ore di didattica frontale

Ad ogni attività didattica (e ad ogni modulo) viene attribuito un numero intero di CFU. Ad ogni CFU corrispondono 25 ore d'impegno complessivo dello studente, delle quali, per i corsi di insegnamento, almeno 6 debbono essere costituite da attività didattiche frontali. L'allegato 2 specifica, per ogni corso di insegnamento, la ripartizione prevista fra lezioni, esercitazioni, altre forme di didattica assistita e studio individuale. Lo studio individuale non può essere comunque inferiore al 50% dell'impegno complessivo dello studente.

#### Calendario delle attività didattiche

Il calendario delle attività didattiche è organizzato secondo la seguente scansione cronologica.

- Le attività didattiche frontali iniziano i primi di ottobre (con possibilità di anticipare all'ultima settimana di settembre) e sono suddivise in due semestri;
- Ciascun semestre è a sua volta suddiviso in un periodo iniziale di circa 14 settimane dedicato alla didattica frontale (con eventuali prove di valutazione intermedia e altre attività svolte dagli studenti, ove previste) ed un periodo di circa 5 settimane dedicato allo svolgimento degli esami;
- Il mese di settembre è dedicato allo svolgimento degli esami con possibilità di anticipare all'ultima settimana di settembre l'inizio di alcune lezioni. Inoltre, nello stesso mese di settembre, si svolgono le attività propedeutiche per gli studenti immatricolati.

Prima dell'inizio delle lezioni di ciascun semestre, il Collegio Didattico definisce e rende pubblico il calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto.

Il calendario è organizzato evitando, ove possibile, la sovrapposizione delle attività formative e degli esami erogati al collegio nello stesso anno di corso.

Prima dell'inizio delle lezioni ciascun docente rende noto attraverso la piattaforma GOMP, per ciascuno dei propri corsi di insegnamento: il programma dettagliato dell'insegnamento, i testi di riferimento e le modalità di svolgimento dello stesso, le modalità adottate per la valutazione dello studente.

#### Tutorato

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche organizza attività di tutorato, volte ad assistere gli studenti nell'apprendimento. Queste attività sono svolte, oltre



che da professori, ricercatori e cultori della materia, anche da studenti di dottorato o di Laurea Magistrale (questi ultimi, solo per i corsi di Laurea), individuati per mezzo di apposite procedure. Gli studenti possono presentare richiesta di un tutor alla segreteria didattica del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica dal 1 al 31 ottobre di ciascun anno accademico. Il Collegio approva le assegnazioni di tutor ai richiedenti entro il 31 dicembre di ciascun anno accademico.

#### Esami di profitto e composizione delle commissioni

Per ogni corso di insegnamento è prevista una verifica dei risultati delle attività formative sotto forma di esami di profitto. Possono essere previste prove di valutazione intermedia da svolgersi durante il corso d'insegnamento corrispondente, del cui esito si potrà tener conto ai fini della valutazione finale. Tutte le prove di valutazione, intermedia e finale, si svolgeranno nei termini e con le modalità specificate dal docente prima dell'inizio delle lezioni e coerenti con le delibere del Collegio Didattico.

Le modalità di composizione delle commissioni degli esami di profitto sono quelle previste dall'Art. 15 del Regolamento Didattico di Ateneo.

#### Idoneità di Lingua

Prima di poter accedere all'esame di laurea dei corsi triennali, lo studente deve aver acquisito obbligatoriamente un livello B2 di idoneità e di conoscenza linguistica relativamente alla lingua inglese. Tale idoneità è valutata per un numero di CFU pari a 3.

#### Studenti a tempo parziale

Lo studente che opta per il tempo parziale sottopone il piano di studio scelto all'approvazione del Collegio Didattico secondo quanto previsto dal Titolo III - Art. 12 del Regolamento Carriere degli Studenti.

Il numero dei crediti previsti per anno può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio.

Lo studente a tempo parziale non può usufruire di alcuna borsa di collaborazione.

#### Studenti fuori corso

Le condizioni che determinano lo status di studente fuori corso sono quelle previste dall'Art. 9 del Regolamento Carriera Universitaria degli Studenti.

#### Inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA

Il Corso di Studio promuove con il massimo impegno i percorsi di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA in armonia con quanto stabilito dal Dipartimento. A tal proposito il Dipartimento individua un referente per tale questione.

Le modalità organizzative per studentesse/studenti con disabilità, atleti, genitori, studenti sottoposti a misure restrittive della libertà personale, caregiver, lavoratori, part-time e altre specifiche categorie, sono disciplinate dal Regolamento carriera di Ateneo (Art. 38 "Principi generali" e Art. 39, "Tutela della partecipazione alla vita universitaria").

Per gli studenti e le studentesse con disabilità e con DSA sono erogati numerosi servizi per consentire e agevolare la partecipazione alla vita universitaria, in riferimento alle specifiche esigenze di ognuno.

Per ciascuna attività formativa e per lo svolgimento degli esami di profitto da parte degli studenti con disabilità certificata e/o con disturbi specifici dell'apprendimento certificati, in adeguamento alla specifica situazione di disagio, come previsto dalle leggi n. 17/1999 e n. 170/2010 e successive modificazioni, sono adottate le necessarie misure dispensative e/o gli strumenti compensativi (Art. 14 "Esami di profitto" del Regolamento carriera di Ateneo).

Per quanto definito, si fa riferimento al "VADEMECUM per promuovere il processo di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA" predisposto dall'Ateneo e disponibile al link <http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>.

## Art. 7. Articolazione del percorso formativo

Il corso di Laurea in Ingegneria Informatica è articolato in due curricula:

- curriculum Sistemi Informatici, dedicato all'approfondimento degli aspetti di progettazione dei sistemi informatici,
- curriculum Gestionale e dell'Automazione, dedicato all'approfondimento degli aspetti di progettazione e gestione di sistemi nei domini dell'ingegneria dell'automazione e dell'ingegneria gestionale.

La scelta del curriculum è obbligatoria al terzo anno di corso.

Il percorso formativo è organizzato in: (i) un primo anno di base, dedicato alla matematica, alle discipline fisico-chimiche e ai fondamenti dell'informatica, (ii) un secondo anno comune ai curricula, dedicato alla formazione ingegneristica, tanto nei settori caratterizzanti dell'informatica e dell'automazione quanto nei settori delle discipline affini e integrative, (iii) un terzo anno in cui alcuni insegnamenti comuni più avanzati sono affiancati da diversificazioni curriculari relative alle aree di interesse, quella dell'ingegneria informatica da una parte e quelle dell'ingegneria dell'automazione e dell'ingegneria gestionale dall'altra.

Tutti i percorsi formativi che attuano il corso di studio contemperano la formazione di base, garantita da una serie di insegnamenti di natura metodologica, con elementi di natura professionalizzante, che sono sviluppati in alcuni insegnamenti di valenza applicativa e poi sperimentati nell'ambito del tirocinio, previsto per tutti gli studenti.

I percorsi curriculari relativi ai diversi orientamenti formativi e l'elenco delle attività formative previste sono specificati negli allegati n. 1 e 2 al presente regolamento nei quali, per ogni insegnamento, è indicato quanto segue:

- a. il SSD di riferimento;
- b. l'ambito disciplinare di riferimento;
- c. i CFU assegnati;
- d. la tipologia di attività formativa (base, caratterizzante, affine...);
- e. l'eventuale articolazione in moduli didattici;
- f. il carattere obbligatorio o a scelta e l'eventuale obbligo o meno di frequenza;
- g. le eventuali propedeuticità;
- h. l'eventuale mutuazione;

- i. le modalità di svolgimento di ciascun insegnamento (es. numero di ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio ecc.);
- j. gli obiettivi formativi;
- k. le modalità di verifica dell'apprendimento/profitto (es. prova orale, prova scritta, prova scritta e orale ecc.) e le modalità di valutazione (voto in trentesimi, idoneità, ecc.);
- l. la metodologia di insegnamento (convenzionale, a distanza, mista);

La formazione linguistica prevista dal Corso di Laurea riguarda la lingua inglese. Le attività didattiche sono organizzate dal Centro Linguistico d'Ateneo (CLA) in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche. Il CLA fornisce insegnamenti di attività didattica frontale, differenziati in relazione ai diversi obiettivi formativi e sulla base di una prova di valutazione delle conoscenze pregresse possedute dallo studente. Il raggiungimento degli obiettivi didattici è certificato dal CLA sulla base di apposite prove.

I criteri orientativi per l'espletamento e per la verifica dei risultati del tirocinio, nonché per la valutazione della prova finale e dell'intero curriculum degli studi ai fini della determinazione del voto finale sono definiti nel documento "Regolamento per il Tirocinio e la Prova Finale" (RPF-LII) che è allegato al presente regolamento e ne costituisce parte integrante (Allegato n.3).

## **Art. 8. Piano di studio**

Il piano di studio è l'insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale. L'eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti, come stabilito dal Regolamento Carriera.

Le mancate presentazione e approvazione del piano di studio comportano l'impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.

All'inizio del terzo anno di corso lo studente è tenuto a presentare, dal 1 al 31 ottobre, il proprio piano di studio individuale. Lo studente deve verificare prima di presentare il piano di studio di essere immatricolato all'anno accademico corrente.

In esso vanno indicati:

- la scelta del curriculum;
- nell'ambito del curriculum la scelta di eventuali insegnamenti in alternativa;
- la scelta delle Attività Formative a Scelta dello Studente.

Gli studenti possono richiedere variazioni del piano di studio individuale ogni anno in due periodi: dal 1 al 31 ottobre, oppure dal 1 al 31 marzo nel caso in cui i nuovi corsi scelti vengano erogati nel secondo semestre. Non è consentito richiedere la variazione di un piano approvato nello stesso anno e periodo.

Un piano di studio coerente con le regole previste nell'allegato "Percorsi formativi del corso di laurea in ingegneria informatica" (Allegato n. 3) viene approvato dal Consiglio senza istruttoria. Un piano di studio diverso deve essere adeguatamente motivato ed è soggetto all'approvazione del

Consiglio di Collegio Didattico dopo opportuna istruttoria. In caso di esito negativo lo studente dovrà presentare un nuovo piano di studio.

### **Art. 9. Mobilità internazionale**

Il Collegio Didattico favorisce il coinvolgimento degli studenti in attività formative presso istituzioni universitarie estere, ad esempio tramite programmi Erasmus o attraverso lo svolgimento del tirocinio presso aziende, università o enti di ricerca esteri.

Gli studenti e le studentesse assegnatari di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

All'arrivo a Roma Tre, gli studenti e le studentesse in mobilità in ingresso presso il corso di studio devono sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare il *Learning Agreement* firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza.

### **Art. 10. Caratteristiche della prova finale**

La Laurea in Ingegneria Informatica si consegue previo superamento di una prova finale. La prova finale è costituita dalla discussione di una relazione scritta (tesi) relativa ad un progetto elaborato dallo studente nell'ambito delle attività formative dell'orientamento curricolare seguito, sviluppato durante il tirocinio o un'equivalente attività progettuale, sotto la guida di un relatore (il docente-tutor) e di uno o più co-relatori (eventualmente il tutor aziendale).

### **Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione della tesi in seduta pubblica davanti a una commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea, composta da almeno tre docenti e nominata dal Direttore del Dipartimento su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico. Prima della seduta, il Collegio Didattico può nominare un controrelatore, esperto della materia, che esamina la tesi e fornisce una valutazione indipendente e aggiuntiva rispetto a quella del relatore.

Le modalità di dettaglio per lo svolgimento della prova finale e i criteri orientativi per la valutazione della prova finale e dell'intero curriculum degli studi ai fini della determinazione del voto finale sono definiti nel documento "Regolamento per il Tirocinio e la Prova Finale" (RPF-LII) che è allegato al presente regolamento e ne costituisce parte integrante (Allegato n.4).

La richiesta di assegnazione tesi (online) si può effettuare al raggiungimento di 120 CFU secondo la procedura indicata sul sito del Dipartimento e sul Portale dello Studente (<https://portalestudente.uniroma3.it/accedi/area-studenti/istruzioni/come-presentare-la-domanda-di-assegnazione-tesi/>). Tutte le informazioni relative ai modi ed ai tempi che regolano le presentazioni della domanda di laurea sono reperibili sul Portale dello studente <http://portalestudente.uniroma3.it/carriera/ammissione-allesame-di-laurea/>.

Per poter presentare la domanda di laurea lo studente, in ottemperanza al proprio piano di studi, deve avere acquisito almeno 150 CFU verbalizzati entro il termine stabilito per la presentazione della domanda di conseguimento titolo relativa al Corso di Studio. Le scadenze e le modalità di presentazione della domanda di conseguimento titolo sono pubblicate sul portale dello studente. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera.

## **Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative**

Il Collegio Didattico si avvale di un'apposita commissione per la qualità e l'autovalutazione, a cui partecipa almeno un rappresentante degli studenti, per il supporto alla valutazione di tutte le attività formative.

Il Coordinatore del Collegio Didattico promuove il 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.

La verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle attività formative definite dall'ordinamento didattico di ciascun corso di studi è svolta, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo, almeno sulla base delle seguenti azioni:

- valutazione diretta da parte degli studenti (tramite questionari di valutazione) dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento;
- monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita);
- monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo);
- valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita);
- valutazione dell'efficienza delle strutture e dei servizi di supporto all'attività formativa
- pubblicizzazione dei risultati delle azioni di valutazione.

La commissione per la qualità e l'autovalutazione produce periodicamente rapporti di sintesi sulle diverse attività di valutazione, poi discussi dal Consiglio di Collegio Didattico che ne approva le versioni definitive.

Il Collegio Didattico riesamina periodicamente il piano dell'azione formativa alla luce dei risultati della valutazione, anche partecipando alle procedure di autovalutazione, valutazione e accreditamento previste dalla normativa vigente.

La Commissione Didattica della Giunta del Dipartimento coordina le attività di valutazione svolte dai collegi didattici.

## **Art. 13. Servizi didattici propedeutici o integrativi**

Il Corso di studio attiva, in sinergia con l'Area didattica di Dipartimento, corsi propedeutici di avvio allo studio delle materie di base del primo anno. Tali corsi, a supporto degli immatricolandi, sono

svolti usualmente nel mese di settembre e comunque precedentemente all'avvio dell'offerta formativa calendarizzata.

### **Art. 14. Altre fonti normative**

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera.

### **Art. 15. Validità**

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'A.A. 2023/24 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato a partire dal suddetto A.A. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi percorsi formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di successive modifiche regolamentari.

Gli allegati richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. Le modifiche agli allegati 1, 2 e 3 non sono considerate modifiche regolamentari. I suddetti allegati sono resi pubblici anche mediante il sito [www.university.it](http://www.university.it).

### **Allegato 1**

Elenco delle attività formative previste per il corso di studio.

### **Allegato 2**

Elenco delle attività formative erogate per il presente anno accademico.

### **Allegato 3**

Percorsi formativi del corso di laurea in ingegneria informatica.

### **Allegato 4**

Regolamento per il Tirocinio e la Prova Finale.

# DIDATTICA PROGRAMMATA 2023/2024

## Ingegneria informatica (L-8)

**Dipartimento:** INGEGNERIA CIVILE, INFORMATICA E DELLE TECNOLOGIE AERONAUTICHE

**Codice CdS:** 108601

**Codice SUA:** 1594482

**Area disciplinare:** ScientificoTecnologica

**Curricula previsti:**

- Sistemi informatici
- Gestionale e dell'automazione

### CURRICULUM: Sistemi informatici

#### Primo anno

##### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810232 - ANALISI MATEMATICA I</b> <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/05	12	108	ITA
<b>20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	12	108	ITA
<b>20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA</b>				
MODULO - GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/03	6	54	ITA
MODULO - GEOMETRIA E COMBINATORIA II MODULO <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/09	6	54	ITA
<b>20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE</b> <i>TAF E - Per la conoscenza di almeno una lingua straniera</i>		3	27	ITA

##### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810319 - FISICA I</b> <i>TAF A - Fisica e chimica</i>	FIS/01	12	108	ITA
<b>20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	12	108	ITA

#### Secondo anno

##### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	9	81	ITA
<b>20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI</b> <i>TAF B - Ingegneria dell'automazione</i>	ING-INF/04	6	54	ITA
<b>20801775 - Elettrotecnica ed Elettronica</b>				
MODULO - Elettrotecnica ed Elettronica Modulo II <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-INF/01	4	36	ITA
MODULO - Elettrotecnica ed Elettronica Modulo I	ING-IND/31	5	45	ITA

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
TAF C - Attività formative affini o integrative				
<b>20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	ING-INF/03	9	81	ITA

## Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI</b> TAF A - Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA</b> TAF B - Ingegneria dell'automazione	ING-INF/04	9	81	ITA
<b>20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI</b> TAF B - Ingegneria informatica	ING-INF/05	9	81	ITA
<b>20810251 - RICERCA OPERATIVA</b> TAF A - Matematica, informatica e statistica	MAT/09	6	54	ITA

## Terzo anno

### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20801686 - BASI DI DATI</b> TAF B - Ingegneria informatica	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA</b> TAF B - Ingegneria gestionale	ING-IND/35	6	54	ITA
<b>20801956 - RETI DI CALCOLATORI</b> TAF B - Ingegneria informatica	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>GRUPPO OPZIONALE SISTEMI INFORMATICI - TRE A SCELTA TRA CINQUE INSEGNAMENTI</b>				
<b>20810001 - TIROCINIO</b> TAF F - Tirocini formativi e di orientamento		9	225	ITA

### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>A SCELTA STUDENTE</b> TAF D - A scelta dello studente		12	108	ITA
<b>20801962 - ANALISI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE</b> TAF B - Ingegneria informatica	ING-INF/05	6	60	ITA
<b>20802017 - PROVA FINALE</b> TAF E - Per la prova finale		3	27	ITA
<b>GRUPPO OPZIONALE SISTEMI INFORMATICI - TRE A SCELTA TRA CINQUE INSEGNAMENTI</b>				



## CURRICULUM: Gestionale e dell'automazione

### Primo anno

#### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810232 - ANALISI MATEMATICA I</b> <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/05	12	108	ITA
<b>20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	12	108	ITA
<b>20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA</b>				
MODULO - GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/03	6	54	ITA
MODULO - GEOMETRIA E COMBINATORIA II MODULO <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/09	6	54	ITA
<b>20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE</b> <i>TAF E - Per la conoscenza di almeno una lingua straniera</i>		3	27	ITA

#### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810319 - FISICA I</b> <i>TAF A - Fisica e chimica</i>	FIS/01	12	108	ITA
<b>20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	12	108	ITA

### Secondo anno

#### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	9	81	ITA
<b>20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI</b> <i>TAF B - Ingegneria dell'automazione</i>	ING-INF/04	6	54	ITA
<b>20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA</b>				
MODULO - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO II <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-INF/01	4	36	ITA
MODULO - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO I <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-IND/31	5	45	ITA
<b>20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-INF/03	9	81	ITA

#### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI</b> <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA</b> <i>TAF B - Ingegneria dell'automazione</i>	ING-INF/04	9	81	ITA
<b>20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	9	81	ITA
<b>20810251 - RICERCA OPERATIVA</b> <i>TAF A - Matematica, informatica e statistica</i>	MAT/09	6	54	ITA

## Terzo anno

### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM GESTIONALE E DELL'AUTOMAZIONE: UNO A SCELTA TRA TRE INSEGNAMENTI</b>				
<b>20810252 - ALGORITMI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/09	6	54	ITA
<b>20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA</b> <i>TAF B - Ingegneria gestionale</i>	ING-IND/35	6	54	ITA
<b>20801958 - GESTIONE DEI PROGETTI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/09	6	54	ITA
<b>20801956 - RETI DI CALCOLATORI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20810001 - TIROCINIO</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		9	225	ITA

### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>A SCELTA STUDENTE</b> <i>TAF D - A scelta dello studente</i>		12	108	ITA
<b>20801959 - CONTROLLO DIGITALE</b> <i>TAF B - Ingegneria dell'automazione</i>	ING-INF/04	6	54	ITA
<b>20802017 - PROVA FINALE</b> <i>TAF E - Per la prova finale</i>		3	27	ITA
<b>20801960 - RETI E SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE</b> <i>TAF B - Ingegneria dell'automazione</i>	ING-INF/04	6	54	ITA

## GRUPPI OPZIONALI

GRUPPO OPZIONALE SISTEMI INFORMATICI - TRE A SCELTA TRA CINQUE INSEGNAMENTI				
Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20810322 - Intelligenza artificiale e machine learning</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20810076 - MOBILE COMPUTING</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801963 - PROGRAMMAZIONE FUNZIONALE</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801965 - SISTEMI INFORMATIVI SU WEB</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801961 - SISTEMI OPERATIVI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA

GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM GESTIONALE E DELL'AUTOMAZIONE: UNO A SCELTA TRA TRE INSEGNAMENTI				
Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20801686 - BASI DI DATI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20810322 - Intelligenza artificiale e machine learning</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA
<b>20801961 - SISTEMI OPERATIVI</b> <i>TAF B - Ingegneria informatica</i>	ING-INF/05	6	54	ITA

## TIPOLOGIE ATTIVITA' FORMATIVE (TAF)

Sigla	Descrizione
A	Base
B	Caratterizzanti
C	Attività formative affini o integrative
D	A scelta studente
E	Prova Finale o Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)
R	Attività formative in ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare
S	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

## OBIETTIVI FORMATIVI

### 20810252 - ALGORITMI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE

#### Italiano

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

#### Inglese

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

### 20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI

#### Italiano

Fornire conoscenze sui metodi di rappresentazione delle principali strutture di dati (pile, code, liste, alberi, grafi) e sugli algoritmi fondamentali per la loro gestione. Esporre gli strumenti formali per la valutazione rigorosa della complessità computazionale degli algoritmi e dei problemi. E' un obiettivo del corso anche l'acquisizione di familiarità con i principali approcci algoritmici (divide et impera, greedy, incrementale) e con i paradigmi di programmazione ricorsivo e iterativo. Il linguaggio di programmazione utilizzato nel corso è il linguaggio C.

#### Inglese

Provide knowledge on basic data structures (stacks, queues, lists, trees, graphs) and fundamental algorithms for their management. Acquire the formal tools for a rigorous evaluation of the computational complexity of algorithms and problems. A further objective of the course is the acquisition of familiarity with the main algorithmic approaches (divide and conquer, greedy, incremental) and the recursive and iterative programming paradigms. The programming language adopted in the course is the C language.

### 20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI

#### Italiano

Fornire conoscenze sui metodi di rappresentazione delle principali strutture di dati (pile, code, liste, alberi, grafi) e sugli algoritmi fondamentali per la loro gestione. Esporre gli strumenti formali per la valutazione rigorosa della complessità computazionale degli algoritmi e dei problemi. E' un obiettivo del corso anche l'acquisizione di familiarità con i principali approcci algoritmici (divide et impera, greedy, incrementale) e con i paradigmi di programmazione ricorsivo e iterativo. Il linguaggio di programmazione utilizzato nel corso è il linguaggio C.

#### Inglese

Provide knowledge on basic data structures (stacks, queues, lists, trees, graphs) and fundamental algorithms for their management. Acquire the formal tools for a rigorous evaluation of the computational complexity of algorithms and problems. A further objective of the course is the acquisition of familiarity with the main algorithmic approaches (divide and conquer, greedy, incremental) and the recursive and iterative programming paradigms. The programming language adopted in the course is the C language.

### 20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI

#### Italiano

Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per valutare le procedure di controllo supervisore delle operazioni negli insiemi coordinati di macchine manifatturiere automatiche.

#### Inglese

It gives methodological and operational knowledge necessary to evaluate the procedures of supervisor control of the operations in the coordinated automatic manufacturing systems

### 20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI

#### Italiano

Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per valutare le procedure di controllo supervisore delle operazioni negli insiemi coordinati di macchine manifatturiere automatiche.

#### Inglese

It gives methodological and operational knowledge necessary to evaluate the procedures of supervisor control of the operations in the coordinated automatic manufacturing systems

## 20801962 - ANALISI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE

### Italiano

Presentare modelli e metodi per l'analisi e progettazione del software, con riferimento alle tecniche di analisi e progettazione orientata agli oggetti, allo sviluppo iterativo e incrementale ed ai casi d'uso. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di progettare autonomamente applicazioni software di piccola e media complessità, nonché di partecipare al progetto di applicazioni software di grande complessità.

### Inglese

The goal of this unit is the introduction of models and methods for software analysis and design, and specifically for object oriented analysis and design in the context of an iterative and incremental development process and use cases.

## 20810232 - ANALISI MATEMATICA I

### Italiano

Consentire l'acquisizione del metodo logico deduttivo e fornire gli strumenti matematici di base del calcolo differenziale ed integrale. Ciascun argomento verrà rigorosamente introdotto e trattato, svolgendo, talvolta, dettagliate dimostrazioni e facendo inoltre ampio riferimento al significato fisico, all'interpretazione geometrica e all'applicazione numerica. Una corretta metodologia e una discreta abilità nell'utilizzo dei concetti del calcolo integro-differenziale e di relativi risultati dovranno mettere in grado gli studenti, in linea di principio, di affrontare in modo agevole i temi più applicativi che si svolgeranno nei corsi successivi.

### Inglese

Allow the acquisition of the method deductive logic and provide the basic mathematical tools of the calculation of differential and integral. Each topic will be introduced and strictly the treaty, carrying, sometimes, detailed demonstrations, and also doing large reference to physical meaning, geometric interpretation and application number. Proper methodology and a reasonable skill in the use of the concepts of calculation and its entirety and differential results will put in grade students in principle to face so easy application more topics that will take place in the following courses.

## 20810232 - ANALISI MATEMATICA I

### Italiano

Consentire l'acquisizione del metodo logico deduttivo e fornire gli strumenti matematici di base del calcolo differenziale ed integrale. Ciascun argomento verrà rigorosamente introdotto e trattato, svolgendo, talvolta, dettagliate dimostrazioni e facendo inoltre ampio riferimento al significato fisico, all'interpretazione geometrica e all'applicazione numerica. Una corretta metodologia e una discreta abilità nell'utilizzo dei concetti del calcolo integro-differenziale e di relativi risultati dovranno mettere in grado gli studenti, in linea di principio, di affrontare in modo agevole i temi più applicativi che si svolgeranno nei corsi successivi.

### Inglese

Allow the acquisition of the method deductive logic and provide the basic mathematical tools of the calculation of differential and integral. Each topic will be introduced and strictly the treaty, carrying, sometimes, detailed demonstrations, and also doing large reference to physical meaning, geometric interpretation and application number. Proper methodology and a reasonable skill in the use of the concepts of calculation and its entirety and differential results will put in grade students in principle to face so easy application more topics that will take place in the following courses.

## 20801686 - BASI DI DATI

### Italiano

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.

### Inglese

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.

## 20801686 - BASI DI DATI

### Italiano

Presentare modelli, metodi e sistemi per la definizione, progettazione e realizzazione di sistemi software che gestiscano insiemi 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.

### Inglese

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.

## 20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI

### Italiano

Presentare gli aspetti fondamentali dell'architettura hardware e software dei calcolatori elettronici. In particolare, i principi di funzionamento dei microprocessori moderni, evidenziando la relazione esistente fra l'architettura di un calcolatore e il software di base, nonché gli aspetti avanzati dell'architettura dei calcolatori elettronici e le tecniche di ottimizzazione adottate dai moderni microprocessori, avvalendosi di casi di studio reali.

### Inglese

To present the fundamental aspects of the hardware and software architectures of electronic computers. In particular, the working principles of modern microprocessors are discussed, highlighting the relationship between the architecture of a computer and the basic software, as well as advanced aspects of computer architectures and optimization techniques adopted by modern microprocessors, using actual case studies.

## 20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI

### Italiano

Presentare gli aspetti fondamentali dell'architettura hardware e software dei calcolatori elettronici. In particolare, i principi di funzionamento dei microprocessori moderni, evidenziando la relazione esistente fra l'architettura di un calcolatore e il software di base, nonché gli aspetti avanzati dell'architettura dei calcolatori elettronici e le tecniche di ottimizzazione adottate dai moderni microprocessori, avvalendosi di casi di studio reali.

### Inglese

To present the fundamental aspects of the hardware and software architectures of electronic computers. In particular, the working principles of modern microprocessors are discussed, highlighting the relationship between the architecture of a computer and the basic software, as well as advanced aspects of computer architectures and optimization techniques adopted by modern microprocessors, using actual case studies.

## 20801959 - CONTROLLO DIGITALE

### Italiano

Presentare le principali caratteristiche dei controllori digitali e le problematiche relative al loro utilizzo. Fornire allo studente gli strumenti metodologici e operativi per il progetto, l'implementazione e la validazione di algoritmi di controllo su microcalcolatore. Presentare le caratteristiche e l'utilizzo dei regolatori industriali (PID). Introdurre i sistemi operativi in tempo reale con particolare riferimento alla schedulazione dei processi, alla gestione delle risorse condivise e ai meccanismi di comunicazione.

### Inglese

Students who successfully complete the course will demonstrate knowledge and understanding of: - z transform analysis of sampled data feedback loops - a suite of techniques for digital controller design - expressing real engineering problems as an exercise in linear digital controller design - choice of appropriate design methodology - choice of performance analysis tools - ability to program control system design and analysis problems in matlab - ability to use the matlab control toolbox - ability to successfully design a linear digital controller - write and debug a matlab program - formulate a digital control problem, design a solution, and test the result by simulating it via matlab

## 20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

### Italiano

Fornire gli elementi informativi di base dei modelli economici dei comportamenti di agenti (consumatori ed imprese) del mercato e delle loro interazioni, nonché l'analisi specifica, per le imprese, degli strumenti di cost accounting e di decisione economica relativi alla valutazione dei progetti di investimenti, con un approfondimento anche sulla tematica di valutazione del rischio

### Inglese

Basic knowledge of economic models of behaviours and interactions among market actors (consumers and firms). Analysis of cost accounting and capital budgeting methods and tools, aimed at understanding the role of risk evaluation.

#### 20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

### Italiano

Fornire gli elementi informativi di base dei modelli economici dei comportamenti di agenti (consumatori ed imprese) del mercato e delle loro interazioni, nonché l'analisi specifica, per le imprese, degli strumenti di cost accounting e di decisione economica relativi alla valutazione dei progetti di investimenti, con un approfondimento anche sulla tematica di valutazione del rischio

### Inglese

Basic knowledge of economic models of behaviours and interactions among market actors (consumers and firms). Analysis of cost accounting and capital budgeting methods and tools, aimed at understanding the role of risk evaluation.

#### 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

( *ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO I* )

### Italiano

Fornire i concetti fondamentali della teoria dei circuiti lineari in regime permanente continuo e permanente sinusoidale; le metodologie saranno applicate anche nella descrizione dei sistemi trifase di distribuzione dell'energia elettrica.

### Inglese

Providing the basic concepts of circuit theory in linear circuits. The methods are applied in the description of the three phase distribution systems.

#### 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

( *ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO I* )

### Italiano

Fornire i concetti fondamentali della teoria dei circuiti lineari in regime permanente continuo e permanente sinusoidale; le metodologie saranno applicate anche nella descrizione dei sistemi trifase di distribuzione dell'energia elettrica.

### Inglese

Providing the basic concepts of circuit theory in linear circuits. The methods are applied in the description of the three phase distribution systems.

#### 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

( *ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO II* )

### Italiano

Acquisire i metodi dell'analisi delle reti due-porte con particolare attenzione alle reti con amplificatori operazionali. Fornire le caratteristiche dei dispositivi elettronici attualmente in uso per approfondire alcune tra le applicazioni più diffuse, come i raddrizzatori, gli oscillatori, gli amplificatori e i convertitori digitali/analogici.

### Inglese

Methods of analysis for networks with operational amplifiers, diodes and transistors. Provide the characteristics of the electronic devices currently in use to learn more about some of the most common applications, such as rectifiers, amplifiers and digital / analog converters and logic gates.

#### 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

( *ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO II* )

### Italiano

Acquisire i metodi dell'analisi delle reti due-porte con particolare attenzione alle reti con amplificatori operazionali. Fornire le caratteristiche dei dispositivi elettronici attualmente in uso per approfondire alcune tra le applicazioni più



diffuse, come i raddrizzatori, gli oscillatori, gli amplificatori e i convertitori digitali/analogici.

### Inglese

Methods of analysis for networks with operational amplifiers, diodes and transistors. Provide the characteristics of the electronic devices currently in use to learn more about some of the most common applications, such as rectifiers, amplifiers and digital / analog converters and logic gates.

#### 20810319 - FISICA I

### Italiano

Il corso introduce la metodologia scientifica. Presenta la meccanica newtoniana e i principali fenomeni elettrici e magnetici e le leggi corrispondenti. Lo studente acquisisce familiarità con i modelli di base della fisica classica e in particolare con i concetti di grandezza fisica e con il concetto di campo, nonché con il ruolo che rivestono i principi di conservazione. Lo studente è in grado di applicare i concetti appresi alla risoluzione di semplici problemi mediante un'adeguata impostazione analitica.

### Inglese

The course introduces the scientific method, presents newton's mechanics and the main electric and magnetic phenomena, together with the pertinent laws. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.

#### 20810319 - FISICA I

### Italiano

Il corso introduce la metodologia scientifica. Presenta la meccanica newtoniana e i principali fenomeni elettrici e magnetici e le leggi corrispondenti. Lo studente acquisisce familiarità con i modelli di base della fisica classica e in particolare con i concetti di grandezza fisica e con il concetto di campo, nonché con il ruolo che rivestono i principi di conservazione. Lo studente è in grado di applicare i concetti appresi alla risoluzione di semplici problemi mediante un'adeguata impostazione analitica.

### Inglese

The course introduces the scientific method, presents newton's mechanics and the main electric and magnetic phenomena, together with the pertinent laws. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.

#### 20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA

### Italiano

Fornire le conoscenze metodologiche e operative per la modellistica, la simulazione e l'analisi del comportamento di sistemi fisici, con particolare riferimento a quelli descrivibili con modelli lineari e stazionari. Introdurre concetti di base quali stabilità e differenza tra risposta transitoria e risposta a regime. Definire le strutture fondamentali di un sistema di controllo a controreazione, e dare gli strumenti di base per la sua progettazione. Illustrare le tecniche di progettazione che impiegano la risposta armonica e le specifiche ingegneristiche connesse. Illustrare i metodi per realizzare con un calcolatore i sistemi di controllo studiati. Mostrare l'impiego di strumenti software per l'ausilio alle fasi suddette.

### Inglese

The course is a first level one in automatic control and provides methodological and practical knowledge about: -Modelling, Simulating and analyze the behavior of physical systems, in particular those that are linear and time invariant; -Basic concepts on the system dynamics, as stability, transient response and forced one; -Frequency based design of feedback control systems; -Digital implementations of linear controllers; -Use of mainstream software tools to aid in the previous activities.

#### 20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA

### Italiano

Fornire le conoscenze metodologiche e operative per la modellistica, la simulazione e l'analisi del comportamento di sistemi fisici, con particolare riferimento a quelli descrivibili con modelli lineari e stazionari. Introdurre concetti di base quali stabilità e differenza tra risposta transitoria e risposta a regime. Definire le strutture fondamentali di un sistema di controllo a controreazione, e dare gli strumenti di base per la sua progettazione. Illustrare le tecniche di progettazione che impiegano la risposta armonica e le specifiche ingegneristiche connesse. Illustrare i metodi per realizzare con un calcolatore i sistemi di controllo studiati. Mostrare l'impiego di strumenti software per l'ausilio alle fasi suddette.

## Inglese

The course is a first level one in automatic control and provides methodological and practical knowledge about: -Modelling, Simulating and analyze the behavior of physical systems, in particular those that are linear and time invariant; -Basic concepts on the system dynamics, as stability, transient response and forced one; -Frequency based design of feedback control systems; -Digital implementations of linear controllers; -Use of mainstream software tools to aid in the previous activities.

### 20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA

## Italiano

Fornire gli elementi di base della "cultura informatica" attraverso strumenti, metodologici e concettuali, efficaci e duraturi per affrontare in modo flessibile l'evoluzione tecnologica e il vasto mondo delle applicazioni. Obiettivi particolari sono: - introdurre l'Informatica come disciplina per la soluzione automatica di problemi; - esaminare i concetti di base della programmazione degli elaboratori elettronici; gli strumenti linguistici, le metodologie e le tecniche, in parte formali ed in parte pragmatiche, della programmazione e i relativi aspetti qualitativi dell'efficienza e della correttezza; - introdurre le tecniche di programmazione, con riferimento all'iterazione e alla ricorsione; - presentare le strutture di dati e gli algoritmi fondamentali di ricerca e ordinamento. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare un problema di programmazione in tutte le sue parti, ovvero: - comprendere, analizzare e formalizzare il problema - progettare un algoritmo risolutivo utilizzando tecniche iterative o ricorsive ed impiegando le strutture dati più opportune - implementare l'algoritmo in linguaggio C - effettuare test di correttezza - giudicare criticamente il programma prodotto in termini di leggibilità del codice e di efficienza, riusabilità e manutenibilità del programma.

## Inglese

To provide the basics of the "computer culture", through the study of methodological and conceptual tools for facing in a flexible, effective and lasting way the evolution of technology and the wide world of applications. Specific objectives include: - introducing computers as automatic systems for the solution of problems - introducing basic concepts about programming electronic computers; syntactical rules, programming methodologies, both from a formal and from a pragmatic perspective; quality measures related to efficiency and correctness - introducing programming techniques, like iteration and recursion; - introducing data structures and algorithms for foundational problems like searching and sorting. At the end of the course students will be able to deal with a programming problem in all its aspects, namely: - understand and analyze the problem - design iterative or recursive algorithms to solve problems using the most suitable data structures - encode the algorithms in C - carry out correctness tests - critically judge the code in terms of readability and efficiency.

### 20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA

## Italiano

Fornire gli elementi di base della "cultura informatica" attraverso strumenti, metodologici e concettuali, efficaci e duraturi per affrontare in modo flessibile l'evoluzione tecnologica e il vasto mondo delle applicazioni. Obiettivi particolari sono: - introdurre l'Informatica come disciplina per la soluzione automatica di problemi; - esaminare i concetti di base della programmazione degli elaboratori elettronici; gli strumenti linguistici, le metodologie e le tecniche, in parte formali ed in parte pragmatiche, della programmazione e i relativi aspetti qualitativi dell'efficienza e della correttezza; - introdurre le tecniche di programmazione, con riferimento all'iterazione e alla ricorsione; - presentare le strutture di dati e gli algoritmi fondamentali di ricerca e ordinamento. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di affrontare un problema di programmazione in tutte le sue parti, ovvero: - comprendere, analizzare e formalizzare il problema - progettare un algoritmo risolutivo utilizzando tecniche iterative o ricorsive ed impiegando le strutture dati più opportune - implementare l'algoritmo in linguaggio C - effettuare test di correttezza - giudicare criticamente il programma prodotto in termini di leggibilità del codice e di efficienza, riusabilità e manutenibilità del programma.

## Inglese

To provide the basics of the "computer culture", through the study of methodological and conceptual tools for facing in a flexible, effective and lasting way the evolution of technology and the wide world of applications. Specific objectives include: - introducing computers as automatic systems for the solution of problems - introducing basic concepts about programming electronic computers; syntactical rules, programming methodologies, both from a formal and from a pragmatic perspective; quality measures related to efficiency and correctness - introducing programming techniques, like iteration and recursion; - introducing data structures and algorithms for foundational problems like searching and sorting. At the end of the course students will be able to deal with a programming problem in all its aspects, namely: - understand and analyze the problem - design iterative or recursive algorithms to solve problems using the most suitable data structures - encode the algorithms in C - carry out correctness tests - critically judge the code in terms of readability and efficiency.

### 20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI

## Italiano

Il corso fornisce le conoscenze di base relative ai sistemi di telecomunicazione per il trasferimento dell'informazione

prevalentemente di tipo digitale. Il primo obiettivo formativo è la capacità di analisi dei segnali deterministici e aleatori tempo continuo e tempo discreto, nel dominio del tempo e della frequenza, e lo studio delle interazioni tra segnali e sistemi. Il secondo obiettivo consiste nel fornire allo studente una descrizione accurata dei sistemi di trasmissione numerici in banda base e in banda passante. Al termine del corso, lo studente è in grado di valutare le diverse proprietà dei segnali (periodicità, potenza, occupazione spettrale...), di progettare uno schema di conversione analogico-digitale e di saper effettuare le principali operazioni sui segnali (convoluzione, correlazione, trasformata di Fourier,...). Lo studente è in grado di valutare le prestazioni di un sistema di trasmissione numerico e comprendere le funzionalità dei diversi blocchi (codificatore di sorgente, di linea, di canale...).

### Inglese

The course provides the basic knowledge of telecommunication systems to transfer information. The first objective is the ability to analyze deterministic and random continuous and discrete signals, in time and frequency domains, and to study the interactions between signals and systems. The second objective is to provide the student with an accurate description of baseband and passband digital transmission systems. At the end of the course, the student will be able to evaluate the different properties of signals (periodicity, power, spectral content...), to design an analog-to-digital conversion scheme and to be able to perform the main operations on signals (convolution, correlation, Fourier transform...). The student will be also able to evaluate the performances of a digital transmission system and understand the functionalities of the different blocks (source, line, channel coding...).

## 20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI

### Italiano

Il corso fornisce le conoscenze di base relative ai sistemi di telecomunicazione per il trasferimento dell'informazione prevalentemente di tipo digitale. Il primo obiettivo formativo è la capacità di analisi dei segnali deterministici e aleatori tempo continuo e tempo discreto, nel dominio del tempo e della frequenza, e lo studio delle interazioni tra segnali e sistemi. Il secondo obiettivo consiste nel fornire allo studente una descrizione accurata dei sistemi di trasmissione numerici in banda base e in banda passante. Al termine del corso, lo studente è in grado di valutare le diverse proprietà dei segnali (periodicità, potenza, occupazione spettrale...), di progettare uno schema di conversione analogico-digitale e di saper effettuare le principali operazioni sui segnali (convoluzione, correlazione, trasformata di Fourier,...). Lo studente è in grado di valutare le prestazioni di un sistema di trasmissione numerico e comprendere le funzionalità dei diversi blocchi (codificatore di sorgente, di linea, di canale...).

### Inglese

The course provides the basic knowledge of telecommunication systems to transfer information. The first objective is the ability to analyze deterministic and random continuous and discrete signals, in time and frequency domains, and to study the interactions between signals and systems. The second objective is to provide the student with an accurate description of baseband and passband digital transmission systems. At the end of the course, the student will be able to evaluate the different properties of signals (periodicity, power, spectral content...), to design an analog-to-digital conversion scheme and to be able to perform the main operations on signals (convolution, correlation, Fourier transform...). The student will be also able to evaluate the performances of a digital transmission system and understand the functionalities of the different blocks (source, line, channel coding...).

## 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA

( *GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO* )

### Italiano

Fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare, geometria e matematica discreta utili non solo per studi più approfonditi di matematica, ma anche per le applicazioni in altre discipline. I vari argomenti saranno affrontati con un approccio di tipo concreto, passando dalla trattazione di problemi particolari al caso generale e sollecitando la partecipazione attiva degli studenti per far loro acquisire più facilmente i concetti.

### Inglese

The course aims to provide an introduction to those aspects of linear and discrete mathematics needed in science and engineering.

## 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA

( *GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO* )

### Italiano

Fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare, geometria e matematica discreta utili non solo per studi più approfonditi di matematica, ma anche per le applicazioni in altre discipline. I vari argomenti saranno affrontati con un approccio di tipo concreto, passando dalla trattazione di problemi particolari al caso generale e sollecitando la partecipazione attiva degli studenti per far loro acquisire più facilmente i concetti.

### Inglese

The course aims to provide an introduction to those aspects of linear and discrete mathematics needed in science and engineering.

### **20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA**

( *GEOMETRIA E COMBINATORIA II MODULO* )

#### **Italiano**

Fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare, geometria e matematica discreta utili non solo per studi più approfonditi di matematica, ma anche per le applicazioni in altre discipline. I vari argomenti saranno affrontati con un approccio di tipo concreto, passando dalla trattazione di problemi particolari al caso generale e sollecitando la partecipazione attiva degli studenti per far loro acquisire più facilmente i concetti.

#### **Inglese**

The course aims to provide an introduction to those aspects of linear and discrete mathematics needed in science and engineering.

### **20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA**

( *GEOMETRIA E COMBINATORIA II MODULO* )

#### **Italiano**

Fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare, geometria e matematica discreta utili non solo per studi più approfonditi di matematica, ma anche per le applicazioni in altre discipline. I vari argomenti saranno affrontati con un approccio di tipo concreto, passando dalla trattazione di problemi particolari al caso generale e sollecitando la partecipazione attiva degli studenti per far loro acquisire più facilmente i concetti.

#### **Inglese**

The course aims to provide an introduction to those aspects of linear and discrete mathematics needed in science and engineering.

### **20801958 - GESTIONE DEI PROGETTI**

#### **Italiano**

Fornire strumenti metodologici e operativi per sviluppare la capacità di collaborare alla direzione di progetti complessi: comprenderne l'organizzazione e le caratteristiche, utilizzare in modo integrato le tecniche di pianificazione e controllo degli obiettivi tecnici, temporali e di costo.

#### **Inglese**

Provide methodological and operational tools in order to develop abilities to work within the management of complex projects with a very high number of activities under significant time and resources constraints, using the planning and control of time, resources, cost and technical performance methods in an integrated way.

### **20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE**

#### **Italiano**

Consultare <http://www.cla.uniroma3.it/>

#### **Inglese**

<http://www.cla.uniroma3.it/>

### **20202021 - IDONEITA LINGUA - INGLESE**

#### **Italiano**

Consultare <http://www.cla.uniroma3.it/>

#### **Inglese**

<http://www.cla.uniroma3.it/>

### **20810322 - Intelligenza artificiale e machine learning**

#### **Italiano**

L'obiettivo è quello di presentare i modelli, i metodi e le tecniche fondamentali di alcune aree rilevanti dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento ai metodi di ricerca automatica di soluzioni nello spazio degli stati e

all'Apprendimento Automatico (Machine Learning), e di utilizzarli come strumenti per lo sviluppo di tecnologie innovative. Per quanto riguarda il Machine Learning, il corso consentirà agli studenti di apprendere i principali metodi e algoritmi tipici della disciplina, ossia quelli supervisionati, non supervisionati e per rinforzo. Le lezioni e le esercitazioni pratiche svolte durante il corso consentiranno allo studente di acquisire capacità di analisi e di problem solving su vari domini d'interesse per la disciplina.

### Inglese

The goal is to present the fundamental models, methods and techniques of some relevant areas of Artificial Intelligence, with particular reference to heuristic search and Machine Learning, and to use them as tools for the development of innovative technologies. As for Machine Learning, the course will allow students to learn the main methods and algorithms typical of the discipline (supervised, unsupervised and with reinforcement). The lessons and practical exercises carried out during the course will allow the student to acquire analytical and problem solving skills on various domains of interest for the discipline.

## 20810322 - Intelligenza artificiale e machine learning

### Italiano

L'obiettivo è quello di presentare i modelli, i metodi e le tecniche fondamentali di alcune aree rilevanti dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento ai metodi di ricerca automatica di soluzioni nello spazio degli stati e all'Apprendimento Automatico (Machine Learning), e di utilizzarli come strumenti per lo sviluppo di tecnologie innovative. Per quanto riguarda il Machine Learning, il corso consentirà agli studenti di apprendere i principali metodi e algoritmi tipici della disciplina, ossia quelli supervisionati, non supervisionati e per rinforzo. Le lezioni e le esercitazioni pratiche svolte durante il corso consentiranno allo studente di acquisire capacità di analisi e di problem solving su vari domini d'interesse per la disciplina.

### Inglese

The goal is to present the fundamental models, methods and techniques of some relevant areas of Artificial Intelligence, with particular reference to heuristic search and Machine Learning, and to use them as tools for the development of innovative technologies. As for Machine Learning, the course will allow students to learn the main methods and algorithms typical of the discipline (supervised, unsupervised and with reinforcement). The lessons and practical exercises carried out during the course will allow the student to acquire analytical and problem solving skills on various domains of interest for the discipline.

## 20810076 - MOBILE COMPUTING

### Italiano

Il corso mira ad illustrare le moderne architetture mobili ed a fornire soluzioni tecniche e metodologiche per la realizzazione di progetti su piattaforme mobili, le cui dimensioni e prestazioni pongono dei limiti allo sviluppo tradizionale. Verranno dunque esposte le principali differenze tra i modelli hardware mobili e quelli tradizionali, le specificità dei correnti sistemi operativi, le metodologie e tecnologie per lo sviluppo di applicazioni mobili multiplatforma, ed i modelli di business e relativi ecosistemi delle principali piattaforme. Il corso cercherà di accoppiare gli aspetti metodologici con gli aspetti tecnologici attraverso lo sviluppo di concreti progetti software.

### Inglese

This course aims at illustrating the modern mobile architectures, and at providing technical and methodological solutions for the development of mobile projects, where dimensions and performances limit a traditional approach. The course will expose the principal differences between mobile and traditional hardwares, the specificity of modern operating systems, methodologies and technologies for the development of multiplatform mobile applications, and business models with relative ecosystems of the principal mobile platforms. This course will couple methodological aspects and technological ones by means of concrete development of software projects.

## 20801963 - PROGRAMMAZIONE FUNZIONALE

### Italiano

Conoscenza degli aspetti fondamentali del paradigma di programmazione funzionale, dei concetti sottostanti e delle tecniche di base utilizzate nei moderni linguaggi funzionali. Acquisizione di capacità operative in un linguaggio funzionale, con particolare attenzione alle tecniche di programmazione caratteristiche dell'approccio funzionale e dichiarativo.

### Inglese

Knowledge of the functional programming paradigm, its underlying concepts and basic techniques used in modern functional languages. Acquisition of programming abilities in a functional programming language, paying particular attention to programming techniques characterizing the functional and declarative approaches.

## 20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI

## Italiano

Presentare gli aspetti fondamentali della programmazione orientata agli oggetti, con una enfasi sui concetti di modularizzazione e di riuso del codice e gli aspetti avanzati del paradigma di programmazione orientato agli oggetti. Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di scrivere autonomamente componenti (classi e moduli) per lo sviluppo di applicazioni software di media complessità, nonché partecipare al progetto e alla realizzazione di applicazioni software di grande complessità.

## Inglese

Providing methods and tools for developing OO applications, with emphasis on the quality of code. At the end of the course, students should be able to develop autonomously OO applications of medium complexity, and to participate in the development of large OO applications.

### 20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI

## Italiano

Presentare gli aspetti fondamentali della programmazione orientata agli oggetti, con una enfasi sui concetti di modularizzazione e di riuso del codice e gli aspetti avanzati del paradigma di programmazione orientato agli oggetti. Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di scrivere autonomamente componenti (classi e moduli) per lo sviluppo di applicazioni software di media complessità, nonché partecipare al progetto e alla realizzazione di applicazioni software di grande complessità.

## Inglese

Providing methods and tools for developing OO applications, with emphasis on the quality of code. At the end of the course, students should be able to develop autonomously OO applications of medium complexity, and to participate in the development of large OO applications.

### 20802017 - PROVA FINALE

## Italiano

Prova finale <https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/tesi-ed-esame-di-laurea/norme-comuni/>  
<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

## Inglese

<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/tesi-ed-esame-di-laurea/norme-comuni/>  
<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

### 20802017 - PROVA FINALE

## Italiano

Prova finale <https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/tesi-ed-esame-di-laurea/norme-comuni/>  
<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

## Inglese

<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/tesi-ed-esame-di-laurea/norme-comuni/>  
<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

### 20801956 - RETI DI CALCOLATORI

## Italiano

Fornire competenze di base sulle reti di calcolatori con contributi metodologici e tecnici. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver assimilato i concetti di architettura a strati, commutazione, protocollo, interfaccia e dovrebbe aver acquisito tecnicità di base sui protocolli più diffusi.

## Inglese

The course aims at providing basic knowledge on computer networking, with methodological and technical contributions. At the end of the course the student will know the following concepts: layered architecture, switching, protocol, and interface. The student will also have basic technical knowledge on the most popular network protocols.

### 20801956 - RETI DI CALCOLATORI

## Italiano

Fornire competenze di base sulle reti di calcolatori con contributi metodologici e tecnici. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver assimilato i concetti di architettura a strati, commutazione, protocollo, interfaccia e dovrebbe aver acquisito tecnicità di base sui protocolli più diffusi.

### Inglese

The course aims at providing basic knowledge on computer networking, with methodological and technical contributions. At the end of the course the student will know the following concepts: layered architecture, switching, protocol, and interface. The student will also have basic technical knowledge on the most popular network protocols.

## 20801960 - RETI E SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE

### Italiano

Fornire delle competenze di base riguardanti i controllori a logica programmabile (PLC), i loro sistemi di sviluppo e le reti informatiche dedicate all'Automazione Industriale. Illustrare i componenti di un sistema di controllo superviso (SCADA) e presentare la progettazione funzionale di sistemi di controllo distribuito.

### Inglese

Basic knowledge on programmable logic controller, scada systems and industrial networks.

## 20810251 - RICERCA OPERATIVA

### Italiano

Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per rappresentare e trattare con strumenti informatici processi decisionali e modelli quantitativi, così come sono trattati al primo livello formativo.

### Inglese

The objective of the course is to endow the students with the key aspects of deterministic optimization, including linear programming and network optimization. Topics include basic theory, modeling, algorithms, and applications.

## 20810251 - RICERCA OPERATIVA

### Italiano

Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per rappresentare e trattare con strumenti informatici processi decisionali e modelli quantitativi, così come sono trattati al primo livello formativo.

### Inglese

The objective of the course is to endow the students with the key aspects of deterministic optimization, including linear programming and network optimization. Topics include basic theory, modeling, algorithms, and applications.

## 20801965 - SISTEMI INFORMATIVI SU WEB

### Italiano

Fornire i paradigmi tecnologici e metodologici per la progettazione e lo sviluppo di sistemi informativi su web.

### Inglese

Providing technological and methodological paradigms to design and develop web based information systems

## 20801961 - SISTEMI OPERATIVI

### Italiano

Fornire (1) competenze sulla struttura di un generico sistema operativo moderno, (2) competenze sulla struttura di un sistema operativo Unix con particolare riferimento al sistema Linux, (3) conoscenza delle particolari metodologie usate per risolvere le problematiche tipiche della gestione delle risorse in un sistema operativo moderno, (4) abilità nel usare e una piattaforma Unix a livello utente, (5) abilità nella programmabilità di un sistema Unix (scripting), (6) abilità di base nella programmazione di sistema.

### Inglese

The course intend to provide: (1) competencies about a generic modern operating system, (2) competencies about the structure of a unix operating system, and specifically about linux, (3) knowledge about methodologies adopted for solving problems within the management of a modern operating system, (4) ability in the use a unix platform as a user, (5) ability in programming a unix system (scripting), (6) basic ability in system programming.

## 20801961 - SISTEMI OPERATIVI

### Italiano

Fornire (1) competenze sulla struttura di un generico sistema operativo moderno, (2) competenze sulla struttura di un sistema operativo Unix con particolare riferimento al sistema Linux, (3) conoscenza delle particolari metodologie usate per risolvere le problematiche tipiche della gestione delle risorse in un sistema operativo moderno, (4) abilità nel usare e una piattaforma Unix a livello utente, (5) abilità nella programmabilità di un sistema Unix (scripting), (6) abilità di base nella programmazione di sistema.

### Inglese

The course intend to provide: (1) competencies about a generic modern operating system, (2) competencies about the structure of a unix operating system, and specifically about linux, (3) knowledge about methodologies adopted for solving problems within the management of a modern operating system, (4) ability in the use a unix platform as a user, (5) ability in programming a unix system (scripting), (6) basic ability in system programming.

## 20810001 - TIROCINIO

### Italiano

Consultare le procedure indicate sul regolamento del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e sul sito <https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

### Inglese

Consult the procedures indicated  
<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

## 20810001 - TIROCINIO

### Italiano

Consultare le procedure indicate sul regolamento del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e sul sito <https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>

### Inglese

Consult the procedures indicated  
<https://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/lauree-e-tirocini/laurea-triennale-e-tirocinio/>



## DIDATTICA EROGATA 2023/2024

### Ingegneria informatica (L-8)

**Dipartimento:** INGEGNERIA CIVILE, INFORMATICA E DELLE TECNOLOGIE AERONAUTICHE

**Codice CdS:** 108601

#### INSEGNAMENTI

#### Primo anno

#### Primo semestre

##### 20810232 - ANALISI MATEMATICA I ( - MAT/05 - 12 CFU - 108 ore - ITA )

*Curricula:* Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	36	Bando	CANALE 1
HAUS EMANUELE	72	Carico didattico	CANALE 1
Da assegnare	36	Bando	CANALE 1
Da assegnare	36	Bando	CANALE 2
FEOLA ROBERTO	72	Carico didattico	CANALE 2
Da assegnare	36	Bando	CANALE 2

##### 20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA ( - ING-INF/05 - 12 CFU - 108 ore - ITA )

*Curricula:* Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LIMONGELLI CARLA	108	Carico didattico	CANALE 1
FRATI FABRIZIO	108	Carico didattico	CANALE 2

##### 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO ( - MAT/03 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

*Curricula:* Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MEROLA FRANCESCA	54	Carico didattico	CANALE 1
PAPPALARDI FRANCESCO	54	Carico didattico	CANALE 2

##### 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA II MODULO ( - MAT/09 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

*Curricula:* Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SAMA' MARCELLA	54	Carico didattico	CANALE 2
D'ARIANO ANDREA	39	Carico didattico	CANALE I
Da assegnare	15	Bando	CANALE I

#### Secondo semestre

##### 20810319 - FISICA I ( - FIS/01 - 12 CFU - 108 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
BORGHI RICCARDO	108	Carico didattico	CANALE 1
ROSATI MATTEO	60	Carico didattico	CANALE 2
ROSATI MATTEO	48	Affidamento di incarico retribuito	CANALE 2

### 20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA ( - ING-INF/05 - 12 CFU - 108 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
LIMONGELLI CARLA	108	Carico didattico	CANALE 1
FRATI FABRIZIO	108	Carico didattico	CANALE 2

## Secondo anno

### Primo semestre

### 20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI ( - ING-INF/05 - 9 CFU - 81 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
PATRIGNANI MAURIZIO	81	Carico didattico	

### 20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI ( - ING-INF/04 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
ADACHER LUDOVICA	54	Affidamento di incarico retribuito	

### 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO I ( - ING-IND/31 - 5 CFU - 45 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SALVINI ALESSANDRO	45	Carico didattico	
SALVINI ALESSANDRO	36	Carico didattico	

### 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO II ( - ING-INF/01 - 4 CFU - 36 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SALVINI ALESSANDRO	45	Carico didattico	
SALVINI ALESSANDRO	36	Carico didattico	

### 20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI ( - ING-INF/03 - 9 CFU - 81 ore - ITA )

**Curricula:** Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CINCOTTI GABRIELLA	66	Carico didattico	

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CINCOTTI GABRIELLA	15	Affidamento di incarico retribuito	

## Secondo semestre

### 20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

*Curricula: Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
TORLONE RICCARDO	54	Carico didattico	

### 20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA ( - ING-INF/04 - 9 CFU - 81 ore - ITA )

*Curricula: Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
PANZIERI STEFANO	81	Carico didattico	

### 20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI ( - ING-INF/05 - 9 CFU - 81 ore - ITA )

*Curricula: Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CRESCENZI VALTER	81	Carico didattico	

### 20810251 - RICERCA OPERATIVA ( - MAT/09 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

*Curricula: Gestionale e dell'automazione - Sistemi informatici*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
D'ARIANO ANDREA	27	Carico didattico	
SAMA' MARCELLA	27	Carico didattico	

## Terzo anno

### Primo semestre

### 20810252 - ALGORITMI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE ( - MAT/09 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

*Curricula: Sistemi di automazione*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
NICOSIA GAIA	54	Carico didattico	

### 20801686 - BASI DI DATI ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )

*Curricula: Sistemi informatici*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
ATZENI PAOLO	27	Affidamento a titolo gratuito	
MERIALDO PAOLO	27	Affidamento di incarico retribuito	

**20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA ( - ING-IND/35 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi di automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	54	Bando	N0
Da assegnare	54	Bando	N0

**20801958 - GESTIONE DEI PROGETTI ( - MAT/09 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi di automazione

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
SAMA' MARCELLA	39	Carico didattico	N0
Da assegnare	15	Bando	N0

**20810076 - MOBILE COMPUTING ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MILICCHIO FRANCO	54	Affidamento di incarico retribuito	

**20801963 - PROGRAMMAZIONE FUNZIONALE ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 60 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	60	Bando	N0

**20801956 - RETI DI CALCOLATORI ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi di automazione - Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
DI BATTISTA GIUSEPPE	54	Carico didattico	N0

**20801961 - SISTEMI OPERATIVI ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
IANNUCCI STEFANO	54	Carico didattico	N0

**Secondo semestre**

**20801962 - ANALISI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi informatici

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
CABIBBO LUCA	54	Carico didattico	N0

**20801959 - CONTROLLO DIGITALE ( - ING-INF/04 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

**Curricula:** Sistemi di automazione

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
PASCUCCI FEDERICA	54	Carico didattico	N0

**20801960 - RETI E SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE ( - ING-INF/04 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

*Curricula: Sistemi di automazione*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
Da assegnare	54	Bando	N0

**20801965 - SISTEMI INFORMATIVI SU WEB ( - ING-INF/05 - 6 CFU - 54 ore - ITA )**

*Curricula: Sistemi informatici*

**Docenti:**

Nominativo	Ore	Tipo incarico	Canale
MERIALDO PAOLO	54	Carico didattico	N0

**INCARICHI DIDATTICI DEL CORSO DI LAUREA**

Nominativo	Tot.Ore	Tipo incarico	Ore	Attività didattica
ADACHER LUDOVICA	54	Affidamento di incarico retribuito	54	20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI
		Affidamento di incarico retribuito	54	20801782 - ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI
ATZENI PAOLO	27	Affidamento a titolo gratuito	27	20801686 - BASI DI DATI
BORGHI RICCARDO	108	Carico didattico	108	20810319 - FISICA I
		Carico didattico	108	20810319 - FISICA I
CABIBBO LUCA	54	Carico didattico	54	20801962 - ANALISI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE
CINCOTTI GABRIELLA	81	Carico didattico	66	20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI
		Affidamento di incarico retribuito	15	20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI
		Carico didattico	66	20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI
		Affidamento di incarico retribuito	15	20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI
CRESCENZI VALTER	81	Carico didattico	81	20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI
D'ARIANO ANDREA	66	Carico didattico	39	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
		Carico didattico	27	20810251 - RICERCA OPERATIVA
		Carico didattico	27	20810251 - RICERCA OPERATIVA
DI BATTISTA GIUSEPPE	54	Carico didattico	54	20801956 - RETI DI CALCOLATORI
FEOLA ROBERTO	72	Carico didattico	72	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
		Carico didattico	72	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
FRATI FABRIZIO	108	Carico didattico	108	20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA
		Carico didattico	108	20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA
HAUS EMANUELE	72	Carico didattico	72	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
		Carico didattico	72	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
IANNUCCI STEFANO	54	Carico didattico	54	20801961 - SISTEMI OPERATIVI
LIMONGELLI CARLA	108	Carico didattico	108	20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA
		Carico didattico	108	20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA
MERIALDO PAOLO	81	Affidamento di incarico retribuito	27	20801686 - BASI DI DATI
		Carico didattico	54	20801965 - SISTEMI INFORMATIVI SU WEB
MEROLA FRANCESCA	54	Carico didattico	54	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
		Carico didattico	54	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
MILICCHIO FRANCO	54	Affidamento di incarico retribuito	54	20810076 - MOBILE COMPUTING
NICOSIA GAIA	54	Carico didattico	54	20810252 - ALGORITMI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE
PANZIERI STEFANO	81	Carico didattico	81	20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA
PAPPALARDI FRANCESCO	54	Carico didattico	54	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
		Carico didattico	54	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
PASCUCCI FEDERICA	54	Carico didattico	54	20801959 - CONTROLLO DIGITALE
PATRIGNANI MAURIZIO	81	Carico didattico	81	20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI
ROSATI MATTEO	108	Carico didattico	60	20810319 - FISICA I
		Affidamento di incarico retribuito	48	20810319 - FISICA I
		Carico didattico	60	20810319 - FISICA I
		Affidamento di incarico retribuito	48	20810319 - FISICA I
SALVINI ALESSANDRO	81	Carico didattico	45	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	36	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	45	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	36	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	45	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	36	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	45	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
		Carico didattico	36	20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
SAMA' MARCELLA	120	Carico didattico	54	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
		Carico didattico	54	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
		Carico didattico	39	20801958 - GESTIONE DEI PROGETTI
		Carico didattico	27	20810251 - RICERCA OPERATIVA
		Carico didattico	27	20810251 - RICERCA OPERATIVA
TORLONE RICCARDO	54	Carico didattico	54	20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI
DOCENTE NON DEFINITO	762	Bando	36	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
		Bando	36	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
		Bando	36	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
		Bando	36	20810232 - ANALISI MATEMATICA I
		Bando	54	20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA
		Bando	54	20801955 - ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA
		Bando	15	20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA
		Bando	15	20801958 - GESTIONE DEI PROGETTI
		Bando	60	20801963 - PROGRAMMAZIONE FUNZIONALE
		Bando	54	20801960 - RETI E SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE
		Bando	54	20801960 - RETI E SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE
<b>Totale ore</b>	<b>2577</b>			

## CONTENUTI DIDATTICI

### 20810252 - ALGORITMI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE

**Docente:** NICOSIA GAIA

#### Italiano

##### Prerequisiti

Ricerca Operativa (programmazione lineare)

##### Programma

Descrizione del processo decisionale. Introduzione alla programmazione lineare a numeri interi (PLI): relazione fra PL e PLI, formulazioni equivalenti, rilassamenti, tecniche standard per la formulazione di problemi di PLI. Formulazione di tipici problemi di ottimizzazione: localizzazione di impianti, scelta di investimenti, sequenziamento di attività, allocazione di risorse in sistemi informatici, ottimizzazione su reti, trasporti, set covering, set partitioning, set packing, turni del personale. Soluzione esatta di problemi di programmazione lineare a numeri interi: branch and bound, piani di taglio, tecniche di programmazione dinamica (PD). Matrici totalmente unimodulari. Il problema di knapsack: branch and bound, algoritmo di PD, dis. cover. Ottimizzazione su grafi: matching, vertex cover. Grafi euleriani e grafi bipartiti. Utilizzo di software commerciali per la soluzione di problemi di programmazione matematica.

##### Testi

[1] M. FISCHETTI, "LEZIONI DI RICERCA OPERATIVA", EDIZIONI LIBRERIA PROGETTO PADOVA, ITALIA, 1995. (CAP. 2, 5, parte del 6 e del 7). [2] R. AHUJA, T. MAGNANTI, J. ORLIN, "NETWORK FLOWS", PRENTICE HALL, 1993. (pagine 189-191, 473-475, 494-496) [3] DISPENSE FORNITE DAL DOCENTE E/O DISPONIBILI SUL WEB.

##### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

##### Modalità erogazione

Principalmente didattica frontale: lezioni in aula alla lavagna, qualche lezione in laboratorio per l'utilizzo di software commerciali.

##### Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso una prova scritta della durata di circa 2 ore e da una prova orale da svolgersi nello stesso appello. Lo scritto è organizzato attraverso un certo numero di esercizi (tipicamente da 3 a 5), finalizzati a verificare il livello di comprensione effettiva dei concetti più teorici e la capacità degli studenti di applicare le tecniche spiegate a lezione.

#### English

##### Prerequisites

Operations research basics

##### Programme

Decision making process. Introduction to Integer Linear Programming (ILP): relation between ILP and LP, equivalent formulations, relaxations, totally unimodular matrices, standard techniques for ILP modelling. ILP formulations: plant location, investment problem, sequencing problems, network optimization, transportation problems, set covering, set partitioning, set packing, crew scheduling. Exact algorithms: Branch and Bound, Cutting Planes, dynamic programming. Exact algorithms for binary and integer knapsack problems. Optimization on graphs: matching, vertex cover, max flow, independent set, Eulerian graphs and bipartite graphs. Use of an ILP commercial solver.

##### Reference books

[1] M. FISCHETTI, "LEZIONI DI RICERCA OPERATIVA", EDIZIONI LIBRERIA PROGETTO PADOVA, ITALIA, 1995. (CAP. 2, 5, PARTE DEL 6 E DEL 7). [2] R. AHUJA, T. MAGNANTI, J. ORLIN, "NETWORK FLOWS", PRENTICE HALL, 1993. (PG. 189-191, 473-475, 494-496) [3] Lecture notes

##### Reference bibliography

-

##### Study modes

-

##### Exam modes

-

### 20810078 - ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI

**Docente:** PATRIGNANI MAURIZIO

#### Italiano

##### Prerequisiti

Sono prerequisiti di questo corso i concetti di base di un corso di Fondamenti di Informatica qui sotto elencati. Funzionamento del calcolatore e rappresentazione dell'informazione (architettura del calcolatore, sistemi operativi, aritmetica binaria, compilazione del esecuzione dei programmi). Fondamenti di programmazione (linguaggi di programmazione, il linguaggio C, variabili, istruzioni, tipi di

dato, istruzioni strutturate, stile di programmazione, struttura del programma, funzioni). Correttezza del software (metodi di test, debug). Gestione di insiemi di dati (array, stringhe).

## Programma

PARTE 1: Generalità e strumenti. Definizione di problema computazionale, algoritmo, struttura di dati. Random Access Machine e pseudocodice. Studio asintotico delle funzioni (notazioni O-grande, Omega e Theta). Complessità asintotica degli algoritmi e dei problemi. Complessità ammortizzata. Analisi del caso migliore, medio, peggiore. Ricorsione ed equazioni di ricorrenza. Teoremi per l'analisi di funzioni ricorsive. PARTE 2: Tipi astratti di dato. Tipi astratti di dato e loro rappresentazioni. Esempi già noti: insiemi, pile, code, liste, ecc. Gestione telescopica di strutture di dati dinamiche. Alberi: Alberi binari; Alberi di grado arbitrario; Visite di alberi; Alberi binari di ricerca; Alberi rosso-neri. Tabelle hash. Grafi: Rappresentazione con matrici e liste di adiacenza. Visite in ampiezza e profondità. Grafi e connettività. Componenti connesse. Cammini minimi su grafi. PARTE 3: Paradigmi algoritmici. Algoritmi greedy (esempio: Ordinamento tramite selection sort). Algoritmi iterativi (esempio: Ordinamento tramite insertion sort). Algoritmi divide et impera (esempi: Ordinamento tramite merge-sort, ordinamento tramite quick-sort). PARTE 4: Il corso contiene richiami delle seguenti nozioni di Linguaggio C Programmazione imperativa. Tipi di dato elementari. Funzioni. Puntatori e Array. Stringhe. Gestione della memoria: Heap e Stack. Gestione di progetti in C: prototipi e implementazioni. Ricorsione e Memoria. Puntatori e Record. Gestione dinamica della memoria.

## Testi

Trasparenze fornite dal docente e scaricabili via via dal sito del corso: <https://moodle1.ing.uniroma3.it/> Per scaricare le slides sono necessarie le credenziali di ateneo.

## Bibliografia di riferimento

I seguenti testi sono consigliati esclusivamente agli studenti che non possono seguire le lezioni: T.H.CORMEN, C.E.LEISERSON, R.L.RIVEST, C.STEIN INTRODUZIONE AGLI ALGORITMI E STRUTTURE DATI (TERZA EDIZIONE) MCGRAW-HILL, 2010 B.W.KERNIGHAM, D.M.RITCHIE IL LINGUAGGIO C, PRINCIPI DI PROGRAMMAZIONE E MANUALE DI RIFERIMENTO (SECONDA EDIZIONE) PEARSON EDUCATION ITALIA, 2004 Qualsiasi altro testo introduttivo al linguaggio C potrebbe essere equivalente a questo qui sopra.

## Modalità erogazione

Lezioni con proiezione di slides. Esercitazioni in classe con scrittura da parte del docente (con suggerimenti degli studenti) di codice in linguaggio C, compilazione, linking ed esecuzione di programmi.

## Modalità di valutazione

Prova scritta: ha una durata di 2 ore e consiste in un programma in pseudocodice di cui lo studente deve eseguire un'analisi della complessità asintotica in termini di O-grande, Omega e Theta e di un problema da risolvere tramite una funzione in linguaggio C (ed eventuali funzioni di appoggio). Prova orale: consiste in un colloquio della durata di mezzora al massimo svolto in una data concordata con il docente. L'orale si apre con la discussione della valutazione del compito scritto (che lo studente conosce in anticipo) e contempla sia domande di teoria sia (eventualmente) la richiesta di scrivere del codice in linguaggio C o pseudocodifica. Valutazione in itinere: durante l'erogazione del corso gli studenti verranno invitati a risolvere degli "homework" su moodle (<https://moodle1.ing.uniroma3.it/>) consistenti nella scrittura di funzioni in linguaggio C. Moodle compila la risposta e ne verifica automaticamente la correttezza con opportuni dati di test. Gli studenti che hanno svolto gli homework hanno guadagnato una porzione del voto finale. Il voto finale viene completato con una prova scritta e una prova orale.

## English

### Prerequisites

In order to attend this course the following basic concepts of an introductory course of Computer Science are needed. Computer operations and representation of information (computer architecture, operating systems, binary arithmetic, compilation and execution of programs). Programming Fundamentals (programming languages, the C language, variables, instructions, data types, structured instructions, programming style, structure of the program, functions). Software correctness (testing methods, debugging). Management of data sets (arrays, strings).

### Programme

PART 1: Generalities and tools. Definitions of computational problem, algorithm, data structure. Random Access Machine and pseudocode. Asymptotic study of functions (big-O, Omega, and Theta notations). Asymptotic complexity of algorithms and problems. Ammortized complexity. Worst/average/best case analysis. Recursion and recursion equalities. Theorems for the analysis of recursion equalities. PART 2: Abstract data types. Abstract data types and their representations. Already known examples: sets, stacks, queues, lists, etc. Management of dynamic data structures. Trees: binary trees; arbitrary degree trees; traversals of trees; binary search trees; red-black trees. Hash tables. Graphs: representations with adjacency matrix and adjacency lists. DFS and BFS. Graphs and connectivity. Connected components. Minimum-lengths paths. PART 3: Algorithmic paradigms. Greedy algorithms (example: selection sort). Iterative algorithms (example: insertion sort). Divide et impera algorithms (examples: merge-sort and quick-sort). PART 4: The course requires (and sometimes recalls) the following notions of C Language. Imperative programming. Elementary data types. Functions. Arrays and pointers. Strings. Memory management: Heap and Stack. Management of C projects: prototypes and implementations. Recursion and memory. Records and pointers. Dynamic memory management.

### Reference books

Slides provided by the teacher and downloadable day by day from the course website: <https://moodle1.ing.uniroma3.it/> In order to download the slides the usual user-id-password pair of Roma Tre University is sufficient.

### Reference bibliography

The following books are suggested to those students that cannot attend the lessons: T.H.CORMEN, C.E.LEISERSON, R.L.RIVEST, C.STEIN INTRODUCTION TO ALGORITHMS (THIRD EDITION) MIT PRESS, 2009 B.W.KERNIGHAM, D.M.RITCHIE THE C PROGRAMMING LANGUAGE (SECOND EDITION) PRENTICE HALL, 1988 Any introductory book to C language can be considered equivalent to the book above.

### Study modes



## Exam modes

### 20801962 - ANALISI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE

**Canale:**N0

**Docente:** CABIBBO LUCA

#### Italiano

##### Prerequisiti

Programmazione orientata agli oggetti (classi, oggetti, collezioni e polimorfismo). Basi di dati (modello ER e progettazione concettuale).

##### Programma

Processi di sviluppo del software; Sviluppo iterativo e agile. Requisiti; Casi d'uso; Storie utente. Analisi del software orientata agli oggetti; Modellazione di dominio, Operazioni di sistema; Contratti delle operazioni. Progettazione del software orientata agli oggetti; Principi per la progettazione del software; Pattern GRASP; Realizzazione di casi d'uso; Progettazione dinamica e statica; Design pattern; Architettura a strati. Modellazione del software; Linguaggio UML.

##### Testi

Craig Larman, APPLICARE UML E I PATTERN – ANALISI E PROGETTAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI, PEARSON EDUCATION ITALIA, QUINTA EDIZIONE, 2020.

##### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

##### Modalità erogazione

Lezioni frontali, analisi di studi di caso, esercitazioni e prove in itinere.

##### Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene mediante un piccolo progetto (da svolgere in autonomia, nel giro di pochi giorni) e da una prova scritta (correlata al progetto). È anche possibile una valutazione basata su prove in itinere, effettuate durante lo svolgimento delle lezioni, basata su homework e su prove in aula.

#### English

##### Prerequisites

Object-oriented programming (objects, classes, collections, and polymorphism). Databases (ER model and conceptual database design).

##### Programme

Software processes; Iterative and agile development. Requirements; Use cases; User stories. Object-oriented software analysis; Domain modeling; System operations; Operation contracts. Object-oriented software design; Principles of software design; GRASP patterns; Use case realizations; Dynamic and static design; Design patterns; Layered architecture. Software modeling; UML.

##### Reference books

Craig Larman, APPLICARE UML E I PATTERN – ANALISI E PROGETTAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI, PEARSON EDUCATION ITALIA, QUINTA EDIZIONE, 2020. or CRAIG LARMAN, APPLYING UML AND PATTERNS, PRENTICE HALL PTR, THIRD EDITION. 2004

##### Reference bibliography

## Study modes

## Exam modes

### 20810232 - ANALISI MATEMATICA I

**Canale:**CANALE 1

**Docente:** HAUS EMANUELE

#### Italiano

##### Prerequisiti

Buona conoscenza di argomenti di base Aritmetica e Algebra, Geometria, Geometria Analitica e Funzioni numeriche, Trigonometria.

##### Programma

Numeri e funzioni reali, cenni di teoria degli insiemi, principio di induzione, estremo superiore e inferiore. Successioni, definizione di

limite, operazioni con i limiti, teoremi di confronto, infiniti di ordine crescente. Limiti di funzione, continuità, legame con i limiti di successioni, teoremi sulle funzioni continue. Derivate, significato geometrico, teoremi sulle funzioni derivabili, massimi e minimi relativi, applicazioni allo studio di funzione. Integrali indefiniti, integrazione per parti e per sostituzione, integrali definiti, teorema fondamentale del calcolo integrale, integrali impropri. Serie numeriche, convergenza semplice e assoluta, criteri di convergenza. Numeri complessi.

### Testi

Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill Marcellini, Sbordone - Analisi matematica uno Marcellini, Sbordone - Esercitazioni di matematica Volume 1 Parte 1, 2.

### Bibliografia di riferimento

Marcellini, Sbordone - Elementi di Analisi matematica 1. Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill S. Lang, A First Course in Calculus, Springer Ed. L.Chierchia, Corso di Analisi - Prima parte, McGraw Hill (2019)

### Modalità erogazione

Si terranno lezioni frontali di teoria ed esercitazioni.

### Modalità di valutazione

Esame scritto: 2 prove in itinere Prova scritta ad ogni appello volta a valutare la capacità dello studente di svolgere esercizi anche di natura teorica. Prova orale a discrezione del docente.

### English

#### Prerequisites

Good knowledge of basic topics in Arithmetic and Algebra, Geometry, Analytical Geometry and Numerical Functions, Trigonometry.

#### Programme

Real numbers and functions, set theory, induction principle, infimum and supremum. Sequences, definition of limit, operations with limits, comparison theorems, infinitives of increasing order. Limits of function, continuity, link with the limits of sequences, theorems on continuous functions. Derivatives, geometric meaning, theorems on differentiable functions, relative maximums and minimums, applications to the study of functions. Indefinite integrals, integration by parts and by substitution, definite integrals, fundamental theorem of integral calculus, improper integrals. Numerical series, simple and absolute convergence, convergence criteria. Complex numbers.

#### Reference books

Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill Marcellini, Sbordone - Analisi matematica uno Marcellini, Sbordone - Esercitazioni di matematica Volume 1 Parte 1, 2.

#### Reference bibliography

Marcellini, Sbordone - Elementi di Analisi matematica 1. Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill S. Lang, A First Course in Calculus, Springer Ed. L.Chierchia, Corso di Analisi - Prima parte, McGraw Hill (2019)

#### Study modes

-

#### Exam modes

-

## 20810232 - ANALISI MATEMATICA I

Canale: CANALE 2

Docente: FEOLA ROBERTO

### Italiano

#### Prerequisiti

Buona conoscenza di argomenti di base Aritmetica e Algebra, Geometria, Geometria Analitica e Funzioni numeriche, Trigonometria.

#### Programma

Numeri e funzioni reali, cenni di teoria degli insiemi, principio di induzione, estremo superiore e inferiore. Successioni, definizione di limite, operazioni con i limiti, teoremi di confronto, infiniti di ordine crescente. Limiti di funzione, continuità, legame con i limiti di successioni, teoremi sulle funzioni continue. Derivate, significato geometrico, teoremi sulle funzioni derivabili, massimi e minimi relativi, applicazioni allo studio di funzione. Integrali indefiniti, integrazione per parti e per sostituzione, integrali definiti, teorema fondamentale del calcolo integrale, integrali impropri. Serie numeriche, convergenza semplice e assoluta, criteri di convergenza. Numeri complessi.

#### Testi

Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill Marcellini, Sbordone - Analisi matematica uno Marcellini, Sbordone - Esercitazioni di matematica Volume 1 Parte 1, 2.

#### Bibliografia di riferimento

Marcellini, Sbordone - Elementi di Analisi matematica 1. Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill S. Lang, A First Course in Calculus, Springer Ed. L.Chierchia, Corso di Analisi - Prima parte, McGraw Hill (2019)

#### Modalità erogazione

Si terranno lezioni frontali di teoria ed esercitazioni.

## Modalità di valutazione

Esame scritto: 2 prove in itinere Prova scritta ad ogni appello volta a valutare la capacità dello studente di svolgere esercizi anche di natura teorica. Prova orale a discrezione del docente.

## English

### Prerequisites

Good knowledge of basic topics in Arithmetic and Algebra, Geometry, Analytical Geometry and Numerical Functions, Trigonometry.

### Programme

Real numbers and functions, set theory, induction principle, infimum and supremum. Sequences, definition of limit, operations with limits, comparison theorems, infinitives of increasing order. Limits of function, continuity, link with the limits of sequences, theorems on continuous functions. Derivatives, geometric meaning, theorems on differentiable functions, relative maximums and minimums, applications to the study of functions. Indefinite integrals, integration by parts and by substitution, definite integrals, fundamental theorem of integral calculus, improper integrals. Numerical series, simple and absolute convergence, convergence criteria. Complex numbers.

### Reference books

Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill Marcellini, Sbordone - Analisi matematica uno Marcellini, Sbordone - Esercitazioni di matematica Volume 1 Parte 1, 2.

### Reference bibliography

Marcellini, Sbordone - Elementi di Analisi matematica 1. Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli - Epsilon 1, Primo corso di Analisi Matematica . McGraw Hill S. Lang, A First Course in Calculus, Springer Ed. L.Chierchia, Corso di Analisi - Prima parte, McGraw Hill (2019)

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20810074 - CALCOLATORI ELETTRONICI

**Docente:** TORLONE RICCARDO

## Italiano

### Prerequisiti

Fondamenti di informatica

### Programma

- Introduzione ai Calcolatori Elettronici - I sistemi di numerazione binaria - L'organizzazione di un calcolatore - I circuiti digitali di un calcolatore - Bus e protocolli di comunicazione - La microarchitettura di un calcolatore - Programmazione in linguaggio Assembler

### Testi

A.S. Tanenbaum, T. Austin. Architettura dei Calcolatori: un approccio strutturale, 6 edizione, Pearson Italia. Diapositive mostrate a lezione dal docente e rese disponibili sul canale Moodle del corso

### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

### Modalità erogazione

I metodi didattici e gli strumenti di supporto che saranno utilizzati al fine di conseguire i risultati di apprendimento attesi sono i seguenti:  
- lezioni frontali - esercitazioni pratiche - laboratorio

### Modalità di valutazione

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso lo svolgimento di una serie di homework, alcune prove parziali e una prova scritta della durata di 2 ore. - Gli homework vengono assegnati ogni 2 settimane e riguardano la soluzione di esercizi assegnati dal docente. - Le prove parziali e la prova scritta finale consistono nello svolgimento di esercizi e test finalizzati a verificare il livello di comprensione effettiva dei concetti e la capacità degli studenti di applicarli in contesti reali. Le prove parziali e finali assegnate negli anni precedenti sono disponibili sul sito del corso.

## English

### Prerequisites

Foundation of Computer Science

### Programme

- Introduction to Computer Architecture - Binary representation of numbers - The general organization of a computer - Digital circuits of a computer - Bus and communication protocols - The microarchitecture of a computer - Programming in Assembler

### Reference books

A.S. Tanenbaum, T. Austin. Structured Computer Organization, 6th edition, Prentice Hall Slides shown in class by the teacher and

made available on the Moodle channel of the course

## Reference bibliography

-

## Study modes

-

## Exam modes

-

## 20801959 - CONTROLLO DIGITALE

**Canale:**N0

**Docente:** PASCUCCI FEDERICA

### Italiano

#### Prerequisiti

Nessuna propedeuticità

#### Programma

Introduzione ai sistemi digitali -Rappresentazioni tempo discreto -Modelli matematici per sistemi a dati campionati -Ricostruzione dei segnali Modelli per sistemi tempo discreto -Funzione di trasferimento -Mapping dal piano  $s$  al piano  $z$  Analisi di stabilità dei sistemi tempo discreto -Criterio di Routh Hourwitz -Criterio di Jury Risposta nel tempo dei sistemi tempo discreto -Risposta a regime e al transitorio -Risposta di un sistema a ciclo chiuso approssimato mediante modello del secondo ordine Sintesi di controllori tempo discreto -Diagrammi di Bode -Fedeltà di risposta -Discretizzazione di compensatori tempo continuo -Approssimazione dell'integrale -Approssimazione mediante invarianza delle risposte -Matching poli-zeri -Sintesi del controllore digitale nel dominio  $w$  Regolatori PID -Azioni PID -Identificazione del sistema da controllare -Taratura Errori di quantizzazione Introduzione ai microcontrollori: la scheda Arduino

#### Testi

C. Bonivento, C. Melchiorri, R. Zanasi, "Sistemi di controllo digitali", Società editrice Esculapio, 1995

#### Bibliografia di riferimento

Charles L. Phillips, Troy Nagle, Aranya Chakraborty, "Digital Control System Analysis & Design", Pearson Education,2014

#### Modalità erogazione

Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti.

#### Modalità di valutazione

Prova scritta. Prova orale. Valutazione progetto . Valutazione in itinere.

### English

#### Prerequisites

Not applicable

#### Programme

Introduction to Digital Control System -Discrete time system representation -Mathematical modelling of sampling process -Data reconstruction Modeling discrete time systems -Pulse transfer function -Mapping of  $s$ -plane to  $z$ -plane Stability analysis of discrete time system -Routh Hourwitz stability test -Jury stability test Time response of discrete systems -Transient and steady state responses -Time response parameters of a prototype second order system Design of sampled data control systems -Bode plot -Steady state compensator -Discretization of Continuous Controllers -Difference Approximations -Impulse/Step Discretization -Zero-Pole Matching -Compensator design in  $w$  domain PID controllers -PID actions -System identification -PID parameters tuning Quantization errors Introduction to microcontroller: the Arduino board

#### Reference books

Charles L. Phillips, Troy Nagle, Aranya Chakraborty, "Digital Control System Analysis & Design", Pearson Education,2014

#### Reference bibliography

M. Sami Fadali. Antonio Visioli, Digital control engineering, Elsevier

#### Study modes

-

#### Exam modes

-

## 20801775 - ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

( ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA MODULO II )

**Docente:** SALVINI ALESSANDRO

## Italiano

### Prerequisiti

Corsi di base di analisi matematica e fisica.

### Programma

Bipoli resistori non lineari: il diodo. Esempio di linearizzazione dei circuiti non lineari: linearizzazione del diodo (modello per piccoli segnali) Diodo ideale e circuito raddrizzatore. Diodo zener. Circuito stabilizzatore con zener. Il transistor: zona di interdizione, zona di saturazione. Il transistor in zona attiva: modello per grandi segnali. Modello per piccoli segnali di un transistor in zona attiva. Il transistor come bipolo corto circuito e circuito aperto comandati in corrente. Porte logiche: NOT, AND, OR FLIP\_FLOP SR. L'amplificatore operazionale AMP.OP.: Buffer, invertente, non invertente, comparatore, clock, Integratore, Derivatore, Sommatore, Convertitore Digitale - Analogico. Cenni sulle porte logiche.

### Testi

- Fondamenti di elettronica di Massimiliano Pieraccini, Daniele Mecatti edizione Esculapio - Dispense fornite dal docente.

### Bibliografia di riferimento

- Fondamenti di elettronica di Massimiliano Pieraccini, Daniele Mecatti edizione Esculapio - Dispense fornite dal docente.

### Modalità erogazione

Stesse modalità del Modulo I del corso.

### Modalità di valutazione

Stesse modalità del Modulo I del corso.

## English

### Prerequisites

Basics of Mathematical analysis and physics.

### Programme

Two-pole non-linear resistors: the diode. Nonlinear Circuit Linearization Example: Diode Linearization (Small-Signal Model) Ideal diode and rectifier circuit. Zener diode. Stabilizer circuit with zener. The transistor: cut-off zone, saturation zone. The transient in the active zone: model for large signals. Small-signal model of an active-zone transistor. The transistor as current-driven short-circuit and open-circuit two-poles. Logic gates: NOT, AND, OR FLIP\_FLOP SR. The operational amplifier AMP.OP.: Buffer, inverting, non-inverting, comparator, clock, Integrator, Derivator, Adder, Digital - Analog converter.

### Reference books

- Basic Electronics Circuits - K. Vasudevan - Springer Edition

### Reference bibliography

- Basic Electronics Circuits - K. Vasudevan - Springer Edition

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20801775 - ELETTROTECHNICA ED ELETTRONICA

( ELETTROTECHNICA ED ELETTRONICA MODULO I )

**Docente:** SALVINI ALESSANDRO

## Italiano

### Prerequisiti

Conoscenze dei corsi di base di analisi matematica e fisica.

### Programma

Fondamenti di Eletticità e magnetismo. Equazioni di Maxwell. Dai campi ai circuiti: limiti e validità della rappresentazione circuitale. Leggi di Kirchhoff. Caratteristiche topologiche dei circuiti. Collegamenti in serie e in parallelo, nodi e maglie. Introduzione alla teoria dei grafi. Tagli e maglie fondamentali. Matrici di incidenza. Convenzioni dei generatori e degli utilizzatori. Potenza elettrica e passività. Teorema di Tellegen. Reciprocità. Bipolo, multipolo, porta e multiporta. Linearità, tempo-invarianza, memoria. Leggi costitutive dei bipoli passivi R L C e dei generatori ideali di tensione e di corrente. Dualità. Generatori controllati, Circuiti Magnetici, Legge di Hopkinson, mutue induttanze, giratore, trasformatore ideale e nullo. Analisi di reti senza memoria: metodi generali dei nodi e delle maglie (anelli), trasformazioni topologiche equivalenti e teorema di Thevenin. Teorema del massimo trasferimento di potenza. Interruttori ideali. Trasformata di Laplace per la risoluzione dei circuiti lineari con memoria. Impedenza, ammettenza e funzioni di rete nel dominio di Laplace. Metodi di antitrasformazione delle funzioni razionali fratte. Estensione al dominio di Laplace dei metodi per la risoluzione dei circuiti. Risposta transitoria e permanente. Risposta libera e forzata. Stabilità nei circuiti. Analisi di regimi permanenti. Circuiti in continua. Regime sinusoidale. Metodo dei Fasori. Impedenza, ammettenza e funzioni di rete nel dominio della frequenza. Sistemi trifase. Potenza attiva, reattiva e complessa. Confronto tra dominio di Laplace e dominio della frequenza. Circuiti risonanti. Cenni sul Regime armonico e Serie di Fourier. Proprietà filtranti dei circuiti passivi e attivi ideali. Principali rappresentazioni dei due-porte bilanciati e sbilanciati. Interconnessione di due-porte.

## Testi

- Elettrotecnica di Daniele V., Liberatore A., Graglia R.D., Manetti S. edito da Monduzzi. - Circuiti elettrici ed elettronici. Esercizi commentati e risolti (Vol. 1 e Vol. 2) di Alberto Reatti Antonino Liberatore, Stefano Manetti, Maria Cristina Piccirilli. - Dispense distribuite online dal docente.

## Bibliografia di riferimento

- Elettrotecnica di Daniele V., Liberatore A., Graglia R.D., Manetti S. edito da Monduzzi. - Circuiti elettrici ed elettronici. Esercizi commentati e risolti (Vol. 1 e Vol. 2) di Alberto Reatti Antonino Liberatore, Stefano Manetti, Maria Cristina Piccirilli. - Dispense distribuite online dal docente.

## Modalità erogazione

Prova scritta e orale. Sono previste prove di verifica intermedie.

## Modalità di valutazione

La prova d'esame consiste nel risolvere esercizi e nel rispondere a domande sul programma del corso. Sono previste prove in itinere.

## English

### Prerequisites

Basics of mathematical analysis and physics.

### Programme

Basics of Electricity and Magnetism. Maxwell's equations. From fields to circuits: limits and validity of circuit representation. Kirchhoff's laws. Topological characteristics of the circuits. Series and parallel connections, nodes and links. Introduction to graph theory. Fundamental cuts and meshes. Incidence matrices. Conventions for generators and users. Electric power and passivity. Tellegen's theorem. Reciprocity. Bipole, multipole, port and multiport. Linearity, time-invariance, memory. Constitutive laws of passive two-poles R L C and of ideal voltage and current generators. Duality. Controlled generators, Magnetic Circuits, Hopkinson's Law, mutual inductances, gyrator, ideal and null transformer. Analysis of networks without memory: general methods of nodes and meshes (loops), equivalent topological transformations and Thevenin's theorem. Maximum power transfer theorem. Ideal switches. Laplace transform for solving linear circuits with memory. Impedance, admittance and network functions in the Laplace domain. Methods of antitransformation of fractional rational functions. Extension to the Laplace domain of the methods for solving circuits. Transient and permanent response. Free and forced answer. Stability in circuits. Analysis of permanent regimes. Continuous circuits. Sinusoidal regime. Phasor method. Impedance, admittance and network functions in the frequency domain. Three-phase systems. Active, reactive and complex power. Comparison between Laplace domain and frequency domain. Resonant circuits. Notes on the harmonic regime and Fourier series. Filtering properties of ideal passive and active circuits. Main representations of balanced and unbalanced two-ports. Two-port interconnection.

### Reference books

- BASIC CIRCUIT THEORY BY CHARLES A. DESOER- ERNEST S. KUH

### Reference bibliography

- BASIC CIRCUIT THEORY BY CHARLES A. DESOER- ERNEST S. KUH

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20810319 - FISICA I

Canale: CANALE 2

Docente: ROSATI MATTEO

## Italiano

### Prerequisiti

### Programma

Introduzione - Grandezze fisiche e unità di misura - Elementi di calcolo vettoriale Cinematica del punto materiale - Grandezze cinematiche - Moto rettilineo e caduta di un grave - Moto armonico semplice - Moto parabolico - Moto circolare - Cinematica nello spazio - Moti relativi Dinamica del punto - Principi della dinamica (leggi di Newton) - Quantità di moto e impulso - Equilibrio - Azione dinamica delle forze - Forza peso - Reazioni vincolari - Forze di attrito radente - Piano inclinato - Forza di attrito viscoso - Forza elastica - Oscillatore armonico - Tensione dei fili - Applicazione ai moti circolari - Il pendolo semplice - Forza gravitazionale - Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali - Forze d'inerzia - Teoria della gravitazione universale Lavoro ed energia - Lavoro e potenza - Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Applicazioni - Lavoro di forza peso, forza elastica e di attrito radente - Forze conservative. Energia potenziale - Energia potenziale gravitazionale ed elastica - Legge di conservazione dell'energia meccanica. Applicazioni - Condizioni di stabilità dell'equilibrio e piccole oscillazioni Dinamica dei sistemi di punti materiali - Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Centro di massa e suo moto - Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione della quantità di moto - Fenomeni d'urto - Momento della forza e momento angolare - Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi - Legge di conservazione del momento angolare - Teoremi di Koenig Dinamica del corpo rigido - Definizione di corpo rigido e sue proprietà - Corpi continui. Densità e centro di massa - Cinematica del corpo rigido: traslazione, rotazione, rototraslazione - Equazioni di equilibrio di un corpo rigido - Dinamica del corpo rigido: rotazioni intorno ad un asse fisso - Momento d'inerzia - Teorema di Huygens-Steiner - Pendolo composto Termodinamica - Temperatura e pressione - Sistemi, stati termodinamici, equilibrio termodinamico - Lavoro meccanico -

Calore, calore specifico e capacità termica - Energia interna e primo principio della termodinamica - Cenni alla teoria cinetica dei gas perfetti - Trasformazioni termodinamiche - Legge di stato dei gas perfetti - Trasformazioni e calori specifici dei gas perfetti - Trasformazioni cicliche e ciclo di Carnot - Secondo principio della termodinamica - Teorema di Carnot - Teorema di Clausius - Entropia

### Testi

Testo consigliato: Mazzoldi, Nigro, Voci, "Elementi di Fisica. Meccanica e Termodinamica.", ed. Edises. Testo coadiuvante: D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fondamenti di Fisica - Meccanica, Onde, Termodinamica", ed. CEA.

### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

### Modalità erogazione

Testi da definire

### Modalità di valutazione

Testi da definire

### English

### Prerequisites

### Programme

-

### Reference books

-

### Reference bibliography

-

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20801778 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA

**Docente:** PANZIERI STEFANO

### Italiano

#### Prerequisiti

Analisi Matematica I

#### Programma

Fornire le conoscenze metodologiche e operative per la modellistica, la simulazione e l'analisi del comportamento di sistemi fisici, con particolare riferimento a quelli descrivibili con modelli lineari e stazionari. Introdurre concetti di base quali stabilità e differenza tra risposta transitoria e risposta a regime. Definire le strutture fondamentali di un sistema di controllo a controreazione, e dare gli strumenti di base per la sua progettazione. Illustrare le tecniche di progettazione che impiegano la risposta armonica e le specifiche ingegneristiche connesse. Illustrare i metodi per realizzare con un calcolatore i sistemi di controllo studiati. Mostrare l'impiego di strumenti software per l'ausilio alle fasi suddette.

#### Testi

Roberto Vitelli, Massimiliano Petternella, Fondamenti di Automatica, Edizioni Scientifiche Siderea

#### Bibliografia di riferimento

- Fondamenti di Automatica, Paolo Bolzern, Riccardo Scattolini, Nicola Schiavoni. McGraw-Hill Education; 4° edizione (19 febbraio 2015) - Controlli Automatici, Giovanni Marro. Zanichelli; 5° edizione (9 agosto 2004)

#### Modalità erogazione

Lezioni in presenza in aula. Saranno messe a disposizione registrazioni relative agli anni precedenti.

#### Modalità di valutazione

Per il superamento dell'esame si dovrà svolgere una prova scritta che prevede l'utilizzo del MATLAB e si svolge in Aula Campus. Quindi, dopo il suo superamento, ci sarà una prova orale. Sono previste prove in itinere.

### English

#### Prerequisites

Calculus

#### Programme

The course is a first level one in automatic control and provides methodological and practical knowledge about: -Modelling, Simulating

and analyze the behavior of physical systems, in particular those that are linear and time invariant; -Basic concepts on the system dynamics, as stability, transient response and forced one; -Frequency based design of feedback control systems; -Digital implementations of linear controllers; -Use of mainstream software tools to aid in the previous activities.

### Reference books

S. K. Bhattacharya, Control Systems Engineering, Pearson, 2008. [Kindle Edition] Franklin, Powell, and Enami-Naeini, Feedback Control of Dynamical Systems, 5th Edition, Addison-Wesley, 2006. ISBN: 978-0136019695;

### Reference bibliography

- Fondamenti di Automatica, Paolo Bolzern, Riccardo Scattolini, Nicola Schiavoni. McGraw-Hill Education; 4° edizione (19 febbraio 2015) - Controlli Automatici, Giovanni Marro. Zanichelli; 5° edizione (9 agosto 2004)

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA

Canale: CANALE 1

Docente: LIMONGELLI CARLA

### Italiano

#### Prerequisiti

Nessuno

#### Programma

PROGRAMMA DEL CORSO: Funzionamento del calcolatore e rappresentazione dell'informazione -architettura del calcolatore -sistemi operativi -aritmetica binaria -compilazione ed esecuzione dei programmi Algoritmi -specifiche -qualità -rappresentazione e progettazione di algoritmi Fondamenti di programmazione -linguaggi di programmazione -variabili -istruzioni -tipi di dato -istruzioni strutturate -stile di programmazione -struttura del programma -funzioni Correttezza del software -metodi di test -debug Gestione di insiemi di dati -array -stringhe Puntatori e allocazione dinamica della memoria Gestione di insiemi di dati, struct e file Ricorsione Algoritmi di ordinamento e ricerca Costo dei programmi - notazione O grande, Omega e Theta - studio di caso peggiore, migliore e medio Tipi di dato e strutture collegate - liste

#### Testi

Alessandro Bellini, Andrea Guidi Linguaggio C - Quinta edizione ISBN: 9788838668210- Autore: Kernighan, Ritchie Titolo: Il linguaggio C. Principi di programmazione e manuale di riferimento Editore: Pearson

#### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

#### Modalità erogazione

- lezioni in presenza e per via telematica, esercitazioni in aula, in laboratorio e per via telematica - la frequenza non è obbligatoria

#### Modalità di valutazione

- L'esame consiste di una parte di domande a risposta multipla e di alcuni esercizi di programmazione, da svolgere al calcolatore. Due prove intermedie, più una preliminare, esonerano dal sostenimento dell'esame, se superate con successo.

### English

#### Prerequisites

None

#### Programme

COURSE PROGRAM Computer operations and representation of information -computer architecture -operating systems -binary arithmetic -compilation and execution of programs Algorithms -program specification -programming quality -representation and algorithm design Programming Fundamentals -programming languages -variables -Instructions -types data -Instructions structured -style programming -structure of the program -functions Software correctness -testing methods -debugging Management of data sets -arrays -strings Pointers and dynamic memory allocation Data structures, struct, files Recursion Sorting and searching algorithms Computational cost of programs - Big O, Omega and Theta notations - best, average, and worst case analysis Data types: lists

#### Reference books

Alessandro Bellini, Andrea Guidi Linguaggio C - Quinta edizione ISBN: 9788838668210- Autore: Kernighan, Ritchie Titolo: Il linguaggio C. Principi di programmazione e manuale di riferimento Editore: Pearson

#### Reference bibliography

-

#### Study modes

-



## Exam modes

-

## 20810073 - FONDAMENTI DI INFORMATICA

**Canale:**CANALE 2

**Docente:** FRATI FABRIZIO

**Italiano**

### Prerequisiti

Nessuno

### Programma

PROGRAMMA DEL CORSO (Prima parte): Funzionamento del calcolatore e rappresentazione dell'informazione -architettura del calcolatore -sistemi operativi -aritmetica binaria -compilazione del esecuzione dei programmi Algoritmi -specifiche -qualita' -rappresentazione e progettazione di algoritmi Fondamenti di programmazione -linguaggi i programmazione -variabili -istruzioni -tipi di dato -istruzioni strutturate -stile di programmazione -struttura del programma -funzioni Correttezza del software -metodi di test -debug Gestione di insiemi di dati -array -stringhe PROGRAMMA DEL CORSO (Seconda parte): Puntatori e allocazione dinamica della memoria Gestione di insiemi di dati, struct e file Ricorsione Algoritmi di ordinamento e ricerca Costo dei programmi - notazione O grande, Omega e Theta - studio di caso peggiore, migliore e medio Tipi astratti di dato e strutture collegate - liste - code - pile

### Testi

Autore: Bellini, Guidi Titolo: Linguaggio C - Una guida alla programmazione con elementi di Objective-C Edizione: Quinta edizione Editore: McGraw-hill Anno: 2013

### Bibliografia di riferimento

Autore: Kernighan, Ritchie Titolo: Il linguaggio C. Principi di programmazione e manuale di riferimento Edizione: Seconda edizione Editore: Pearson Anno: 2004

### Modalità erogazione

lezioni in presenza e per via telematica, esercitazioni in aula, in laboratorio e per via telematica

### Modalità di valutazione

L'esame consiste di una parte di domande a risposta multipla e di alcuni esercizi di programmazione, da svolgere al calcolatore. Due prove intermedie, più una preliminare, esonerano dal sostenimento dell'esame, se superate con successo.

**English**

### Prerequisites

None

### Programme

COURSE PROGRAM (First part) Computer operations and representation of information -computer architecture -operating systems -binary arithmetic -compilation and execution of programs Algorithms -program specification -programming quality -representation and algorithm design Programming Fundamentals -programming langauges -variables -Instructions -types data -Instructions structured -style programming -structure of the program -functions Software correctness -testing methods -debugging Management of data sets -arrays -strings COURSE PROGRAM (Second part) Pointers and dynamic memory allocation Data structures, struct, files Recursion Sorting and searching algorithms Computational cost of programs - Big O, Omega and Theta notations - best, average, and worst case analysis Abstract data types and related structures - lists - queues - stacks

### Reference books

Author: Bellini, Guidi Title: Linguaggio C - Una guida alla programmazione con elementi di Objective-C Edition: 5-th edition Editor: McGraw-hill Year: 2013

### Reference bibliography

Author: Kernighan, Ritchie Title: Il linguaggio C. Principi di programmazione e manuale di riferimento Edition: Seconda edizione Editor: Pearson Year: 2004

### Study modes

-

## Exam modes

-

## 20801776 - FONDAMENTI DI TELECOMUNICAZIONI

**Docente:** CINCOTTI GABRIELLA

**Italiano**

### Prerequisiti

nessuno

## Programma

• Segnali e sistemi continui e tempo discreto Architettura di un sistema di telecomunicazione. Esempi di segnali elementari tempo continuo e tempo discreto. Operazioni sui segnali tempo continuo e tempo discreto; caratteristiche dei segnali tempo continuo e tempo discreto: energia, potenza, periodicità; potenza dei segnali periodici. Impulso matematico tempo continuo e tempo discreto e sue proprietà. Sistemi lineari, tempo invarianti e causali. La risposta impulsiva. Convoluzione e correlazione di segnali tempo continuo e tempo discreto. Serie di Fourier e proprietà. Teorema di Parseval per i segnali periodici. • Rappresentazione dei segnali nel dominio della frequenza Trasformata di Fourier dei segnali tempo continuo. Proprietà della trasformata di Fourier: linearità, traslazione nel tempo, traslazione in frequenza (modulazione), prodotto, dualità, cambiamento di scala, derivazione, integrazione, convoluzione e correlazione. Densità spettrale di energia. Spettro dei segnali periodici. Teorema del campionamento. Aliasing, calcolo dell'energia e della potenza. Sistemi di ricostruzione di un segnale campionato. Trasformata di Fourier di un segnale tempo discreto e sue proprietà. • Processi aleatori. Concetti di base. Impostazioni frequentistica ed assiomatica. Variabili aleatorie continue e discrete. Funzione di distribuzione cumulativa, densità di probabilità, funzione caratteristica. Indipendenza statistica di variabili aleatorie. Densità di probabilità congiunta, marginale e condizionata. Teorema della probabilità totale. Teorema di Bayes. Densità di probabilità Gaussiana, uniforme, binomiale ed esponenziale unilatera. Momenti statistici di variabili aleatorie: valore medio, varianza, valore quadratico medio e loro relazioni. Incorrelazione di variabili aleatorie e relazione con l'indipendenza statistica. Funzioni di variabili aleatorie e loro densità di probabilità. Densità di probabilità della somma e della combinazione lineare di variabili aleatorie indipendenti. Processi aleatori e loro statistiche. Correlazione e covarianza. Processi stazionari e processi ergodici. Il processo armonico. Il rumore bianco. Transito di un processo attraverso un sistema. • Teoria dell'informazione e codifica di sorgente Elementi di teoria dell'informazione, autoinformazione ed entropia. Quantizzazione. Primo teorema di Shannon. Codifica di Huffman. • Trasmissione di segnali numerici in banda base Codifica di linea binaria e multilivello. Pulse amplitude modulation (PAM) e pulse coded modulation (PCM). Interferenza inter-simbolica, teorema di Nyquist, impulsi di Nyquist. Effetto del rumore e probabilità di errore per trasmissioni PAM binarie e multilivello. Filtro adattato e calcolo della probabilità di errore. • Trasmissione di segnali numerici in banda passante Modulazione amplitude shift keying (ASK), quadrature amplitude modulation (QAM) e phase shift keying (PSK). Schema del trasmettitore e del ricevitore. Costellazioni e distanza tra simboli. Energia del simbolo. • Capacità e codifica di canale Secondo teorema di Shannon. Capacità del canale. Codifica di canale. Decodifica hard e distanza di Hamming.

## Testi

Claudio Prati, "Segnali e Sistemi per le Telecomunicazioni", seconda edizione, McGraw-Hill, 2010.

## Bibliografia di riferimento

A.B. Carlson, P.B. Crilly, J.C. Rutledge, "Communication Systems: an introduction to signals and noise in electrical communication", McGraw-Hill international Edition publ.

## Modalità erogazione

Le lezioni sono svolte in aula

## Modalità di valutazione

prova scritta seguita da una prova orale

## English

### Prerequisites

no one

### Programme

• Continuous and discrete signals and systems Architecture of a communication system. Continuous and discrete signals: step and Dirac impulse signals, complex exponentials; elementary operations. Energy, power, periodicity of continuous and discrete signals; power of periodic signals. Linear, time-invariant, and causal systems. The impulse response. The Fourier series and its properties. Parseval theorem for periodic signals. The convolution and correlation of continue and discrete signals. • Signals representation in the frequency domain Fourier transform of continuous signals and its properties: linearity, time shift, frequency shift (modulation), product, duality, scale change, derivation, integration, convolution and correlation. Spectral energy density. Spectrum of periodic signals. Sampling theorem. Aliasing, energy and power of sampled signals. Reconstruction approaches of sampled signals. Fourier transform of discrete signals and its properties. • Random signals Basic concepts. Frequentist and axiomatic description. Continuous and discrete random variables. Joint, marginal and conditional probability density functions. Law of total probability. Bayes' theorem. Gaussian, uniform, binomial, one-sides exponential statistics. Statistical moments of random variables: mean (expected value), variance, root mean square and their relations. Uncorrelated and statistically independent random variables. Functions of random variables and their probability density functions. Probability density function of the sum and the linear combination of independent random variables. Random processes and their statistics. Correlation and covariance. Stationary and ergodic processes. The harmonic process. The additive white Gaussian noise (AWGN). Random process through a system. • Information theory and source coding Basics of the information theory, self-information and entropy. Quantization. First Shannon theorem. Huffman coding. • Baseband digital transmission Binary and multi-level line encoding. Pulse amplitude modulation (PAM) and pulse coded modulation (PCM). Inter-symbol interference (ISI) and Nyquist theorem, Nyquist pulses. Noise and error probability in binary and multilevel PAM transmission. Matched filter and corresponding error probability. • Passband digital transmission Amplitude shift keying (ASK), quadrature amplitude modulation (QAM) and phase shift keying (PSK). Transmitter and receiver scheme. Constellations and distance between symbols. Symbol energy. • Channel capacity and encoding Second Shannon theorem. Channel capacity and encoding. Hard decoding and Hamming distance.

### Reference books

Claudio Prati, "Segnali e Sistemi per le Telecomunicazioni", seconda edizione, McGraw-Hill, 2010.

### Reference bibliography

A.B. Carlson, P.B. Crilly, J.C. Rutledge, "Communication Systems: an introduction to signals and noise in electrical communication", McGraw-Hill international Edition publ.

### Study modes

## Exam modes

### 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA

( *GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO* )

**Canale:**CANALE 1

**Docente:** MEROLA FRANCESCA

#### Italiano

##### Prerequisiti

nessuno

##### Programma

Elementi di teoria degli insiemi. Applicazioni fra insiemi: applicazioni invettive, suriettive, biettive. Cenni di logica proposizionale, tavole di verità. Relazioni d'equivalenza e d'ordine. Elementi di calcolo combinatorio. Coefficienti binomiali e teorema binomiale. Permutazioni. I numeri interi: divisibilità, MCD e algoritmo di Euclide, identità di Bézout, congruenze lineari. Cenni sulle strutture algebriche: gruppi di permutazioni, gruppi astratti, polinomi e campi finiti. Elementi di teoria dei grafi. Reticoli e algebre di Boole.

##### Testi

Giulia Maria Piacentini Cattaneo Matematica discreta e applicazioni Zanichelli 2008

##### Bibliografia di riferimento

nessuno

##### Modalità erogazione

lezioni frontali

##### Modalità di valutazione

prova scritta

#### English

##### Prerequisites

none

##### Programme

Elements of set theory. Maps between sets: injective, surjective, bijective maps. Elements of propositional logic, truth tables. Equivalence and order relations. Combinatorics. Binomial coefficients and binomial theorem. Permutations. The Integers: divisibility, GCD and Euclidean algorithm, Bézout identity, linear congruences. Basics of algebraic structures: permutation groups, abstract groups, polynomials and finite fields. Elements of graph theory. Lattices and Boolean algebras

##### Reference books

Giulia Maria Piacentini Cattaneo Matematica discreta e applicazioni Zanichelli 2008

##### Reference bibliography

none

##### Study modes

## Exam modes

### 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA

( *GEOMETRIA E COMBINATORIA I MODULO* )

**Canale:**CANALE 2

**Docente:** PAPPALARDI FRANCESCO

#### Italiano

##### Prerequisiti

##### Programma

Richiami di teoria degli insiemi. Unione, intersezione, prodotto cartesiano, differenza, complementare. Insieme delle parti di un insieme finito, e sua cardinalità. Elementi di logica: calcolo proposizionale. Operazioni di negazione, congiunzione, disgiunzione, XOR, implicazione logica, doppia implicazione. Tavole di verità. Equivalenza logica. Tautologie e contraddizioni. Cenni sui predicati. Quantificatore universale e esistenziale. Applicazioni fra insiemi. Dominio, codominio, immagine, controimmagine. Applicazioni iniettive, suriettive, biettive. Applicazione inversa. Prodotto operatorio fra applicazioni. Identità. L'insieme delle applicazioni fra due insiemi finiti e

la sua cardinalità. Permutazioni. Relazioni. Proprietà riflessiva, simmetrica, antisimmetrica, transitiva: relazione di ordine e di equivalenza. Esempi di relazioni. Insiemi parzialmente ordinati. Relazioni di equivalenza, classi di equivalenza, insieme quoziente. Numeri interi: divisibilità e sue proprietà. Divisione con il resto. Massimo comune divisore. Algoritmo di Euclide. Identità di Bézout, algoritmo di Euclide esteso. Equazioni diofantine. Applicazione dell'algoritmo di Euclide alla ricerca di soluzioni intere per l'equazione  $ax + by = c$ . Numeri primi. Teorema fondamentale dell'aritmetica e teorema di Euclide. Congruenza modulo  $n$ . L'insieme  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  delle classi resto modulo  $n$ . Somma e moltiplicazione in  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Congruenze lineari. Condizione per la risolubilità. Descrizione delle soluzioni delle congruenze lineari. Sistemi di congruenze e teorema cinese dei resti. Elementi invertibili in  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Funzione  $\phi$  di Eulero. Piccolo teorema di Fermat, teorema di Eulero-Fermat. Combinatoria: disposizioni e combinazioni senza ripetizioni, coefficienti binomiali. Proprietà dei coefficienti binomiali, Sviluppo del binomio. Disposizioni e combinazioni con ripetizioni, triangolo di Tartaglia. Insiemi parzialmente ordinati, diagrammi di Hasse. Massimo e minimo, elementi massimali e minimali, maggioranti e minoranti, sup e inf. Reticoli. Proprietà di inf e sup in un reticolo. Reticoli algebrici. Reticoli limitati, complementati, distributivi. Algebre di Boole.

### Testi

Piacentini Cattaneo, Matematica discreta. Zanichelli. Delizia-Longobardi-Maj-Nicotera, Matematica Discreta, McGraw Hill. Procesi-Rota, Elementi di algebra e matematica discreta. Accademica.

### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

### Modalità erogazione

Testi da definire

### Modalità di valutazione

scritto di due ore con esercizi teorici e pratici

### English

### Prerequisites

### Programme

Basics of set theory. Union, intersection, Cartesian product, difference, complement. Set of parts of a finite whole, and its cardinality. Elements of logic: propositional calculus. Negation operations, conjunction, disjunction, XOR, logical implication, double implication. Truth tables. Logical equivalence. Tautologies and contradictions. hints on predicates. Universal and existential quantifier. Applications between sets. Domain, co-domain, image, counter-image. Injective, surjective, bijective applications. Reverse application. Operating product between applications. Identity. The set of applications between two finite sets and its cardinality. Permutations. Relations. Reflexive, symmetric, antisymmetric, transitive property: order and equivalence relation. Examples of relationships. Partially together ordered. Equivalence relations, equivalence classes, set quotient. Integers: divisibility and its properties. Division with the remainder. Maximum common divider. Euclid's algorithm. Identity of Bézout, algorithm extended Euclid's. Diophantine equations. Application of the algorithm Euclid looking for integer solutions for the equation  $ax + by = c$ . Numbers first. Fundamental theorem of arithmetic and Euclid's theorem. Consistency form no. The set  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  of the remainder classes modulo  $n$ . Sum and multiplication in  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Linear congruences. Condition for resolvability. Description of the solutions of linear congruences. Congruence systems and the Chinese remainder theorem. Invertible elements in  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Euler's  $\phi$  function. Fermat's little theorem, Euler-Fermat theorem. Combinatorics: Arrangements and combinations without repetitions, coefficients binomial. Properties of binomial coefficients, Development of the binomial. Arrangements and combinations with repetitions, Tartaglia triangle. Partially ordered sets, Hasse diagrams. maximum and minimum, maximal and minimal elements, higher and lower, upper and lower. lattices. Properties of inf and sup in a lattice. Algebraic lattices. lattices limited, complementary, distributive. Boolean algebras.

### Reference books

Piacentini Cattaneo, Matematica discreta. Zanichelli. Delizia-Longobardi-Maj-Nicotera, Matematica Discreta, McGraw Hill. Procesi-Rota, Elementi di algebra e matematica discreta. Accademica.

### Reference bibliography

-

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20810098 - GEOMETRIA E COMBINATORIA

( GEOMETRIA E COMBINATORIA II MODULO )

Canale: CANALE I

Docente: D'ARIANO ANDREA

### Italiano

### Prerequisiti

nessun prerequisito

### Programma

1. Equazioni lineari e numeri Sistemi di equazioni lineari. Matrice associata a un sistema lineare. Sistemi equivalenti. Numeri naturali, interi, razionali, reali e loro proprietà. Richiami di teoria degli insiemi: inclusione di insiemi, differenza di insiemi. 2. Matrici e insiemi Matrici a coefficienti reali. Matrici quadrate, triangolari, diagonali. Matrice trasposta di una matrice e matrici simmetriche. Richiami di

teoria degli insiemi: unione e intersezione di insiemi. 3. Lo spazio vettoriale delle matrici Addizione tra matrici e sue proprietà. Moltiplicazione di uno scalare per una matrice e sue proprietà. 4. Moltiplicazioni tra matrici Moltiplicazione tra matrici aventi dimensioni compatibili. Proprietà della moltiplicazione: proprietà associativa e proprietà distributive. Esempi che mostrano che la moltiplicazione tra matrici non soddisfa la proprietà commutativa e la proprietà di semplificazione. Matrici e sistemi lineari. 5. Determinanti Definizione per induzione del determinante usando lo sviluppo secondo la prima riga. Proprietà del determinante: sviluppo secondo una qualsiasi riga o colonna, determinante della matrice trasposta, determinante di una matrice triangolare. Teorema di Binet. 6. Matrice inversa Matrice unità. Matrice inversa. Proprietà dell'inversa. Teorema di Cramer. 7. Rango di una matrice Definizione. Proprietà del rango. Minori di una matrice. Teorema dell'orlatura. 8. Sistemi di equazioni lineari Definizioni. Teorema di Rouché-Capelli. Metodo di Rouché-Capelli per la soluzione di un sistema lineare. 9. Metodo di Gauss 10. Applicazioni del metodo di Gauss Operazioni elementari. Calcolo del determinante. Calcolo del rango. 11. I vettori geometrici Vettori del piano. Addizione di vettori. Moltiplicazione di un vettore per uno scalare. Vettori dello spazio. Rette e piani per l'origine. Punto medio. 12. Combinazioni lineari di vettori geometrici Combinazioni lineari. Vettori linearmente dipendenti e indipendenti. Caratterizzazione dei vettori linearmente indipendenti in  $V_2(O)$  e  $V_3(O)$ . 13. Spazi vettoriali sui reali Definizione di spazi vettoriali. Esempi di spazi vettoriali. Prime proprietà degli spazi vettoriali. 14. Sottospazi vettoriali Definizione di sottospazi vettoriali. Sottospazi di  $V_2(O)$  e  $V_3(O)$ . 15. Generatori di spazi vettoriali Combinazioni lineari e generatori. 16. Dipendenza e indipendenza lineare 17. Basi di spazi vettoriali Basi. Dimensione. Dimensione dell'insieme delle soluzioni di un sistema omogeneo. Dimensioni di sottospazi. Calcolo di dimensioni e basi. 18. Intersezione e somma di sottospazi Intersezione di sottospazi vettoriali. Somma di sottospazi vettoriali. Formula di Grassmann. 19. Sottospazi affini Le rette del piano e dello spazio. I piani dello spazio. Sottospazi affini. Insieme delle soluzioni di un sistema. 20. Omomorfismi Omomorfismi tra spazi vettoriali. Matrice associata a un omomorfismo. Omomorfismo associato a una matrice. 21. Immagine Proprietà dell'immagine di un omomorfismo. Calcolo dell'immagine di un omomorfismo. Condizione di suriettività di un omomorfismo. 22. Nucleo Proprietà del nucleo di un omomorfismo. Calcolo del nucleo di un omomorfismo. Condizione di iniettività di un omomorfismo. 23. Endomorfismi Matrice associata a un endomorfismo. Cambiamento di base. 24. Autovalori e autovettori Definizioni e prime proprietà. Autospazi. Polinomio caratteristico. Matrici diagonalizzabili. 25. Diagonalizzazione Condizioni di diagonalizzabilità. Procedimento di diagonalizzazione.

## Testi

G. Accascina e V. Monti, Geometria\* \* Il libro è disponibile gratuitamente al seguente link:  
<http://www.dmmm.uniroma1.it/accascinamonti/geogest/Geometria.pdf>

## Bibliografia di riferimento

MATERIALE DISPONIBILE SULLA PAGINA E-LEARNING DEL CORSO, INCLUSE DISPENSE DEL DOCENTE

## Modalità erogazione

lezioni frontali, esercitazioni

## Modalità di valutazione

intermedia/finale, orale/scritta

## English

## Prerequisites

no prerequisites

## Programme

1. Linear equations and numbers Linear equations systems. Matrix associated with a linear system. Equivalent systems. Natural, integer, rational numbers, real numbers and their property. Recall of set theory: inclusion of sets, difference between sets. 2. Matrices and sets Matrices with real coefficients. Square, triangular, diagonal matrices. Transpose of a matrix and symmetric matrices. Recall of set theory: union and intersection of sets. 3. The vector space of the matrices Addition between matrices and its properties. Multiplying a scalar for a matrix and its properties. 4. Product between matrices Product between matrices with compatible dimensions. Properties of the product: associative property and distributive property. Examples showing that product between matrices does not satisfy the commutative property and the simplification property. Matrices and linear systems. 5. Determinants Definition by induction of the determinant when using the first-row development. Determinant property: development according to any row or column, determinant of the transposed matrix, determinant of a triangular matrix. Binet theorem. 6. Reverse matrix Unit matrix. Reverse matrix. Inverse property. Cramer's theorem. 7. Rank of a matrix Definition. Property of the rank. Minors of a matrix. Theorem of Kronecker. 8. Linear equation systems Definitions. Rouché-Capelli theorem. Rouché-Capelli method for solving a linear system. 9. Gauss method 10. Applications of Gauss method Basic operations. Calculation of the determinant. Calculation of the rank. 11. Geometric vectors Plan vectors. Addition between vectors. Product of a vector for a scalar. Space vectors. Lines and planes for the origin. Average point. 12. Linear combinations of geometric vectors Linear combinations. Linearly dependent and independent vectors. Characterization of linearly independent vectors in  $V_2(O)$  and  $V_3(O)$ . 13. Vector spaces on the real numbers Definition of vector spaces. Examples of vector spaces. Basic properties of vector spaces. 14. Vector subspaces Definition of vector spaces. Subspaces of  $V_2(O)$  and  $V_3(O)$ . 15. Generators of vector spaces Linear combinations and generators. 16. Linear dependency and independency 17. Basis of vector spaces Basis. Dimension. Dimension of the set of solutions of a homogeneous system. Dimension of subspaces. Calculation of dimensions and basis. 18. Intersection and sum of subspaces Intersection of vector subspaces. Sum of vector subspaces. Grassmann's formula. 19. Affine subspaces The lines of the plane and of the space. Space planes. Affine subspaces. Set of system solutions. 20. Homomorphisms Homomorphisms between vector spaces. Matrix associated with a homomorphism. Homomorphism associated with a matrix. 21. Image Property of the image of a homomorphism. Calculation of the image of a homomorphism. Condition of surjectivity of a homomorphism. 22. Kernel Property of the kernel of a homomorphism. Calculation of the kernel of a homomorphism. Injectivity condition of a homomorphism. 23. Endomorphisms Matrix associated with an endomorphism. Change of basis. 24. Eigenvalues and eigenvectors Definitions and basic properties. Eigenspaces. Characteristic polynomial. Diagonalizable matrices. 25. Diagonalization Diagonalizability conditions. Diagonalization procedure.

## Reference books

G. Accascina and V. Monti, Geometry\* \* This book is available for free at the following link:  
<http://www.dmmm.uniroma1.it/accascinamonti/geogest/Geometria.pdf>

## Reference bibliography

Material given by the professor via the e-learning page of the course, including lecture slides

## Study modes

-

## Exam modes

-

## 20810076 - MOBILE COMPUTING

**Docente:** MILICCHIO FRANCO

### Italiano

#### Prerequisiti

Nessuno.

#### Programma

Introduzione, Storia, Git, Flutter e Dart, MAUI e C#, UI/UX, Unity, Videogames, Storytelling, Internationalizzazione, Engagement, Backend, Accessibilità, Performances, Privacy, Hardware, Business, AppStores, iOS, Android.

#### Testi

Documentazioni ufficiali: - C# Programming Language - Dart Programming Language - Google Flutter - Microsoft MAUI - Unity Game Engine

#### Bibliografia di riferimento

Documentazioni ufficiali: - C# Programming Language - Dart Programming Language - Google Flutter - Microsoft MAUI - Unity Game Engine

#### Modalità erogazione

Lezioni frontali con esercitazioni.

#### Modalità di valutazione

Progetto individuale o di gruppo.

### English

#### Prerequisites

None.

#### Programme

Introduction, History, Git, Flutter and Dart, MAUI and C#, UI/UX, Unity, Videogames, Storytelling, Internationalization, Engagement, Backend, Accessibility, Performances, Privacy, Hardware, Business, AppStores, iOS, Android.

#### Reference books

Official documentations: - C# Programming Language - Dart Programming Language - Google Flutter - Microsoft MAUI - Unity Game Engine

#### Reference bibliography

Official documentations: - C# Programming Language - Dart Programming Language - Google Flutter - Microsoft MAUI - Unity Game Engine

## Study modes

-

## Exam modes

-

## 20810075 - PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI

**Docente:** CRESCENZI VALTER

### Italiano

#### Prerequisiti

Fondamenti di Informatica

#### Programma

Parte 1: Il Paradigma Orientato agli Oggetti Il linguaggio di programmazione Java Classi e Oggetti Costruttori Information Hiding Parte 2: Qualità del codice Coesione e accoppiamento Testing Parte 3: Polimorfismo Interfacce Principio di sostituzione, polimorfismo Ereditarietà Parte 4: Collezioni Generics Mappe, insiemi, liste Iteratori Parte 5: Riutilizzo del codice Ereditarietà: approfondimenti Classi astratte Tipi enumerati Classi nidificate Parte 6: stream, eccezioni, riflessione, annotazioni Gestione delle Eccezioni Stream Riflessione Annotazioni Parte 7: Introduzione alla programmazione concorrente Java Thread, definizione, creazione, terminazione Interferenza Speed-up e problemi di decomposizione parallela Programmazione ad Eventi Modello di concorrenza per le applicazioni grafiche Introduzione a JavaFX

#### Testi

Ken Arnold, James Gosling, David Holmes "Il linguaggio Java: Manuale Ufficiale" - Addison Wesley E' il manuale "ufficiale" del linguaggio. Cay Horstmann "Concetti di informatica e fondamenti di Java" - APOGEO Un testo con una forte caratterizzazione didattica Cay Horstmann, Gary Cornell "Core Java2 Vol I: Fondamenti" - Prentice Hall Cay Horstmann, Gary Cornell "Core Java2 Vol II: Tecniche avanzate" - Prentice Hall Testi molto tecnici e approfonditi (coprono anche molti concetti non affrontati nel corso; gli argomenti del corso sono distribuiti su entrambi i volumi)

### Bibliografia di riferimento

Non Applicabile

### Modalità erogazione

Nel caso di un prolungamento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 saranno recepite tutte le disposizioni che regolino le modalità di svolgimento delle attività didattiche e della valutazione degli studenti.

### Modalità di valutazione

Prova orale, prova scritta e orale e/o laboratorio

### English

### Prerequisites

Fundamentals of Computer Science

### Programme

Object Oriented Programming Paradigm Classes and Objects Code Quality Polymorphism Collections Generics Inheritance Code reuse Stream Java Thread

### Reference books

Ken Arnold, James Gosling, David Holmes "Il linguaggio Java: Manuale Ufficiale" - Addison Wesley Cay Horstmann "Concetti di informatica e fondamenti di Java" - APOGEO Cay Horstmann, Gary Cornell "Core Java2 Vol I: Fondamenti" - Prentice Hall Cay Horstmann, Gary Cornell "Core Java2 Vol II: Tecniche avanzate" - Prentice Hall

### Reference bibliography

Not Available

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20801956 - RETI DI CALCOLATORI

Canale:N0

Docente: DI BATTISTA GIUSEPPE

### Italiano

### Prerequisiti

### Programma

INTRODUZIONE ALLE RETI DI CALCOLATORI; IL MODELLO DI RIFERIMENTO ISO-OSI; IL PROGETTO IEEE 802: ARCHITETTURA, IL SOTTOLIVELLO MAC, IL SOTTOLIVELLO LLC; CSMA/CD; ETHERNET E LO STANDARD 802.3; FUNZIONI E CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI SWITCH (BRIDGE); EVOLUZIONE DI ETHERNET; RETI WIRELESS E CSMA/CA; PROTOCOLLI DI LINEA; LO STRATO DI RETE ED IL PROTOCOLLO IP; ICMP, PING E TRACEROUTE; LO STRATO DI TRASPORTO, TCP e UDP; IL DOMAIN NAME SYSTEM; IL LINGUAGGIO HTML; IL PROTOCOLLO HTTP; IL SERVIZIO DI POSTA ELETTRONICA; IL SERVIZIO DI TRASFERIMENTO FILE.

### Testi

SLIDES FORNITE DAL DOCENTE; E' FACOLTATIVO L'USO DI JAMES F. KUROSE, KEITH W. ROSS "INTERNET E RETI DI CALCOLATORI" PEARSON EDUCATION

### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

### Modalità erogazione

Testi da definire

### Modalità di valutazione

Prova scritta.

### English

### Prerequisites

### Programme

Introduction to computer networks; The Iso-Osi reference model; The IEEE 802 Project: Architecture, MAC Layer, LLC Layer; CSMA/CD; ETHERNET and IEEE 802.3; Functions and technical features of Switches (Bridges); Evolution of Ethernet; Wireless networks and CSMA/CA; Line protocols; The Network layer and IP; ICMP, PING and TRACEROUTE; The Transport Layer, TCP, and UDP; The Domain Name System; HTML; HTTP; The Electronic mail service; The file transfer service.

### Reference books

SLIDES SUPPLIED BY THE PROFESSOR; THE STUDENTS MAY USE JAMES F. KUROSE, KEITH W. ROSS "INTERNET AND COMPUTER NETWORKS" PEARSON EDUCATION

### Reference bibliography

-

### Study modes

-

### Exam modes

-

## 20810251 - RICERCA OPERATIVA

**Docente:** D'ARIANO ANDREA

### Italiano

#### Prerequisiti

Geometria e Combinatoria

#### Programma

Introduzione alla Ricerca Operativa: Formulazioni, il metodo delle 5 fasi Richiami di Algebra Lineare Formulazione di tipici problemi di ottimizzazione: Miscelazione Allocazione di risorse Gestione delle scorte Taglio ottimo Assegnazione Pianificazione di attività Altre formulazioni Soluzione di problemi di Programmazione Lineare: Geometria della Programmazione lineare Algoritmo del simplesso Algoritmo di Fourier-Motzkin Interpretazione geometrica del simplesso Teoria della dualità: Costruzione del problema duale Teorema fondamentale della PL Condizioni di complementarità Interpretazione economica del duale Analisi di sensitività Ottimizzazione su grafi: Massimo flusso Cammino minimo Minimo albero ricoprente

#### Testi

Caramia, Giordani, Guerriero, Musmanno, Pacciarelli, "Ricerca Operativa", Isedi, Italia, 2014.

#### Bibliografia di riferimento

Testi da definire

#### Modalità erogazione

lezioni frontali esercitazioni

#### Modalità di valutazione

intermedia/finale, orale/scritta

### English

#### Prerequisites

Geometry and Combinatorics

#### Programme

Introduction to Operations Research: Formulations, the 5-step method Preliminaries on Linear Algebra Formulation of typical optimization problems: Mixing Allocating resources Inventory management Optimal cut Assignment Task planning Other formulations Solving Linear Programming problems: Linear programming geometry Simplex algorithm Fourier–Motzkin algorithm Geometric interpretation of the simplex Duality theory: Construction of the dual problem Fundamental PL theorem Conditions of complementarity Economic interpretation of the dual Sensitivity analysis Graph optimization: Maximum flow Shortest path Minimum spanning tree

#### Reference books

Caramia, Giordani, Guerriero, Musmanno, Pacciarelli, "Ricerca Operativa", Isedi, Italia, 2014.

#### Reference bibliography

-

#### Study modes

-

#### Exam modes

-



**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE,  
INFORMATICA E DELLE TECNOLOGIE  
AERONAUTICHE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
ROMA TRE COLLEGIO DIDATTICO DI  
INGEGNERIA INFORMATICA**

**PERCORSI FORMATIVI DEL CORSO DI LAUREA  
IN INGEGNERIA INFORMATICA PER  
L'A.A. 2023/2024**

*D.M. n. 270/2004*

## Elenco delle attività formative

ATTIVITA' FORMATIVA	TIPOLOGIA	SSD	CFU	N.Ore	Semestre
---------------------	-----------	-----	-----	-------	----------

Primo anno

<b>Analisi Matematica I</b>	Base	MAT/05	12	108	I
<b>Geometria e Combinatoria (I modulo)</b>	Base	MAT/03	6	54	I
<b>Geometria e Combinatoria (II modulo)</b>	Base	MAT/09	6	54	I
<b>Fondamenti di Informatica</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	12	108	I+II
<b>Fisica I</b>	Base	FIS/01	12	108	II
<b>Lingua Inglese</b>	Altro		3		

Secondo anno

<b>Elettrotecnica ed Elettronica (I modulo)</b>	Affine	ING-IND/31	5	45	I
<b>Elettrotecnica ed Elettronica (II modulo)</b>	Affine	ING-INF/01	4	36	I
<b>Fondamenti di Telecomunicazioni</b>	Affine	ING-INF/03	9	81	I
<b>Ricerca Operativa</b>	Base	MAT/09	6	54	II
<b>Fondamenti di automatica</b>	Caratterizzante	ING-INF/04	9	81	II
<b>Calcolatori elettronici</b>	Base	ING-INF/05	6	54	II
<b>Programmazione orientata agli oggetti</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	9	81	II
<b>Algoritmi e strutture di dati</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	9	81	I
<b>Analisi dei sistemi ad eventi</b>	Caratterizzante	ING-INF/04	6	54	I

Terzo anno Curriculum Gestionale e dell'Automazione

<b>Economia applicata all'ingegneria</b>	Caratterizzante	ING-IND/35	6	54	I	
<b>Reti di calcolatori</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I	
Uno a scelta tra						
	<b>Basi di dati</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I
	<b>Intelligenza artificiale e machine learning</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I
	<b>Sistemi operativi</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I
<b>Algoritmi e modelli di ottimizzazione</b>	Affine	MAT/09	6	54	I	
<b>Gestione dei progetti</b>	Affine	MAT/09	6	54	I	
<b>Controllo digitale</b>	Caratterizzante	ING-INF/04	6	54	II	
<b>Reti e sistemi per l'automazione</b>	Caratterizzante	ING-INF/04	6	54	II	
A scelta			12			
Tirocinio			9			
Prova finale			3			

Terzo anno Curriculum Sistemi Informatici

<b>Economia applicata all'ingegneria</b>	Caratterizzante	ING-IND/35	6	54	I	
<b>Reti di calcolatori</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I	
<b>Analisi e progettazione del software</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	60	II	
<b>Basi di dati</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I	
Tre a scelta tra						
	<b>Intelligenza artificiale e machine learning</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I
	<b>Mobile Computing</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I
	<b>Programmazione funzionale</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	II
	<b>Sistemi informativi su Web</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	II
	<b>Sistemi operativi</b>	Caratterizzante	ING-INF/05	6	54	I
A scelta			12			
Tirocinio			9			
Prova finale			3			

TOTALE

180

**Note:**

1. Per le attività formative divise in due moduli è prevista una sola prova d'esame al termine del secondo modulo.
2. L'attività formativa Lingua Inglese si conclude con un'idoneità.
3. L'attività formativa Tirocinio si conclude con un'attestazione di fine Tirocinio.
4. Le attività formative a scelta dello Studente possono essere scelte fra quelle offerte da altri Corsi di Studio dell'Ateneo, ma in tal caso non debbono presentare sovrapposizioni significative di contenuti con attività formative offerte da questo Collegio Didattico. Inoltre, ciascuna Attività Formativa a Scelta dello Studente deve contribuire a raggiungere il valore di 12 CFU per esami a scelta indicato nell'Ordinamento del Corso di Laurea: se eliminando una delle attività inserite il totale dei CFU relativi alle Attività Formative a Scelta fosse uguale o maggiore di 12, allora tale attività non può essere inserita.
5. Ferma restando la libertà dello studente sulle attività formative a scelta, il completamento naturale del corso di studi suggerisce di includere:
  - tra i crediti a scelta del Gestionale e dell'Automazione quello non scelto dei corsi:
    - Basi di dati
    - Intelligenza Artificiale e Machine Learning
    - Sistemi operativi
  - tra i crediti a scelta del Curriculum Sistemi Informatici quelli non scelti dei corsi:
    - Intelligenza Artificiale e Machine Learning
    - Mobile computing
    - Programmazione funzionale
    - Sistemi informativi su Web
    - Sistemi operativi

## Obiettivi formativi

Denominazione della attività formativa	Obiettivi formativi	Obiettivi formativi (in inglese)	Moduli (1,2)	C F U	Propedeuticità*	Modalità di svolgimento degli esami (scritto, orale, progetto, prova di laboratorio, ecc.)	Modalità di verifica	Modalità di somministrazione della didattica (convenzionale, a distanza, mista, sperimentazione di laboratorio, escursione, etc.).
<b>ALGORITMI E MODELLI DI OTTIMIZZAZIONE</b>	Fornire conoscenze di base, sia metodologiche che quantitative, per la rappresentazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione. Preparare gli studenti all'uso dei modelli di programmazione matematica con particolare attenzione rivolta ai modelli di ottimizzazione a variabili intere e ad alcune loro applicazioni.	The course aims at providing basic methodological and operative knowledge to represent and cope with decision processes and quantitative models.	1	6		scritto, orale	voto	convenzionale
<b>ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI</b>	Fornire conoscenze sui metodi di rappresentazione delle principali strutture di dati (pile, code, liste, alberi, grafi) e sugli algoritmi fondamentali per la loro gestione. Esporre gli strumenti formali per la valutazione rigorosa della complessità computazionale degli algoritmi e dei problemi. E' un obiettivo del corso anche l'acquisizione di familiarità con i principali approcci algoritmici (divide et impera, greedy, incrementale) e con i paradigmi di programmazione ricorsivo e iterativo. Il linguaggio di programmazione utilizzato nel corso è il linguaggio C.	Provide knowledge on basic data structures (stacks, queues, lists, trees, graphs) and fundamental algorithms for their management. Acquire the formal tools for a rigorous evaluation of the computational complexity of algorithms and problems. A further objective of the course is the acquisition of familiarity with the main algorithmic approaches (divide and conquer, greedy, incremental) and the recursive and iterative programming paradigms. The programming language adopted in the course is the C language.	1	9		questionario preliminare e scritto	voto	convenzionale

<b>ANALISI DEI SISTEMI AD EVENTI</b>	<p>Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per valutare le procedure di controllo supervisore delle operazioni negli insiemi coordinati di macchine manifatturiere automatiche.</p>	<p>It gives methodological and operational knowledge necessary to evaluate the procedures of supervisor control of the operations in the coordinated automatic manufacturing systems</p>	<p>1</p>	<p>6</p>	<p>scritto, orale</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>
<b>ANALISI E PROGETTAZIONE DEL SOFTWARE</b>	<p>Presentare modelli e metodi per l'analisi e progettazione del software, con riferimento alle tecniche di analisi e progettazione orientata agli oggetti, allo sviluppo iterativo e incrementale ed ai casi d'uso. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di progettare autonomamente applicazioni software di piccola e media complessità, nonché di partecipare al progetto di applicazioni software di grande complessità.</p>	<p>The goal of this unit is the introduction of models and methods for software analysis and design, and specifically for object oriented analysis and design in the context of an iterative and incremental development process and use cases.</p>	<p>1</p>	<p>6</p>	<p>scritto, progetto opzionale</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>
<b>ANALISI MATEMATICA I</b>	<p>Consentire l'acquisizione del metodo logico deduttivo e fornire gli strumenti matematici di base del calcolo differenziale ed integrale. Ciascun argomento verrà rigorosamente introdotto e trattato, svolgendo, talvolta, dettagliate dimostrazioni e facendo inoltre ampio riferimento al significato fisico, all'interpretazione geometrica e all'applicazione numerica. Una corretta metodologia e una discreta abilità nell'utilizzo dei concetti del calcolo integro-differenziale e di relativi risultati dovranno mettere in grado gli studenti, in linea di principio, di affrontare in modo agevole i temi più applicativi che si svolgeranno nei corsi successivi.</p>	<p>To allow the acquisition of the deductive-logic method and provide basic mathematical tools for the differential and integral calculus. Each topic will be strictly introduced and treated by carrying out, whenever needed, detailed demonstrations and by referring largely to the physical meaning, the geometrical interpretation and the numerical application. A proper methodology combined with a reasonable skill in the use of the concepts and results of the integro-differential calculus, will enable students to face more applicative concepts that will be tackled during the succeeding courses.</p>	<p>2</p>	<p>12</p>	<p>scritto, eventualmente integrato da verifiche orali e prove in itinere.</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>

<p align="center"><b>BASI DI DATI</b></p>	<p>Presentare modelli, metodi e sistemi per la definizione, progettazione e realizzazione di sistemi software che gestiscano insiemi 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.</p>	<p>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.</p>	<p align="center">1</p>	<p align="center">6</p>		<p align="center">scritto</p>	<p align="center">voto</p>	<p align="center">convenzionale</p>
<p align="center"><b>CALCOLATORI ELETTRONICI</b></p>	<p>Presentare gli aspetti fondamentali dell'architettura hardware e software dei calcolatori elettronici. In particolare, i principi di funzionamento dei microprocessori moderni, evidenziando la relazione esistente fra l'architettura di un calcolatore e il software di base, nonché gli aspetti avanzati dell'architettura dei calcolatori elettronici e le tecniche di ottimizzazione adottate dai moderni microprocessori, avvalendosi di casi di studio reali.</p>	<p>To present the fundamental aspects of the hardware and software architectures of electronic computers. In particular, the working principles of modern microprocessors are discussed, highlighting the relationship between the architecture of a computer and the basic software, as well as advanced aspects of computer architectures and optimization techniques adopted by modern microprocessors, using actual case studies.</p>	<p align="center">1</p>	<p align="center">6</p>	<p align="center">FONDAMENTI DI INFORMATICA</p>	<p align="center">scritto</p>	<p align="center">voto</p>	<p align="center">convenzionale</p>

<p><b>CONTROLLO DIGITALE</b></p>	<p>Presentare le principali caratteristiche dei controllori digitali e le problematiche relative al loro utilizzo. Fornire allo studente gli strumenti metodologici e operativi per il progetto, l'implementazione e la validazione di algoritmi di controllo su microcalcolatore. Presentare le caratteristiche e l'utilizzo dei regolatori industriali (PID). Introdurre i sistemi operativi in tempo reale con particolare riferimento alla schedulazione dei processi, alla gestione delle risorse condivise e ai meccanismi di comunicazione.</p>	<p>Students who successfully complete the course will demonstrate knowledge and understanding of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z transform analysis of sampled data feedback loops</li> <li>- a suite of techniques for digital controller design</li> <li>- expressing real engineering problems as an exercise in linear digital controller design</li> <li>- choice of appropriate design methodology</li> <li>- choice of performance analysis tools</li> <li>- ability to program control system design and analysis problems in matlab</li> <li>- ability to use the matlab control toolbox</li> <li>- ability to successfully design a linear digital controller</li> <li>- write and debug a matlab program</li> <li>- formulate a digital control problem, design a solution, and test the result by simulating it via matlab</li> </ul>	<p>1</p>	<p>6</p>	<p>scritto, orale</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>
<p><b>ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA</b></p>	<p>Fornire gli elementi informativi di base dei modelli economici dei comportamenti di agenti (consumatori ed imprese) del mercato e delle loro interazioni, nonché l'analisi specifica, per le imprese, degli strumenti di cost accounting e di decisione economica relativi alla valutazione dei progetti di investimenti, con un approfondimento anche sulla tematica di valutazione del rischio.</p>	<p>Basic knowledge of economic models of behaviours and interactions among market actors (consumers and firms). Analysis of cost accounting and capital budgeting methods and tools, aimed at understanding the role of risk evaluation.</p>	<p>1</p>	<p>6</p>	<p>scritto con eventuale verifica orale</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>
<p><b>ELETTRONICA ED ELETTRONEUTRICA I MODULO</b></p>	<p>Acquisire i metodi dell'analisi delle reti due-porte con particolare attenzione alle reti con amplificatori operazionali. Fornire le caratteristiche dei dispositivi elettronici attualmente in uso per approfondire alcune tra le applicazioni più diffuse, come i raddrizzatori, gli oscillatori, gli amplificatori e i convertitori digitali/analogici.</p>	<p>Acquire the methods of analysis of two-port networks with a focus on networks with operational amplifiers. Provide the characteristics of electronic devices currently in use to investigate some of the most popular applications, such as rectifiers, active filters, inverters, amplifiers and digital / analog converters.</p>	<p>1</p>	<p>4</p>	<p>scritto</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>

<p><b>ELETRONICA ED ELETOTECNICA II MODULO</b></p>	<p>Fornire i concetti fondamentali della teoria dei circuiti nei sistemi lineari in regime permanente e transitorio; le metodologie fornite saranno applicate nella descrizione dei sistemi trifase di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione, con particolare riguardo ai sistemi di sicurezza. Al termine del corso lo studente dovrebbe avere acquisito le tecniche per determinare il modello circuitale di una struttura elettrica, valutarne il comportamento elettromagnetico ed essere in grado di effettuare la connessione alla rete trifase di distribuzione rispettando le normative di sicurezza.</p>	<p>Provide the basic concepts of circuit theory in linear systems in the transients and permanent regimes. the methods learned are applied in the description of the three phase distribution of electricity at low voltage, with particular regard to safety systems. At the end of the course students should have acquired the techniques to determine the electric circuit model of a structure to evaluate the electromagnetic behavior. must be able to connect the electrical devices to the network three-phase distribution in accordance with safety standards.</p>	<p>1</p>	<p>5</p>		<p>scritto</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>
<p><b>FISICA I</b></p>	<p>Il corso introduce la metodologia scientifica. Presenta la meccanica newtoniana e i principali fenomeni elettrici e magnetici e le leggi corrispondenti. Lo studente acquisisce familiarità con i modelli di base della fisica classica e in particolare con i concetti di grandezza fisica e con il concetto di campo, nonché con il ruolo che rivestono i principi di conservazione. Lo studente è in grado di applicare i concetti appresi alla risoluzione di semplici problemi mediante una adeguata impostazione analitica.</p>	<p>The course introduces the scientific method, presents Newton's mechanics and the main electric and magnetic phenomena, together with the pertinent laws. The student becomes familiar with the basic models of classical physics and, in particular, with such concepts as physical quantity, field, conservation law. The student is able to apply the above concepts to the solution of simple problems by means of appropriate analytical procedures.</p>	<p>2</p>	<p>12</p>		<p>scritto, eventualmente integrato da verifiche orali e prove in itinere.</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>



<b>FONDAMENTI DI AUTOMATICA</b>	<p>Fornire le conoscenze metodologiche e operative per la modellistica, la simulazione e l'analisi del comportamento di sistemi fisici, con particolare riferimento a quelli descrivibili con modelli lineari e stazionari. Introdurre concetti di base quali stabilità e differenza tra risposta transitoria e risposta a regime. Definire le strutture fondamentali di un sistema di controllo a controeazione, e dare gli strumenti di base per la sua progettazione. Illustrare le tecniche di progettazione che impiegano la risposta armonica e le specifiche ingegneristiche connesse. Illustrare i metodi per realizzare con un calcolatore i sistemi di controllo studiati. Mostrare l'impiego di strumenti software per l'ausilio alle fasi suddette.</p>	<p>The course is a first level one in automatic control and provides methodological and practical knowledge about:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelling, Simulating and analyze the behavior of physical systems, in particular those that are linear and time invariant;</li> <li>-Basic concepts on the system dynamics, as stability, transient response and forced one;</li> <li>-Frequency based design of feedback control systems;</li> <li>-Digital implementations of linear controllers;</li> <li>-Use of mainstream software tools to aid in the previous activities.</li> </ul>	1	9	ANALISI MATEMATICA I	Prova al calcolatore e prova scritta	voto	convenzionale
<b>FONDAMENTI DI INFORMATICA</b>	<p>Fornire gli elementi di base della "cultura informatica" attraverso strumenti, metodologici e concettuali, efficaci e duraturi per affrontare in modo flessibile l'evoluzione tecnologica e il vasto mondo delle applicazioni. Obiettivi particolari sono: - introdurre l'Informatica come disciplina per la soluzione automatica di problemi; - esaminare i concetti di base della programmazione degli elaboratori elettronici; gli strumenti linguistici, le metodologie e tecniche, in parte formali ed in parte pragmatiche, della programmazione e i relativi aspetti qualitativi dell'efficienza e della correttezza; - introdurre tecniche di programmazione come iterazione e ricorsione; Introduzione strutture dati come array e liste.</p>	<p>Foundations of Computer Science</p> <p>To provide the basics of "computer culture" through the introduction of effective methodological and conceptual tools, aiming to face in a flexible way the evolution of technology and the broad world of applications. Specific objectives are:- To introduce computer science as a discipline for automatic problem solving;- To examine basic concepts related to programming electronic computers; in particular, syntax and semantics, methods and techniques for formal programming, algorithm efficiency and correctness;- To introduce programming techniques such as iteration and recursion;- To introduce fundamental data structures such as arrays and lists.</p>	2	12		Prova al calcolatore e prova scritta	voto	convenzionale
<b>FONDAMENTI DI</b>			1	9		scritto ed	voto	convenzionale

<p><b>TELECOMUNICAZIONI</b></p>	<p>Il corso fornisce le conoscenze di base relative ai sistemi di telecomunicazione per il trasferimento dell'informazione prevalentemente di tipo digitale. Il primo obiettivo formativo è la capacità di analisi dei segnali deterministici e aleatori tempo continuo e tempo discreto, nel dominio del tempo e della frequenza, e lo studio delle interazioni tra segnali e sistemi. Il secondo obiettivo consiste nel fornire allo studente una descrizione accurata dei sistemi di trasmissione numerici in banda base e in banda passante. Al termine del corso, lo studente è in grado di valutare le diverse proprietà dei segnali (periodicità, potenza, occupazione spettrale...), di progettare uno schema di conversione analogico-digitale e di saper effettuare le principali operazioni sui segnali (convoluzione, correlazione, trasformata di Fourier,..). Lo studente è in grado di valutare le prestazioni di un sistema di trasmissione numerico e comprendere le funzionalità dei diversi blocchi (codificatore di sorgente, di linea, di canale...).</p>	<p>The course provides the basic knowledge of telecommunication systems to transfer information. The first objective is the ability to analyze deterministic and random continuous and discrete signals, in time and frequency domains, and to study the interactions between signals and systems. The second objective is to provide the student with an accurate description of baseband and passband digital transmission systems. At the end of the course, the student will be able to evaluate the different properties of signals (periodicity, power, spectral content...), to design an analog-to-digital conversion scheme and to be able to perform the main operations on signals (convolution, correlation, Fourier transform...). The student will be also able to evaluate the performances of a digital transmission system and understand the functionalities of the different blocks (source, line, channel coding...).</p>				<p>orale</p>		
<p><b>GEOMETRIA E COMBINATORIA (I modulo)</b></p>	<p>Fornire la conoscenza di argomenti di matematica discreta utili non solo per studi più approfonditi di matematica, ma anche per le applicazioni in altre discipline. I vari argomenti saranno affrontati con un approccio di tipo concreto, passando dalla trattazione di problemi particolari al caso generale e sollecitando la partecipazione attiva degli studenti per far loro acquisire più facilmente i concetti.</p>	<p>The course aims to provide an introduction to those aspects discrete mathematics needed in science and engineering.</p>	<p>2</p>	<p>6</p>		<p>scritto, eventualment e integrato da verifiche orali e prove in itiner.</p>	<p>voto</p>	<p>convenzionale</p>

<p align="center"><b>GEOMETRIA E COMBINATORIA (II modulo)</b></p>	<p>Fornire la conoscenza di argomenti di algebra lineare e geometria utili non solo per studi più approfonditi di matematica, ma anche per le applicazioni in altre discipline. I vari argomenti saranno affrontati con un approccio di tipo concreto, passando dalla trattazione di problemi particolari al caso generale e sollecitando la partecipazione attiva degli studenti per far loro acquisire più facilmente i concetti.</p>	<p>The course aims to provide an introduction to those aspects of linear algebra and geometry needed in science and engineering.</p>	<p align="center">2</p>	<p align="center">6</p>	<p>scritto, eventualmente integrato da verifiche orali e prove in itinere.</p>	<p align="center">voto</p>	<p align="center">convenzionale</p>
<p align="center"><b>GESTIONE DEI PROGETTI</b></p>	<p>Fornire strumenti metodologici e operativi per sviluppare la capacità di collaborare alla direzione di progetti complessi: comprenderne l'organizzazione e le caratteristiche, utilizzare in modo integrato le tecniche di pianificazione e controllo degli obiettivi tecnici, temporali e di costo.</p>	<p>Provide methodological and operational tools in order to develop abilities to work within the management of complex projects with a very high number of activities under significant resource and time constraints.</p>	<p align="center">1</p>	<p align="center">6</p>	<p>scritto, orale</p>	<p align="center">voto</p>	<p align="center">convenzionale</p>
<p align="center"><b>INTELLIGENZA ARTIFICIALE E MACHINE LEARNING</b></p>	<p>L'obiettivo è quello di presentare i modelli, i metodi e le tecniche fondamentali di alcune aree rilevanti dell'Intelligenza Artificiale, con particolare riferimento ai metodi di ricerca automatica di soluzioni nello spazio degli stati e all'Apprendimento Automatico (Machine Learning), e di utilizzarli come strumenti per lo sviluppo di tecnologie innovative. Per quanto riguarda il Machine Learning, il corso consentirà agli studenti di apprendere i principali metodi e algoritmi tipici della disciplina, ossia quelli supervisionati, non supervisionati e per rinforzo. Le lezioni e le esercitazioni pratiche svolte durante il corso consentiranno allo studente di acquisire capacità di analisi e di problem solving su vari domini d'interesse per la</p>	<p>The goal is to present the fundamental models, methods and techniques of some relevant areas of Artificial Intelligence, with particular reference to heuristic search and Machine Learning, and to use them as tools for the development of innovative technologies. As for Machine Learning, the course will allow students to learn the main methods and algorithms typical of the discipline (supervised, unsupervised and with reinforcement). The lessons and practical exercises carried out during the course will allow the student to acquire analytical and problem solving skills on various domains of interest for the discipline.</p>	<p align="center">1</p>	<p align="center">6</p>	<p>scritto e prova di laboratorio</p>	<p align="center">voto</p>	<p align="center">convenzionale</p>

	disciplina.							
<b>LINGUA INGLESE</b>	<p>L'obiettivo minimo è quello di far acquisire allo studente una conoscenza di base della grammatica inglese e del vocabolario, necessaria per tradurre senza difficoltà testi di carattere tecnico-scientifico nell'ambito delle discipline di interesse nell'Ingegneria Informatica. Obiettivi di livello superiore, corrispondenti alla capacità di stabilire contatti scritti, oppure scritti e orali in inglese, in relazione a tematiche tecnico-scientifiche, potranno essere raggiunti da studenti che siano già in possesso di significative conoscenze della lingua inglese.</p>		1	3			idoneità	convenzionale
<b>MOBILE COMPUTING</b>	<p>Il corso mira ad illustrare le moderne architetture mobili ed a fornire soluzioni tecniche e metodologiche per la realizzazione di progetti su piattaforme mobili, le cui dimensioni e prestazioni pongono dei limiti allo sviluppo tradizionale. Verranno dunque esposte le principali differenze tra i modelli hardware mobili e quelli tradizionali, le specificità dei correnti sistemi operativi, le metodologie e tecnologie per lo sviluppo di applicazioni mobili multipiattaforma, ed i modelli di business e relativi ecosistemi delle principali piattaforme. Il corso cercherà di accoppiare gli aspetti metodologici con gli aspetti tecnologici attraverso lo sviluppo di concreti progetti software.</p> <p>Contenuti          Architetture Hardware; Mobile Computing; Lua e CoronaSDK; C# e Xamarin; Programmazione ad Eventi; User Interface Design; Sistemi Operativi Mobili; AppStore.</p>	<p>This course aims at illustrating the modern mobile architectures, and at providing technical and methodological solutions for the development of mobile projects, where dimensions and performances limit a traditional approach. The course will expose the principal differences between mobile and traditional hardware, the specificity of modern operating systems, methodologies and technologies for the development of multiplatform mobile applications, and business models with relative ecosystems of the principal mobile platforms. This course will couple methodological aspects and technological ones by means of concrete development of software projects.</p> <p>Hardware Architectures; Mobile Computing; Lua and Corona SDK; C# and Xamarin; Event driven programming; User Interface Design; Mobile Operating Systems; AppStores.</p>	1	6			voto	progetto

<b>PROGRAMMAZIONE FUNZIONALE</b>	Conoscenza degli aspetti fondamentali del paradigma di programmazione funzionale, dei concetti sottostanti e delle tecniche di base utilizzate nei moderni linguaggi funzionali. Acquisizione di capacità operative in un linguaggio funzionale, con particolare attenzione alle tecniche di programmazione caratteristiche dell'approccio funzionale e dichiarativo.	Knowledge of the functional programming paradigm, its underlying concepts and basic techniques used in modern functional languages. Acquisition of programming abilities in a functional programming language, paying particular attention to programming techniques characterizing the functional and declarative approaches.	1	6		scritto	voto	convenzionale
<b>PROGRAMMAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI</b>	Presentare gli aspetti fondamentali della programmazione orientata agli oggetti, con una enfasi sui concetti di modularizzazione e di riuso del codice e gli aspetti avanzati del paradigma di programmazione orientato agli oggetti. Lo studente che abbia superato il corso dovrà essere in grado di scrivere autonomamente componenti (classi e moduli) per lo sviluppo di applicazioni software di media complessità, nonché partecipare al progetto e alla realizzazione di applicazioni software di grande complessità.	Providing methods and tools for developing OO applications, with emphasis on the quality of code. At the end of the course, students should be able to develop autonomously OO applications of medium complexity, and to participate in the development of large OO applications.	1	9	FONDAMENTI DI INFORMATICA	scritto	voto	convenzionale sperimentazione laboratorio + in
<b>RETI DI CALCOLATORI</b>	Fornire competenze di base sulle reti di calcolatori con contributi metodologici e tecnici. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver assimilato i concetti di architettura a strati, commutazione, protocollo, interfaccia e dovrebbe aver acquisito tecnicità di base sui protocolli più diffusi.	The course aims at providing basic knowledge on computer networking, with methodological and technical contributions. At the end of the course the student will know the following concepts: layered architecture, switching, protocol, and interface. The student will also have basic technical knowledge on the most popular network protocols.	1	6		scritto	voto	convenzionale
<b>RETI E SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE</b>	Fornire delle competenze di base riguardanti i controllori a logica programmabile (PLC), i loro sistemi di sviluppo e le reti informatiche dedicate all'Automazione Industriale. Illustrare i componenti di un sistema di controllo supervisivo (SCADA) e presentare la progettazione funzionale di sistemi di controllo distribuito.	Basic knowledge on programmable logic controller, scada systems and industrial networks.	1	6		orale, progetto di laboratorio	voto	convenzionale

<b>RICERCA OPERATIVA</b>	Fornire le conoscenze di base, sia metodologiche che operative, necessarie per rappresentare e trattare con strumenti informatici processi decisionali e modelli quantitativi, così come sono trattati al primo livello formativo.	The objective of the course is to endow the students with the key aspects of deterministic optimization, including linear programming and network optimization. Topics include basic theory, modeling, algorithms, and applications.	1	6	GEOMETRIA E COMBINATORIA	scritto, orale	voto	convenzionale
<b>SISTEMI INFORMATIVI SU WEB</b>	Fornire i paradigmi tecnologici e metodologici per la progettazione e lo sviluppo di sistemi informativi su web.	Providing technological and methodological paradigms to design and develop web based information systems.	1	6		scritto, progetto, orale	voto	convenzionale sperimentazione laboratorio +
<b>SISTEMI OPERATIVI</b>	Fornire (1) competenze sulla struttura di un generico sistema operativo moderno, (2) competenze sulla struttura di un sistema operativo Unix con particolare riferimento al sistema Linux, (3) conoscenza delle particolari metodologie usate per risolvere le problematiche tipiche della gestione delle risorse in un sistema operativo moderno, (4) abilità nel usare e una piattaforma Unix a livello utente, (5) abilità nella programmabilità di un sistema Unix (scripting), (6) abilità di base nella programmazione di sistema.	The course intend to provide: (1) competencies about a generic modern operating system, (2) competencies about the structure of a unix operating system, and specifically about linux, (3) knowledge about methodologies adopted for solving problems within the management of a modern operating system, (4) ability in the use a unix platform as a user, (5) ability in programming a unix system (scripting), (6) basic ability in system programming.	1	6		in laboratorio con parte sia pratica che teorica	voto	convenzionale

\* Le propedeuticità sono formali, ovvero si può sostenere l'esame dell'attività formativa solo dopo aver verbalizzato gli esami delle relative attività propedeutiche

## Allegato n. 4

### Università degli Studi Roma Tre

## Collegio Didattico di Ingegneria Informatica Regolamento per il tirocinio curriculare e la prova finale del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica (DM 270/04)

### 1. Definizioni

Il tirocinio, o tirocinio didattico, o stage (d'ora in avanti tirocinio) è un periodo di formazione presso un'Azienda, un'Impresa, un Ente pubblico o privato, italiano o estero (d'ora in avanti azienda), che costituisce un'occasione di conoscenza diretta del mondo del lavoro e nel quale vengono sviluppate e sperimentate le capacità tecniche e metodologiche maturate nel corso degli studi.

Il docente-tutor è un docente (professore o ricercatore) membro del Consiglio del Collegio Didattico di Ingegneria Informatica (d'ora in avanti CD) oppure membro del Dipartimento di Ingegneria Civile, Informatica e delle Tecnologie Aeronautiche ed afferente ad un settore scientifico disciplinare di interesse per il Corso di Laurea.

Il tutor aziendale è un dipendente dell'azienda ospite responsabile del regolare svolgimento del tirocinio presso l'azienda. Gli eventuali co-relatori sono docenti o esperti della materia provenienti da enti di ricerca o dal mondo produttivo.

### 2. Tirocinio

#### 2.1 Durata

Il tirocinio ha una durata di norma pari a circa 225 ore e corrisponde a 9 CFU.

#### 2.2 Quadro convenzionale

Il tirocinio si svolge presso un ente esterno con cui l'Ateneo o il CD abbia stipulato apposita convenzione (secondo quanto disposto dal D.I. n. 142 del 25 marzo 1998). La procedura da seguire per la stipula delle convenzioni è definita dall'apposito regolamento di Ateneo.

#### 2.3 Coperture assicurative

L'Ateneo provvede ad assicurare lo studente che svolge il tirocinio presso sedi esterne all'Ateneo contro gli infortuni sul lavoro presso l'INAIL, nonché per la responsabilità civile presso compagnie assicurative operanti nel settore. L'attività di tirocinio non può iniziare prima che si sia provveduto alle necessarie coperture assicurative.

#### 2.4 Sostituzione del Tirocinio con un'attività da svolgersi presso i Laboratori dell'Università

Lo studente può sostituire il tirocinio con una attività progettuale di laboratorio (d'ora in avanti attività progettuale). Tale attività progettuale si svolge presso le strutture preposte all'attività

didattica dell'Ateneo. Durante l'attività progettuale vengono sviluppate e sperimentate le capacità tecniche e metodologiche maturate nel corso degli studi.

#### 2.5 Tirocinio per studenti lavoratori

In considerazione delle finalità del tirocinio indicate al punto 1.1, può considerarsi riconoscibile come attività di tirocinio una particolare attività lavorativa che lo studente interessato potrà svolgere nell'azienda presso cui lavora. La copertura assicurativa è in questo caso completamente a carico dell'azienda presso cui lo studente lavora.

### 3. Assegnazione e verbalizzazione del tirocinio e della tesi

Lo studente **iscritto al terzo anno di corso** che abbia **conseguito almeno 120 CFU** può richiedere in qualsiasi momento l'**assegnazione** di un tirocinio contattando direttamente un docente del Collegio Didattico. Lo studente che abbia conseguito almeno 135 CFU e che non sia ancora riuscito ad ottenere l'assegnazione di un tirocinio si può rivolgere direttamente alla Segreteria del Collegio Didattico che provvederà d'ufficio alla nomina di un docente-tutor. Il CD garantisce a ciascuno studente il massimo delle possibilità ed opportunità di tirocini, mantenendo un'equilibrata distribuzione del carico di attività per i docenti. Il docente-tutor valuta l'opportunità dell'assegnazione del tirocinio o dell'attività progettuale, tenendo conto delle caratteristiche del tirocinio o dell'attività nonché del percorso formativo e dei CFU conseguiti dallo studente.

Il tirocinio deve essere **verbalizzato** entro e non oltre la data fissata per gli adempimenti finali per l'ammissione all'esame di Laurea.

Contemporaneamente alla Assegnazione del tirocinio, lo studente dovrà obbligatoriamente presentare **domanda di assegnazione tesi online** secondo la procedura indicata sul sito del Dipartimento e sul Portale dello Studente (<https://portalestudente.uniroma3.it/accedi/area-studenti/istruzioni/come-presentare-la-domanda-di-assegnazione-tesi/>). Tutte le informazioni relative ai modi ed ai tempi che regolano le presentazioni della domanda di laurea sono reperibili sul Portale dello studente <http://portalestudente.uniroma3.it/carriera/ammissione-allesame-di-laurea/>.

Per i dettagli operativi consultare le "Istruzioni per l'assegnazione e verbalizzazione di tesi e tirocinio" disponibili sulla pagina Web del Collegio didattico di Ingegneria Informatica (<https://ingegneriacivileinformaticatecnologieaeronautiche.uniroma3.it/didattica/collegio-informatica/>), sezione **Laurea triennale e Tirocinio**.

### 4. Prova finale

#### 4.1 Definizione

La prova finale è costituita dalla discussione di una relazione scritta (tesi) relativa ad un progetto elaborato dallo studente nell'ambito delle attività formative dell'orientamento curricolare seguito, sviluppato nell'ambito del tirocinio o dell'attività progettuale, sotto la guida di un relatore (il docente-tutor) e di un eventuale co-relatore (eventualmente il tutor aziendale).



### 3.2 Svolgimento della tesi

La stesura della tesi e il superamento dell'esame finale richiedono un'attività complessiva pari a circa 75 ore, corrispondenti a 3 CFU.

### 3.3 Valutazione dell'esame finale e voto di Laurea

La Commissione per l'esame finale è composta da almeno tre membri ed è nominata dal Direttore del Dipartimento su proposta del Coordinatore del Collegio didattico. La prova finale può essere sostenuta solo dopo aver acquisito tutti i CFU relativi a tutte le attività formative, salvo quelli relativi alla prova finale.

Il voto di Laurea è espresso in centodecimi. Nel rispetto dell'autonomia della Commissione di Laurea, prevista dalla normativa vigente, si raccomanda che il voto di laurea venga attribuito, su proposta del relatore, con il seguente procedimento:

- a) viene calcolata la media pesata delle votazioni in trentesimi riportate dallo studente negli esami del rispettivo piano di studi (non vengono comunque considerati i CFU di Lingua e di Tirocinio), utilizzando come peso il numero di CFU relativi agli esami stessi rispetto al numero complessivo di CFU;
- b) per gli esami superati con 30 e lode, viene utilizzato il valore 31;
- c) la media così calcolata viene trasformata in centodecimi;
- d) all'esame finale viene attribuito dalla Commissione un punteggio compreso fra 0 e 12 punti in funzione della qualità della tesi e della sua presentazione;
- e) il voto di laurea si ottiene sommando alla media degli esami il punteggio attribuito all'esame finale, fino a raggiungere 110;
- f) la lode viene attribuita se la somma della media degli esami e del punteggio attribuito al lavoro di tesi raggiunge almeno 113 punti.